

ITe@it

2020

XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za e-Obrazovanje

ZBORNİK RADOVA PROCEEDINGS

25-26. 09. 2020.

Banja Luka



POKROVITELJI KONFERENCIJE
AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI REPUBLIKE SRPSKE,
MINISTARSTVO PROSVJETE I KULTURE REPUBLIKE SRPSKE,
MINISTARSTVO ZA NAUČNOTEHNOLOŠKI RAZVOJ, VISOKO OBRAZOVANJE I
INFORMACIONO DRUŠTVO REPUBLIKE SRPSKE



XII međunaroni naučno-stručni skup
Informacione tehnologije za e-obrazovanje

ITeO

ZBORNİK RADOVA
PROCEEDINGS

UREDNIK
ZORAN Ž. Avramović

POKROVITELJI KONFERENCIJE:
AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI REPUBLIKE SRPSKE,
MINISTARSTVO ZA NAUČNOTEHNOLOŠKI RAZVOJ, VISOKO
OBRAZOVANJE I INFORMACIONO DRUŠTVO REPUBLIKE
SRPSKE I
MINISTARSTVO PROSVJETE I KULTURE REPUBLIKE SRPSKE

25 – 26. 9. 2020.
Banja Luka

XII međunarodni naučno-stručni skup Informacione tehnologije za e-obrazovanje

ZBORNİK RADOVA

Urednik:

Akademik prof. dr ZORAN Ž. Avramović

Izdavač:

Panevropski univerzitet "APEIRON", Banja Luka, godina 2020.

Odgovorno lice izdavača:

DARKO Uremović

Glavni i odgovorni urednik izdavača:

Prof. dr ALEKSANDRA Vidović

Tehnički urednik:

SRETKO Bojić

Štampa:

CD izdanje

Tiraž:

200 primjeraka

EDICIJA:

Informacione tehnologije - **Information technologies**

Knjiga br. 29

ISBN 978-99976-34-61-0

Radove ili dijelove radova objavljene u Zborniku radova nije dozvoljeno prešampavati, bez izričite saglasnosti Uredništva. Stavovi i ocjene iznesene u radovima i dijelovima radova lični su stavovi autora i ne izražavaju uvijek i stavove Uredništva ili Izdavača.

POČASNI ODBOR:

Akademik prof. dr Rajko Kuzmanović, *predsjednik Akademije nauka i umjetnosti RS (ANURS)*
Mr Srđan Rajčević, *ministar za naučnotehnoški razvoj, visoko obrazovanje i informaciono društvo RS*
Mr Natalija Trivić, *ministar prosvjete i kulture RS*
Prof. dr Zoran Ž. Avramović, *rektor Panevropskog univerziteta APEIRON*
Prof. emeritus dr Dušan Starčević, *redovni član Akademije inženjerskih nauka Srbije*
Doc. dr Siniša Aleksić, *direktor Panevropskog univerziteta APEIRON*
Darko Uremović, *predsjednik Upravnog odbora Panevropskog univerziteta APEIRON*

PROGRAMSKI ODBOR:

Prof. dr Zoran Ž. Avramović, *Akademik Ruske akademije transportnih nauka, Akademik Ruske akademije prirodnih nauka, Akademik Ruske akademije elektrotehničkih nauka, redovni član Inženjerske akademije Srbije*
Prof. emeritus dr Dušan Starčević, *redovni član Akademije inženjerskih nauka Srbije, potpredsjednik*
Prof. dr Branko Latinović, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH*
Prof. dr Gordana Radić, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH*
Prof. dr Leonid Avramović Baranov, *Russian University of Transport (MIIT - RUT), Moskva, Rusija*
Prof. dr Wang Bo, *Ningbo University of Technology, China*
Prof. dr Hristo Hristov, *University of Transport "T.Kableskov", Bulgaria*
Prof. dr Sanja Bauk, *Durban University of Technology, South Africa*
Prof. dr Dragica Radosav, *Tečnički fakultet, Zrenjanin, Srbija*
Prof. dr Yuri M. Inkov, *Russian University of Transport (MIIT - RUT), Russia*
Prof. dr Efim N. Rozenberg, *Research Institute in Railway Transport, Russia*
Prof. dr Emil Jovanov, *University of Alabama in Huntsville, USA*
Prof. dr Vojislav Mišić, *Ryerson University, Toronto, Canada*
Prof. dr Nedim Smailović, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH*
Prof. dr Goran Đukanović, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH*

ORGANIZACIONI ODBOR:

Prof. dr Branko Latinović, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH, predsjednik*
Mr Dražen Marinković, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH, sekretar Konferencije*
Sretko Bojić, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH, tehnički urednik*
Mr Dalibor Drljača, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH*
Mr Igor Grujić, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH*
Marijana Petković, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH, PR konferencije*
Vladimir Domazet, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH, tehnička podrška*
Radovan Vučenović, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH*
Alen Tatarević, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH*
Stana Mišić, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH, logistika*

RECEZENTSKI ODBOR:

Prof. dr Željko Stanković, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH, predsjednik*
Prof. dr Milan Marković, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH*
Docent dr Tijana Talić, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH*
Docent dr Siniša Tomić, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH*
Docent dr Saša Salapura, *Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, BiH*

SADRŽAJ:

PRIMENA RFID TEHNOLOGIJE U SISTEMIMA ZA JAVNI GRADSKI TRANSPORT PUTNIKA	6
Pavle Gladović, Vladimip Popović, Vesko Lukovac	
STATISTIČKI POKAZATELJI SLIČNOSTI I RAZLIKA MEĐU EVROPSKIM JEZICIMA	15
<i>STATISTICAL INDICATORS OF SIMILARITIES AND DIFFERENCES BETWEEN EUROPEAN LANGUAGES</i>	
Nedim Smailović, Zoran Ž. Avramović, Maja Đokić	
ЈЕДАН ПОГЛЕД НА БЕЗУ ИНФОРМАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА И МУЗИКЕ	24
<i>ONE LOOK AT THE RELATIONSHIP BETWEEN IT AND MUSIC</i>	
Небојша Алексић, Зоран Ж. Аврамовић	
IZRADA MOBILNE ANDROID APLIKACIJE	38
<i>Development of a mobile android application</i>	
Izet Karabeg, Branko Latinović	
IT ODGOVOR NA KOVID PANDEMIJU	43
<i>IT RESPONSE TO THE COVID PANDEMIC</i>	
Boris Kovačić, Zoran Ž. Avramović	
SUVREMENE TEHNOLOGIJE U ON-LINE NASTAVNOM PROCESU	48
<i>MODERN TECHNOLOGIES IN THE ON-LINE TEACHING PROCESS</i>	
Pavao Sović, Zoran Ž. Avramović	
UPRAVLJANJE KRIZNIM SITUACIJAMA U OBRAZOVANJU UZ POMOĆ IKT	56
<i>CRISIS MANAGEMENT WITH ICT IN EDUCATION</i>	
Pavao Sović, Zoran Ž. Avramović	
HYPER-V VIRTUALIZACIJA	63
<i>HYPER-V VIRTUALISATION</i>	
Boris Pauković, Esad F. Jakupović, Zoran Ž. Avramović	
PROBLEMI ODRŽAVANJA NASTAVNOG PROCESA TOKOM PANDEMIJE SARS- COV-2 VIRUSA U OBRAZOVNOM SISTEMU REPUBLIKE SRPSKE	69
<i>PROBLEMS OF THE TEACHING PROCESS MAINTENANCE DURING THE SARS-COV-2 VIRUS PANDEMIC IN THE EDUCATION SYSTEM OF THE REPUBLIC OF SRPSKA</i>	
Dalibor P. Drljača, Jelene Latinović, Siniša Tomić	
PROCESNO ORIJENTISAN METOD ZA POBOLJŠANJE KVALITETA ANALIZE PODATAKA	80
<i>PROCESS ORIENTED METHOD FOR IMPROVING THE QUALITY OF DATA ANALYSIS</i>	
Dražen Marinković, Zoran Ž. Avramović, Tijana Talić, Maja Đokić	
KORIŠĆENJE MULTIMEDIJALNE PLATFORME MICROSOFT TEAMS U PROCESU NASTAVE RUSKOG JEZIKA KAO STRANOG	86
<i>USE OF THE MICROSOFT TEAMS MULTIMEDIA PLATFORM IN THE PROCESS OF TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE</i>	
Jaroslav Lupacov, Larisa Čović	
CYBERSECURITY AND CRYPTOGRAPHYASPECTS OF DLT/BLOCKCHAIN	93
Milan Marković	

ИЗРАДА КУРСА И ИНФОРМАТИЧКО ОКРУЖЕЊЕ ЗА ОБУКУ ОПЕРАТОРА БЕСПИЛОТНИХ ВАЗДУХОПЛОВА.....	103
<i>COURSE DESIGN AND INFORMATION ENVIRONMENT FOR TRAINING OF UNMANNED AERIAL VEHICLE OPERATORS</i>	
Јулијана Васиљевић, Драган Васиљевић, Борис Рибарић	
POSLOVNA INTELIGENCIJA U INFORMACIONIM SISTEMIMA JAVNE UPRAVE I PROCJENE KVALITETA IMPLEMENTACIJE PROJEKTA.....	110
<i>BUSINESS INTELLIGENCE IN THE PUBLIC ADMINISTRATION INFORMATION SYSTEMS AND PROJECT IMPLEMENTATION QUALITY ASSESSMENT</i>	
Јefto Džino, Branko Latinović, Zoran Ž. Avramović	
DIGITAL TRANSFORMATION PROCESS ON THE CORE BANKING BUSINESS EXAMPLE – MATRIX OF CHANGES	123
Krunoslav Ris, Željko Stanković, Zoran Ž. Avramović	
DIGITALNI IDENTITET I USLUGE POVJERENJA U REPUBLICI SRPSKOJ.....	134
Macan Siniša	
FEDERATED BLOCKCHAIN	144
Milan Marković	
O PRAVILIMA AŽURIRANJA FEROMONA KOD ACO ALGORITAMA U JEZGRU IOT	155
Goran Đukanović, Goran Popović	
KRIPTOVALUTA I DECENTRALIZACIJA FINANSIJSKOG SISTEMA.....	166
<i>CRYPTOCURRENCY AND DECENTRALIZATION OF THE FINANCIAL SYSTEM</i>	
Mahir Zajmović, Damir Harbaš	
SIGURNOSNE KOPIJE PODATAKA U OBLAKU I DRAAS RJEŠENJA	172
<i>CLOUD BACKUP AND DRaaS SOLUTIONS</i>	
Boris Pauković, Zoran Ž. Avramović	
INFORMACIONI I NADZORNI SISTEMI U AERODROMSKOJ KONTROLI LETENJA.....	177
<i>GMC-GROUND MOVEMENT CONTROL</i>	
Boris Z. Ribarić, Zoran Ž. Avramović, Esad Jukupović	
ZNAČAJ SAVREMENIH INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U OTEŽANIM USLOVIMA ODVIJANJA REDOVNE NASTAVE	185
Slavoјka Lazić, Tijana Talić, Dražen Marinković	
STOHAСТИČKI ASPEKTI EFIKASNOSTI OSNOVNOŠKOLSKOG OBRAZOVANJA U USLOVIMA VANREDNE SITUACIJE – COVID 19	191
Mirjana Landika, Vanja Sredojević	
DIGITAL FORENSICS IN EVIDENCE AND IN THE MITIGATING OF THE CORRUPTION EFFECTS.....	208
<i>DIGITALNA FORENZIKA U DOKAZNOM POSTUPKU I U FUNKCIJI UBLAŽAVANJA POSLEDICA KORUPCIJE</i>	
Lazo Roljić, Esad F. Jakupović	
JA, PIONIR RAČUNARSTVA U BOSNI I HERCEGOVINI.....	220
Lazo Roljić	



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020
Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



PRIMENA RFID TEHNOLOGIJE U SISTEMIMA ZA JAVNI GRADSKI TRANSPORT PUTNIKA

Pavle Gladović

dipl. inž. saobraćaja, anaipavle@gmail.com
Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Vladimir Popović

dipl. inž. saobraćaja, msv.popovic@gmail.com
Akademija tehničko-vaspitačkih strukovnih studija, Niš, Srbija

Vesko Lukovac

dipl. inž. saobraćaja, lukovacvesko@yahoo.com
Vojna akademija, Univerzitet odbrane u Beogradu, Srbija

Apstrakt: U radu se daje pregled mogućnosti primene UHF RFID tehnologije u sistemima za javni gradski transport putnika (JGTP). Upotrebom ove savremene tehnologije, mogu se dobiti pouzdani podaci o broju prevezenih putnika u vozilima, kmorišćenju mreže linija, prihodu po vrstama karata i sl. što je ključ za postizanje maksimalne efikasnosti ove najznačajnije funkcije u odvijanju svih aktivnosti stanovništva u gradovima.

Ključne reči: RFID tehnologije, brojanje putnika, infrared barijere, video kamere, validacija karata

Abstract: This paper gives an overview of the possibilities of application of UHF RFID technology in public urban passenger transport systems. Using this modern technology, reliable data can be obtained of the number of transported passengers in vehicles, mileage of the network of lines, income by type of ticket, etc. which is the key to achieving maximum efficiency of this most important function in the conduct of all activities of the population in cities.

Keywords: RFID technologies, passenger counting, infrared barriers, video cameras, card validation

1. UVOD

Pouzdana informacije o broju putnika (transportni zahtevi) i korišćenju transportne mreže su ključ za postizanje maksimalne efikasnosti i najbolje moguće iskorišćenosti kapaciteta sistema javnog gradskog transporta putnika (JGTP). Analiza i upravljanje sistemom JGTP-a zahteva precizne podatke o dinamici i vremenskoj raspodeli kretanju putnika po kategoriji putnika, pravcima i lokacijama. Iz ovih razloga periodično se vrše istraživanja koja uključuju brojanje putnika u JGTP-u.

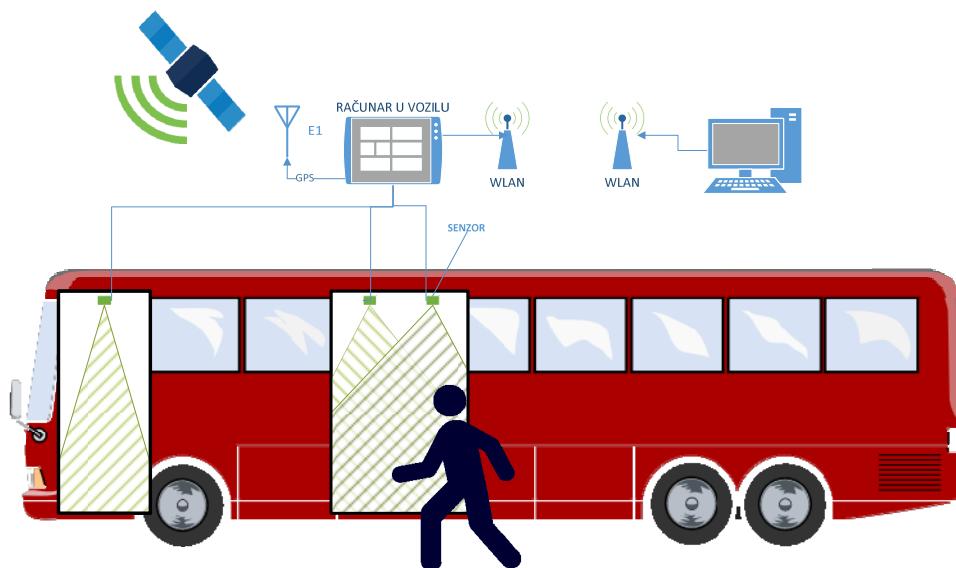
APC predstavlja elektronski uređaj namenjen instalaciji na vozilo, uključujući autobuse i šinska vozila, koji evidentiraju podatke o ulasku i izlasku putnika u/iz vozila. Ova tehnologija može da poboljša tačnost i pouzdanost praćenje reda vožnje u odnosu na tradicionalne metode ručnog evidentiranja od strane vozača ili procene putem slučajnog anketiranja. APC sistemi su kroz svoj razvoj koristili različite tehnologije kao što su: mehaničke barijere, infrared (IR) barijere, optičke senzore, ultrasonične senzore, senzore pritiska, video kamere i u poslednje vreme sve češće RFID tehnologiju.

Poslednja istraživanja prikazuju mogućnost upotrebe UHF RFID tehnologije koja samostalno ili u kombinaciji sa konvencionalnim tehnologijama naplate karata evidentira ulaz i izlaz putnika bez njegovog dodatnog angažovanja (validiranja karte). Ista tehnologija se može koristiti i za evidentiranje prisustva putnika sa mesečnim ili godišnjim kartama koje se u takvom sistemu ne bi morale dodatno validirati.

2. TEHNOLOGIJA BROJANJA PUTNIKA

Brojanje putnika predstavlja široko prepoznat i analiziran problem. Šira primena informacionih tehnologija u oblasti saobraćaja uticala je i na ovu oblast. Trenutno su najaktuelnije sledeće APC tehnologije:

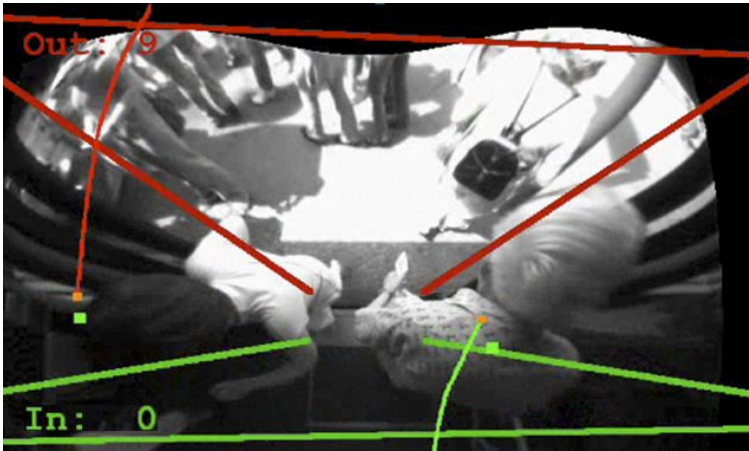
1. **Upotreba infrared barijera** (Slika 1), se razvila od jednostavnih linijskih barijera sa tačnošću manjom od 60% pa sve do kombinacije IR senzora koji kroz kreiranu matricu barijera mogu da prepoznaju kretanje u praćenom polju sa tačnošću od 95% (Horst E. Gerland, 2006).



Slika 1 Brojanje evidencije putnika upotrebom infrared barijera

Osnovni nedostak ovog rešenja je:

- a. nemogućnost identifikovanja kategorije putnika i praćenja istog kroz mrežu javnog prevoza,
2. **Upotreba video kamera** (Slika 2), u javnom prevozu široko prihvaćena tehnologija zbog višestruke upotreba dobijenih podataka. Dobijene snimke pored brojanja putnika mogu se iskoristiti i za evidenciju saobraćajnih nezgoda, sigurnosne provere i sl. Za potrebe brojanja putnika ova tehnologija se može primeniti na više načina kao npr:
- a. Brojanje putnika kombinacijom više kamera gde se evidentira i prepoznaje objekat prilikom prolaska ispod kamere (Savvides, 2007)
 - b. Brojanje putnika upotrebom jedne plafonske kamere analizom promena predmeta koji se nalaze ispred predefinisane pozadine (S. Velipasalar, 2006)



Slika 2 Primer evidencije putnika obradom slike sa kamere

Osnovni nedostaci ovog rešenja su:

- a. visoki troškovi,
 - b. prostor za montažu (potrebno je obezbediti odgovarajuću udaljenost kamere),
 - c. nemogućnost individualnog identifikovanja putnika i praćenja istog kroz mrežu javnog prevoza.
3. **Upotreba RFID tehnologije (Check-in/Check-out - CICO)**, RFID aplikacije (Slika 3) su već široko rasprostranjene u sistemima naplate i praćenja u javnom prevozu gradova kao što su London, Helsinki, Istanbul, Moskva i sl. Međutim čak i upotreba RFID tehnologije samo za naplatu putarine nije dovoljna za precizna istraživanja pošto, u većini slučajeva, ne evidentira momenat izlaska putnika iz vozila. Prikupljanje ovih podataka u klasičnim sistemima evidentiranja putnika iziskivao bi dodatno angažovanje putnika prilikom izlaska što je u većini slučajeva nemoguće (velike gužve u vozilu).
- Upotrebom ove tehnologije i evidencijom putnika na ulazu i prilikom izlaza iz vozila mogu se dobiti kompletni podaci potrebni za praćenje kretanja putnika. Tačnost i upotrebljivost dobijenih podataka je 100%.



Slika 3 Primer evidencije putnika upotrebom LF RFID tehnologije

Osnovni nedostatak ove tehnologije jeste:

- a. potreba da putnik izvrši ručno dva očitavanja RFID kartice što može znatno usporiti kretanje putnika i stvoriti značajne gužve.
4. **Upotreba UHF RFID tehnologije (Walk-in/Walk-out-WIWO)**, može se koristiti za naplatu karata i evidentiranje ulaz i izlaz putnika bez njegovog dodatnog angažovanja (validiranja karte – Slika 4). Ista tehnologija se može koristiti i za evidentiranje prisustva putnika sa mesečnim ili godišnjim kartama koje se u takvom sistemu ne bi morale dodatno validirati. Ovakav pristup obezbeđuje maksimalnu konformnost putnika i pruža mogućnost praćenja tipova putnika kroz celu mrežu javnog prevoza.

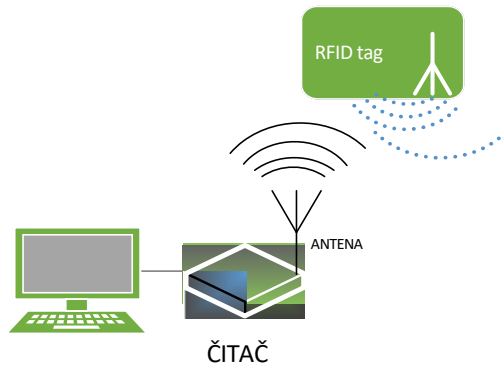


Slika 4 Primer upotrebe UHF RFID tehnologije sa mogućim izveštajem

Walk-in/Walk-out pristup je trenutno u eksperimentalnoj fazi ali sa velikom komercijalnim potencijalima.

3. ITS RFID TEHNOLOGIJA

RFID (Radio Frequency Identification) predstavlja sistem daljinskog prenosa podataka između udaljenog predajnika i prijemnika. Osnovna RFID arhitektura (Slika 5) se sastoji od mikročipa za procesiranje RF signala i prijemno/predajne antene (**tag-a**). Čitač preko predajne antene emituje elektromagnetni talas koji prijemna antena detektuje i šalje informaciju na dalje procesiranje. Procesiran odgovor se šalje nazad čitaču i proces identifikacije RFID taga se završava.



Slika 5 Osnovne RFID komponente

Postoje mnoge vrste RFID-a, ali na najvišem nivo, RFID uređaji mogu se podeliti u dve klase: **pasivnu i aktivnu** (Slika 6).

Pasivni tagovi ne zahtevaju dodatno napajanje i samim tim jednostavniji su i jeftiniji za korišćenje. Pasivni tag se sastoji od sledeće dve osnovne komponente: mikročipa i antene.

Aktivni tagovi zahtevaju dodatno napajanje u vidu aktivne mreže ili baterije



Slika 6 Aktivan i pasivan RFID tag

Prema mogućnostima čitanja i upisa podataka tagovi mogu obogaćiti: samo čitanje, jedan upis i više čitanja, čitanje i upis podataka.

Prema zoni očitavanja RFID sistemi mogu biti podeljeni na:

- Zona čitanja <1cm: Niskofrekventni (LF) RFID, obično 125KHz do 134KHz.
- Zona čitanja 1-100cm: Visokofrekventni (HF) RFID, obično 13,56MHz
- Zona čitanja preko 100cm: Ultra visoko frekventni (UHF) RFID, obično 915MHz (standard koji se koristi u US) i na 868MHz (standard koji se koristi u Evropi).

Prednosti naprednih RFID tehnologija

Prednosti RFID i sličnih sistema mogu se posmatrati sa stanovišta pružalaca usluga, prevoznika kao što su:

- a. Bolje planiranje prevoznih puteva (ruta),
- b. Širi opseg usluga za putnika (npr. vremenske karte, zonske karte, dopuna putem SMS-a, interneta i sl.),
- c. Smenjena količina papirnog novca i opticaju,
- d. Kraće vreme zadržavanja na stanicama,
- e. Bolja saradnja sa markentiškim kompanijama,
- f. Niža cena karte,
- g. Uniformna oprema i niži troškovi održavanja.

Sa stanovišta putnika prednosti upotrebe ovakvog sistema su:

- a. Komfor prilikom upotrebe javnog prevoza (nisu potrebne intervencije putnika),
- b. Mogućnost prebacivanja novca kada se kartica izgubi ili ošteti,
- c. Dostupnost informacijama kao što su opterećenosti linija po danima, periodima i sl.
- d. Jednostavna uplata novca na kartu (dopuna putem SMS-a, interneta i sl.),
- e. Bolje planiranje vremena poznavanjem tačne GPS lokacije vozila i opterećenje istog.

Sa stanovišta gradskih sužbi ili drugih organizacija koje se bave problemima javnog prevoza prednosti se mogu prepoznati u:

1. Dostupnost širokog i preciznog spektra statističkih podataka,
2. Visok nivo zadovoljstva stanovništva uslugama javnog prevoza,
3. Bolja kontrola raspodele novca od putnih karata između prevoznika.

4. POSTOJEĆI SISTEMI RFID NAPLATE I EVIDENCIJA PUTNIKA U JAVNOM GRADSKOM TRANSPORTU PUTNIKA

U skladu sa aktelnim trendovima korišćenja javnog gradskog transporta putnika (JGTP) u najrazvijenim državama sveta, poraslo je i interesovanje za napredne sisteme koji bi unapredili ovaj sistem. Iz ovog razloga, mnoge svetske predstonice implementirale su APC sisteme. U daljem izlaganju dat je pregled nekoliko sistema koji već imaju široku primenu u svetu sa njihovim karakteristikama.

Oyster Card (www.oystercard.com)

Oyster Card se koristi u Londonu, UK. Za korišćenje Oyster kartice, putnici moraju da dodirnu karticom čitač na vratima na početku i na kraju svog putovanja (**CICO**). Online auto dopuna koja je povezana sa bankovnim računom osigurava da kredit nikada ne padne ispod određenog iznosa.

Mi Muovo (<http://mobilita.regione.emilia-romagna.it/mi-muovo-1>)

Osnovna karakteristika Mi Muovo sistema je njegova primena na regionalnom nivou. Sistem koristi RFID tehnologiju i kombinaciji NFC tehnologijom. Sistem se može koristiti za autobuski prevoz, železnički prevoz, parkiranje i sl.

iAmsterdam (www.iamsterdam.com)

iAmsterdam kartice su potpuni akcenat postavile na integrisanost sa što većim brojem gradskih servisa kao što su muzeji, popusti u lancima marketa i sl. Ima mogućnost provere stanja preko mobilnog telefona i podržan loyalty program.

5. STUDIJA IZVODLJIVOSTI UPOTREBE NAPREDNE UHF RFID TEHNOLOGIJE(WALK-IN/WALK-OUT-WIWO) ZA EVIDENTIRANJE PUTNIKA U SISTEMU JGTP-A

UHF RFID tehnologija kao osnova WIWO pritupa je trenutno i dalje u fazi analize i testiranja. Iako su prednosti ovakvog pristupa više nego jasne, i dalje postoje mnoge prepreke za komercijalnu primenu.

Standardizacija i prateća regulativa su u stalnom napredku vezano za oblast upotrebe pasivnih RFID tagova. Istraživanja predstavljena radovima (Mitsugi, UHF band RFID readability and fading measurements in practical propagation environment, 2005) i (Christian Oberli, Performance Evaluation of UHF RFID Technologies for Real-Time Passenger Tracking in Intelligent Public Transportation Systems, 2010) su se bavila istraživanjima prednosti RFID tehnologije.

Postavljeni cilj ovih istraživanja jeste da se iz komercijalno raspoloživog skupa kartica, antena i čitača analizira set konfiguracija koje daju najbolji rezultat u evidentiranju putnika upotrebom UHF RFID tehnologije i da se definiše način dodatnog poboljšanja njihove funkcionalnosti.

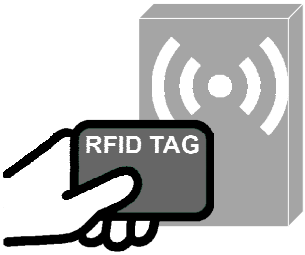



Evidencija putnika podrazumeva:

1. Evidenciju putnika **prilikom ulaska u vozilo** bez ručne validacije kartice,
2. Evidencija putnika **prilikom izlaska iz vozila** bez ručne validacije kartice.

Evidencija putnika bez ručne validacije kartice podrazumeva očitavanje i prepoznavanje kartice koja se nalazu u džepu putnika, novčaniku, torbici, rancu i sl.

Evidencija putnika **ne podržujeva i naplatu prevozne karte** i za tu operaciju potrebno je izvršiti ručnu validaciju. Trenutno sistem zaštite za UHF tagove nije komercijalno prihvatljiv.

Konačni rezultat koji je bio cilj prilikom istraživanja jeste **individualna identifikacija putnika** sa minimalnom ljudskom intervencijom (slika 7).

Tip putničke karte	Evidencija prilikom ulaza u vozilo	Evidencija prilikom izlaza iz vozila
DNEVNA	ručna validacija RFID kartice 	bez ručne validacije kartice 
	bez ručne validacije kartice 	bez ručne validacije kartice 
MESEČNA (DRUGI TIPOVI VREMENSKE)		

Slika 7 Analizirani tip validacije RFID kartice

6. ZAKLJUČAK

Tehnologija evidentiranja putnika je sigurno vrlo aktuelan problem koji je prošao dalek put od papirne forme do primene najsavremenijih bežičnih tehnologija.

Upotrebom UHF RFID tehnologija, kao najmodernijeg ispitivanog pristupa, mogu se dobiti rezultati očitavanja preko 90% uspešnosti uključujući i nepovoljne situacije položaja kartice (pored mobilnog telefona, pored svežnja ključeva i sl.).

Zaključak jeste da bi za pouzdano očitavanje kartice bilo potrebna montaža četiri antene. Ovakva montaža je nepraktična i iziskuje visoke troškove. Mnogo manje instalacione intervencije iziskuje montaža jedne antena na plafon vozila pri čemu se uspešnost očitavanja smanjuje na ~77% (prosečno očitavanje svih scenarija).

Kombinacijom pristupa naplate i evidencije putnih karata gde bi se za naplatu koristio Check-in pristup a za evidenciju izlaska Walk-out pristup (CIWO) mogli bi da se dobiju 100% pouzdani podaci o ulasku i naplati (što je komercijalno jedino i dozvoljeno) a za evidenciju kretanja (izazak iz vozila) preko 77% tačni statistički podaci. Treba uzeti u obzir da procenat od preko 77% tačnog

očitanje predstavlja najnepovoljniju situaciju, kartica zaklonjena npr. ključevima i telom putnika u odnosu na antenu. U realnim situacijama ovaj procenat bi bio i veći.

Dalje istraživanje bi trebalo da definiše kriterijume definisana polja pouzdanog očitavanja sa procentom uspešnosti očitavanja preko 90% što bi bilo dovoljno za komercijalnu upotrebu prilikom naplate putne karte a sve imajući u vidu komercijalno prihvatljivu tehnologiju i minimalan broj korišćenih antena.

7. LITERATURA

- [1] Christian Oberli, D. L. (n.d.). "Performance Evaluation of UHF RFID Technologies for Real-Time Passenger Tracking in Intelligent Public Transportation Systems".
- [2] Ferrecchi, P. (2016). The mobility integrated fare system in Emilia-Romgna Region: „Mi Muovo“. Brussels.
- [3] Horst E. Gerland, D. K. (2006). Automatic Passenger Counting (APC): Infra-Red Motion Analyzer. *INIT GmbH Innovations in Transportation*. Karlsruhe, Germany.
- [4] K. Hashimoto, K. M. (1997). People Count System using Multi-Sensing Application. *International Conference on Solid State Sensors and Actuators*, (str. 1291 –1294).
- [5] Mitsugi, J. (2005). "UHF band RFID readability and fading measurements in practical propagation environment". *Auto-ID Labs*.
- [6] S. Velipasalar, Y.-L. T. (2006). Automatic Counting of Interacting. *International Conference on Multimedia and Expo*, (str. 1265 –1268).
- [7] Savvides, T. T. (2007). Lightweight People Counting and Localizing in Indoor. *Conference on Distributed Smart Cameras*, (str. 36 –43).
- [8] Sutter, H. E. (n.d.). Automatic Passenger Counting (APC): Infra-Red Motion Analyzer. *INIT GmbH Innovations in Transportation*. Karlsruhe, Germany.



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020
Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



STATISTIČKI POKAZATELJI SLIČNOSTI I RAZLIKA MEĐU EVROPSKIM JEZICIMA *STATISTICAL INDICATORS OF SIMILARITIES AND DIFFERENCES BETWEEN EUROPEAN LANGUAGES*

Nedim Smailović, Zoran Ž. Avramović, Maja Đokić

*Panevropski univerzitet APEIRON, Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina
nedim.i.smailovic / zoran.z.avramovic / maja.m.djokić@apeiron-edu.eu*

Apstrakt: U ovom radu prikazani su neki aspekti statističke analize učestalosti pojedinih slova u šesnaest evropskih jezika. Pokazuje se da su u tom smislu neki jezici međusobno bliski, a neki veoma udaljeni. Na osnovu istraživanja na velikom uzorku data je i skala te međusobne udaljenosti pojedinih jezika, jednog od drugog. Pokazano je i to da rezultati statističke analize učestalosti pojedinih slova mogu biti iskorišteni za potrebe automatskog prepoznavanja nepoznatog jezika. Ovakva istraživanja pripadaju lingvistici, kao nauci o jeziku, ali se rezultati mogu upotrijebiti u kriptografiji i u razvoju danas veoma aktuelne vještačke inteligencije.

Ključne riječi: računarska lingvistika, jezik, analiza teksta, prepoznavanje jezika, vizualizacija podataka

Abstract: This paper presents some aspects of statistical analysis of the frequency of individual letters in sixteen European languages. It turns out that in that sense, some languages are close to each other, and some are very distant. Based on the research on a large sample, the scale and mutual distances of individual languages, from each other, are given. It is also shown that the results of statistical analysis of the frequency of individual letters can be used for the purposes of automatic recognition of an unknown language. Such research belongs to linguistics, as a science of language, but the results can be used in cryptography and in the development of today's very current artificial intelligence.

Keywords: computational linguistics, language, text analysis, language recognition, data visualization

1. UVOD

Svako biće ima potrebu za komunikacijom. To je ujedno i uslov opstanka jer primljene informacije omogućavaju spoznaju okoline, pribavljanje hrane, bijeg od neprijatelja ili hvatanje plijena. Sposobnost verbalnog i neverbalnog komuniciranja je jedna od najvažnijih čovekovih odlika koje ga čine homo sapiensom. Ljudska komunikacija je dinamičan i veoma složeni proces koji traje od rođenja do kraja života. Komuniciranje može biti jednosmjerno, dvosmjerno, verbalno, neverbalno, ciljano, masovno, povremeno, trajno, prikriveno, anonimno, javno ili od svega toga kombinovano. U ljudskoj komunikaciji nemoguće je izbjeći neverbalne znake, jer čak i mirno sjedenje i šutnja su neka poruka. Komunikacija riječima može biti govorna ili pisana, a u oba slučaja podrazumijeva se da se odvija na nekom od jezika, što znači razumijevanje simbola,

odnosno riječi i njihovog značenja. Lingvisti su sročili više definicija jezika. Prema Jahiću „To je forma kojom se čovjek ispoljava kao misaono biće, otkrivajući tako svoju suštinu i svoju razlikovnost prema drugim živim bićima.“ [10]. Različiti izvori navode i druge definicije jezika. U rječniku Merriam Webster stoji: „Jezik je sistematsko sredstvo komuniciranja ideja ili osjećaja upotrebom konvencionalizovanih znakova, zvukova, pokreta, ili oznaka da bi se shvatilo značenje.“ [7]

Alfabetom se naziva uređeni skup slova ili drugih znakova kojima se piše jedan ili više jezika. To može biti i naziv za sistem znakova ili signala koji služe kao ekvivalenti za slova. Znakovi alfabeta se stapaju u riječi, uzimajući u obzir određena gramatička pravila kojima se formira pisani jezik.

Prostor za istraživanje jezika je gotovo beskrajan ako se ima u vidu da danas preko 7,8 [9] milijardi ljudi komunicira, govori i piše na preko 7.100 jezika [1] [4].

2. JEZICI U EVROPI

Mada ne postoji jedinstveno stajalište u definiciji kontinenta (*lat.* *continens sc.* *terra, continere* – držati zajedno, sadržavati) Evropa je kontinent koji zauzima zapadni dio većeg prostora nazvanog Evroazija. Podjela na Evropu i Aziju je više stvar tradicije i dogovora i više kulturni nego geografski pojam, jer nema prirodne granice na mnogim mjestima. Evropa (*semit.* *ered* – zapad) zauzima površinu od 10.180.000 km². Tu živi oko 750 miliona stanovnika ili približno 73 na jednom kvadratnom kilometru. U Evropi ima 50 suverenih, međunarodno priznatih država (članica UN). Neke od njih su i evroazijske. U tako složenoj društvenoj zajednici raznih naroda ljudi se sporazumijevaju na mnogim jezicima, a pišu latinicom, ćirilicom i grčkim pismom. Za oko 90% stanovništva maternji jezik je neki od indoevropskih jezika, a to su slavenski, romanski i germanski jezici.

Grupi slavenskih jezika pripadaju: bjeloruski, bosanski, bugarski, crnogorski, hrvatski, češki, makedonski, poljski, ruski, srpski, slovački, slovenski, ukrajinski ...

Grupi romanskih jezika pripadaju: francuski, italijanski, portugalski, rumunski, španski ...

Grupi germanskih jezika pripadaju: danski, holandski, engleski, njemački, norveški, škotski, švedski ...



Slika 1. Okvirna karta evropskih jezika

U savremenom, veoma dinamičnom svijetu velikih i stalnih promjena, jezik opstaje, prilagođava se i ostaje najmoćnije sredstvo komunikacije među ljudima. Na inicijativu Vijeća Evrope iz 2001. godine, na dan 26. septembra svake godine zemlje članice obilježavaju Evropski dan jezika. [5]

Ciljevi obilježavanja Evropskog dana jezika su:

- Upozoriti javnost na važnost učenja jezika i raznolikost raspona naučenih jezika, kako bi se povećala višezjezičnost i međukulturno razumijevanje,
- Podsticati, njegovati i čuvati bogatu jezičnu i kulturnu raznolikost Evrope,
- Podsticati cjeloživotno učenja jezika u školi i izvan nje.

Pod pokroviteljstvom UNESCO-a od 2000. godine uspostavljen je i Međunarodni dan maternjeg jezika (*engl.* International Mother Language Day – IMLD), koji se obilježava svake godine 21. februara, u cilju podrške očuvanju i zaštiti svih jezika koje koriste narodi svijeta. [8]

3. FREKVENCIJA SLOVA U EVROPSKIM JEZICIMA

Mada jezici pripadaju pojedinim većim grupama, svaki od njih ima svoje specifične skupove glasova, pa i (najčešće) sopstvene skupove slova kojima se oni bilježe. Svaki jezik ima i svoju relativnu frekvenciju pojedinih slova. U naučnoj i stručnoj literaturi mogu se pronaći razni izvori podataka o frekvenciji slova u pojedinim jezicima. Podaci u slijedećem pregledu su preuzeti sa Interneta na adresi *Letter frequency* (Sa Wikipedije, besplatne enciklopedije) [3]. Na Internet adresi *How often is which letter?* (Ova stranica navodi najčešće slova na različitim jezicima Wikipedije) se nalazi još jedan obiman izvor [2]. Tu su analizirani i neevropski jezici, a o

obimnosti izvora govori navedeni podatak da je za analizu samo engleskog jezika korišteno 830.180.525 znakova.

Na slici 2. prikazana je, u opadajućem poretku, frekvencija pojedinih slova za neke od evropskih jezika.

Letter	e	t	a	i	n	s	r	h	d	l	c	u	m	w	f	g	y	p	b	v	k	j	x	z
English	12.70%	9.06%	8.17%	7.51%	6.97%	6.75%	6.33%	6.09%	5.99%	4.25%	4.03%	2.78%	2.76%	2.41%	2.23%	2.02%	1.97%	1.93%	1.49%	0.98%	0.77%	0.15%	0.15%	0.07%

Letter	e	s	a	i	t	n	r	u	o	l	d	c	m	p	v	é	q	f	b	g	h	j	ä	x	z	ë	y	ç	k	ü	ü	ä	w	i	ö	œ	ë	ï
French	14.72%	7.95%	7.64%	7.53%	7.24%	7.10%	6.69%	6.31%	5.80%	5.46%	3.67%	3.26%	2.97%	2.52%	1.84%	1.50%	1.36%	1.07%	0.90%	0.87%	0.74%	0.61%	0.49%	0.43%	0.33%	0.27%	0.22%	0.13%	0.09%	0.07%	0.06%	0.06%	0.05%	0.05%	0.02%	0.02%	0.01%	0.01%

Letter	e	n	s	r	i	a	t	d	h	u	l	g	c	o	m	w	b	f	k	z	ü	v	p	ä	ö	ß	j	y	x	q
German	16.40%	9.78%	7.27%	7.00%	6.55%	6.52%	6.15%	5.08%	4.58%	4.17%	3.44%	3.01%	2.73%	2.59%	1.92%	1.89%	1.66%	1.42%	1.13%	1.00%	0.85%	0.67%	0.58%	0.44%	0.31%	0.27%	0.22%	0.04%	0.03%	0.02%

Letter	e	a	o	s	r	n	i	d	l	t	c	m	u	p	b	g	v	y	q	ó	i	h	f	ä	j	é	ñ	x	ü	w	ü	k
Spanish	12.18%	11.53%	8.68%	7.98%	6.87%	6.71%	6.25%	5.01%	4.97%	4.63%	4.02%	3.16%	2.93%	2.51%	2.22%	1.77%	1.14%	1.01%	0.88%	0.83%	0.73%	0.70%	0.69%	0.60%	0.49%	0.47%	0.31%	0.22%	0.17%	0.02%	0.01%	0.01%

Letter	a	i	e	o	n	l	s	r	t	k	j	u	d	m	p	v	g	f	b	c	ĝ	ĉ	ŭ	z	ŝ	h	j	h
Esperanto	12.12%	10.01%	9.00%	8.78%	7.96%	6.10%	6.09%	5.91%	5.28%	4.16%	3.50%	3.18%	3.04%	2.99%	2.76%	1.90%	1.17%	0.98%	0.89%	0.69%	0.66%	0.52%	0.49%	0.39%	0.38%	0.06%	0.02%	

Slika 2. Relativne frekvencije slova u nekim evropskim jezicima

U posmatranim jezicima u upotrebi su 84 slova, a to su:

a, á, à, â, ã, ä, å, æ, b, c, ç, ĉ, ċ, d, đ, ð, e, é, ê, è, ë, f, g, ĝ, ĥ, h, î, í, ï, ï, j, j, k, l, ł, m, n, ñ, ñ, o, ó, ò, ô, õ, ö, ø, œ, p, q, r, ř, s, ś, š, ş, ß, š, t, t', þ, u, ü, ú, û, ù, ü, ù, v, w, x, y, ý, z, ž, ž, ž.

Među ovim podacima, objavljenim na Internetu, nema podataka koji se odnose na bosanski, srpski i hrvatski jezik. Ta analiza je urađena u radovima: *Statistical analysis of texts of the Balkans electronic media columnists* i *Some possibilities of computer linguistics on An example of analysis of novels* [11] [12]. Počevši od najfrekventnijeg slova naniže, redoslijed je slijedeći:

Letter	a	i	o	e	n	s	r	t	u	j	m	k	d	v	l	p	g	z	b	š	č	c	h	ć	nj	ž	lj	đ	f	dž
B/S/H	11.94%	10.01%	9.67%	8.85%	8.67%	4.87%	4.58%	4.56%	4.20%	4.07%	3.81%	3.63%	3.62%	3.47%	2.94%	2.62%	1.74%	1.65%	1.51%	1.17%	1.02%	0.83%	0.68%	0.68%	0.63%	0.60%	0.51%	0.23%	0.22%	0.03%

U navedenim dvjema analizama, na uzorku od preko 2 miliona slova, konstatovana je velika sličnost, gotovo istovjetnost, frekvencijske raspodjele pojedinih slova u bosanskom, srpskom i hrvatskom jeziku, pa se u ovom radu ta frekvencija označava kao frekvencija B/S/H jezika. Sa

ovim podacima ostvarena je mogućnost da se statistički međusobno porede prethodno navedeni evropski jezici, ali sada i sa bosanskim, srpskim i hrvatskim jezikom (tabela 1).

Tabela 1. Frekvencija slova (svih slova u jednom jeziku) – ilustrativni primjer

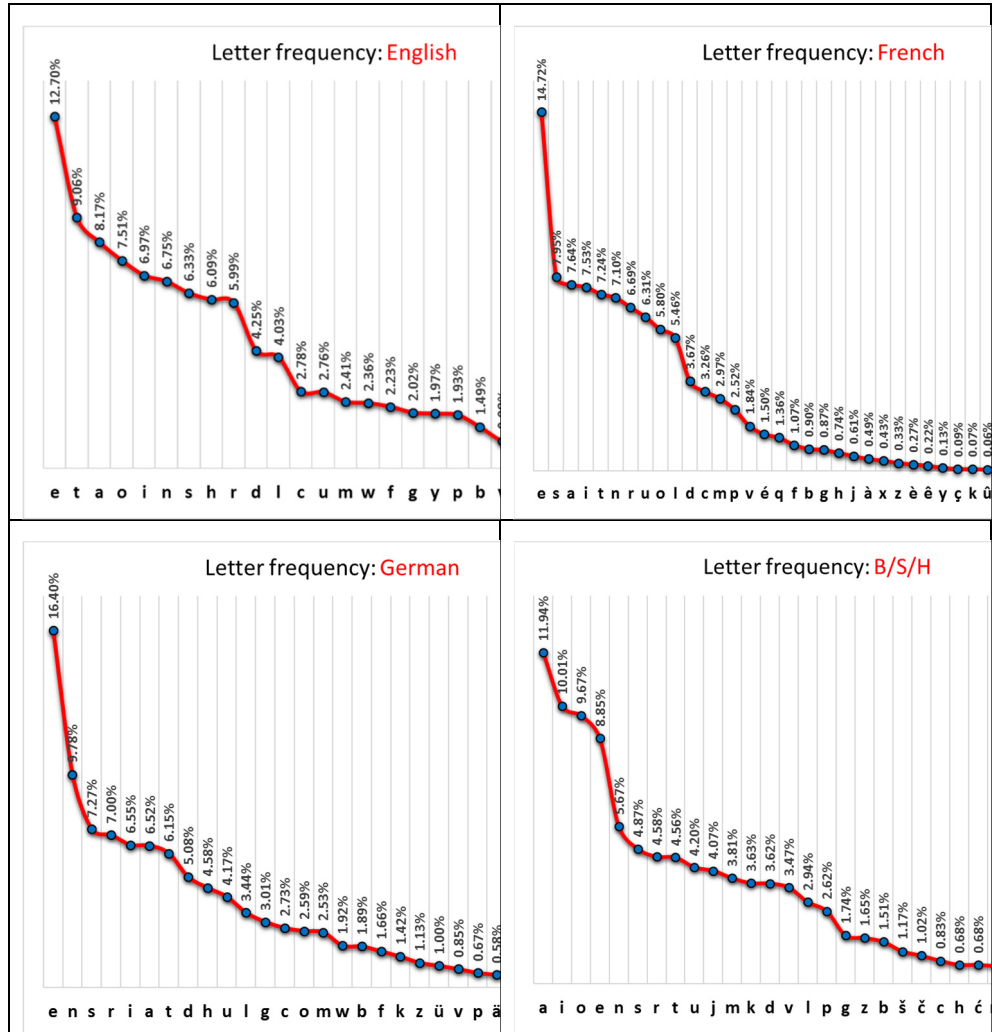
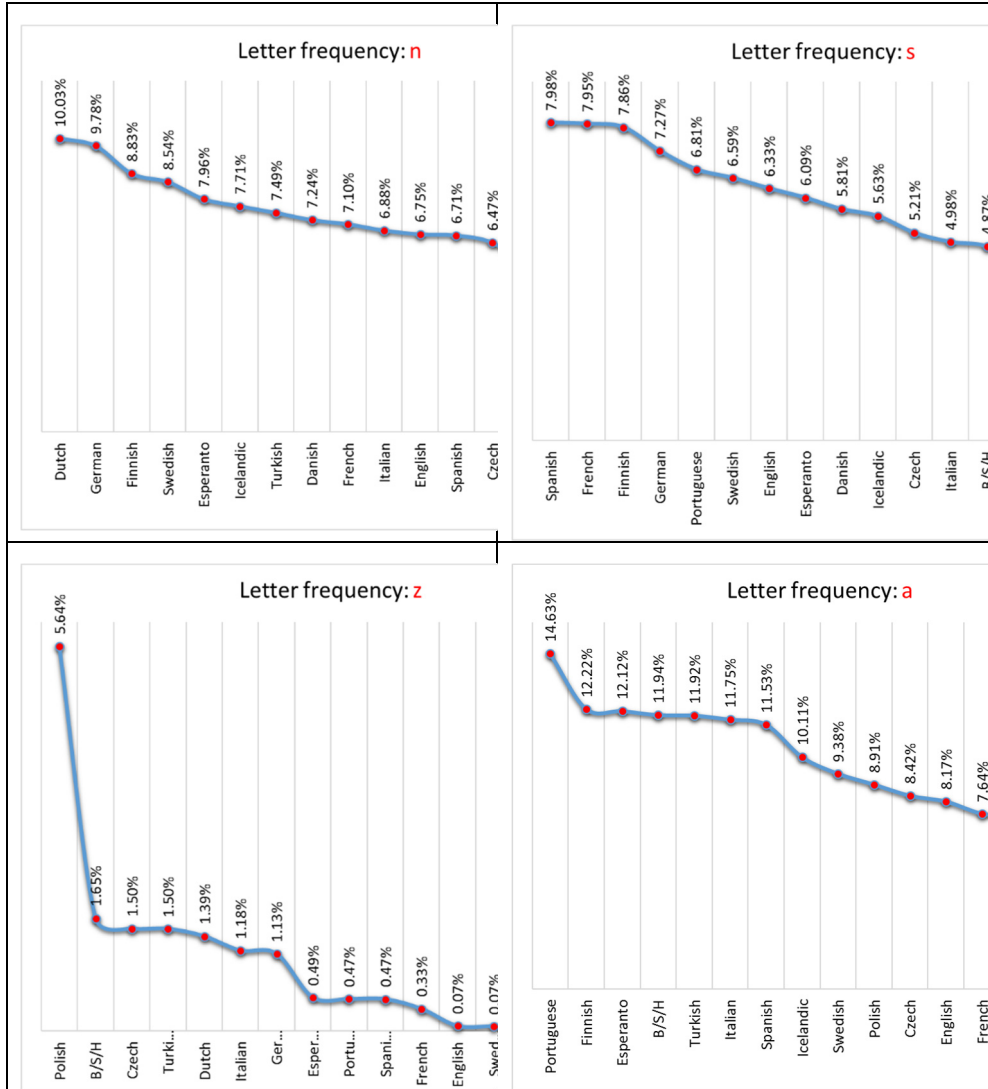


Tabela sadrži grafikone učestalosti svih slova pojedinih jezika. Broj slova je različit, od 26 u engleskom i holandskom jeziku, do 39 u portugalskom i 41 u češkom jeziku. Sabiranjem svih učestalosti pojedinih slova može se doći do opadajućeg niza zastupljenosti slova: **e a i n r o t s l d u m k c p g v h b f**. To pokazuje da je ukupno, u svim promatranim jezicima, najfrekventnije slovo **e**, zatim **a** itd. (tabela 2).

Tabela 2. Frekvencija slova (jednog slova u izabranim jezicima)



Iz prethodnih grafikona može se zaključiti da se učestalost pojave pojedinih slova u različitim jezicima mnogo razlikuje. Najveća razlika je kod slova „e“ koje u holandskom jeziku ima učestalost 18,91%, a u islandskom 6,42%. Najmanja razlika je kod slova „z“, kojeg u nekim jezicima i nema (esperanto, turski, B/S/H), a najviše ga ima u francuskom jeziku 0,43%.

4. PREPOZNAVANJE JEZIKA NA OSNOVU FREKVENCIJE SLOVA U TEKSTU

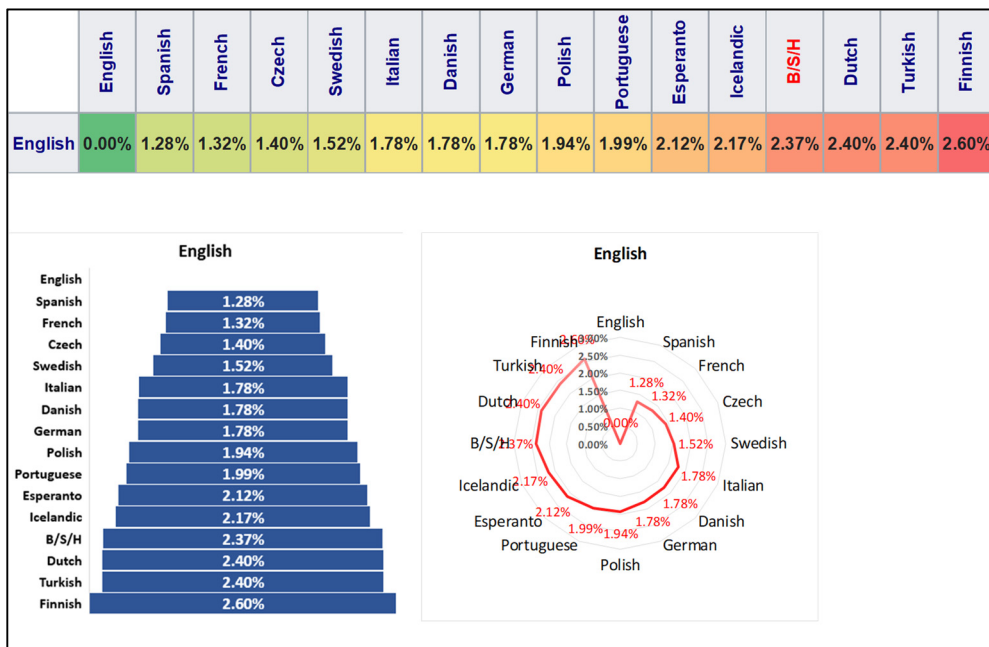
Za prepoznavanje jezika kojim je pisan neki tekst, lingvisti koriste frekvencijsku analizu pojave pojedinih slova. Uočena frekvencija u relativno kratkim tekstovima može da varira, ali postaje jasno izražena njena konvergentcija stvarnoj zastupljenosti u dužim tekstovima.

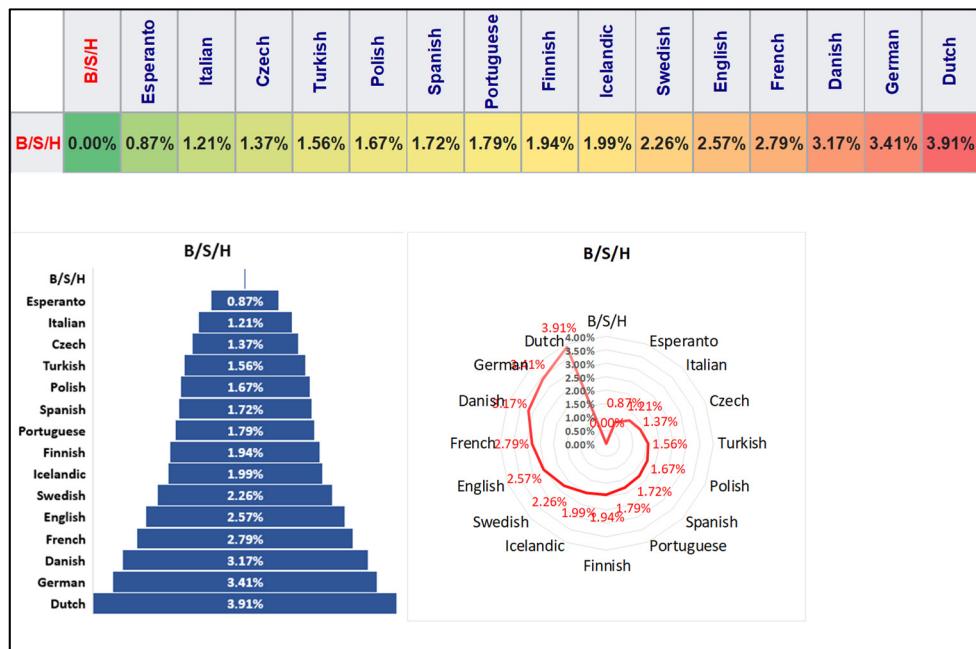
Za potrebe ovoga rada ispitivanje frekvencije pojedinih slova u datom tekstu urađeno je pomoću alata koji je dostupan na Internet stranici *Frequency Analysis* [6]. Poređenjem frekvencije pojedinih slova iz prethodno opisane referentne tabele i frekvencije slova datog teksta, dobijene na Internet stranici *Frequency Analysis*, može se pronaći minimalno ukupno odstupanje, što sa velikom vjerovatnoćom ukazuje na kojem jeziku je pisan dati tekst. Višestrukom provjerom na uzorcima teksta pisanog raznim jezicima, ova metoda je potvrđena. Sve analize su rađene u programu *MS Excel*.

5. POREĐENJE JEZIKA NA OSNOVU UKUPNE RAZLIKE UČESTALOSTI POJEDINIH SLOVA

Kada se saberu razlike učestalosti pojedinih slova, može se primijetiti da su neki jezici po tom kriterijumu međusobno bliži, a neki dalji. Slijedeći grafikoni sa procentima ukupnih razlika to jasno pokazuju (tabela 3).

Tabela 3. Razlike ukupne učestalosti pojedinih slova u nekim evropskim jezicima





Iz prethodne tabele može se izvesti više zaključaka. Ako gledamo pojedine jezike, tada je npr. po učestalosti slova od engleskog jezika najudaljeniji finski jezik, od njemačkog i francuskog „naš“ B/S/H jezik, od poljskog holandski jezik itd. Ukupno gledano, u međusobnom poređenju je, najčešće, holandski jezik – po učestalosti pojedinih slova najmanje sličan drugim jezicima prikazanim u tabeli.

6. ZAKLJUČAK

U svakodnevnoj komunikaciji u svojoj rodnoj sredini ljudi najčešće govore i čuju riječi svoga maternjeg jezika. Međutim, nisu rijetki susreti i sa riječima napisanim ili izgovorenim na nekom drugom jeziku. Takve su situacije pri slušanju stranih pjesama, gledanju stranih filmova, čitanju strane literature ili pri posjeti nekim Internet stranicama. Već na prvi pogled, ili čim se čuje nekoliko riječi, može se zaključiti da li se radi o maternjem ili o nekom drugom jeziku. Ako slušalac ili čitalac poznaje druge jezike, može zaključiti o kojem stranom jeziku se radi. Česte su situacije da jezik nije maternji, ali se ne može prepoznati koji je to jezik. Prethodno životno iskustvo može biti korisno, pa se jezik može sa povećanom vjerovatnoćom prepoznati na osnovu karakteristične melodike ili specifičnih glasova (slova). I kada se ne razumije tekst neke pjesme, teško da bi neko slušajući francusku originalnu šansonu zaključio da je otpjevana na njemačkom ili turskom jeziku.

U naučnom svijetu proučavanju pisma i govora posvećuje se velika pažnja. U ovom radu za prepoznavanje jezika iskorištene su mogućnosti kojima raspolažu informacione tehnologije. Statistički precizno na velikom uzorku analizirano je šesnaest evropskih jezika, među njima i „neživi“ esperanto jezik. Pokazalo se da je B/S/H jeziku baš esperanto jezik najsličniji po ukupnoj

učestalosti pojedinih slova. Šesnaest jezika je tek kap u moru od preko 7.100 današnjih jezika u svijetu, pa bi bili veoma interesantni rezultati istraživanja u kojima bi se analizom obuhvatilo mnogo više jezika kojima se ljudi sporazumijevaju i izvan Evrope. S obzirom na veliku ugroženost mnogih jezika u današnjem svijetu i na činjenicu da neki jezici izumiru, svaki, pa i najmanji doprinos izučavanju jezika, a naročito jezika malih naroda, je dragocjen.

7. LITERATURA

- [1] Ethnologue: Jezici svijeta, sedamnaesto izdanje. Dallas, Teksas: SIL International. Online verzija: <http://www.ethnologue.com>. (5.7.2020)
- [2] <http://simia.net/letters/#explanation> (5.7.2020)
- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/Letter_frequency (5.7.2020)
- [4] <https://www.ardahan.edu.tr/CUAConference2014/> (29.7.2020)
- [5] <https://www.coe.int/en/web/language-policy/european-day-of-languages> (29.7.2020)
- [6] <https://www.dcode.fr/frequency-analysis>. (5.7.2020)
- [7] <https://www.merriam-webster.com/dictionary/language> (28.7.2020)
- [8] <https://www.un.org/en/observances/mother-language-day> (29.7.2020)
- [9] <https://www.worldometers.info/> (24.8.2020)
- [10] Dževad Jahić, Trilogija o bosanskom jeziku, knjiga 3, Školski rječnik bosanskog jezika, Sarajevo: Ljiljan biblioteka Linguos, 1999.
- [11] Nedim Smailović, Statistical Analysis of Texts of the Balkans Electronic Media Columnists, JITA – Journal of Information Technology and Applications Banja Luka, PanEuropien University APEIRON, Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, JITA 9(2019) 1:5-16, (UDC: 659.3/.4:316.776]:004.738.5), (DOI: 10.7251/JIT1901005S), Volume 9, Number 1, Banja Luka, june 2019 (1-48), ISSN 2232-9625 (print), ISSN 2233-0194 (online), UDC 004.
- [12] Nedim Smailović, Zoran Ž. Avramović, Some Possibilities of Computer Linguistics on an Example of Analysis of Novels, JITA – Journal of Information Technology and Applications Banja Luka, PanEuropien University APEIRON, Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, JITA 10(2020) 1:5-16, (UDC: 004.82:81`322, 821.163.4`322:004.9), (DOI: 10.7251/JIT2001005S), Volume 10, Number 1, Banja Luka, June 2020 (1-68), ISSN 2232-9625 (print), ISSN 2233-0194 (online), UDC 004.



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020

Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



ЈЕДАН ПОГЛЕД НА ВЕЗУ ИНФОРМАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА И МУЗИКЕ *ONE LOOK AT THE RELATIONSHIP BETWEEN IT AND MUSIC*

Небојша Алексић, Зоран Ж. Аврамовић

Паневропски универзитет АПЕИРОН Бања Лука, Република Српска, БиХ
n.aleksic1962@gmail.com, zoran.z.avramovic@apeiron-edu.eu

***Анстракт** - Развој информационих технологија омогућио је у музици већи квалитет инструмената и масовнију производњу, а тиме могућност да се више људи бави музиком. Појавили су се нови инструменти и нова средства у области музичке умјетности. Ствара се могућност да се квалитетно, трајно забиљежи извођење музичког дјела, да се на нови начин приступи креативном раду и стварању. Технолошки напредак омогућава да музичка умјетност, директно или посредством медија, допре до огромног броја корисника, да наметне стандарде, укус, стил, да се уједини са другим видовима умјетности и на такав начин добије на интензитету, да се комерцијализује.*

***Кључне ријечи** - информационе технологије, музика, медији, музички инструменти*

***Abstract** - The development of information technology has enabled higher quality instruments and more mass production in music, and thus the possibility for more people to play music. New instruments and new means in the field of musical art have appeared. There is an opportunity to record the performance of a musical work in a quality, permanent way, to approach creative work and creation in a new way. Technological progress enables music art, directly or through the media, to reach a huge number of users, to impose standards, taste, style, to unite with other types of art and thus gain in intensity, to be commercialized.*

***Keywords** - information technologies, music, media, musical instruments*

1. УВОД

Са развојем цивилизације развијали су се начини рада и средства која су коришћена у умјетности, дајући нови квалитет и нове креативне могућности, омогућујући настанак нових грана умјетности, као што је филмска, те развијајући различите форме, жанрове, стилове, користећи различите медије, уз међусобно прожимање и рушење баријера. Комерцијализација у музици је омогућила да се, поред користи за оне који се музиком директно или посредно баве, појави потреба да се технологија, везана за ову област умјетности, развија великом брзином.

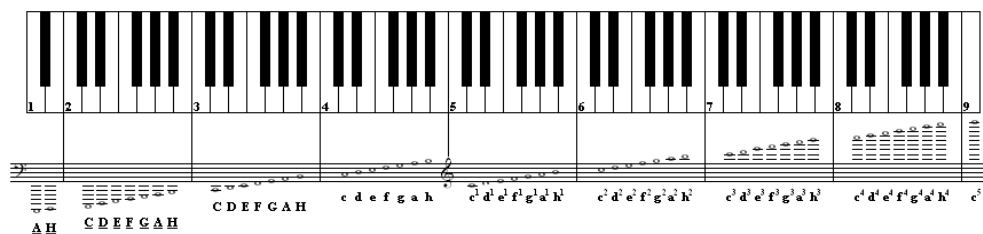
Али, како је уопште било могуће спојити рачунаре и музику? Шта је томе допринијело? Шта конкретно повезује једну неопипљиву и апстрактну умјетност и егзактне информационо комуникационе технологије?

2. МУЗИКА И МУЗИЧКИ ИНСТРУМЕНТИ

Мада постоје различите дефиниције музике, за њен спој са технологијом најважнија је она која третира њене физичке особине. Можемо рећи да је музика умјетност која се као средством служи тоновима, организованим или неорганизованим у времену. Музички тон је звук који има четири особине: висину, јачину, дужину и боју. Висину тона можемо изразити помоћу фреквенције (у Hz), јачину у dB, дужину у секундама док је четврта особина „боја“ субјективни доживљај појединца базиран на личном искуству.

Музички тонови су поређани у музичке љествице или скале. Октава је музички интервал, односно размак, између два тона од којих је фреквенција вишег тона двоструко већа од фреквенције нижег. Октаве су подијелене хроматски на 12 полутонова, односно 12 једнаких размака између свака два сусједна тона. Сусједни полутон има фреквенцију око 5,9% вишу од претходног. Фреквенција звука, који је пола тона виши, добије се множењем почетне фреквенције са 1,059463094359. Сваки тон има свој назив, своје „име и презиме“. Како то изгледа на клавиру, као најсвеобухватнијем инструменту можемо видјети на слици 1.

Организовани у времену, репродуковани по одређеним конвенцијама и музичким законитостима (понекад и занемарујући неке од њих) ови музички елементи, удружени у цјелину, чине музичко дјело - композицију. Вијековима се музика, музичке композиције, осим гласом изводила на класичним, акустичним инструментима. Квалитет звука је зависио од расположивих средстава, материјала, вјештине градитеља чији мануелни рад се и данас високо цијени.



Слика 1. Музички тонови

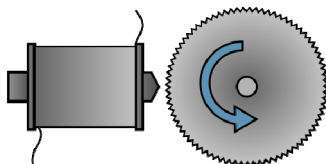
Откриће темперовања челика било је од изузетног значаја за његову примјену у изради жица за музичке инструменте. Могућност да сваки тон на клавиру буде тачно и прецизно наштамован на одређену фреквенцију и да она буде дуго постојана, омогућила је квалитетно извођење музичких композиција, а једна од њих је Вагнерова збирка композиција „Добро темперовани клавира“, која је обухвата свих дванаест дурских и молских тоналитета и која је својеврстан уџбеник за пијанисте.

Научна открића и технолошка достигнућа у области електротехнике довела су до идеје да би се она могла примјенити и у умјетности, а посебно у музици. Она су, у прво вријеме,

служила за побољшање звука акустичних инструмената, његову промјену у смислу боје и регистара или за покретање механизма за извођење тона трзањем или ударом, тако да су неки од њих, захваљујући томе, имали и по више стотина тонова.

Међутим, још увек ни један инструмент није користио електричну енергију за извор звука. Проналаском осцилаторног електричног кола, амерички изумитељ Elisha Gray успио је да електричним путем генерише један тон, који се могао пренијети преко телеграфских жица, а онда и чути помоћу једноставног звучника (који се састојао од мембране која вибрира у магнетном пољу). Тај сигнал могао је да се појача (захваљујући важном изуму, а то је био аудион, прва вакуумска електронска цијев и први електронски елемент који је могао да појача сигнал). Thaddeus Cahill је потом звук оргуља успио послати путем телефонског система и доказати да ће се синтезом чисто електричних таласа моћи створити звук и музика.

Тридесетих година двадесетог вијека настале су прве електричне оргуље. Тон се добијао помоћу назубљених магнетних дискова који су великом брзином ротирали у близини електромагнета, генеришући, помоћу поретварача, електричне сигнале различитих фреквенција, који су одвођени до појачала и звучника.



Слика 2. Магнет и ротирајући диск

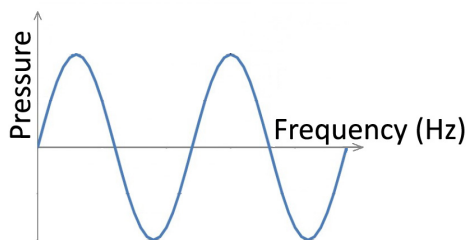
Код друге врсте оргуља механичке вибрације писка, побуђене радом вентилатора, потом су се претварале у електричне сигнале, који су вођени до звучника. Ову генерацију оргуља замениле су оне код којих је звук настајао субтрактивном синтезом уз коришћење различитих комбинација осцилатора, филтара и фреквенцијских дјелилаца.

Двадесетих година прошлог вијека Leon Theremin је направио ВФ осцилатор, који са великом прецизношћу мјери диелектричну константу гасова. Овај изум искористио је за детектор покрета и својеврсни аларм. Примјетивши да се фреквенција звука, односно висина тона, мијења са помијерањем руке у близини уређаја, закључио је да би то могло да се примјени у музици, па је конструисао музички инструмент – теремин. Иако је Theremin то порицао, вероватно се проналазак овог инструмента заснива на изумима Николе Тесле. Допринос Николе Тесле развоју науке и технике, телекомуникација и информационог друштва, па тиме и електронских музичких инструмената и примјени савремених информационих технологије у музици, немјерљиво је већи него што је један релативно скромни изум, какав је теремин.

Даљи развој електронских музичких инструмената обиљежио је проналазак електронских синтетизатора звука - синтисајзера. Начин стварања звука одвија се на начин да се извору

звука, oscilatoru, pomoću električne energije, analogno (promjenom vrijednosti napona ili struje) ili digitalno (matematičkom manipulacijom vrijednostima), dobija određena boja звука. Kombinacija oscilatora, modulatora i raznih drugih elektronskih skloпова, као и различити начини комбиновања једноставних звукова и њихове модулације, отворили су велике могућности добијања звука.

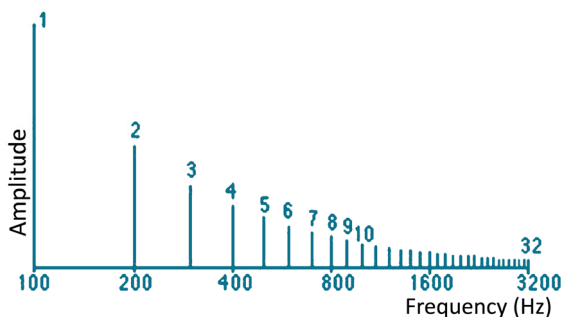
Најједноставнији музички звук је онај звук чији се спектар састоји од само једне фреквенције, док се сложени звук састоји од основне фреквенције и произвољног броја њених хармоника. Једноставан звук се може представити помоћу синусоиде код које апсциса представља вријеме а ордината притисак (интензитет). У односу на број осцилација у јединици времена говоримо о вишој или нижој фреквенцији, односно о вишем или нижем музичком тону, а што је амплитуда већа, притисак је већи односно звук јачи.



Слика 3. Једноставан простопериодичан, синусоидални звук

У музичком смислу, сваки тон је састављен од основног тона и аликвотних, парцијалних тонова. Основни тон је по интензитету најјачи, а остали тонови му дају боју. То су тонови чија фреквенција се према фреквенцији основног тона односе као 1:2:3:4:5:6 и тако даље, све до граничне фреквенције.

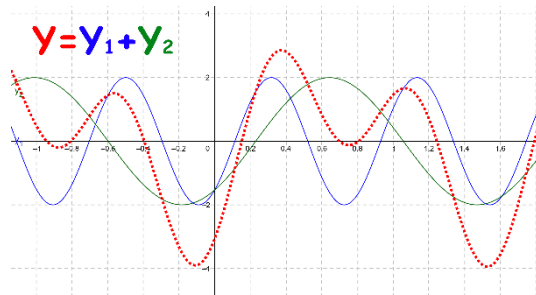
На слици 4. је приказан је спектар фреквенција сложеног звука. За дати примјер јасно је уочљиво да је његова основна фреквенција 100 Hz, те да је поред ње састављен од још много хармоника чије амплитуде континуално опадају.



Слика 4. Однос јачина аликвотних тонова

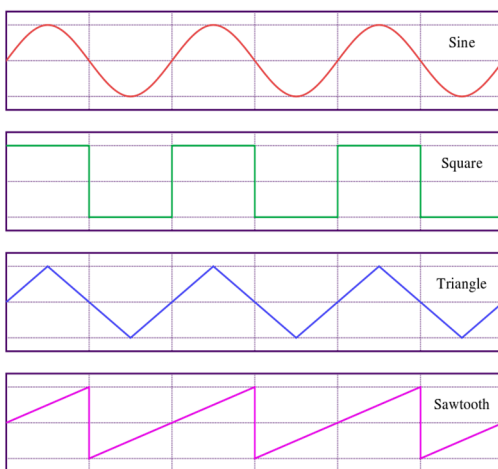
Тоновни са мање аликвотних тонова звуче „мекше“ док они са више њих звуче „тврђе“. Гранична фреквенција флауте је 4 kHz, док је, нпр. гранична фреквенција тријангла 16 kHz.

Било који звучни сигнал можемо представити збиром синусних сигнала различитих амплитуда и учестаности. Наведено правило проистиче из Фуријеове анализе, а његова примјена Фуријеова синтеза. На слици 5. представљене су двије функције (синусоиде) различитих карактеристика, а њихов збир је представљен резултантном кривом (испрекидана линија црвене боје).

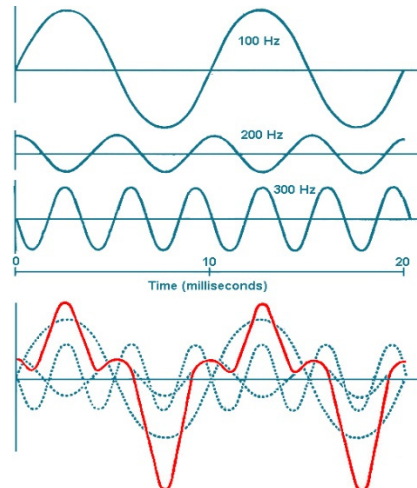


Слика 5. Суперпозиција два синусоидална сигнала

Зато сваки звучни сигнал има своју основну фреквенцију, свој спектар, интензитет и своју боју. Слагањем (збиром) сигнала различитих фреквенција, настају сложени звучни сигнали. Овакав вид синтезе звука назива се адитивна синтеза. Једноставнији и технички мање захтјеван вид синтезе је субтрактивна синтеза, која полази од одређене врсте почетног звучног сигнала који се уз помоћ модулатора мијења и тако настају одређене боје звукова. Најчешће коришћени сигнали су синусни, квадратни, троугласти и тестерасти, који се користе према искуству и примјењују у зависности од тога какав резултат желимо да постигнемо, односно какву боју звука желимо да добијемо.



Слика 6. Адитивна синтеза по принципу аликвотних тонова звука



Слика 7. Почетни сигнали за субтрактивну синтезу

На следећој слици видимо графички приказ, на виртуелном осцилоскопу, природног звука музичког инструмента – гитаре, односно његовог тона С3.



Слика 8. Тон С3 на гитари

Графички приказ истог тона у истој октави (исте фреквенције) одсвиран на виолини изгледа сасвим другачије.



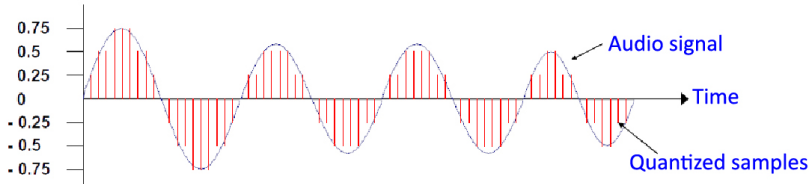
Слика 9. Тон С3 на виолини

Електронски музички инструменти временом су постајали све моћнији и квалитетнији. Појавом транзистора, они су се физички смањили и постали доступнији музичарима и мобилнији, па је самим тим порасла и тражња за овом врстом уређаја. Многи композитори били су инспирисани новим звуцима и широким могућностима инструмената, па су настала нова музичка дјела, као и музички правац *електронска музика*. Поред адитивне и субтрактивне синтезе звука појавили су се уређаји који су звук добијали фреквенцијским модулисањем почетног сигнала. Такав звук је био чист и отворио је нове могућности добијања звука приближнијег природним инструментима.

Нов замах и нове могућности електронским инструментима и музици дала је појава микропроцесора, а потом и дигиталних синтисајзера. Повећавањем капацитета, посебно меморијских, ови уређаји отворили су могућност за дигитализацију звука, а онда и за имитативну синтезу звука.

Синтеза звука је деценијама била ограничена могућностима рачунара. Дигитализација звука подразумева, у крајњој смислу, представљање аналогних сигнала низом бројева. Ти бројеви представљају дискретизоване вриједности датог сигнала у sukcesивним временским тачкама одабирања. То значи да се не биљеже све вриједности сигнала, већ

само вриједности у одређеним тренуцима, тј. у неким тачкама у времену. Дакле, скуп тачака у којима се посматра вриједност сигнала је коначан, па је и сигнал добијен на тај начин дискретан. Пошто дигитализација подразумијева рачунарску обраду сигнала, а она се своди на рад са бројевима који представљају вриједности тог сигнала, то и оне морају узимати износе из дискретног скупа, како би рачунар могао да ради са њима. Такав сигнал зове се дигитални сигнал. Поступак трансформације аналогног сигнала у дискретни, тј. дискретизација по времену, реализује се сампловањем, а свођење дискретног (узорка) на дигитални - квантовање. То је практично проналажење најближе дискретне вриједности у односу на узорковани одмерак. Дакле, обавља се процес двоструке дискретизације.



Слика 10. Аналогни сигнал и његови одбирци

Што је број узорака по јединици времена већи, то је узорковани сигнал ближи оригиналном. Поступак дигитализације доводи до тога да се делимично губи информација, јер се уместо свих тачака бирају само неке. Harry Nyquist и Claude Shannon су истраживали оптимизацију телеграфских механизма преноса сигнала, а плод њиховог рада је *Теорема о одабирању*, која на једноставан инжењерски начин даје одговор који је квалитет довољан да се аналогни сигнал замијени дигиталним. Теорема, каже да ако је k највиша фреквенција аналогног сигнала, довољно је сампловати га са учесталошћу од $2k$, да би могао довољно вјерно да се реконструише. Ако знамо да је фреквенцијски опсег који чује човек од око 20 до приближно 20.000 Hz, можемо закључити да је у том случају довољно да фреквенција сампловања буде 40 kHz. Она у познатом, WAV формату најчешће износи 44.100 Hz.

3. MIDI СИСТЕМ

MIDI систем (енгл. *Musical Instruments Digital Interface*) представља интерфејсни систем који омогућује комуникацију између електронских музичких инструмената и других уређаја. Настао је 1982. године. MIDI не размјењује аналогне сигнале, тј. звукове, него дигиталне податке који описују одређене догађаје. То су десетобитни пакети података који у себи носе податке о мјесту на клавијатури на којем је притиснута типка (висина тона), јачини притиска (уколико је клавијатура динамичка подаци могу бити различити за сваки одсвирани тон), о томе да је тон укључен и искључен и низу других података као што су, нпр. податак о томе да ли је притиснута педала за продужење трајања тона - *sustain* (као код класичног клавира), о томе да ли је посебним прекидачем укључена вибрација тона, његово континуално повишење до следеће висине тона, јачина звука и његово постепено појачање или стишавање и други подаци. У пакету MIDI података први податак је обавезно онај о укључењу тона, а последњи о његовом искључењу. Пакети ових података кроз систем комуникације теку асинхроно, један за другим, толико великом брзином да је било какво кашњење немогуће примјетити када се истовремено на клавијатури (контролеру, у секвенцеру, ...) притисне више типки - тонова. Они зазвуче истовремено иако то теоријски и практично није тако.

Ovaj sistem omogućio je da se korišćenjem jedne „master“ klaviјature koriste zvukovi sa jedne или више klaviјатура или њихових модула, више звукова са једне или више klaviјатура а затим и са одговарајућим апликацијама на рачунарима. Кроз једну MIDI везу (линк) могуће је послати податке кроз 16 MIDI канала од којих сваки може да се доведе до неког посебног инструмента. Постоје улазни, излазни и прелазни MIDI прикључак. Преко улазног се MIDI подаци примају у уређај (klaviјатуру), преко излазног се шаљу у друге уређаје, а прелазни прикључак просљеђује копију MIDI података. Комбиновањем и синхронизацијом рада више инструмената повезаних преко MIDI система добијале су се нове комбинације звукова и богате друге могућности, посебно погодне за музицирање пред публиком. Ипак, због ограничености брзине протока MIDI података било је потребно водити рачуна о томе да се на најбољи и најрационалнији начин користе ресурси уређаја. Искуства су показала да би у серијској вези више од четири MIDI уређаја MIDI подаци били деградирани и некомплетни. Овај проблем се рјешавао уређајима који су поправљали квалитет MIDI података. За прву примјену на персоналним рачунарима, који на звучним картицама нису имали петопинске MIDI конекторе, користио се спојни кабл-адаптер, који се прикључивао на двадесетједнопински порт звучне картице. У новије вријеме MIDI податке је могуће пренијети преко USB портова, којима су опремљене и новије врсте синтисајзера, те другим системима, за чију ширу употребу је неопходно усаглашавање између инжењера и економиста.

Уградњом MIDI интерфејса (међусклопа) у рачунаре почиње једна нова ера примјене информационих технологија у музици. Појавом на тржишту малих MIDI секвенцера, а један од првих је *PRO 16* њемачке фирме Steinberg, намијењених за Commodore 64, створена је могућност да рачунар репродукује раније одсвирану или програмирану музику, меморисану у виду MIDI података (мада тај рачунар није имао MIDI прикључке за екстерну комуникацију).

Секвенцер је био веома ограничених могућности, а користио је звуке са интегрисане звучне картице, углавном намијењене рачунарским играма.

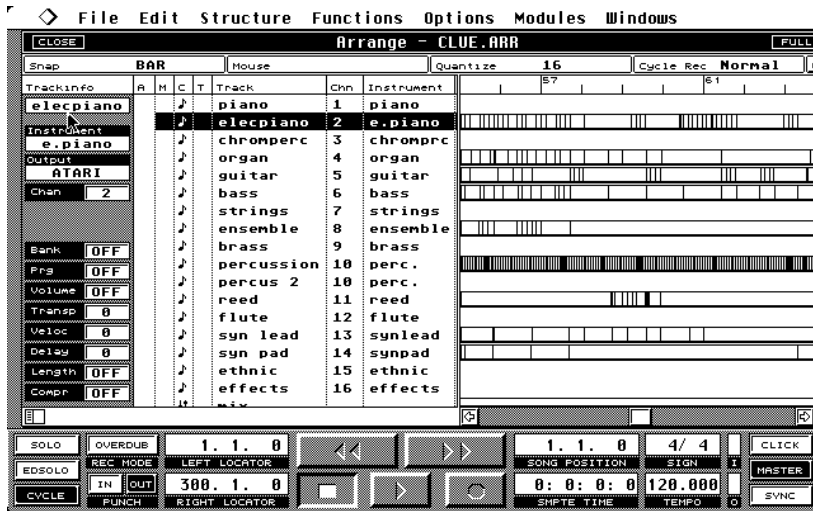
Први, за музику практично искористив рачунар, који је имао уграђене MIDI портове и био доступан и распрострањен на тржишту је Atari 520ST, који ће уз развој софтвера за музику, са својим наслједницима, годинама држати примат међу уређајима за снимање и обраду музике.

MIDI систем је остао незамјењив универзални систем који се и данас користи, усавршава и прилагођава новим технологијама, задржавајући свој карактер и садржај. Он је важна спона међу различитим технологијама, физичким, виртуелним уређајима и апликацијама.

Након што су у свијету информационих технологија свјетло дана угледала сва та важна открића, попут дигиталних синтисајзера, MIDI-система за комуникацију, AD и DA конвертора и првих апликација које су тек стидљиво закорачиле у свијет музике, које су углавном омогућавале звучне ефекте и музичке подлоге за рачунарске игре, створени су темељи за даљи развој примјене рачунара у музици.

Најзначајнији искорак у овој области начинила је 1989. године фирма Steinberg са својим програмом Cubase. За најширу популацију били су у то вријеме доступни рачунари попут Commodore 64 и Atari 520ST. Прве верзије програма биле су намијењене системима Atari, Windows и Macintosh, да би се након извјесног времена систем Atari га напустио у

потпуности. Али управо Atari систем је одиграо велику ulogu у вријеме експанзије програма Cubase. За огроман успјех овог програма, чије најновије верзије се у данашње вријеме користе, развијају и одређују даљи ток развоја ове технологије, заслужан је правилан приступ у планирању и пројектовању. Инжењери Karl Steinberg и Manfred Rürup жељели су да свој производ приближе популацији музичких умјетника у којој углавном нема претјераних ентузијаста када су рачунари у питању. Погодним избором корисничког интерфејса они су успјели скренути пажњу и привући, најприје музичке професионалце из области музичке продукције, а затим и све већи број музичара, било да су професионалци или аматери.



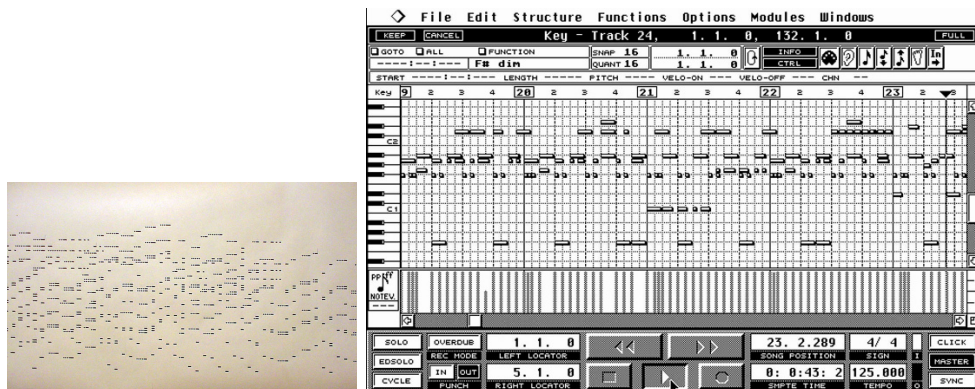
Слика 11. Аранжерски прозор програма

Главни прозор програма, односно аранжерски прозор, на прегледан начин је приказивао све елементе аранжмана. Најприје, ту су канали, односно трагови (Track) инструмената који се користе у аранжману. С обзиром на то да најчешће коришћен рачунар Atari није имао своју банку звукова, звуци инструмената добијали су се са неке од клавијатура или модула, који су се са рачунаром повезивали путем MIDI система. Ове клавијатуре су морале бити полифоне и мултиканалне, како би вишеканално снимање имало смисла. Договором између произвођача клавијатура успостављен је General MIDI (или скраћено *GM*) стандард, по ком су произвођачи клавијатура по одређеном редоследу поредали звукове инструмената у банкама звукова. Нпр. боја клавира је на неком од MIDI канала на редном броју 1, гитаре на броју 25, виолине на броју 41, флауте на броју 74, итд. Договором је MIDI канал број 10 одређен за бубњеве.

Аранжерски прозор је омогућио да се виде сви дијелови композиције у виду трака, партова, који су могли да се помјерају, копирају, бришу, сијеку, мутирају.

Оно што је свакако привукло највећу пажњу популације музичара и допринијело великој популарности овог програма је је тзв. Key edit. За инспирацију инжењерима је свакако послужило један стари проналазак: музички аутомат. Први музички аутомати настали су почетком 19. вијека. Музику су „носили“ обично на плочама или цилиндрима који су се

окретали и својим избочинама или уторима окидали полуге које су даље производиле звук. Крајем 19. и почетком 20. вијека настали су механизми који су се уграђивали у клавире, а носач музике је била папирна трака, која је била бушена тако да отвори (рупице) активирају механизам који покреће одговарајуће полуге и батиће клавира. Дакле та трака је на себи носила информације. Оно што је компанија Steinberg обликовала у свом програму као један од едиторских прозора, неодољиво подсјећа на избушену папирну траку.



Слика 12. Бушена папирна трака за клавир и Key edit прозор програма Cubase

Key edit програма Cubase био је право откриће. Најважнији елементи музике и њихов однос могли су да се виде у графичком приказу. Као прво, приказ клавијатуре са ознакама октава је била оријентација за висину тона као једну од његових најважнијих особина. Ту су, у хоризонталној графичкој подјели, дужина тона и тактовна подјела, која је могла да буде парна и непарна, а тонови од најдужих, па до једне шездесетчетвртине, укључујући и тонове (ноте) продужене тачком, триоле и друге непарне тонске групе. У помоћној траци испод приказа тактова и тонова, постала је видљива и јачина којом су тонови одсвирани (Velocity), волумен (треба га разликовати од јачине удarca по типки) Sustain, продужење звучача тона на клавиру и након отпуштања типке (добија се пристиском на ножну педалу клавира, чија функција се такође преноси кроз MIDI систем). Ако се свему дода и транспортна трака са командама као код, у то вријеме, распрострањених магнетофона и касетофона, којом се укључивала и заустављала репродукција, снимање, „премотавање“, приказ темпа и других података, успјех у популаризацији овог програма је био загарантован. За вријеме развоја овог софтверског производа и побољшања низа функција, једнака пажња се посвећивала и побољшању графичког дизајна програма.

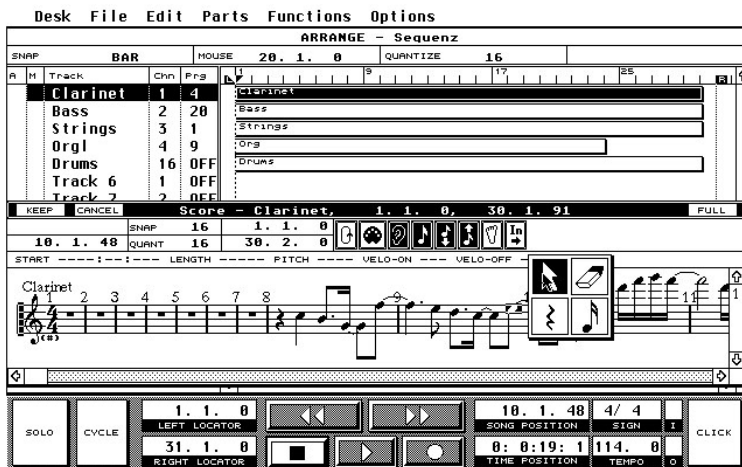
Тоновни су могли да се у аранжман одсвирају и усниме помоћу клавијатуре са MIDI контролером. На располагању је било 16 MIDI канала и исто толико (касније и више) „трака“ или трагова који су носили MIDI записе. Репродуковањем тих записа заједно стичала се звучна слика о одређеном музичком аранжману. Key edit је омогућавао да се сваки траг (трака) преслуша појединачно, да се сваки тон ручно или аутоматски помјери на жељено мјесто у такту, или да се помјери (транспонује) по висини, да се продужи или скрати, да се коригује његова јачина и сл. Наравно, све ово је омогућила варијанта ручног уношења тонова помоћу неке од алатки из кутије са алатом у којој су, између осталог, биле „оловка“, „четка“ и „гумица“. Ово је било веома важно посебно да се приликом писања

нових аранжмана исправе евентуалне грешке. Key edit навео је ствараоце музике да почну да размишљају на друкчији начин, да користе могућности које им рачунар пружа. А он је могао да беспоговорно и неуморно понавља одређене музичке фразе, да их успорава или убрзава до брзина недохватљивих човјеку, да памти нове ритмичке или мелодијске шаблоне, ... Постало је могуће одређени дио композиције копирати и „залијепити“ без потребе поновног уношења MIDI клавијатуром или ручно – оловком у едитору. Дакле музички догађаји – тонови, претворили су се у „тонове организоване или неорганизоване у времену“ – музику. То је први додир музике и рачунара.

Паралелно са Key edit компанија Steinberg развија и нотни едитор, практично програм за обраду нота Score, који је омогућио још један начин рада. Score интегрисан у Cubase се задржао до данас, добијајући са сваком новом верзијом програма нове могућности и функције.

Score едитор је у својој првој варијанти, био релативно ограничен али је давао довољно добре могућности да и он да допринос популаризацији овог програма (слика 13).

Тоновни уписани у аранжман, ручно или путем клавијатуре, могли су у едитору Score да се виде у виду нота, да се бришу, да се уписују у виду нота или пауза, да се помјере по висини или по позицији у такту. Постојала је и палета графичких ознака. Ознаке за понављање такта су биле неактивне, тј. нису производиле ефекат да се репродукција врати на мјесто са којег треба да се понавља тај дио композиције.



Слика 13. Рад у Score едитору

Ту су такође биле графичке ознаке за темпо, динамику, артикулацију и друге. Уношење нотних предзнака и одређивање тоналитета, производило је ефекат кроз цијелу композицију. Музичка модулација (промјена тоналитета) у току композиције је била могућа звучно али и нотално. Оно што је највише обрадовало све који су се бавили едитовањем нота је била могућност транспонована одређене композиције у неки другитоналитет. Рађено ручно, ово би трајало, у зависности од дужине композиције и броја инструмената у партитури, сатима или данима, у зависности од дужине композиције и

броја инструмената. Транспоноване се у Score едитору сада могло обавити са неколико кликова за неколико минута.

Први Cubase програми имали су више модула и едитора који су третирали MIDI инструменте. Мада испочетка, инструмената није било у самом рачунару (није било адекватне звучне картице), постојала је потреба да се они ставе под контролу као периферијски уређаји. У радним прозорима ових едитора су истакнути „технички“ подаци о сваком тону и подацима везаним за њега и могли су бити измијењени. Постало је могуће у току репродукције аутоматски промијенити неке од параметара, промијенити програм (боју инструмента), јачину и друге карактеристике.

Важан параметар у репродуковању музике је темпо. Он се могао на почетку композиције задати за цијелу композицију али је постојала и могућност да се током репродукције његова вриједност мијења, да се убрза или успори. Промјена темпа је могла да буде задана на одређеном мјесту, да се промијени нагло, у једном тренутку или да се постепено мијења, да се темпо убрзава или успорава. Убрзавање или успоравање се могло постићи уписивањем у Tempo track одговарајућих бројчаних вриједности брзине темпа на одређеним позицијама у такту композиције. То је било споро, напорно и било је тешко погодити праву мјеру. Касније верзије Cubasea су тај проблем ријешиле графичким приказом и едитором, односно могућношћу да се путем контролера (клавијатуре) темпо откуца, одсвира и сними, што је најприроднији начин.

Први рачунари били су повезани са MIDI-уређајима, инструментима звук са тих инструмената, погођен рачунарским апликацијама, снимао се на аналогне аудио-уређаје, најчешће вишеканалне магнетофоне. Касније се доснимавао људски глас, природни инструменти и све се на крају стапало у једну звучну слику. Уснимавањем дигиталног сигнала за синхронизацију (Syncode) на један од аналогних магнетофонских канала, постојала је могућност синхроног рада рачунара и магнетофона те свих периферних уређаја увезаних преко MIDI-система.

Када су персонални рачунари достигли потребан капацитет, брзину и поузданост, апликацијама као што је Cubase додата је могућност аудио-снимања. Програм је добио аудио-канале. Тиме су музика и музичка продукција дефинитивно кренуле у „сеобу“ на рачунар. Распрострањеност рачунара је порасла, компјутеризација у музици је узела маха, увелико је промијењен начин рада, олакшане су многе операције у музичкој продукцији. Савремене технологије нашле су примјену и у образовању, у нотној едицији. Све више се музика слуша, купује и продаје на „мрежи свих мрежа“. Она је почела да рађа нове музичке звијезде и „избацује“ хитове на много једноставнији начин него до сада. Захваљујући интернету музика је, снимљена у разним дигиталним аудио-форматима, постала доступна у сваком тренутку свакоме ко има рачунар или неки други уређај, а најчешће је то паметни телефон. Она може да се набави бесплатно али и уз плаћање.



Слика 14. Аранжерски прозор новијег програма Cubase

4. ЗАКЉУЧАК

Шта нас чека у будућности? У ком правцу иде развој технологије везане за музику? Несумњиво је да ће мултифункционални програми за музику, као што је Cubase, даље напредовати, добијати све више све квалитетних додатака у виду виртуелних инструмената, уређаја. Неки послови, које обично обавља човјек, полако ће преузети рачунар. Много тога већ сада је у музичкој продукцији припремљено и понуђено човјеку да он само одабере шта жели. Већ сада постоје апликације, системи, помоћни програми који одмјењују човјека у многим пословима. Постоје програми као што су „виртуелни басиста“, „виртуелни гитариста“ и слично, који, „наоружани“ одређеним шаблонима, изводе ритмичке или мелодијске секвенце, поштујући одређене параметре (хармонију, ритам, темпо, ...) који су у аранжману дефинисани и задани. Постоје, такође, системи који замјењују пратеће вокале, на начин на који би човјеку или неколицини њих, било немогуће. Постоје и програми који коригују аудио снимке и исправљају грешке у извођењу неког инструменталисте или пјевача, обрађујући аудио снимак. Можда ћемо добити робота виолинисту (већ постоје) који ће перфектно и без грешке одсвирати композицију, наравно увијек на исти или један од неколико понуђених начина. А колико ће он бити компатибилан са живим музичарима, оркестром и диригентом? На који начин ће сви они међусобно комуницирати?

Да ли ћемо некада у будућности добити неке интелигентне системе који ће бити креативни на нивоу човјека? Претпоставимо да смо виртуелном композитору „усадили“ сва знања из теорије музике, хармонију, контрапункт, музичке стилове, музичке инструменте све музичке композиције које су икада снимљене. По каквом алгоритму би се одвијало компоновање? Шта би „композитора“ инспирисало и одредило почетак и ток музичког дјела? Како би он могао да разумије и процјени неку животну ситуацију, причу, да осјети каква осјећања она изазива? У компоновању је реминисценција честа појава која се код човјека дешава несвјесно. Многа музичка дјела имају сличне дијелове. Да ли бисмо добили појам „виртуелна реминисценција“ или „квazиреминисценција“? Ако би такав систем закључио да треба да компонује тако да ново дјело не смије да личи ни на шта до сада компоновано, на шта би личило такво дјело? Да ли је могућ виртуелни или робот –

диригент. Умногome јесте. Али постоје специфичне ситуације у којима је пресудан људски осјећај. Таквог „диригента“ можемо снабдјети свим оркестарским партитурама икада написаним. Могли бисмо да му дамо и примјере у којима диригују његове најпознатије „колеге“, попут Херберта Фон Карајана. Ако би такав диригент дириговао по једном или неколико „модела“, да ли би та извођења била различита? Вјероватно да би, јер људи (оркестар) никада не свирају потпуно једнако. Али шта би се десило у ситуацијама када одређени тон или пауза трају произвољно дуго у зависности од солисте и гдје солиста и диригент обично комуницирају очима или покретом тијела? Да ли би виртуелни диригент имао повратну спрегу и синергију са оркестром, публиком, плесачима на сцени и да ли би донио прави закључак и одлучио о томе шта треба да учини? Ово су нека од питања на која би требало тражити одговоре, јер само тако се достиже виши ниво технологије.

За даљи напредак увијек има простора, сигурно је да слиједи нова и нова, нека сада можда и незамислива достигнућа у области примјене информационо–комуникационих технологија у музици. Да ли ће нове генерације више волети интерактивне холограмске концерте или ће без видљивих, опипљивих средстава уживати у жељеној музици примајући је преко имплантираних уређаја? Какви ће све нови музички инструменти, аудио-уређаји и системи угледати свјетло дана? Да ли ће бити неопходно дуготрајно и мукотрпно класично музичко образовање и напредовање? Да ли ће и особе без талента достизати високи умјетнички ниво? Да ли ће неко осмислити и злоупотријебити неке нове методе утицаја звука на људску психу на физиолошком нивоу? Да ли ће неко звуком манипулисати масама? Гдје је уопште крај (граница) дигитализације и виртуелизације свега око нас?

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Benedikt Brillmeier, Good Vibrations: Eine Geschichte der elektronischen Musikinstrumente, Good Vibrations: Eine Geschichte der elektronischen Musikinstrumente / A History of Electronic Musical Instruments (German Edition) Hardcover – April 1, 2018, by Benedikt Brilmayer (Editor), Sarah-Indriyati Hardjowirogo (Editor), Conny Restle (Editor)
- [2] https://new.steinberg.net/cubase/?_sp=0a5dfc26-5581-40d5-90a7-819036068bf3.1555437017403 (8.8.2020)
- [3] Marko Tajčević, The basic theory of music, KIZ „Centar“ Beograd
- [4] Robert Guérin, Cubase Power, Muska & Lipman, 2001 - 419 страница
- [5] Zdravko Rajčetić, Technology and Arts, University of Arts, Belgrade, DOI 10.5937/kultura1236123R, UDK 7.01:001.895



XII međunarodni naučno-stručni skup
 Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
 ITeO 2020
 Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



IZRADA MOBILNE ANDROID APLIKACIJE

Development of a mobile android application

Izet Karabeg

Srednja strukovna škola Silvije Strahimir Kranjčević, Livno
 izetkarabeg91@live.com

Branko Latinović

Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, Republika Srpska, BiH
 branko.b.latinovic@apeiron-edu.eu

Apstrakt: Android je mobilni operativni sistem koji se koristi za mobilne uređaje. Zasnovan je na modificiranoj verziji Linux jezgre. Korporaciju Android koja je pokrenula razvoj androida kupila je kompanija Google 2005. godine. Google je odlučio proširiti svoje značajke, zatim se povezao s telefonom otvorenog saveza te sa 79 hardverskih, softverskih i telekomunikacijskih tvrtki posvećenih unaprijeđenju otvorenih standarda za mobilne uređaje. Google je većinu Android platforme učinio dostupnom pod slobodnim softverom Apache i licencom otvorenog koda. Android SDK može se preuzeti sa njegove službene web stranice koja uključuje virtualne mobilne uređaje, Google knjižnice i vodiče. Android je prvi korak u viziji stvaranja boljeg mobilnog telefona. Potpuno je otvoreno izdanje softvera za mobilne platforme koje je izdao Google. Android se može pokrenuti na mobilnim uređajima kompanija koje su se udružile u udruhu Open Handset Alliance. Te su tvrtke dogovorile otvaranje uređaja sa pristupom. Ono što najviše krasi android je to što je otvorena platforma. Možemo ga usporediti sa Linuxom.

Ključne riječi: Android, Linux, Google, Apache, Android SDK.

Abstract: Android is a mobile operating system used for mobile devices. It is based on a modified version of the Linux kernel. The Android corporation that started the development of Android was bought by Google in 2005. Google decided to expand its features, then teamed up with an open alliance phone and with 79 hardware, software and telecommunications companies dedicated to advancing open standards for mobile devices. Google has made most of the Android platform available under free Apache software and an open source license. The Android SDK can be downloaded from its official website which includes virtual mobile devices, Google libraries and guides. Android is the first step in the vision of creating a better mobile phone. A full release of mobile platform software released by Google. Android can run on mobile devices from companies that have joined the Open Handset Alliance. These companies agreed to open access devices. What adorns the android the most is that it is an open platform. We can compare it to Linux.

Keywords: Android, Linux, Google, Apache, Android SDK.

1. UVOD

Mnogo napretka u posljednje vrijeme možemo vidjeti na polju pametnih telefona. Kako se broj korisnika iz dana u dan povećava, povećavaju se i mogućnosti.

Počevši od jednostavnih telefona koji su upućeni samo za dolazne i odlazne pozive. Sada imamo mobilne telefone koji mogu pristupiti čak i GPS-u, GPRS-u, Wifi-ju, NFC-u i puno drugih naprednih značajki koje ne možemo ni zamisliti [1]. Dakle u ovom mobilnom svijetu android je jedna od onih platformi operativnog sistema koja je proizvođačima olakšala dizajn vrhunskih telefona. Namijenjen je za uređaje koji koriste grafičku knjižnicu koja se temelji na OpenGL-u. Gradi se na prilagodljivom virtualnom uređaju, te korisnicima pruža dodatnu upotrebu i snagu za pokretanje interaktivne i učinkovite aplikacije na našem mobilnom uređaju. Kako bi pokrenuli kreiranu aplikaciju koristimo android radno okruženje koje se sastoji od dvije komponente. Prva komponenta je Core libraries tj. knjižnica koja sadrži mnoštvo jezgrenih knjižnica koje omogućuju programiranje aplikacije korištenjem programskog jezika Java. Predstavlja sve esencijalne klase kao što su klase za manipulaciju kolekcijama, klase za komunikaciju sa okolinom itd. Druga komponenta radnog okruženja je Dalvik Virtual Machine (DVK) i ona je dizajnirana specijalno za android, te je optimizirana za uređaje sa baterijama, ograničenom memorijom, te snagom procesora. Rezultat svega je mogućnost višestrukog instanciranja same virtualne mašine, a to znači da se svaka aplikacija pokreće kao zaseban proces.

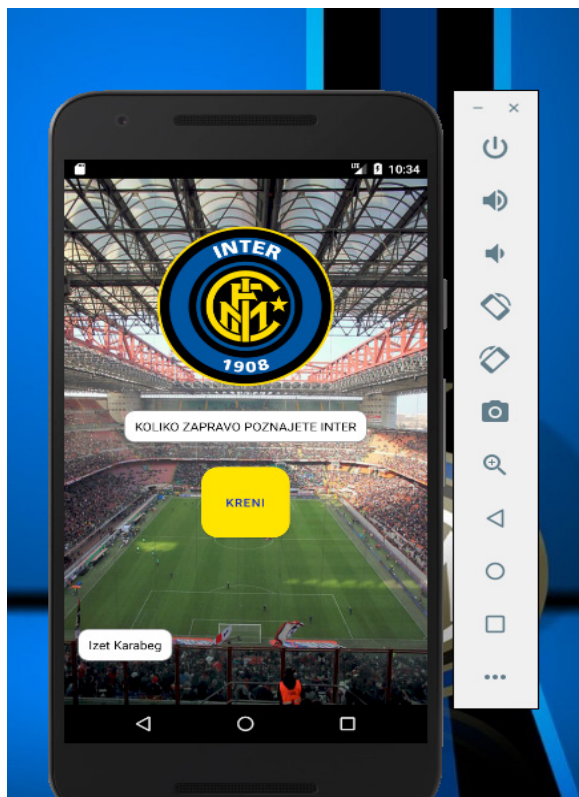
2. OPIS IZRADE APLIKACIJE

Za izradu moje aplikacije Inter Kviz koristio sam programski jezik Java, verzija 7. Java je moderan programski jezik koji se koristi u praksi i jedan je od najpopularnijih jezika na svijetu. Baziran je na klasama, odnosno objektima, pa ga možemo svrstati u objektno-orijentisane programske jezike. Jedina mana java je što je prilično spora, tj. kompajliranje i pokretanje kada je mnogo sporije nego kod konkurentskih jezika i tehnologija [2]. Android aplikacija obično sadrži jednu glavnu aktivnost na primjer početni zaslon i nekoliko aktivnosti koje su međusobno povezane na zahtjev da se iz prve uz dozvolu korisnika pokreću i ostale tj. druge aktivnosti. Aktivnost je definirana određenom Java klasom, a korisničko sučelje se učitava iz odriježene XML datoteke. Pokretanje neke od aktivnosti može biti jako zattjevan posao.To može da znači pokretane novog procesa,učitavanje svih objekata od XML koda itd. S obzirom da je potrebno puno resursa za pokretanje aktivnosti bila bi šteta tu aktivnost odbaciti nakon što korisnik napusti zaslon. Životnim ciklusom upravlja Activity Manager. Odgovoran je za stvaranje, uništavanje i upravljanje aktivnostima. Kada prvi put startamo aplikaciju Activity Manager će stvoriti aktivnost koja će nam se prikazati na ekranu. Kasnije kada promijenimo aktivnost Activity Manager će početnu aktivnost staviti na čekanje. Ako se desi da duže vremena nismo pristupili starim aktivnostima, te iste aktivnosti će se izbrisati iz memorije (što je jedan i od ciljeva razvoja Android aplikacije) da bi se oslobodila memorija za aktivne aktivnosti. Svaka aplikacija ima barem jednu aktivnost i tipično se naziva Main Activity tj. glavna aktivnost. Za jednostavnije aplikacije dovoljna je čak i jedna aktivnost, za moj kviz bile su potrebne tri aktivnosti o kojima ću nešto reći u nastavku. Da bi se aktivnost dodala potreban je intent koji možemo shvatiti kao most koji povezuje dvije aktivnosti. Što se tiče same moje aplikacije postoje tri activity-a. prvi je SplashScreen Activity na kojem je kratak naslov, ime autora i start button. SplashScreen najčešće je prvi zaslon koji se pojavljuje kada se aplikacija otvori. Drugim riječima to je jednostavan konstantni ekran u određenom vremenu koji se koristi za prikaz logotipa imena aplikacije. Obično se prikazuje kada se aplikacija prvi puta pokreće na android uređaju ili služi kao vrsta postupka koji se koristi za

prikazivanje podataka korisniku prije nego se i sama aplikacija učita. Fragment predstavlja način ponašanja dijela sučelja u aktivnosti. Fragmenti se mogu i kombinirati, tako da u jednoj aktivnosti može biti veći broj fragmenata. Smatramo ih građevnim elementima od kojih se sastavlja aktivnost [3]. Svaki od njih ima svoj životni ciklus, svoje parametre, prima svoje inpute i ostalo. Ne može opstati bez aktivnosti i mora biti utkan u aktivnost. Ako bi se aktivnost pauzirala, onda se također pauziraju i svi njeni fragmenti. Da bi koristili fragmente potrebno je najmanje koristiti verziju androida 3.0, ali u mom slučaju je 7.0 tako da će to ići bez problema. Nakon što kliknemo na Main unutra se pokreće Question Fragment koji služi za prikaz pitanja. Svako pitanje mora imati odgovor da bi se prešlo na iduće pitanje. Za listu pitanja korišten je nativni RecyclerView u kombinaciji sa custom adapterom. Ta komponenta koristi se kada je potrebno prikazati veliku količinu podataka u obliku liste i mora biti moguće da se pomjera gore-dolje. Recikliranje elemenata znači da se na zaslonu prikazuje samo onoliko elemenata koliko može stati uz dodatnih par elemenata prije ili poslije. Tačni odgovori čuvaju se na razini Main Activity. Na taj activity se prenese broj tačnih odgovora iz Main Activity-ja putem Intenta tj. poruke koja opisuje postupak koja operacija će se izvršiti. Intent smatramo kao pasivnu strukturu podataka koja sadrži apstraktni opis operacije koja se mora izvršiti ili se trenutno izvršava [4]. Na primjer, prelazak u drugu aktivnost, odabir slike, poziv i slično. Gotovo sve u androidu koristi intent pa je moguće zamijeniti postojeće komponente vlastitim. Možemo ga zamisliti kao mini-aktivnost koja ima svoj životni ciklus, ali za razliku od standardnih aktivnosti ne može se prikazivati zasebno, tj. da bi se fragment dodao potrebno je da ga dodamo u standardnu aktivnost. Također ga možemo dodati, odnosno ukloniti dok se aktivnost izvodi i on izravno utječe na životni ciklus aktivnosti. Na primjer ako je aktivnost pauzirana, tada je i fragment u njoj pauziran, kada je uništena onda su uništeni i fragmenti. Kao i aktivnost fragment je definiran određenom Java klasom, a korisničko sučelje učitava iz određene XML datoteke. Za razliku od aktivnosti, fragmenti se ne trebaju registrirati u manifestu [5]. Na osnovu broja tačnih odgovora i ukupnog broja pitanja računa se postotak, te ovisno o postotku piše se odgovarajuća poruka. S obzirom da nema baze podataka pitanja su tvrdokodirana u klasu Question Provider. Aplikacija će se sama prilagoditi mijenjanju broja pitanja, jer to je napravljeno dinamički. Na primjer, brojač pitanja 1/3. Ovaj broj će se automatski mijenjati kako se mijenja broj pitanja. Korištenjem Collections.shuffle metode je postignuto to da svaki put kada se kviz pokrene, redoslijed pitanja bude drugačiji. Ovo baravno ovisi o broju pitanja, veća je šansa da se ponovi isti redoslijed ako je manji broj pitanja.

3. POKRETANJE APLIKACIJE

Da bi smo pokrenuli aplikaciju potrebno je da podesimo emulator koji djeluje kao softver koji se pokreće na računalu i oponaša fizički uređaj. Kao što vidimo u dolje navedenoj slici ja sam podesio nexus 5X API 24, android 7.0 Emulator je virtualni uređaj koji ima ulogu testiranja aplikacije bez stvarnog uređaja. Temelji se na strojnom emulatoru otvorenog koda QEMU (eng. Open source processor emulator). Prednosti emulatora su opcije testiranja aplikacija na različitim virtualnim uređajima koji mogu imati različite postavke, različitim verzijama operativnog sustava, različitim procesorskim snagama, memorijama, veličinama ekrana i slično [6]. Nedostaci emulatora su nepodržavanje funkcionalnosti kao što su WiFi, GPS, IR itd.



Slika 1: Pokretanje aplikacije Inter kviz

4. MOGUĆNOST POBOLJŠANJA APLIKACIJE

Postoji više mogućnosti poboljšanja mobilne aplikacije. Za početak kao u prvom planu mogao bi se poboljšati grafički izgled same aplikacije. Tu se podrazumijeva prvenstveno promjena teme, font, boja slova, dodijeljivanje tipki za određene slike, pitanja itd. Osim mogućnosti poboljšanja grafičkom izgleda također se možemo bazirati i na promjenu pitanja, na primjer: da pitanja stavimo u različite kategorije na koje se odnose. Ono što se veže za promjenu pitanja možemo korisniku omogućiti da prilikom odgovora na određeno pitanje pojavi opcija tačno ili netačno tj. da li je dani odgovor ispravan ili pogrešan. Također postoji mogućnost da ubacimo slike u pitanja, kao i vrijeme za odbrojavanje ponuđenog odgovora (na primjer 15 sekundi). Po meni jedna od najbitnijih mogućnosti poboljšavanja je to da može igrati više korisnika istovremeno jedan protiv drugog, ali sve to zahtijeva mnogo više pitanja.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu opisan je postupak razvoja android mobilne aplikacije Inter kviz. Kroz razvoj aplikacije opisana je i upotreba nekih funkcija koje su potrebne da bi se aplikacija uspješno razvila. Android je kritiziran da nije sistem otvorenog koda usprkos onome što je najavio Google [7]. Dijelovi SDK-a su vlasnički i zatvoreni izvori, a neki vjeruju da je to tako da Google može kontrolirati platformu. Softver koji su instalirali krajnji korisnici mora biti napisan u Javi i neće

imati pristup API-jevima uređaja niže razine [8]. Na taj način krajnjim korisnicima omogućuje se manja kontrola nad njihovom funkcionalnošću u odnosu na ostale besplatne i otvorene izvorne telefonske platforme, poput Open Moko-a. Pojašnjeni su pojmovi vezani za Android kao što su njegova arhitektura te aplikacijske komponente koje čine samu aplikaciju te sam pojasnio programski jezik Java. Uz sve nadolazeće aplikacije i mobilne usluge, Google Android prelazi na sljedeću razinu mobilnog interneta. Android sudjeluje u mnogim uspješnim projektima otvorenog koda. Primjetan je kontrast sa Appleom i drugim tvrtkama, gdje takva arhitektura sudjelovanja očigledno kasni [9].

6. LITERATURA

- [1] J. G. Matthew Mathias, Swift Programming, New York: Big Nerd Ranch, 2017.
- [2] D. L. Joshua Bloch, Effective Java, London: kindle Edition , 2018.
- [3] M. Gargenta, Naučite Android, Zagreb: Element, 2011.
- [4] Y. Fain, Java Programiranje, Beograd: Kompjuter biblioteka, 2015.
- [5] S. A.-. B. Keith Makan, Android Security Cookbook, London: Packt Publishing, 2013.
- [6] O. D. Murat Yener, Expert Android Studio, Ankara, 2016.
- [7] N. T. James Steele, The Android Developer's Cookbook Building Applications with the Android SDK, Boston, 2010.
- [8] E. Burnette, Hello Android, 2009.
- [9] Đukanović, G. Mobilno računarstvo, Multimedija, Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron, 2013.



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020
Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



IT ODGOVOR NA KOVID PANDEMIJU *IT RESPONSE TO THE COVID PANDEMIC*

Boris Kovačić

Agencija za lijekove i medicinska sredstva BiH
b.kovacic@almbih.gov.ba

Zoran Ž. Avramović

Panevropski Univerzitet APEIRON Banjaluka, Republika Srpska, BiH
zoran.z.avramovic@apeiron-edu.eu

Apstrakt: Cilj istraživanja je ukazati na potrebu organizovanja rada iz ugla IT koristeći softverska i hardverska rješenja da se sačuva lajfvver, odnosno ljudski resursi u okolnostima pandemije, a uz to omogućiti kontinuitet poslovanja. Potencijalni rizik je od prekida kontinuiteta poslovanja, te postoje IT rješenja koja pomažu u okolnostima pandemije. Ispoštovati pravila i sačuvati radnu snagu.

Ključne riječi: COVID-19, hardver u pandemijskom okruženju, lajfvver u pandemijskom okruženju, bezbjednost u pandemijskom okruženju

Abstract: The aim of the research is to point out the need to organize work from the point of view of IT using software and hardware solutions to save Lifeware, ie human resources in the circumstances of a pandemic, and at the same time enable business continuity. The potential risk is from business interruptions, and there are IT solutions that help in the circumstances of a pandemic. Follow the rules and save the workforce.

Key Words: Human resources, Lifeware in COVID, IT in COVID, hardware in COVID, software in COVID, IT security

1. UVOD

Svaka epidemija bolesti odnosi ljudske živote, a uz to se jako brzo širi. Pandemija je epidemija daleko većeg obima jer zauzima ogromne geografske prostore. Nadležni državni organi propisuju najprimerenija pravila ponašanja, donose zabrane, propisuju procedure, zakonske i podzakonske akte, da bi organizovano suzbili epidemiju. Medicinski stručnjaci, osim primarne aktivnosti liječenja, pokušavaju pronaći rješenja i daju stručna mišljenja. Danas imamo pandemiju izazvanu virusom „COVID 19“.

Kada se govori o Kovid pandemiji potrebno je ispoštovati propisana zdravstvena pravila i sačuvati radnu snagu.

Osnovne smjernice su smanjenje socijalne aktivnosti, te držanje rastojanja. S obzirom na poslovanja institucija i kompanija, potrebno je poštovati propisano rastojanje. Tu nam uveliko

pomaže savremena tehnologija i IT profesionalna lica. U daljnjem radu ćemo opisati određena hardverska i softverska rješenja, te ukazati na probleme na koje se može naići.

2. OPREMA – HARDVER

Od hardverskih rješenja prikazaćemo dvije komponente koje su potrebne za rad na daljinu. Jedna je prenosni računar, a druga vatreni zid (*fajervol*).

2.1. Prenosni računar

Prenosni računari koji se preporučuju za kontinuitet poslovanja su poslovne verzije prenosnih računara sa doking stanicama. Naime, doking stanice omogućavaju priključenje prenosnih računara na monitor, tastaturu i miša. Na taj način u kompaniji se prenosni računar prikopčava na veći monitor, klasičnu tastaturu, miša i mrežni kabal, radi lakšeg i ugodnijeg rada. Prenosni računar se može nositi u slučaju potrebe za rad od kuće, na terenu ili rad na drugoj lokaciji kompanije. Od proizvođača koji nude ovakva rješenja su „Lenovo“, „Dell“ i „HP“.

2.2. Vatreni zid i VPN

Profesionalno rješenje se realizuje sa profesionalnim uređajima vatrenim zidovima, mrežnim prolazima, te drugim uređajima za provjeru autentičnosti korisnika za uspostvu VPN-a. Od proizvođača ovakvih uređaja najčešće se sreću proizvođači „Cisco“, „Fortinet“, „Baracuda“, „SonicWall“, „WatchGuard“ i brojni drugi [5].

Uređaji ovih proizvođača sa softverskim rješenjima koštaju višestruko više, odnosno od nekoliko hiljada do više stotina hiljada KM, u zavisnosti od performansi. Ovo su daleko bezbjedniji uređaji i predstavljaju profesionalno rješenje koje uz adekvatno konfigurisanje omogućuje sigurnu konekciju na daljinu, te rad od kuće.

3. SOFTVER ZA PRISTUP NA DALJINU

Kada pomenemo softver za pristup na daljinu imamo više rješenja. U osnovi moramo razlikovati profesionalno rješenje i korisničko. Pored toga i softvere za komunikaciju, odnosno čet i videokonferenciju.

3.1. Korisničko rješenje

Pod korisničkim rješenjem podrazumijeva se rješenje za koje nije potrebno posebno informatičko znanje. AnyDesk je softversko rješenje za udaljeni pristup koje spada u manje popularna rješenja. Softver ima opciju da davanjem ID broja omogući udaljeni pristup korisniku. Osim toga, konfigurisanjem naloga na korisničkoj strani može se omogućiti pristup bez odobrenja korisnika.

Softver je besplatan za privatne korisnike, te ima ograničenja sa kojima zahtjeva interakciju sa korisničke strane, jer podrška nemože systemske akcije izvršavati na klijentskom uređaju. Poslovna verzija ima 3 verzije, a to su „Lite“, „Professional“ i „Power“, sa cijenama na mjesečnom nivou 8,49EUR, 16,99EUR i 41,99EUR[3]. Prva verzija omogućava upravljanje samo sa jednim uređajem, druga sa neograničenim brojem uređaja, dok treća podržava beskonačno istovremenih konekcija.

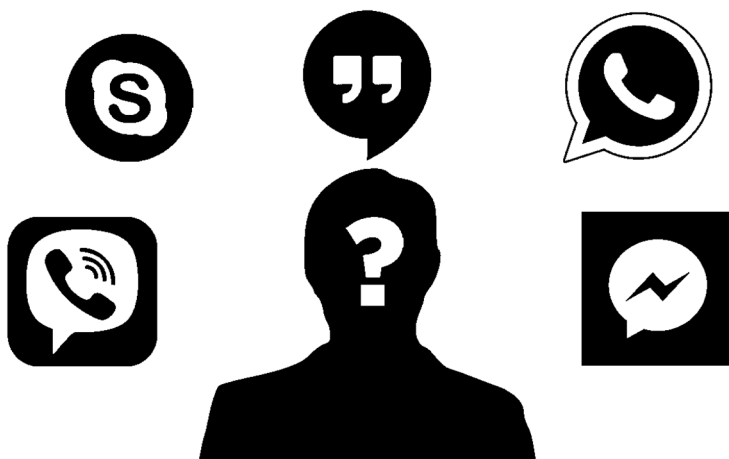
Drugo korisničko rješenje je Teamviewer, koji je takođe besplatno rješenje za kućne korisnike, dok za poslovne se plaća. Takođe kao i prethodno softversko rješenje ima 3 verzije, a to su „Business License“, „Premium License“ i „Super License“, sa cijenama 27,90EUR, 57,90EUR i 124,90EUR. Prva verzija podržava jednog korisnika koji nadgleda i pruža podršku do 200 uređaja. Druga verzija omogućava da 15 korisnika nadgleda do 300 uređaja, dok treća omogućuje 30 korisnika da upravlja i pruža podršku do 500 uređaja i 25 korisnika istovremeno u videokonferenciji. Dodatno se može doplatiti podrška za android platformu za instalaciju na mobilnim telefonima. Ovaj softver je bolje rješenje i zastupljenije na tržištu. Naime bolje rješenje je jer podržava i IoT uređaje, te platforme „Android“, „Linux“, „Mac“, „Chrome Os“, „Windows“, „IOS“, „Raspberry Pi“[4]. Osim toga ima i videokonferenciju, čet, te integraciju sa „MS Outlook“ klijentom. Na korisničkoj strani može se omogućiti pristup bez odobrenja korisnika, te centralizovani izvještaj. Oba softvera imaju manu da se povremeno javljaju sigurnosni propusti.

3.2. Profesionalno rješenje

Profesionalno softversko rješenje se omogućuje softverskim rešenjem na prethodno pomenutim profesionalnim uređajima vatrenim zidovima, mrežnim prolazima, te drugim uređajima za provjeru autentičnosti korisnika za uspostvu VPN-a. Kod proizvođača „Cisco“ imamo „Cisco OS“, kod „Fortinet“ imamo „Forti OS“. Ukoliko se godišnja licenca produži, dobijaju se za taj period produženja sigurnosne zakrpe za novootkrivene propuste.

4. SOFTVER ZA KOMUNIKACIJU

Sa softverom za komunikaciju se postiže da korisnici osim telefonom komuniciraju i putem četa i videokonferencijom. Videokonferencija osim pandemijskih okolnosti ima i pozitivan efekat na smanjenju troškova prevoza za održavanje sastanaka i troškova telefona.



Slika 3. Izbor softvera za komunikaciju

Izvor: <https://www.softonic.com/articulos/llamar-gratis-solucion-movil-secret-level>, posjećeno 8.9.2020. godine

4.1. Korisničko rješenje

Od softvera za komunikaciju kao korisničko rješenje najmasovnije korišteni su „Skype“, „Viber“, „WhatsApp“ i „Zoom“. Ovdje se misli na besplatne verzije pomenutih softvera, a koji su besplatni za kućne korisnike. Softveri su jednostavni za korištenje, ali kao i sve besplatne verzije imaju dvije osnovne mane, a to su ograničenja određena u odnosu na profesionalne verzije i problem bezbjednosti.

4.2. Profesionalno rješenje

Od softvera za komunikaciju kao profesionalno rješenje najviše se koristi „Cisco Webex“, „Skype for Business“ i „Zoom“.

„Cisco Webex“ je jedno od najskupljih rješenja, ali jedno od najpouzdanijih. Odlično za poslovnu upotrebu, ali zahtjeva adekvatan hardver i softver od „Cisco“ proizvođača.

„Skype for Business“ je rješenje koje je takođe prilično skupo. Naime, kod ovog okruženja za kompletnu kolaboraciju je potrebno 2 „Skype“ servera hardverska sa licencama i „Office Online Server“. Prednost je kod integracije sa ostalim serverima, kao što su server za elektronsku poštu „Exchange“, te sa kompatibilnim VOIP hardverom. Osim toga koristi šest SSL sertifikata za komunikaciju na više kanala, radi bezbjednosti. Mane su visoka cijena i samo 256 istovremenih učesnika na videokonferenciji.

„Zoom“ je softver koji se zakupljuje u oblaku. Licence su povoljne, ali mana mu je jer su otkriveni sigurnosni propusti.

5. LJUDSKI RESURSI – LAJFVER

Ljudski resursi su veoma bitna karika u informacionom sistemu. U novonastalim okolnostima pandemije potrebno je iznaći način da se sačuva ljudski kadar, a uz to nastavi kontinuitet poslovanja. Najveći pritisak je na IT profesionalcima sa koji imaju zadatak da se omogući udaljeni pristup za potrebe rada od kuće. Osim toga, razmještaj opreme se razdvaja po lokacijama, za potrebe smanjenja boravka više osoba u istoj prostoriji.

6. BEZBJEDNOST I RIZICI

Problem kod rada od kuće ili druge udaljene lokacije je u povećanom riziku bezbjednosti. Povećanje bezbjednosti je moguće uvođenjem dodatne dvofaktorsku autentifikacije prilikom konektovanja na daljinu. Osim toga, veliki je problem rizik pristupa preko javnih mreža, kao što su internet kafei, hotelske mreže i druge „besplatne mreže“, jer se javlja rizik od presretanja podataka i pokušaja hakiranja.

Još jedan od rizika je kod rada na terenu ili iznošenja prenosnog računara je potencijalni rizik od krađe. Naime, nije problem samo u materijalnom gubitku, već o krađi podataka, koji mogu biti povjerljive prirode. Osim toga kod hakiranja ukradenog laptopa postoji mogućnost pokušaja upada u mrežu koristeći parametre sa laptopa.

Pored svih navedenih zaštita postoji i mogućnost uvođenja dodatnih provjera, tako da IT sistem, osim provjere kredencijala, provjerava parametre službenog prenosnog računara, kao što su:

apdejtovanost antivirusa, antivirusnu zaštitu, zakrpljenost operativnog sistema, te dodatna dvofaktorsku validaciju putem tokena ili telefona.

Shodno donesenom aktu „*Politika upravljanja informacionom sigurnošću u institucijama Bosne i Hercegovine*“ predviđeno je uvođenje velikog broja standarda u državne institucije, izrada rezervne kopije, DR lokacija, ali nije predviđen adekvatan i dovoljan lajfer za opsluživanje IT sistema.

7. ZAKLJUČAK

Kovid pandemija je uticala na povećan rizik kontinuiteta u poslovanju. Osim što iziskuje veće ulaganje u nabavku opreme i softvera, povlači i povećanje obima posla od strane IT profesionalaca. Jedan od bitnih parametara, koji se često zaboravlja od strane menadžmenta, jeste bezbjednost, te se nerijetko prelome „preko koljena“ dozvole udaljenog pristupa. Na taj način se ne ispoštuju politike u skladu sa ISO 27001, te je u slučaju upada u mrežu jako teško popraviti štetu.

Osim navedenog bitno je povesti računa o ljudskim resursima ili lajfveru. Naime, svako lice u organizaciju trebalo bi da ima zamjenu ili rezervno lice. Na taj način bi se omogućio kontinuitet poslovanja u skladu sa ISO 22301:2012. S obzirom na sve veći nedostatak stručne radne snage, te uticaj politike, kao i trom državni aparat, ovo je ključna tačka rizika u kontinuitetu poslovanja kod državnih institucija.

8. LITERATURA

- [1] BAS ISO/IEC 22301:2012 je standard - Sistem upravljanja održivim (kontinuiranim) poslovanjem
- [2] BAS ISO/IEC 27001:2015 je standard – Informatička bezbjednost
- [3] <https://anydesk.com/en/order> posjećeno 8.9.2020. godine
- [4] <http://top-consult-grupa.hr/usluge-2/iso-270012013-informacijska-sigurnost/>, posjećeno 8.9.2020. godine
- [5] <https://www.networkstraining.com/best-hardware-firewalls-for-home-small-business/>, posjećeno 8.9.2020. godine
- [6] <https://www.teamviewer.com/en/download/raspberry-pi/>, posjećeno 8.9.2020
- [7] Politika upravljanja informacionom sigurnošću u institucijama Bosne i Hercegovine, za period 2017 - 2022. godine, „Službeni glasnik Bosne i Hercegovine“, broj 38/17 od 26.5.2017. godine



XII međunarodni naučno-stručni skup
 Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
 ITeO 2020
 Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



SUVREMENE TEHNOLOGIJE U ON-LINE NASTAVNOM PROCESU

MODERN TECHNOLOGIES IN THE ON-LINE TEACHING PROCESS

Pavao Sović, Zoran Ž. Avramović

*Panevropski univerzitet APEIRON, Banja Luka, Republika Srpska, BiH
 pavo.sovic@tel.net.ba, zoran.z.avramovic@sf.bg.ac.rs*

Sažetak: *U vremenu novih tehnologija za ostvarenje nekog cilja potrebno je odabrati neki put i slijediti ga. Ne slijedimo li tu zadanu rutu, teško da ćemo ostvariti taj zadani cilj. Tako je i u obrazovanju. Nužno je pratiti zadanu formu edukacije i uz manje ili više truda ostvarit ćemo cilj, a to je usvojiti znanje. Kako je spomenuto, vrijeme novih tehnologija daje nam različite načine usvajanja znanja u odnosu na dosadašnje protokole. Naviknuti smo danas da se učenje i općenito nastavni proces odvija uz pomoć informacijsko-komunikacijskih tehnologija kao logističke potpore. Kako smo podložni brzim promjenama i sve većim zahtjevima nužno je i nastavni proces usavršavati i kreirati tako da je dostupan u svakom vremenu i na bilo kojem mjestu. Stoga je važno prihvatiti nove izazove i alate i prijeći u digitalno doba. Ostvarenje spomenutog cilja moguće je kroz nove tehnologije i alate koji su predstavljeni u nastavku.*

Ključne riječi: *suvremene tehnologije, obrazovanje, informacijsko-komunikacijske tehnologije, logistički sustavi, Ms Teams.*

Abstract: *In the age of new technologies, in order to achieve a goal, it is necessary to choose a path and follow it. If we do not follow that given route, we will hardly achieve that given goal. So it is in education. It is necessary to follow the given form of education and with more or less effort we will achieve the goal, which is to acquire knowledge. As mentioned, the time of new technologies gives us different ways of acquiring knowledge compared to previous protocols. We are accustomed today that learning and the teaching process in general take place with the help of information and communication technologies as logistical support. As we are subject to rapid changes and increasing demands, it is necessary to improve and create the teaching process so that it is available at any time and in any place. It is therefore important to embrace new challenges and tools and move into the digital age. Achieving this goal is possible through new technologies and tools presented below.*

Keywords: *modern technologies, education, information and communication technologies, logistics systems, Ms Teams.*

1. UVOD

S obzirom na aktualnu zdravstvenu situaciju, koja nas je primorala da sve aktivnosti, kako fizičke tako i društvene, svedemo na minimum, otvorila se prilika da objektivno sagledamo na koji način možemo pružiti podršku, da se društveni aspekti poput obrazovanja i dalje odvijaju, a da se pri tome vodi računa o mjerama pod kojim se taj proces odvija. Zapravo, mjere su takve da je

najprihvatljivije rješenje on-line nastava kroz postojeće logističke platforme u svrhu poboljšanja kvalitete nastavnog procesa i unaprijeđenje kompetencija u korištenju IKT-a (informacijsko komunikacijskih tehnologija). Takvim pristupom povećavaju se kompetencije i nastavnog kadra, kojima se otvorila mogućnost da poboljšaju kvalitetu samog sadržaja kolegija koji se obrađuje.

Jasno je dakako da će i kriza koja nas je potaknula na ovakva rješenja, proći. I upravo zbog toga što će se pokazati, dobro je to, da se ovakav način provođenja i unaprijeđenja nastave zadrži i u budućnosti. Smatra se da će edukacija u budućnosti biti orijentirana na korištenje logističke tehnologije koja smanjuje troškove i povećava produktivnost. Takav pristup zapravo daje naslutiti da, ako dugoročno planiramo mijenjati navike, treba dobro razraditi svaki aspekt takvog vida podrške koja bi se u budućnosti koristila zdravo za gotovo, kao što nam je do nedavno bila nastava koju smo jedino i poznavali, a to je dolazak u učionice u praćenje nastavnog procesa.

U razradu se treba uzeti više parametara iz razloga osjetljivosti same teme. Obrazovanje kao preduvjet prosperitetu nužno nosi jedan teret odnosno, ako zakažemo u bilo kojem od segmenata ovakvog vida nastavnog procesa, nema popravke jer se može dogoditi da se nekoliko generacija suoči sa neadekvatnim načinom obrazovanja, što nam direktno utječe na spomenuti napredak i prosperitet.

Stoga je, kao prvi uvjet koji se postavlja, funkcionalna i sveobuhvatna logistika. Logistika u smisli tehničke podrške koja će direktno biti usmjerena ka opsluživanju potreba za IKT-om, kroz alate i softverska rješenja. Tako postavljen i strukturiran sustav moći će odgovoriti izazovu unapređenja i poboljšanja obrazovanja u cjelini.

2. POJAM LOGISTIKE U NASTAVNOM PROCESU

Pojam logistike vežemo za omogućavanje obavljanja funkcija uz smanjene resurse. To se uklapa u globalizaciju koja donosi mnoge promjene u smislu potrebe jačanja konkurentnosti i definiranja novih uvjeta u izvršavanju poslova uz suvremenu tehnologiju, nova znanstvena otkrića i sl. Upravo radi takvih promjena, razvija se pojam logistike. Poslovni subjekti se vode profitom, pa u skladu s time svrha smanjenja troškova logistike te time i troškove poslovanja jesu glavni cilj razvoja logističkih sustava.

Na današnjem stupnju razvoja znanosti i gospodarstva, sustavna veza logistike i poslovnog sustava postala je neophodna za uspješno funkcioniranje suvremenog poslovanja koji na taj način zadovoljava svoje ambicije. Integracijom logistike u strategije poslovanja stvaraju se kvalitetnije prilike za ponudu većih mogućnosti krajnjem korisniku. Logistika je važna za funkcionalnu i strukturnu integraciju poslovanja, gdje se funkcionalna integracija ostvaruje primjenom informatike i IKT-a, a strukturalna tehnikom i tehnologijom.

Automatizacija tokova podataka zahtijeva odgovarajuću logističku podršku poslovanju, pa je dakle, nužna integracija strukturalne i funkcionalne logistike s poslovnim procesom. Naime, istraživanja pokazuju kako mnogi poslovni subjekti koji su odlučili uvesti logistiku u svoju korporativnu strategiju, odnosno integrirati logistiku u poslovanje poduzeća, uspejavaju konstantno povećati svoje kvalitete na račun smanjenja troškova poslovanja. Dakle, sa sigurnošću se može tvrditi kako će u kratko vrijeme mnogi problemi biti smanjeni i/ili riješeni, a koji su uzrokovani integracijom logistike, uz konstantni napredak informatičke tehnologije, te sve većeg broja interdisciplinarno i multidisciplinarno obrazovanih logističkih stručnjaka i menadžera.

Nekadašnje velike uštede u poslovanju usljed primjene informacijskih tehnologija u posljednja su se dva desetljeća smanjile, što jasno ukazuje na postojanje iskoristivih mogućnosti racionalizacije poslovanja izvan proizvodnih procesa. Moderno je gospodarstvo pred ulaskom u četvrtu tehničko-tehnološku revoluciju, potpomognuto globalnom automatizacijom, robotizacijom i informatizacijom, u uvjetima maksimalne racionalizacije procesa proizvodnje roba i usluga, te se smatra da se kod takvih procesa ne mogu postići znatnije uštede djelovanjem na racionalizaciju procesa poslovanja. Stoga, takvo stanje potiče sve češće analize mogućnosti racionalnosti na područjima logističkih aktivnosti, jer kod razvijenih sustava troškovi logistike sudjeluju sa i do 35% u procesu poslovanja, koji su kod tranzicijskih zemalja još veći.

Logistika se može promatrati i sa jednog posebnog aspekta, kao komponenta obrazovnog sustava, gdje se poslovi koji su vezani za davanje podrške nastavnom procesu implementiraju i zamjenjuju resurse i vrijeme, kreiraju bazu podataka istovrsnu arhivi. Time je svrha logistike, konstantno usavršavanje protoka informacija kroz sustav kako bi se koordinacijom eliminirale sve težnje za ostvarenjem vlastitih parcijalnih ciljeva pojedinih podsustava, te osiguralo ostvarenje ciljeva sustava kao cjeline čije su funkcije objedinjene. Naime, zadatak logistike je planiranje, upravljanje i kontrola vremenski i prostorno optimalnog i troškovno povoljnog tijeka podataka i informacija, te organizacijsko i tehničko-tehnološko oblikovanje tijekova od ulaza do izlaza nekog poslovnog sustava. Shodno tome, logistika se može tumačiti kao sklop tokova podataka, informacija, energije i ljudi (znanja) koji povezuju davatelja usluga s krajnjim korisnicima. Tu se nazire cjelokupni logistički koncept upravljanja tijekovima podataka, informacija, energije i znanja s ciljem da u interakciji s drugim funkcijama omogući njihovo sintetizirano djelovanje i optimalno funkcioniranje sustava.

3. SUVREMENI LOGISTIČKI SUSTAVI U OBRAZOVANJU

Uzevši u obzir sve navedeno, logika nalaže da se u obrazovni sustav implementira logistika i time olakšaju mnogi procesi. Za takav poduhvat nužno je definirati sve aspekte koji se odvijaju u procesu obrazovanja i pristupiti kreiranju sustava koji će dati podršku u nastavnom procesu s jedne strane i podršku administracije toga procesa s druge strane. Danas je poznato da se kod poslova administracije u obrazovanju kreiraju informacijski sustavi koji zapravo daju podršku kod upisivanja podataka o korisnicima te upravljanja istim za različite svrhe. Neke od tih potreba su izdavanje raznih dokumenata, potvrda, uvjerenja i slično, te praćenje određenih procesa tipa napredovanja osoblja, praćenje i kontrola studenata te upisivanje ocjena za uspjeh postignut na ispitu. Pored toga sustavi služe za praćenje više procesa koji se paralelno odvijaju i prema određenom obrascu donose odluku i kreiraju potpuno nove elemente koji su rezultat praćenja tih procesa. Time se zapravo štedi ogromno vrijeme u analizi tih procesa i smanjuje broj ljudi koji su potrebni za izvršavanje tih poslova. Samim time se štede troškovi tih poslova kao i troškovi ljudskog resursa.

Drugi aspekt korištenja logističkih sustava je davanje podrške samom nastavnom procesu. To su dakle podrška u odvijanju nastave i kreiranja nastavni sadržaja. Takvi primjeri su predstavljeni u nastavku kroz praktične primjere korištenja alata Ms Teams. Takvi sustavi omogućavaju potpunu zamjenu protokola nastavnog procesa. Od samog predavanja, praćenja napredovanja studenata, kreiranja bilješki sa predavanja, razmjenu materijala potrebnog za učenje i u konačnici provjeru usvojenog znanja.

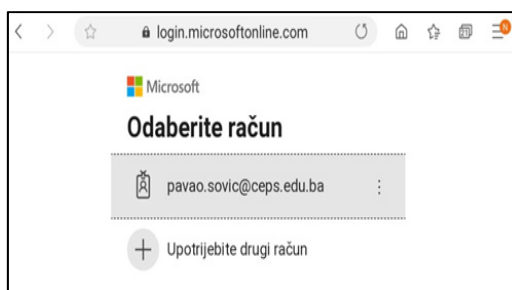
Zadatak je, dakle, logistike da se bavi svladavanjem prostora i vremena. U užem smislu, osnovni zadatak logističke djelatnosti jest racionalizacija procesa i smanjenje troškova rada, što pridonosi

ostvarenju veće funkcionalnosti, odnosno, u širem smislu, pratiti, proučavati, ispitivati i analizirati brojne i dinamičke pojave u poslovnom subjektu. Praćenjem pojava u sustavu, primjenom mjera, logistika i resursi koji se bavi njenim aktivnostima donose odluke koje će pridonijeti funkcioniranju sa što nižim troškovima, odnosno, teži se uštedama na faktorima procesa, podacima, uslugama i radnoj snazi.

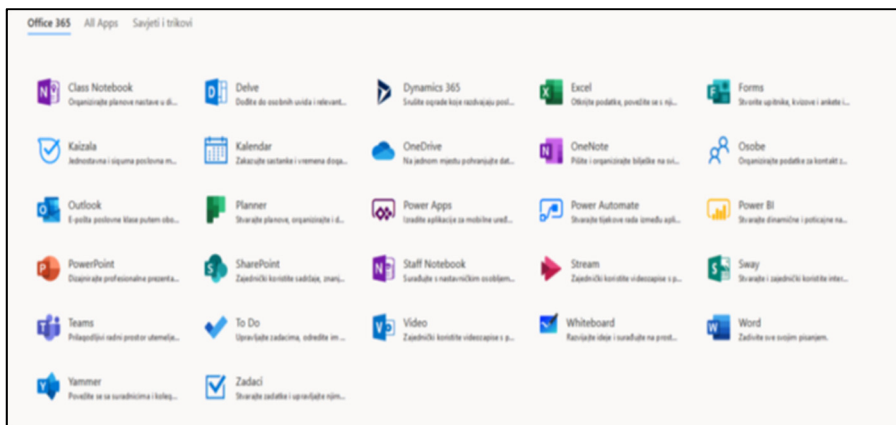
4. LOGISTIČKI SUSTAV MICROSOFT TEAMS

Primjenu Microsoft Teams-a ilustrirat ćemo na primjeru edukacijske ustanove CEPS. Naime, CEPS (Centar za poslovne studije) je studentima i profesorima omogućio pristup sustavu Office 365 koristeći besplatnu licencu koja je namjenjena edukacijskim ustanovama. Sustavu Office 365 se može pristupiti preko stranice <https://portal.office.com> koristeći identitet preko prijavljene ustanove u ovom slučaju (puni e-mail i lozinku) koju su postavili administratori Web-a.

Unutar sustava Office 365 postoji niz aplikacija koje studenti i profesori mogu koristiti za poboljšanje svog poslovanja i studiranja i kao podršku u radu.



Slika 1. Logiranje na sustav



Slika 2. Aplikacije u sustavu

U nizu aplikacija u sustavu Office 365 vidljiva je Microsoft Teams, namijenjena za timski rad. Aplikacija se može koristiti online, ali potpune funkcionalnosti se mogu dobiti korištenjem desktop verzije koja postoji za različite operativne sustava i može se preuzeti sa stranice: <https://products.office.com/hr-hr/microsoft-teams/download-app>

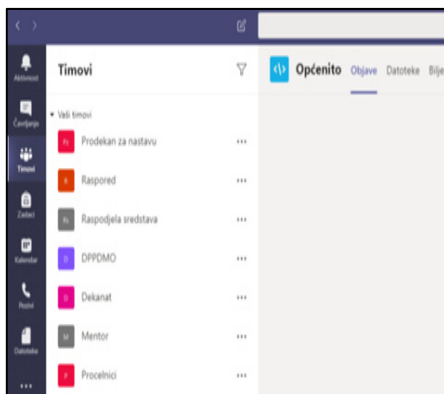
Kroz aplikaciju Microsoft Teams, moguće je:

- Suradivati s kolegama i studentima
- Zakazivati sastanke i održavati videokonferencije
- Dijeliti sadržaj i dokumente i to sve prezentirati
- Organizirati i planirati zadatke, snimiti sve i reproducirati
- Izraditi timove odnosno grupe, predmete i zakazati online nastavu

Potvrdom ikonice Teams, pojavi se izbornik gdje možemo mijenjati parametre programa i ostale postavke, zapravo dobro je znati da je aplikacija Microsoft Teams namijenjen za zajednički online rad i nudi proširene mogućnosti programa Skype for buisness koji je zamijenjen programom Teams. Iz tog razloga je uočljivo da su pojedini parametri za postavljanje sličie programu Skype. Osnovne postavke koje uključuju i jezik aplikacije se mijenjaju u odjeljku „Settings“ ili „Postavke“. U tom izborniku se može namjestiti izgled, boje, postaviti parametri mikrofona, zvučnika i kamere, sve što se tiče mogućnosti same aplikacije, način pokretanja aplikacije i dodatne dozvole za aplikaciju. Da bi to funkcioniralo nužno je preuzeti aplikaciju.

4.1. Stvaranje timova/grupa i kanala komunikacija i dijeljenje sadržaja

Komunikacija se odvija u timovima i u kanalima u timu/grupi. Stoga je jako važno definirati timove i komunikacijske kanale. Ako kao profesor želimo kreirati Tim ili grupu koja treba da sluša on-line predavanje možemo ga sami stvoriti pa u njega dodati članove koje želimo (kolege, učenike, studente, ...) ili nas može dodati netko tko je stvorio tim. Ako nas netko doda u tim/grupu, taj tim će se pojaviti na popisu timova u kartici Timovi.



Slika 3. Izgled radne površine



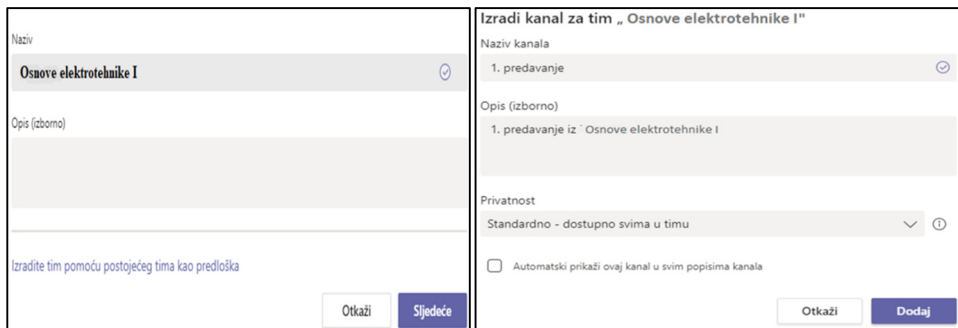
Slika 4. Izrada Tima

Da bi stvorili svoj tim kliknite na Timovi i Pridružite se ili stvorite tim (na dnu stranice). Desno će se pojaviti izbornik za izradu tima. Da bi stvorili tim ili grupu potrebno je Izabrati opciju „Izradite tim“, tada će se pojaviti tipka „Stvori tim“ gdje možemo stvoriti jedan od slijedećih timova:



Slika 5. Izbor vrste tima za suradnju

Za potrebe organiziranja on-line nastave odabrati ćemo tim „Razred“ jer nam omogućava postavke za izvođenje nastave i interakciju nastavnik-učenik/student.



Slika 6. Dodavanje naziva tima

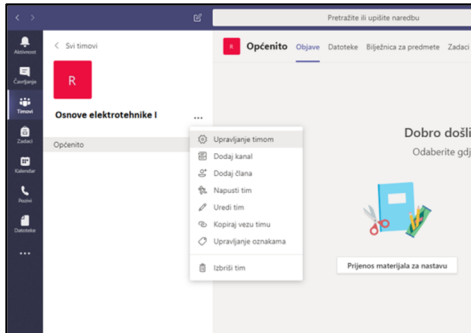
Slika 7. Kratak opis tima

Radi lakšeg rasporeda i snalaženja unutar sustava dobro je kreirati grupe prema nazivu kolegija/predmeta kako bi se lakše dodali učenici/studenti koji će biti sudionici na predavanjima odnosno on-line nastavi. Za primjer je uzeto ime kolegija „Osnove elektrotehnike I“. Tako naziv predmeta omogućava da se tu pridruže studenti koji će slušati taj kolegij, nakon toga trebamo kliknuti na „Slijedeće“ i tada se otvara prozor za dodavanje sudionika. Time završavamo osnovne postavke stvaranja Razreda/Grupe koja će slušati kolegij.

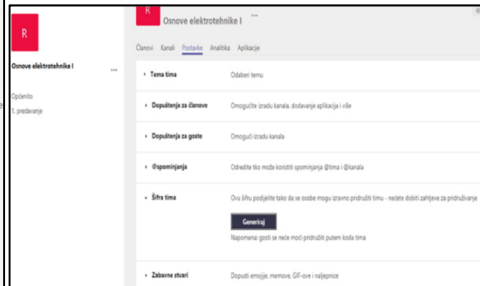
4.2. Radna površina i mogućnosti

Svaki tim prilikom otvaranju dobiva kanal Općenito. To je kanal za korištenje kod objava i informacija koje su potrebne cijelom timu. Ako želimo stvoriti novi kanal za neki projekt, temu, dio gradiva ili predavanje tada:

1. Odaberimo Dodatne mogućnosti... pokraj naziva tima.
2. Odaberimo Dodaj kanal.
3. Unesimo naziv i opis kanala.



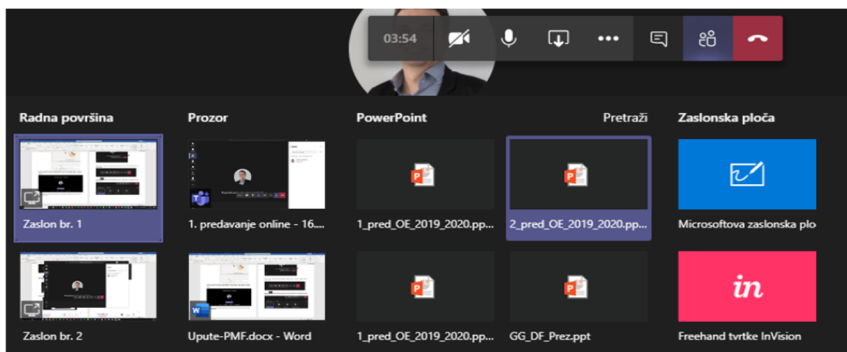
Slika 8. Izbornik za postavke Tima



Slika 9. Generiranje pristupnog linka

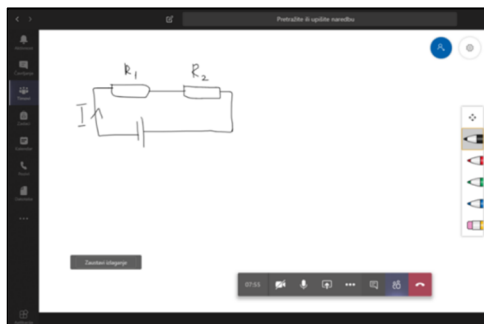
4.3. Pokretanje sastanka (on-line nastava)

Pod objave, na mjestu gdje se započinje razgovor, postoji opcija „Sastanak odmah“. Ako želimo sastanak zakazati u neko drugo vrijeme, kliknimo na Zakaži sastanak. Možemo uključiti ili isključiti kameru. Nakon što napravimo sastanak, desno imamo izbornik „Osobe“ gdje možemo pozivati osobe da se pridruže sastanku. Osim prezentacije i zaslona, moguće je prikazati i zaslonsku ploču, tzv. Whiteboard. Zaslonska ploča omogućava prikaz prave ploče. Ako imate touchscreen, možemo na njemu pisati kao na pravoj ploči. Također je moguće koristiti miša ili grafički tablet za pisanje, koji može prenositi rukopis na ploču.

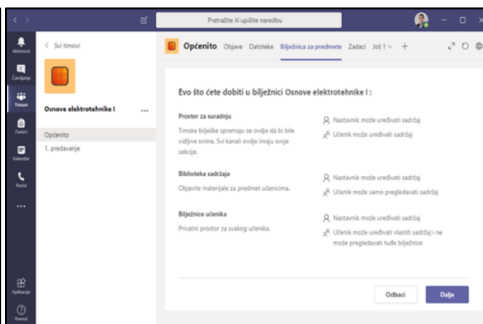


Slika 10. Mogućnosti u on-line nastavi

Zaslonska ploče se može koristiti i kao zasebna aplikacija (Microsoft Whiteboard).



Slika 11. Radna ploča u toku predavanja



Slika 12. Radna bilježnica

Također se može kreirati radna bilježnica u koju svaki sudionik može zapisivati bilješke sa predavanja i stvarati osobne materijale sa kolegija kojeg sluša.

5. ZAKLJUČAK

Za uspješno provođenje zamisli o logističkoj podršci kao podršci za unaprijeđenje obrazovnog sustava, potrebno je, kao što je u radu i predstavljeno, imati viziju u kojem smislu treba da ta podrška djeluje. Svjesni smo da je svaka promjena teška, ali kada se radi o pozitivnoj promjeni lako se i brzo prilagođava na to. Logistika je u tom procesu izuzetno bitan faktor. Pogotovo, ako se radi o nastavnom procesu, a na koji zapravo nismo naučeni nego se svi privikavamo na tu novu interakciju. Potrebno je odabrati model odnosno metodu kojom se taj proces praktički zamjenjuje. Tako je kroz IKT alat – Ms Teams platformu, predstavljena mogućnost izvršavanja svih aspekata nastavnog procesa, a to su držanje nastave, razmjena materijala za nastavni proces, vođenje evidencije i na kraju verificiranje odrađenog gradiva.

Predviđeni su i socijalni aspekti suradnje kroz razne vidove interakcije između učenika i nastavnika te modeli učenja i savladavanje gradiva. Kroz suradničko učenje obrnutu učionicu, trust mozгова itd. a sve skupa omogućeno nadzorom i komunikacijom on-line nastavom koja daje i vremenski okvir zadan rasporedom sati. Na takav način se u potpunosti može zamijeniti nastava u razredu. Svjesni smo i postojanju otpora pojedinih grupa koji su inertni u preuzimanju odgovornosti u radu, ali se mora prihvatiti ono što vrijeme donosi i uhvatiti se u koštac sa novim tehnologijama koje zahtijevaju nove kompetencije. Time prihvaćamo izazove koje nas vode ka budućem razvoju i unaprijeđenju nastavnog procesa i kvalitetnijem društvu u cjelini.

6. LITERATURA

- [1] Zelenika, R. (2005) Logistički sustavi, master rad Ekonomski fakultet, Rijeka.
- [2] Segetlija, Z. (2002) Uvod u poslovnu logistiku, master rad. Ekonomski fakultet Osijek.
- [3] Prirodoslovno-matematički fakultet Split, (2020) Upute za organiziranje online predavanja i sastanaka, priručnik. PMF Split



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020

Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



UPRAVLJANJE KRIZNIM SITUACIJAMA U OBRAZOVANJU UZ POMOĆ IKT *CRISIS MANAGEMENT WITH ICT IN EDUCATION*

Pavao Sović, Zoran Ž. Avramović

*Panevropski univerzitet APEIRON, Banja Luka, Republika Srpska, BiH
pavo.sovic@tel.net.ba, zoran.z.avramovic@sf.bg.ac.rs*

Sažetak: *Situacija u kojoj smo se našli, a odnosi se na pandemiju koronavirusa nas je sve zatekla. Zapravo smo se našli u kriznoj situaciji. Kako to logika nalaže, nužno je reagirati i donijeti odluke u najkraćem mogućem roku i sa što manje štete. Sve sfere života su zahvaćene ovom problematikom, od ekonomije, kulture, umjetnosti pa sve do obrazovanja. Kako život moramo nastaviti potrebno je prihvatiti izazov i snaći se u svemu ovome. Kako je obrazovanje po vertikali zahvatilo sve uzraste društva, potrebno je osmisliti način nastavka nastavnog procesa u ovoj kriznoj situaciji. Stoga je potrebno rezimirati naučene obrazovne procese i takve prihvatljivo uklopiti u digitalne oblike prihvatljive nastavnicima, a razumljive i učenicima. Potrebno je kroz postojeću logistiku osmisliti digitalne sadržaje koji će biti verifikirani od strane ekspertne skupine koja je mjerodavna da odredi kvalitet sadržaja i uklopiti ih u nastavni proces kroz aplikacije koje su također ponuđene. Pri tome se mora voditi računa da se to sve uspostavi u što kraćem vremenu da nastavni proces ne zaostaje. Stoga je ponuđen način i protokol o kojem se treba povesti računa da se svi aspekti nastavnog procesa u potpunosti obuhvate.*

Ključne riječi: *kriza, obrazovanje, aplikacije, digitalno oblikovanje, obrazovanje.*

Abstract: *The situation we found ourselves in regarding the coronavirus pandemic caught us all by surprise. We actually found ourselves in a crisis situation. As logic dictates, it is necessary to react and make decisions with as little time frame as possible and as little damage as possible. All spheres of life are equally affected by this issue, from economics, culture, art to education. As we must move on, we need to accept the challenge and cope with all this. As vertical education has affected all ages of society, it is necessary to devise a way to continue the teaching process in this crisis situation. Therefore, it is necessary to summarize the learned educational processes and acceptably fit them into digital forms acceptable to teachers, and understandable to students. It is necessary to design digital content through the existing logistics, which will be verified by an Expert Group that is responsible for determining the quality of content and incorporating it into the teaching process through the applications that are also offered. In doing so, care must be taken to establish all this as soon as possible so that the teaching process does not lag behind. Therefore, a way and protocol is offered that should be taken into account so that all aspects of the teaching process are fully covered.*

Keywords: *crisis, education, applications, digital design, education.*

1. UVOD

Na početku novonastale situacije sa Covid-19, realizacija on-line nastave za učitelje i nastavnike bila je nepoznanica. Obzirom da smo preko noći morali osmisliti na koji način održavati nastavni proces, pohvalno je za sve učitelje i nastavnike da smo se brzo snašli u postojećoj situaciji. Glavni problemi koji su se pojavili su: nedostatak informatičke opreme učenika ali i nastavnika, needuciranost nastavnika u korištenju informatičkih tehnologija potrebnih za održavanje on-line nastave, nesigurnost povratnih informacija o savladanom gradivu od strane učenika, usvajanje gradiva, slaba mogućnost rada sa djecom s poteškoćama u razvoju, slaba podrška roditelja itd.

Iako živimo modernim načinom života, kao prvi problem u ovakovom obliku rada pokazao se nedostatak informatičke opreme ili loša oprema i loša Internet veza ili čak nedostatak iste. Teško je zamisliti da neka djeca danas nemaju Internet i mobitel, ali situacija je pokazala da nažalost nije mali broj takve djece. To je se uskoro riješavalo različitim donacijama, te su većina učenika ubrzo imali mobilne uređaje. Iako su za ovakav vid nastave potrebni tableti ili laptopi, prilagodili smo se situaciji i iskoristili smo to što imamo.

Drugi problem bila je needuciranost nastavnika u korištenju informacionih tehnologija potrebnih za on-line nastavu. Zbog nedostatka vremena za edukacije, nastavnici su tražili najjednostavnija rješenja i bili su pretrpani različitim informacijama što koristiti i na koji način. Svaki je odlučio ono što je njemu bilo najprihvatljivije, zbog toga su se pojavili različiti načini komunikacije i održavanja nastave što je učenicima u predmetnoj nastavi stvorilo dodatne komplikacije. Osim što su nastavnici morali sami naučiti kako koristiti koje programe, morali su i učenike naučiti kako da ih koriste. Na samom početku nekim učenicima je odmah bilo sve jasno i s lakoćom su prihvatili on-line nastavu, nekima je trebalo i desetak dana da se uhodaju kako što ide.

Nakon prvih nekoliko tjedana, kada smo svi zajedno već uhodani u proces on-line nastave, novi izazov je bilo ocjenjivanje znanja. Lako je bilo ocijeniti aktivnost učenika, ali njihovo stvarno znanje je bilo teško ispitati. Učenici su mogli na razne načine prepisivati, testove im je mogao raditi netko drugi, čak i na videopozivima jedan na jedan, učenik-nastavnik, postojala je mogućnost prepisivanja, roditelji su pomagali, itd. Tako da su povratne informacije o usvojenom gradivu bile nesigurne.

U on-line nastavi nastavnici su postali preopterećeni kreiranjem pogodnih materijala za učenike, postavljanjem i objašnjavanjem istih, odgovaranjem učenicima na upite, postavljanjem i pregledavanjem zadaća, ispitivanjem – morali su biti dostupni po cijele dane. Neki od učitelja i nastavnika u svojim su odjelima imali djecu sa poteškoćama u razvoju, koja inače na redovnoj nastavi imaju svog asistenta, za takvu djecu su morali kreirati prilagođene lekcije i roditelji su bili ti koji prenose znanje na učenika.

Usprkos svim problemima s kojima smo se susreli tijekom izvođenja on-line nastave, možemo reći da smo se dobro snašli s obzirom na situaciju koja nas je zadesila.

Ono što još valja napomenuti je da su sve osnovne škole radile na različite načine. Usporedit ćemo primjer škole u kojoj prvopotpisani autor radi sa drugim školama čija smo iskustva čuli. Pojedine srednje škole držale se uobičajnog rasporeda sati kao i prije, dok su neke škole imale reducirani raspored tj. smanjeni broj sati. Reducirani raspored treba biti primjenjen u školama, zbog toga što učiteljima i nastavnicima treba dosta vremena oko same pripreme materijala i pregledanja zadaća. Druga stavka razlika su povratne informacije od učenika, na koje smo ispočetka inzistirali nakon svakog sata, učenici bi slikali zadaće i slali na pregled, dok u drugim školama to nije bila praksa.

Imamo primjer škole gdje su učenici samo na kraju tjedna slali za svaki predmet jednu zadaću. Uvidjela se preopterećenost i nastavnika i učenika oko svakodnevnih zadataka iz svih predmeta, pa smo vremenom smanjili broj zadataka. U srednjoškolskom obrazovanju, razlike su u predmetnoj nastavi iz razloga potrebe za praktičnim primjerima.

2. PRINCIPI U UČENJU NEKAD I SAD

Potrebno je jako voditi računa tome da je on-line jedan sasvim nov oblik učenja i potrebno je osigurati minimum potreba učenika, a i profesora u smislu provjerenih metoda usvajanja znanja. Ne smije se zanemariti činjenica da su generacijama učenici i profesori bili u razredima i na takav način prenosili znanja i provjeravali ista. Sada se taj koncept gubi, ali se mora osigurati socijalna komponenta suradnje koja ipak daje određeni poticaj u radu.

Stoga je model koji predstavlja on-line učenje usklađen tako da potiče i stvara okružje za bolje usvajanje znanja. To podrazumijeva da su ispunjeni osnovni principi i metode koji se inače primjenjuju u učenju. IKT platforma daje mogućnosti za ispunjavanje takvih oblika rada i poučavanja.

U nastavku su navedene neke od njih.

2.1. Metode suradničkog učenja

- Vršnjačko učenje

Metoda suradničkog učenja vrlo rado prihvaćena među učenicima vršnjacima jer je poticajna – ocjene i nagrade se daju ne samo za rezultat, već i za nagradu.

- Metoda čiste suradnje

Metoda kojom učenici u paru ili grupno rješavaju zadani zadatak, no čim jedan učenik dođe do rješenja, ono postaje dostupno svima; time se sve učenike istovremeno potiče kako na rad, tako i na pomaganje ostalima.

- Metoda specijaliziranih zadataka

Grupni oblik rada u kojem svi članovi svake grupe dobivaju isti podzadatak pošto svaka grupa mora doći do istog rješenja, potom slijedi formiranje novih grupa koje čine svi članovi s istim podzatomkom, a nakon što su ih savladali, vraćaju se svojim matičnim grupama te dijeleći rješenja s ostalim članovima zajednički dolaze do cilja.

- Razmislite - uparite – podijelite (Think - pair – share)

Metoda suradničkog učenja kojom članovi grupe formuliraju svoje ideje, međusobno ih uspoređuju i razmjenjuju s drugim članovima.

- Mozgalica (Brainstorming)

U ovoj metodi grupna aktivnost je usmjerena na neku temu (određenu od nastavnika) koja dozvoljava slobodan tijek ideja (riječi, stavova, odgovora) koje se prihvaćaju bez kritike ili prosuđivanja.

2.2. Potreba i razlozi za uvođenje logistike u obrazovne sustave

Logistikom se biraju funkcijska, organizacijska, osobna, materijalna i slična sredstva kojima bi se poboljšao ili čak optimizirao tok podataka i usluga kroz cijeli sustav obrazovanja. Time logistika postaje integrirajuća funkcija obrazovne institucije. Zbog toga, svrha logističkog razmišljanja je povoljnije davanje usluge glede troškova i samim time postizanje konkurentskih prednosti na osnovi bolje fleksibilnosti davanja usluge te mogućnost brzih reakcija na zahtjeve korisnika. Misli se na pružanje usluge nastave na daljinu i razmjene nastavnih sadržaja kao primarno, a kao sekundarno na interakciju nastavnika i osoblja u obrazovnoj instituciji.

Tri su važna elementa koje sadrži logistika:

- a) gospodarski, smanjenje troškova
- b) tehnički (primjerice baza podataka, kako ih proslijediti, u kojem formatu) i
- c) informacijski (brza komunikacija)

Upravo zbog toga se iz e-baze (baze, centralnog mjesta na kojem se testira aktualni digitalni alat dostupan na Internetu) uz verifikaciju ekspertnog tima preporučuju sadržaji. Kroz učestalu komunikaciju s krajnjim korisnicima istraživat će se njihova primjenjivost u nastavnom procesu, odabirat će se najučinkovitiji i najfunkcionalniji alati te za njih raditi recenzije i upute za korištenje, a sve radi unaprijeđenja e-obrazovanja općenito.

Kroz središnje mjesto za praćenje, redovito će se pratiti novosti vezane uz digitalne alate i pravovremeno korisnicima pružati aktualne i korisne informacije. Prema potrebi, pojedini alati će se uvoditi i izbacivati. Za primjer se može ilustrirati podrška praktičnoj nastavi iz elektrotehnike: Digitalni i interaktivni mjerni uređaji (senzori) kao jedinstvena rješenja za praktične vježbe. Upotreba interaktivnih mjernih uređaja podiže učenje na razinu istraživanja. Digitalni alati poput (Tina-Pro softvera) daje mogućnost izrade strujnih krugova, njihovu analizu i rad u realnom vremenu.

Sve to u cjelini treba da pruži platformu za interakciju postojećeg i tekućeg procesa, u svrhu odvijanja nastave i učenja na daljinu u kriznim situacijama.

3. IKT U OBRAZOVANJU

Svakodnevne životne navike teško se mijenjaju, mora se dogoditi neki poseban razlog ili poremećaj da bi se neka rutina izmijenila. Naravno osim ako te promjene ne donose neko veliko zadovoljstvo. Ako pak za takvu promjenu treba ulagati trud i rad, odnosno da to ne ide preko noći, tu nastaju problemi. Primjer takve transformacije koja „zapinje“ jeste e-obrazovanje. Puno je razloga za to, od loše organizacije pa sve do nekompetencije pojedinih struktura koje su akteri u provođenju te transformacije.

Ali dođe li se do stvarnog razloga, stvari se u potpunosti mijenjaju. Takav je primjer koji nas sve zaokuplja ovih mjeseci, radi se o vanrednom stanju povodom Covid-19 krize. Preko noći se moralo promijeniti većina dnevnih rutina.

Posao, obaveze, proizvodnja, hobi, sve se moralo transformirati pa tako i nastavni proces. Morala se nastava nastaviti ali u potpunosti na daljinu, jer je opasnost od virusa takva da je izolacija jedino

rješenje. Dobila se situacija da nema probavanja nego se odmah krenulo u realiziranje takvog pothvata.

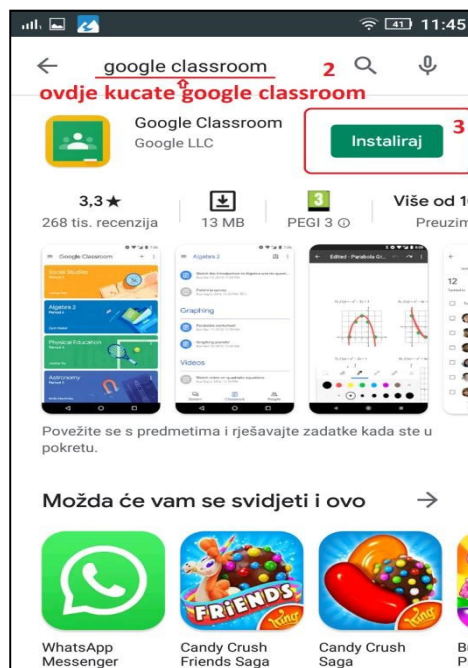
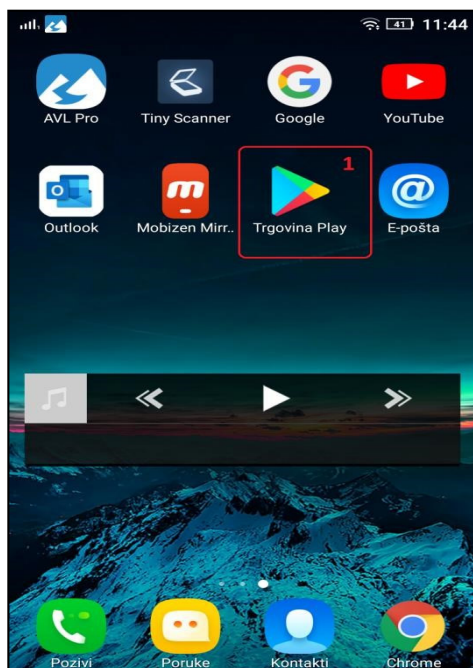
Sreća je u tome što se već do sada napravio dio posla, a to je infrastruktura koja podrazumijeva Internet, i računalne mreže koje daju podršku takvom procesu. Mnoge se stvari u tom trenutku moraju napraviti, ali jasno je da za to treba okvirni plan. Nekoliko primjera će biti tema ovog rada.

3.1. Potrebne aktivnosti u tijeku razvoja digitalnih obrazovnih sadržaja

U okviru aktivnosti razvoja digitalnih obrazovnih sadržaja puno je prijedloga kriterija i preporuka za izradu kvalitetnih digitalnih obrazovnih sadržaja. Kako bi prijedlog kriterija bio što kvalitetniji nužno je pratiti formu već propisanog curriculuma. Preporuke prikupljene u javnoj raspravi nekada ranije moraju se analizirati i uzeti u obzir prilikom izrade završnog okvira forme digitalnog sadržaja. Zbog opširnosti i relativne zastarjelosti sadašnjeg curriculuma nužno je unaprijediti postojeći i reducirati tako da se kod digitalnog oblikovanja nastoji uvesti što više digitalnih alata kao podrška izučavanju metodskih jedinke. Pri tom se mora voditi računa da su specifične metode jedinke razvijene tako da su uvezane sa sadašnjim potrebama za tržište rada, što bi za rezultat imalo to da se izučavaju nastavni sadržaji koji su primjenjivi u radu. Za takav rezultat nužno je pored ekspertnog tima imati kontakte sa „realnim sektorom“ koji će dati informacije o potrebama na tržištu rada da se zapravo uče sposobnostima i kompetencijama koje poslodavci trebaju za različita područja rada.

3.2. Pristup platformi Google Classroom (za nastavnika)

Kako bismo uspješno instalirali aplikaciju potrebno je da odemo na Play Store (ili drugu prodavnicu za aplikacije). Potom u pretraživač ove aplikacije ukucamo traženu Google classroom app. Nakon toga instaliramo aplikaciju klikom na zelenu tipku Install. Pobrinućemo se da imamo dovoljno prostora na uređaju za instaliranje iste.



Slika 1. Pristup aplikaciji Slika 2. Postupak za skidanje

Nakon što se završi instalacija aplikacija Google Classroom će biti spremna za rad. Za ostale korake prat ćemo „Upute za rad na službenim stranicama.“

4. UNAPRIJEĐENJE E-OBRAZOVANJA U KRIZNIM SITUACIJAMA

Obzirom da se u kriznim situacijama nema vremena za dugotrajne edukacije nastavnika, primjena IKT-a u obrazovanju je neizostavna. Stoga je potrebno osigurati lako dostupan i jasan pristup informacijama o digitalnim sadržajima i alatima koji su navedeni u metodama učenja, kao i pristup informacijama o svim drugim aktualnim digitalnim alatima, sustavima i aplikacijama za uporabu na području e-učenja. Većina tih alata je besplatna, nužno je prijaviti obrazovnu instituciju i dodjeli nam se licenca. Alati i aplikacije se mogu integrirati u proces učenja i poučavanja u najkraćem mogućem vremenu.

4.1. Oblikovanje i izgled e-obrazovanja

Poučavanje uključuje materijale i alate u kojima su ponuđene inovativne i maštovite ideje kako provesti nastavne aktivnosti uz suvremene pedagoške metode i podršku informacijsko-komunikacijske tehnologije. Uvijek je naglasak na tome da nastavnik i učenik imaju sloboda u primjeni na različite i maštovite načine. Primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije sastavni je dio koncepta scenarija poučavanja, no digitalni alati uvijek su pri tome svrhoviti i u funkciji ostvarivanja ishoda poučavanja nastavnog sadržaja. Dostupni su i Youtube kanali koji u

obliku klipova zornije pokazuju određeni sadržaj. Stoga je osnovni cilj učenja, potaknuti učenika na istraživanje, razmišljanje, samostalno zaključivanje i djelovanje.

4.2. Utjecaj e-obrazovanja na usvajanje gradiva

Koliko su učenici usvojili znanja tijekom on-line nastave, tek će se pokazati u ovoj školskoj godini prava slika. Ono što smo mi mogli primjetiti da su se većina učenika trudila postići što bolje rezultate, biti aktivni i redovno raditi zadaće. Neki su na on-line nastavi pokazali veći interes za radom i aktivnostima, nego u tradicionalnoj nastavi gdje su bili tihi, povučeni i nezainteresirani učenici. Dok su drugi koji su inače bili uvijek aktivni, brzo gubili interes za radom. Ako promatramo starije uzraste poput studenata tu se vide značajni pomaci u usvajanju gradiva i prihvaćanja načina rada. Rezultati na ispitima su bolji, a i slušanost pojedinih kolegija je veća. Samim ti se vidi iskorak gde su na predavanjima prisustvovali i studenti koji su vanredni i nisu imali obavezu slušati sva predavanja. Ovakav vid nastave omogućio je i da se koriste animacije i drugi izvori sadržaja koji daju novu dimenziju u razumijevanju postavljenih zadataka.

5. ZAKLJUČAK

Svjесni smo da je svaki početak i svaka promjena teška do onoga trenutka kada se naučimo na nju. Dok stvorimo sebi viziju onoga što želimo postići, realizacija se odvija lakše i brže. Prošli smo to i sada možemo jasno vidjeti sve prednosti i nedostatke. Prednosti ćemo što bolje iskoristiti, a nedostatke pokušati popraviti. Ono što je neophodno da se uvedu pravila koja će važiti za sve obrazovne institucije, ako se raspored sati reducira, neka to vrijedi za sve ustanove.

Za što uspješniju on-line nastavu, potrebno je da se odrede alati koji će se koristiti. Bolje je koristiti jednu platformu/aplikaciju i proučiti sve njene mogućnosti, nego više njih površno i nepotrebno opterećavajući i sebe i studente. Nastavnici bi trebali, makar na nivou jedne ustanove, koristiti iste alate za sve kolegije. Najbolja preporuka svakako treba doći od eksperata, jer nam nudi sve mogućnosti potrebne za odvijanje on-line nastave, uz korištenje svih njenih dodataka vezano za naučeno odvijanje nastavnog procesa. U ovom dijelu smo objasnili koji su to aspekti, ali ukoliko koristimo druge alate, jednostavnije je i nama i studentima imati sate uživo putem aplikacija za video konferencije. Moramo prihvatiti ono što vrijeme nosi i uhvatiti se u koštac sa novim tehnologijama koje zahtijevaju nove kompetencije. Na on-line nastavu trebamo gledati kao na izazov za naš osobni rast i razvoj, unaprijeđivanje nastavnog procesa, pronalaženje novih metoda i sredstava rada.

Literatura

- [1] Zelenika, R. (2005) Logistički sustavi, master rad Ekonomski fakultet, Rijeka.
- [2] CARNET (2018) „Profesionalna komunikacija i suradnja učitelja / nastavnika / stručnih suradnika” Priručnik. Carnet.hr
- [3] Marija K. (2020) On-line nastava, Konferencija“ On-line nastava kao budućnost nastavnog procesa u BIH, 3.9.2020. Kiseljak



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020
Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



HYPER-V VIRTUALIZACIJA HYPER-V VIRTUALISATION

Boris Pauković, Esad F. Jakupović, Zoran Ž. Avramović

Panevropski Univerzitet APEIRON, Banja Luka, Republika Srpska, BiH
paukovic@hotmail.com, esad.f.jakupovic / zoran.z.avramovic@apeiron-edu.eu

Apstrakt: Virtualizaciju najjednostavnije možemo definisati kao apstrakciju fizičkih resursa (harverskih komponenti) ali i softverskih sistema, sistema za pohranu podataka te računarskih mreža. Tako kreirana komponenta se označava kao virtualna ili logička komponenta te u principu posjeduje sve funkcije i može se koristiti kao i jedan fizički sistem. Prvi dio rada daje pregled principa virtualizacije uopšteno, objašnjava ključne razlike između virtualizacije, simulacije te emulacije, njene mogućnosti i prednosti, forme i popularnost dok se drugi dio osvrće na HYPER-V virtualizacijsku tehnologiju razvijenu od strane Microsoft-a. HYPER-V omogućava kretanje virtualnih klijentskih i serverskih operativnih sistema zasnovanih na Microsoft arhitekturi, kao i arhitekturi ostalih operativnih sistema te dozvoljava svima izolovan pristup fizičkim resursima samog hosta. Uz osnovne pojmove HYPER-V virtualizacije, bit će opisano klasterovanje te live migracija koja omogućuje veću stabilnost, dijeljenje resursa, povećanje pouzdanosti te jednostavniju administraciju kao i održavanje cjelokupne infrastrukture.

Ključne riječi: Virtualizacija, HYPER-V, klasterizacija

Abstract: Virtualisation can be defined as an abstraction of physical resources (hardware components) and also software systems, storage and network components. This component can be seen as a virtual or logical component which, basically, has all the functions of one standard, physical system. The first part of this paper presents general principles of virtualization, explains the main difference between virtualization, emulation and simulation, shows its possibilities and advantages, forms and popularity. The second part focuses on HYPER-V technology, developed by Microsoft. HYPER-V enables the creation of virtual client and server operating systems based on Microsoft architecture, as well as the architecture of other operating systems and allows everyone isolated access to the physical resources of the host. Alongside basic concepts of HYPER-V virtualization, described here will be clustering and live migration, which enables greater stability, resource sharing, increased reliability and simpler administration and maintenance of the entire infrastructure.

Keywords: Virtualisation, HYPER-V, clustering

1. UVOD - ŠTA JE VIRTUALIZACIJA I KAKO FUNKCIONIŠE

Pod terminom virtualizacija podrazumijevamo apstrakciju fizičkih resursa i IT komponenti. Danas se virtualizovati mogu ne samo serveri i klijenti, već i računarske mreže i ostale komponente te jednako koristiti kao i tradicionalni, fizički resursi. Pogotovo se takva konstelacija upotrebljava u cloud baziranim servisima i segmentima gdje je redundancija od kritične važnosti. Kada se spominje virtualizacija, često se miješaju pojmovi simulacije i emulacije, mada to nije ispravno. Simulacija se prvenstveno koristi u analitičke i testne svrhe, da bi se vidjelo i posmatralo kako se neki sistem, aplikacija i slično ponaša. Za razliku od simulacije čiji je cilj replikacija nekog

sistema i logike, emulacija omogućuje funkcionisanje hardverskih i softverskih komponenti ali ne i njihovu unutrašnju logiku [1]. Jedan od popularnijih emulatora je Android emulator.

Primjeri iz prakse u kojoj se najčešće koriste simulatori i emulatori:

- a. Kreiranje hardverskog okruženja na koje će se vršiti instalacija operativnog sistema koje je inače razvijano za neku drugu procesorsku platformu;
- b. Instalacija i podešavanje specifičnog operativnog sistema koji će pokretati aplikacije čija je arhitektura nativna za neke druge sisteme;
- c. Kreiranje hardverskog okruženja za starije verzije softvera jer originalne hardverske komponente nisu više dostupne.

Virtualizacija je slična simulaciji i emulaciji, ali ima drugu svrhu. Simulatori i emulatori implementiraju softverski model računarskog sistema koji se, kako je navedeno, koristi za premošćivanje nekompatibilnosti. Cilj je pokretanje aplikacija na sistemu koje on ne podržava. Međutim, problem predstavlja to što su emulacija i simulacija vrlo kompleksni za razvoj te je za njihovo pokretanje potrebno rezervirati veliku količinu resursa. U idealnom slučaju, virtualizacija je dizajnirana na takav način da se što manje mora simulirati ili emulirati. Dakle, tehnologija virtualizacije mora omogućiti samo apstraktni sloj koji pruža IT resurse bez obzira na njihovu fizičku osnovu.

Na primjer, ako korisnik želi pokrenuti jednu ili više virtualnih verzija Windows 10 na računaru na kojem je instalisan operativni sistem Windows 10 radi testiranja, koristi softver za virtualizaciju. Ako, s druge strane, isti korisnik želi pokrenuti dvije virtualne verzije Ubuntu-a na istom računaru, potreban mu je softver za virtualizaciju koji je sposoban emulacijom premostiti nekompatibilnosti između osnovnog sustava Windows i Linux sustava na istom.

Dakle, može se zaključiti da veliki broj rješenja za virtualizaciju sadrži i emulator. Radi toga se navedeni pojmovi u praksi često preklapaju i dovode do zabune.

2. FORME VIRTUALIZACIJE

Pojam virtualizacija nastao je 1960-ih godina i u prvenstveno se odnosio na stvaranje virtualnih mašina - najlakše ga je usporediti sa konceptom virtualizacije hardvera.

Danas su popularni različiti oblici virtualizacije koji se odnose na apstrakciju IT resursa a najpopularniji su [2]:

- a. Hardverska virtualizacija;
- b. Virtualizacija softvera;
- c. Virtualizacija skladištenja podataka;
- d. Virtualizacija mreže.

Pojam *virtualizacija hardvera* odnosi se na tehnologije koje omogućuju pružanje hardverskih komponenti pomoću softvera bez obzira na njihovu fizičku osnovu. Glavni primjer hardverske virtualizacije je virtualna mašina. Virtualna mašina je računarski sistem koji se prema krajnjem korisniku ponaša poput standardnog, fizičkog računara uključujući hardver i operativni sistem. Virtualne mašine su takozvani gostujući sistemi (*engl.* guest) koji se nalaze fizičkom računaru (*engl.* host). U hardverskoj virtualizaciji, sloj apstrakcije između fizičke osnove i virtualnog sistema je takozvani hipervizor (*engl.* Hypervisor).

Hipervizor označava softver koji omogućuje pokretanje više virtualnih mašina na hostu. Dvije su osnovne vrste hipervizora[3]: hipervizor tipa 1, koji se direktno instalira na hardveru hosta (*engl.* bare metal hypervisor) te hipervizor tipa 2, koji se instalira na operativnom sistemu hosta te koristi već postojeće drajvere i ostale resurse kao poveznicu sa hardverom (*engl.* hosted hypervisor).

Hipervizori upravljaju hardverskim resursima poput CPU-a, RAM-a, prostora na hard disku te perifernim uređajima kojima host raspolaže i daje na korištenje gostujućim sistemima. To se tehnički može postići potpunom virtualizacijom ili paravirtualizacijom.

Potpuna virtualizacija: sa potpunom virtualizacijom, hipervizor reprodukuje cijelo hardversko okruženje za svaku virtualnu mašinu. Svaka virtualna mašina ima postotak hardverskih resursa dodijeljenih od strane hipervizora te tako može izvršavati svoje zadatke. Fizički hardver u ovom slučaju ostaje skriven od gostujućeg operativnog sistema. Popularna softverska rješenja za potpunu virtualizaciju su Oracle VM VirtualBox, Parallels Workstation, VMware Workstation, Microsoft Hyper-V.

Paravirtualizacija daje mogućnost da gostujući operativni sistemi mogu izravno pristupiti fizičkom hostu putem posebno kreiranog API-a. Paravirtualizacija tako nudi prednosti u odnosu na potpunu virtualizaciju u vidu boljih performansi i fleksibilnosti. Microsoft Windows ne dopušta paravirtualizaciju, a najpopularniji hipervizori koji je omogućuju su u Xen i Oracle VM Server te IBM-ovo rješenje z/VM.

Virtualizacija softvera je koncept koji vrši virtualizaciju softverskih komponenti, a najčešća i najpopularnija upotreba je virtualizacija aplikacija.

Virtualizacija aplikacija odnosi se na apstrakciju pojedinih aplikacija iz osnovnog operativnog sistema u kompletno izoliranom okruženju. U tom slučaju se ne vrši nikakva promjena u okruženju operativnog sistema (datoteke, registri itd).

Virtualizacija aplikacija idealna je za lokalnu upotrebu, na primjer za zaštitu osnovnog operativnog sistema od mogućeg zlonamjernog koda. Također se virtualizirane aplikacije mogu biti dostupne na serveru za različite klijente u mreži. U ovom slučaju, krajnji korisnici, na primjer, pristupaju virtualiziranim aplikacijama putem tzv. streaminga aplikacija. Potrebna aplikacija kopira se servera na klijenta te se izvršava u izoliranom okruženju - bez potrebe za instalacijom. Cilj virtualizacije aplikacija je razdvojiti programe od osnovnog operativnog sistema tako da se mogu lako prenositi i centralno održavati.

Virtualizacija skladištenja podataka je koncept virtualizacije čiji je cilj virtualno mapiranje različitih resursa za skladištenje podataka, dakle hard disk, flash memorija, magnetne trake. Rješenje za virtualizaciju uspostavlja sloj apstrakcije između različitih fizičkih medija za spremanje podataka i logičke razine na kojoj se kombinovanim resursima za spremanje podataka može centralno upravljati pomoću softvera.

Virtualna memorija se također može raščlaniti na kvote i dodijeliti odabranim aplikacijama. Unatoč virtualizaciji, korisnici uvijek mogu pristupiti snimljenim podacima putem istih linkova, čak i ako se fizičko mjesto promijeni.

Mrežna virtualizacija obuhvaća različite pristupe u kojima su mrežni resursi na hardverskoj i softverskoj razini apstrahirani sa svoje fizičke osnove. U pravilu je ova vrsta virtualizacije bitan faktor u sigurnosnim konceptima.

Jedan od primjera virtualizacije mreže je virtualna privatna mreža - VPN (*engl.* Virtual Private Network). U praksi se VPN-ovi koriste za uspostavljanje sigurnih veza putem nesigurnih linija, na primjer kada vanjski zaposlenik želi pristupiti privatnoj mreži svoje kompanije putem Interneta. Kao javna mreža, Internet ne dopušta sigurnu vezu između dva računara. Zato je poželjno koristiti virtualizaciju kako bi se osigurala sigurnost i povjerljivost podataka tokom komunikacije. Razni proizvođači softvera nude rješenja za virtualizaciju pomoću kojih se virtualne mreže mogu apstrahirati iz fizičkih mreža i osigurati metodama šifriranja i provjere autentičnosti. Prijenos podataka s jednog računara na drugi odvija se putem tzv. tunela.

Još jedan primjer virtualizacije mreže su takozvane virtualne lokalne mreže (VLAN). VLAN-ovi su virtualne podmreže temeljene na fizičkoj računarskoj mreži. Uređaji povezani s VLAN-om mogu komunicirati samo s uređajima u istom VLAN-u. Ne postoji podatkovna veza s uređajima u drugim VLAN-ovima, čak i ako su svi uređaji u istoj fizičkoj mreži. Virtualizacija mreže tako nudi mogućnost fleksibilnog pružanja, upravljanja i raspodjele mrežnih resursa na virtualnoj razini.

3. MICROSOFT HYPER-V: VIRTUALIZACIJA U WINDOWS OKRUŽENJU

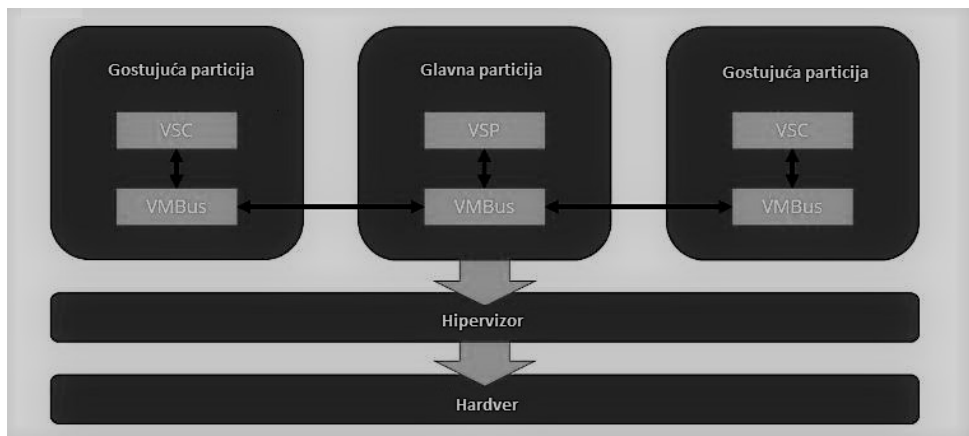
Kako je popularnost virtualizacije rasla i Microsoft se odlučio da korisniku ponudi integrisano rješenje, hipervizora, unutar svog okruženja. Taj hipervizor nosi ime HYPER-V i moguće ga je pronaći u Pro verzijama klijentskog Windows operativnog sistema, te u serverskim verzijama uz dodatnu opciju klasterizacije (*engl.* failover cluster) koja omogućuje, kako je navedeno, dijeljenje resursa i migraciju u realnom vremenu što daje veću stabilnost te olakšava administraciju.

HYPER-V daje mogućnost kreiranja kompletne virtualne mašine, gdje se omogućava definisanje cjelokupne hardverske strukture sa predefinisanim glavnom memorijom, virtualnim diskom fiksnog ili dinamičnog kapaciteta, snagom procesora, definicijom broja jezgara, kompatibilnosti procesora sa drugim hardverskim arhitekturama (što je jako bitno kod live migracije i klasterizacije), mrežnim karticama i ostalim komponentama. Na tako kreiranoj virtualnoj mašini se vrši instalacija zasebnog, u odnosu na hardver hosta, izoliranog operativnog sistema koji dalje može ali i ne mora biti član domenskog okruženja. Instalirani operativni sistem ne mora biti nužno Windows, to može biti i Linux distribucija te ostale varijante korištenih operativnih sistema. Virtualizacija koju omogućava HYPER-V jednako je popularna kako među privatnim korisnicima i testnim okruženjima, tako i u kompleksnim sistemima.

Dakle, HYPER-V je hipervizor, platforma za virtualizaciju koja omogućava kreiranje više gostujućih operativnih sistema na jednoj harverskoj platformi. Da bi host te gostujući operativni sistemi funkcionisali na jednoj hardverskoj platformi bez kolizije potrebno je izvršiti izolaciju, odnosno particionisanje. Glavna, roditeljska (*engl.* parent), korjenska (*engl.* root) particija je ona particija na kojoj se nalazi upravljač virtualizacijom te ima direktan pristup hardveru. Pored korjenske particije moguće je kreirati više tzv child particija koje predstavljaju gostujuće operativne sisteme. „Child“ particije se kreiraju uz pomoć „hypercall“ interfejsa za programiranje aplikacija (API) [3]. Particije sa gostujućim operativnim sistemima nemaju direktan pristup fizičkom procesoru. Sve procesorske kalkulacije i prekidi izvode se u adresama virtualne memorije koje su privatno definisane za svaki gostujući operativni sistem. Isto tako ove particije nemaju direktan pristup ostalim komponentama i resursima. Dodijeljene komponente i resursi su predstavljeni u virtualnom obliku, kao virtualni uređaji (*engl.* virtual devices, VDevs). Zahtjevi upućeni ka virtualnim uređajima se redirektuju ili uz pomoć VMBus-a ili uz pomoć samog hipervizora na uređaje u glavnoj particiji koja obrađuje zahtjeve. VMBus možemo razumjeti kao

logički među-particijski komunikacijski kanal. Glavna particija sadrži servisne provajdere virtualizacije (*engl.* Virtual Service Providers, VSP) kojima uz pomoć VMBus-a omogućena komunikacija sa child particijama te preuzimanje zahtjeva njihovih uređaja i komponenti. Child particije posjeduju virtualizacijske servisne potrošače (*engl.* Virtual Service Consumers, VSC) koji vrše redirekciju zahtjeva ka VSP-ovima preko VMBus-a.

Na sljedećoj grafici je vizuelno predstavljena HYPER-V arhitektura na pojednostavljen način [4]:



Slika 4. Pojednostavljeni prikaz HYPER-V arhitekture

4. FAILOVER CLUSTER I LIVE MIGRACIJA

Windows Server Failover Cluster je rješenje dizajnirano da bi se omogućila i garantovala visoka dostupnost (*engl.* high availability) sistema, aplikacija i usluga. Instalacija podrazumjeva aktiviranje Failover Cluster Manager-a koji omogućava kreiranje i podešavanje same klasterizacije i visoke dostupnosti. Failover Cluster djeluje tako da se više servera povezuje u jednu cjelinu gdje su neki proglašeni aktivnima a drugi u modu aktivnog čekanja (*engl.* stand-by mode). Da bi sam klaster pravilno funkcionisao mora se voditi računa o kompatibilnosti između hardverskih komponenti, prvenstveno arhitekturi procesora i količini instalisane radne memorije. Također, mediji za pohranu podataka moraju biti dijeljeni između članova samog klastera, na primjer putem zajedničkih volumena klastera (*engl.* Cluster Shared Volumes, CSV).

Unutar samog klastera vrši se mnogo aktivnih procesa, međutim jedan od najbitnijih koji omogućuje neometano funkcionisanje samog klastera je tzv. Heartbeat signal koji se šalje i prima putem dedicerane računarske mreže. Ako su signali krierani od strane aktivnog servera, to su tzv. Push Heartbeat signali. Ako server primalac, pasivni server, ne prima u predefinisanoj vremenskoj intervalu cjelokupni Push Heartbeat signal, to je znak da je moguće da trenutni aktivni server ne funkcionise pravilno te se vrši promocija pasivnog servera u aktivni koji preuzima cjelokupno radno opterećenje (*engl.* Workload). Isto tako se signali mogu slati sa pasivnog na aktivni server. Tada se govori o tzv. Pull Heartbeat signalima. Za slučaj da aktivni server ne reaguje pravovremeno na signale poslane sa pasivnog, tada se također vrši rekonfiguracija te preuzimanje cijelog radnog opterećenja.

Live Migracija predstavlja veoma zahvalnu opciju koja olakšava administraciju te održavanje cjelokupne infrastrukture. Omogućuje migraciju virtualnih mašina sa jednog na drugi hardverski host u toku rada, bez prekida te omogućuje dostupnost svih resursa. Da bi Live migracija bila u potpunosti pravilno konfigurisana, poželjno je da procesori na harverskim hostovima budu istog proizvođača i razreda, mada nije prijeko potrebno.

5. ZAKLJUČAK

Danas je virtualizacija postala nezamjenjiv dio svake IT infrastrukture. Bez obzira koja se platforma koristi, virtualizacija je alat koji doprinosi povećanju efikasnosti, smanjenju troškova te jednostavnijoj administraciji. HYPER-V virtualizacija je postala mnogo popularna u ne toliko zahtjevnim okruženjima gdje je bitan finansijski faktor, jer se pokazala jeftinijom ali ne i manje stabilnom u odnosu na druge platforme. Ključne prednosti virtualizacije su smanjenje broja fizičkih mašina, što znači da i serverske sobe zauzimaju manje prostora, troše manje električne energije te je bolja iskoristivost hardverskih resursa (neke analize pokazuju da je stopa opterećenja pojedinog hardverskog sistema povećana sa 10 - 15% na 60 – 80 %). Međutim, jedna od najvećih prednosti je visoka dostupnost, gdje je nedostupnost resursa smanjena na minimum. Isto tako mnogo je jednostavnije izvršiti kreiranje sigurnosnih kopija virtualnih mašina, čuvati ih na posebnim spremištima i različitim lokacijama te po potrebi brzo izvršiti restauraciju same ili dijela virtualne mašine ili podataka spremljenih na istoj.

6. LITERATURA

- [1] <https://www.computerworld.com/article/2551154/emulation-or-virtualization-.html>, avgust 2020.
- [2] <https://www.techadvisory.org/2018/07/here-are-5-types-of-virtualization/>, avgust 2020.
- [3] <https://docs.microsoft.com/en-us/virtualization/hyper-v-on-windows/reference/hyper-v-architecture>, septembar 2020.
- [4] <https://www.ionos.de/digitalguide/server/knowhow/was-ist-hyper-v/>, septembar 2020.



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020
Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



PROBLEMI ODRŽAVANJA NASTAVNOG PROCESA TOKOM PANDEMIJE SARS-COV-2 VIRUSA U OBRAZOVNOM SISTEMU REPUBLIKE SRPSKE

PROBLEMS OF THE TEACHING PROCESS MAINTENANCE DURING THE SARS- COV-2 VIRUS PANDEMIC IN THE EDUCATION SYSTEM OF THE REPUBLIC OF SRPSKA

Dalibor P. Drljača

Univerzitetski klinički centar Republike Srpske, drljacad@gmail.com

Jelene Latinović

PIM Univerzitet Banja Luka, jelenalatinovic5@gmail.com

Siniša Tomić

PE univerzitet APEIRON Banja Luka, sinisa.m.tomic@apeiron-edu.eu

Apstrakt: Više godina unazad u akademskoj zajednici se govori i tumači pojam učenja na daljinu, govori se o prednostima i nedostacima tih sistema, ali se veoma malo radilo na stvarnoj implementaciji tih sistema u realnim obrazovnim sistemima. Ovo je posebno očigledno postalo pojavom pandemije SARS-COV-2 (COVID-19) virusa zbog kojeg su početkom 2020. godine vlasti naložile višemjesečno zatvaranje obrazovnih institucija zbog prevencije širenja virusa. Pokazalo se da se o učenju na daljinu više teoretisalo nego što se radilo, pa većina obrazovnih institucija (posebno institucije osnovnog i srednjeg obrazovanja) u Republici Srpskoj (RS) i Bosni i Hercegovini (BiH) nije imala adekvatan odgovor na uvedene restriktivne mjere koje su prijetile padu obrazovnog sistema i onemogućavanju okončanja školske godine koja je prekinuta skoro na polovini. Ovaj rad daje pregled i osvrt na reakciju ovih institucija u novonastaloj situaciji i pojačan intenzitet primjene tehnologija i tehničko-tehnoloških rješenja za učenje i podučavanje na daljinu. Dat je pregled uočenih problema koji su se pojavili ad hoc implementacijom postojećih i dostupnih rješenja za proces učenja na daljinu. Radom se predlažu konkretni koraci koje potrebno preduzeti kako bi se poboljšala situacija u ovoj oblasti i omogućilo neometano održavanje nastavnog procesa u otežanim ili onemogućenim uslovima rada izazvanih ne samo pandemijom koja je u toku, već i u sličnim neregularnim situacijama.

Ključne riječi: COVID-19, pandemija, učenje na daljinu, LMS, Moodle, Google Classroom, MS Office 365

Abstract: For many years, the academic community has been talking and interpreting the concept of distance learning, talking about the advantages and disadvantages of these systems, but very little has been done on the actual implementation of these systems in real education systems. This became especially evident with the outbreak of the SARS-COV-2 (COVID-19) pandemic, which led to the authorities ordering the closure of educational institutions for several months in early 2020 to prevent the spread of the virus. It turned out that more distance learning was theorized than it was, so most educational institutions (especially primary and secondary education institutions) in Republika Srpska (RS) and Bosnia and Herzegovina (BiH) did not have an adequate response to the introduced restrictive measures. threatened the collapse of the education system and the impossibility of ending the school year, which was interrupted at almost half of the period. This paper provides an overview and review of the reaction of these institutions in the new situation and the increased

intensity of application of technologies and technical-technological solutions for distance learning and teaching. An overview of the identified problems that have arisen with the ad hoc implementation of existing and available solutions for the distance learning process is given. The paper proposes concrete steps that need to be taken in order to improve the situation in this area and enable unhindered maintenance of the teaching process in difficult or disabled working conditions caused not only by the ongoing pandemic, but also in similar irregular situations

Keywords: COVID-19, pandemia, distance learning, LMS, Moodle, Google Classroom, MS Office 365

1. UVOD

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (SZO), SARS-COV-2 (COVID-19) je zarazna bolest koju uzrokuje koronavirus. Osobe zaražene virusom COVID-19 imaju blage do umjerene respiratorne bolesti i oporavljaju se bez potrebe za posebnim liječenjem. Međutim, stariji ljudi i oni sa osnovnim zdravstvenim stanjima poput dijabetesa, kardiovaskularnih bolesti, hroničnih respiratornih bolesti i karcinoma vjerovatnije razvijaju teške oblike bolesti i bolesti sa smrtnim ishodom [1]. Bolest je inicijalno nastala u kineskom gradu Vuhanu, a od tada se globalno proširila na 210 zemalja i teritorija širom svijeta tokom prva tri mjeseca 2020.godine. Danas, prema podacima SZO i portala Worldometers, ukupno je potvrđeno više od 25 miliona zaraženih virusom, dok je više od 860.000 umrlih bilo od značajno uznapredovane respiratorne infekcije ili kao posljedica sinergije virusa i osnovne bolesti pacijenta koja je dovela do smrtnog ishoda [2]. Bolest je otkrivena sekvenciranjem cijelog genoma, lančanom reakcijom polimeraze i bronhoalveolarnom tečnošću zaraženih osoba [3] [4]. Uzimajući u obzir nedovoljno poznavanje načina ponašanja i prenošenja virusa s čovjeka na čovjeka, epidemiolozi su naglasili potrebu za fizičkim rastojanjem, nošenjem maski, izbjegavanjem gužvi i podizanjem opšteg nivoa higijene na najviši nivo uz redovnu dezinfekciju, a posebno dezinfekciju ruku.

S obzirom na ovakav rigorozan režim, sve veći dnevni porast oboljelih, nepostojanje adekvatnog medicinskog tretmana bolesti i još niza drugih otežavajućih okolnosti koje donosi potreba fizičke udaljenosti, većina vlada država u svijetu je naredila zatvaranje vrtića, škola (osnovnih i srednjih) i univerziteta i drugih obrazovnih institucija radi sprečavanja širenja virusa. Prema podacima UNESCO, tokom mjeseca marta čak 90% ukupno upisanog broja učenika (na sva tri obrazovna nivoa) u 190 država, ili više od 1.5 milijardi učenika i studenata, je bilo ili djelimično ili u potpunosti uskraćeno za pohađanje nastave [5]. Neočekivano zatvaranje obrazovnih institucija prijetilo je kolapsu obrazovnog sistema u državama pa su vlasti bile prisiljene da predlože hitno organizovanje nastave na daljinu kako bi se osiguralo da učenici i studenti završe tekuću školsku godinu koja je naprasno prekinuta pojavom ove bolesti. Tako su konvencionalne metode podučavanja (tradicionalno predavanje licem u lice) morale biti zamijenjene savremenim i on-line baziranim metodama podučavanja i učenja (e-učenje). Međutim, takva hitna i iznenadna tranzicija nije prošla bez poteškoća. Upoređujući razvijeni svijet sa zemljama u razvoju, utvrđeno je da se zemlje u razvoju najčešće suočavaju s izazovima i problemima poput loše internetske povezanosti, neadekvatnog znanja o korištenju IKT-a i neadekvatnošću sadržaja za ovaj vid učenja i podučavanja [6]. Savremeni modeli učenja i podučavanja uz pomoć IKT i Interneta kao medija, zahtijevaju adekvatnu opremljenost i osposobljenost nastavnog kadra i radnog mjesta na kojem rade, kao i ostvarivanje neophodnih preduslova pružanja ovakvih servisa od strane obrazovnih institucija. Takođe je veoma važan i opšti nivo informatičke pismenosti među učenicima i

studentima jer iako učenici mogu pokazati uspjeh u konvencionalnom obrazovanju i učionicama, samo po sebi to nije dovoljno da bi se garantovao uspjeh u učenju savremenim modelima [7].

2. PREGLED LITERATURE

Elektronsko učenje i podučavanje su u današnje vrijeme pokazali se kao neminovan model i način održavanja nastavnog procesa na svim nivoima obrazovanja u državama koje nastoje preći u informaciono društvo. Prethodne studije su otkrile da razvoj i podučavanje putem Interneta zahtijeva prilagođavanje nastavnih praksi i metoda [8] [9] [10] [11]. Istraživači tvrde da upotreba tehnologije u obrazovanju zahtijeva pomak s nastave na paradigmu učenja u jednom novom obliku. Novi zadatak zahtijeva da nastavnici preuzmu uloge mentora, koordinatora i/ili facilitatora učenja, a ne pukog prenosioca informacija. Stoga se od nastavnika u ovakvim modelima učenja i podučavanja očekuje da studentima pruže potrebno iskustvo koje zahtijeva veće kognitivne vještine. Ovi izazovi zahtijevaju da nastavnik stekne dodatne vještine i znanja koja mogu pomoći u postizanju gore navedenih ciljeva i u zadovoljenju potreba učenika.[12] [13] [14]

U literaturi se nekoliko studija bavilo izazovima povezanim s uvođenjem e-učenja. Postoje dokazi da uvođenje inicijativa za elektroničko učenje nije uspjelo jer institucije i njihovi birači nisu bili pripremljeni za iskustvo [15] [16]. Osim toga, ljudi su vezani za već postojeće pedagogije i prakse što im otežava prilagodbu inovacijama i nadogradnju postojećih. Neki istraživači smatraju da je percepcija učenika o on-line učenju negativna zbog prošlih iskustava koja su rezultirala velikim napuštanjem škole i niskom motivacijom učenika [17] [18]. Povećanje broja učenika koji učestvuju u obrazovanju na daljinu podržava učenje na mreži kao zamenu za tradicionalnu nastavu u učionici. Martin i Boliger [19] otkrili su da su kvalitetan uvod i rad sa mrežnim alatima za komunikaciju najvažniji angažman među učenicima, dok je slanje podsjetnika i pružanje rubrika za zadatke predstavljalo najvažniju korist u interakcijama učenika i instruktora. Slično tome, druga studija je [20] utvrdila su da su mnogi studenti zadovoljni obrazovanjem stečenim na mreži, što je dalje pokazalo da e-učenje može podržati visoko obrazovanje u zemljama u kojima su institucije visokog obrazovanja ograničene resursima. Faktori za koje je utvrđeno da doprinose zadovoljstvu učenika ugrađeni su u priručnike, studentski doprinos, vrstu nastavnika, način vrednovanja učeničkog postignuća, sadržaj, okruženje za učenje i korišćeni resursi [20].

3. IDENTIFIKOVANI PROBLEMI U IZVOĐENJU NASTAVNOG PROCESA

O problemima koji mogu nastati u izvođenju on-line nastavnog procesa postoji značajan broj studija napisan. Studije su uzimale u obzir različite faktore, zavisno od aspekta istraživanja:

- demografski faktori [21-26]
- socijalno-pedagoški faktori [27]
- implementacijski faktor [28][29]

U ovom radu, akcenat je stavljen na probleme uočene tokom prvog talasa pandemije COVID-19 virusa u Republici Srpskoj (RS) i Bosni i Hercegovini (BiH). Posmatrani su obrazovni sistemi na sva tri nivoa obrazovanja – osnovno, srednje i visoko obrazovanje. Pored navedenih faktora koji su uticali na implementaciju sistema učenja na daljinu i prije pojave pandemije, analizirani su i drugi faktori koji su uticali na primjenu ovih metoda učenja i podučavanja. Ovdje nisu uzimani u obzir faktori koji su uticali na formiranje ocjena učenika i ocjenu znanja koji su obavljani u ovom istom periodu. Potrebno je jasno razgraničiti pojmove elektronskog učenja i podučavanja od ispitivanja i ocjenjivanja znanja učenika i studenata. Platforme za upravljanje učenjem (engl.

Learning Management Systems – LMS), koje omogućavaju elektronsko učenje i podučavanje, po svojoj suštini nisu predviđene za procese ocjenjivanja znanja učenika, iako postoje moduli kojima je i ta funkcionalnost sistema omogućena. Stoga se u ovom radu posmatra samo procesi učenja i podučavanja, a ne i ocjenjivanja, jer to zahtjeva dublju analizu – prvo primjenjene metodologije za utvrđivanje znanja, potom modula koji je namjenjen za realizaciju utvrđivanja znanja, a onda i načina interpretacije informacija prikupljeni i obrađeni u prethodno navedenim modulima.

Budući da je obrazovni sistem u BiH, a time i u RS, nije bio u potpunosti pripremljen, bilo je očekivati da će se preduzeti ad hoc potezi nadležnih i obrazovnih institucija kako bi se spriječila potpuna blokada obrazovnog sistema i kako bi se omogućilo okončanje školske godine prema planu i programu rada institucija i stvorili uslovi za početak naredne školske godine. Resorna ministarstva su početkom marta 2020. godine izdala naredbe o zatvaranju škola i prelasku na on-line način održavanja nastavnog procesa i s tim u vezi izdala prateće instrukcije u kojima je školama ostavljeno pravo na izbor platforme za realizaciju ovog poduhvata.

Posmatranjem i analizom informacija prikupljenih putem sredstava javnog informisanja, elektronskih medija i drugih izvora informacija s terena, kao i vlastitog iskustva iz škola i univerziteta, ovim radom se nastojalo ukazati na osnovne probleme koji su se pojavili kao negativna pojava ad hoc rješavanjem problema on-line nastave i zbog čega je potrebno da se ovom pitanju posveti veća pažnja kako u pedagoškoj tako i u široj zajednici.

Uočeni problemi su podjeljeni u dvije osnovne grupe:

- probleme pedagoško-didaktičke prirode, i
- probleme materijalno-tehničke prirode.

Pedagoško-didaktički problemi

U probleme pedagoško-didaktičke prirode ubrojani su:

- [1] izolovanost u procesu učenja
- [2] nedostatak komunikacije među učenicima
- [3] nedostatak ili nedovoljna komunikacija učenik-nastavnik
- [4] personalizovan pristup procesu učenja i nedostatak grupnog oblika rada
- [5] nedostatak kvalitetnog nastavnog materijala za e-učenje
- [6] nedostatak praktične nastave
- [7] kašnjenje u postavljanju nastavnog materijala
- [8] nedostatak iskustva u pripremi materijala za e-učenje
- [9] nedostatak iskustva za izvođenje on-line nastave

Izolovanost u procesu učenja je veoma veliki problem posebno za učenike osnovnih škola, i to nižih razreda, koji još nisu naučeni kako da uče i samostalno savladavaju znanja. Ovdje leži najveći problem ad hoc primjene platformi i alata za učenje na daljinu i nastavu u on-line režimu, jer učenici osnovnih škola nemaju izgrađen osjećaj za potrebu za učenjem i kontinuitet u radu kako bi se predmetna materija savladala u potpunosti i na zadovoljavajući način, odnosno kako bi znanje bilo usvojeno. Ovdje se posebno ističu problemi nedovoljne komunikacije na relaciji

nastavnik-učenik koji je ključan u osnovnom obrazovanju, a onda i komunikacije između učenika posebno s aspekta olakšane interpretacije i usvajanja obrađene materije i znanja.

Personalizovan pristup učenju predstavlja mač s dvije oštrice. S jedne strane, personalizovan pristup omogućava učenje u vrijeme i gdje to učeniku/studentu odgovara i, u slučaju studenata, brzinom savladavanja materije kako to njima odgovara. S druge strane, učenicima osnovnih škola personalizovan pristup može zadati probleme u savladavanju gradiva jer se učenici razlikuju po sposobnostima usvajanja znanja, a program i materija koji se obrađuju ne ostavljaju mnogo vremena za prilagođavanje učenika novom načinu savladavanja materije, posebno ako uzmemo u obzir kvalitet prezentovane materije. Ovo je posebno očito u predmetima u kojima se favorizuje grupni rad i grupno savladavanje materije, kao i saradnja učenika na rješavanju zadanog problema. Rad u grupama omogućava razvijanje timskog duha i saradnje, što je personalizovanim pristupom on-line nastavi onemogućeno.

Nedostatak praktične nastave se logično povezuje s ovim prethodnim, jer je učenicima onemogućen rad u grupama. U slučaju srednjih škola i visoko-obrazovnih institucija, praktičnu nastavu je moguće organizovati uz poštovanje mjera zaštite za određena specifična zanimanja i fakultete (npr. šumarstvo, poljoprivreda, mašinstvo – gdje nema većih grupa i bliskih kontakata), dok je za neke profile to gotovo nemoguće obezbijediti (npr. stomatologija).

Poseban pedagoški problem predstavlja nedostatak kvalitetnog materijala za e-učenje. Dok se za učenike srednjih škola i studente mogu koristiti različiti materijali i lošijeg kvaliteta, za učenike osnovnih škola ovo je veoma veliki problem s pedagoško-didaktičkog aspekta. Postoje različiti načini pripreme materijala za e-učenje i podučavanje. Kako bi oni bili u potpunosti upotrebljivi za LMS sisteme u praksi je u primjeni SCORM standard pripreme edukativnih materijala. SCORM je skup tehničkih standarda za proizvode u sistemima e-učenja. Daje metodu komunikacije i modele podataka koji omogućavaju saradnju između sadržaja za e-učenje i relevantnog LMS-a, a programerima daje uputstva kako da napišu kôd koji će se slagati s drugim softverom za e-učenje. To je ujedno i najčešće korišćeni korišćeni standard za e-učenje [30].

Grupa od sledeća tri uočena problema u realizaciji on-line nastave su vezana za iskustvo i vještine organizatora i realizatora on-line nastave, odnosno e-učenja. Vještine i znanja potrebna za rad sa različitim LMS platformama u značajnoj mjeri doprinose sveukupnoj ocjeni kvaliteta nastavnog procesa i usvajanju znanja. Tako usljed niskog nivoa poznavanja, nastavniku može veliki problem da predstavlja rad sa određenom platformom, što dovodi do kašnjenja postavljanja materijala na platformu čak ako su oni i kvalitetno pripremljeni za proces učenja. Takođe, snimanje audio i video sadržaja predstavlja veliki problem nastavnicima jer nisu naviknuti na ovakav način rada. Jedno je ono na šta su naučili – a to je tradicionalni način predavanja uz tablu i kredu. Međutim, sasvim je drugačiji osjećaj stajati ispred male kamerice uz prezentaciju na laptopu. Taj faktor kontakta između nastavnika i učenika svakako je veoma bitan element za kvalitetan prenos i usvajanje znanja. Zbog toga je potrebno savladati i prezentacijske vještine upotrebom savremenih učila koja se ne koriste u tradicionalnom učioničkom načinu prezentacije znanja. Posebna otežavajuća okolnost za nastavnike koji su nastavu realizovali putem TV-a jeste što su morali da se prilagođavaju i na vremenske okvire, odnosno na svođenje 45 minutnog časa na 5-10 minuta aktivnog prezentovanja materije. To su vještine koje tek treba da se izgrađuju kod nastavnog osoblja.

Materijalno-tehnički problemi

U probleme materijalno-tehničke prirode ubrojani su:

- pitanje dostupnosti širokopojasnog internet pristupa;
- nedostupnost i nekompatibilnost tehnologija i rješenja;
- kompleksnost upotrebe LMS-a, tehnologija i rješenja.

BiH zaostaje za EU kada je u pitanju penetracija osnovnog širokopojasnog pristupa (61% nasuprot 78%), dok je penetracija brzog i ultra brzog širokopojasnog pristupa manja od 0,1%. Razlog usporenog rasta se može pronaći i na strani potražnje i na strani ponude. Sa strane ponude, pokrivenost širokopojasnog pristupa sa brzinama većim od 30 Mbit/s (eng. Next Generation Access NGA) ima značajan prostor za unaprijeđenje. Stoga će trend povećanja investicija, premošćivanje digitalnog jaza i povećanje geografske pokrivenosti naprednijim tehnologijama biti jedan od ključnih pokretača razvitka ponude. Na strani potražnje, korištenje e - usluga je na niskoj razini, s velikim razlikama između ruralnih i urbanih područja, međutim trend povećanja korištenja digitalnog sadržaja je sveprisutan, stoga postoji značajna potreba za ulaganjima u infrastrukturu koja će zadovoljiti potrebe digitalnog doba.[31]

Naravno da je prvi problem s kojim su se obrazovne institucije suočile bio izbor platforme za učenje. Nenaviknuti na ovakav način rada, institucije su ad hoc odlučivale o dostupnoj platformi, a osnovni faktor odlučivanja se svodio na besplatnu upotrebu za veći broj korisnika. Broj takvih platformi je veoma ograničen, a one koje nude besplatnu upotrebu za više od 10 korisnika su obično imale uskraćene neke druge funkcionalnosti koje su potrebne za neometan rad s učenicima.

Tabela 1 - Telekomunikacijski pokazatelji Bosne i Hercegovine za 2019. godinu[32]

Ukupni broj aktivnih pretplata mobilne mreže	3,755,52
Broj pre-paid pretplata	2785943
Broj post-paid pretplata	969578
Procenat pokrivanja stanovništva (GSM) 2G mobilnom mrežom	99,00%
Procenat pokrivanja stanovništva sa (UMTS) 3G mobilnom mrežom	95,00%
Ukupan broj pretplatnika fiksnog Interneta	746271
Ukupan broj broadband pretplatnika	745887
Broj pretplatnika mobilnog Interneta putem standardnog mobilnog širokopojasnog pristupa (broadband).	1544760
Broj pretplatnika mobilnog Interneta putem namjenskog širokopojasnog pristupa (broadband).	15643

Sa najvećim problemima u primjeni e-nastave i e-učenja su se suočile osnovne i srednje škole koje su bile nespremne za ovaj vid nastavnog procesa. Učenje na daljinu, u bilo kom obliku, nije postojalo kao model nastavnog procesa za sticanje znanja učenika, pa je bilo potrebno osmisliti načine komunikacije i prenosa znanja na učenike tokom perioda zabrane rada obrazovnih

institucija. Budući da osnovne škole nisu bile ni tehnički, ni kadrovski opremljene, nadležne institucije su organizovale nastavni proces putem sredstava javnog informisanja, odnosno javnih televizijskih emitera kao što su RTRS, FTV i BHT. Za komunikaciju s učenicima, nastavnici i učitelji su organizovali Viber grupe i/ili e-mail. Na isti ili sličan način je organizovana nastava i za učenike osnovnih škola u zemljama okruženja – u Srbiji, Hrvatskoj i Crnoj Gori. Ono što je svakako ograničavalo pristup učenju na daljinu putem specijalizovanih LMS-a učenicima osnovnih škola jesu svakako nedovoljno poznavanje rada s ovim tehnologijama, visoka kompleksnost LMS-a za učenike osnovnih škola i nedostatak infrastrukture (brzina širokopojasnog interneta u kući) i opreme (laptop i desktop računari, tableti).

Većina srednjih škola, posebno u RS, je nastavni proces u školama organizovala putem vlastitih veb portala i sajtova. Škole su organizovale posebne sekcije na portalima, društvenim mrežama i drugim kanalima komunikacije, a najčešće korišćeni su bili e-mail i Viber grupe. Jedan dio škola je koristio Google Classroom i Microsoft Office 365, ali su to sporadični slučajevi škola koje su u prethodnom periodu više mislile o alternativnim metodama učenja i podučavanja.

Univerziteti su već od ranije prepoznali potrebu e-učenja i podučavanja, pa je većina univerziteta imala spremne sisteme za učenje na daljinu. Među javnim univerzitetima, najzastupljenija LMS platforma je naravno bila Moodle, a oni koji to nisu imali pripremljeno i razvijeno za instantnu upotrebu, koristili su takođe Google Classroom i MS Office 365 okruženje. Na Panevropskom univerzitetu APEIRON je u praksi i upotrebi LMS naziva Learning Cubes, koji se od samog početka pandemije pokazao kao kvalitetnije LMS rješenje za veliki broj studenata koji su bili prisiljeni učiti putem Interneta od Moodla i drugih navedenih rješenja. Najveći problem koji se pojavio nije bila sama platforma, već nastavni sadržaji koji nisu bili adekvatno ili gotovo nikako pripremljeni za upotrebu u LMS, tako da su nastavnici dane u izolaciji provodili pripremajući i ažurirajući materijale za LMS i komunikaciju sa studentima.

Kao još jedan ključan problem, pojavilo se pitanje poznavanja upotrebe LMS i drugih tehnologija i rješenja, kako od strane korisnika tako i od strane onih koji su upravljali tim sistemima i tehnologijama. Posebna poteškoća se pojavila kod pripreme materijala za LMS što se svelo ili na postavljanje standardnih MS Power Point prezentacija (u najčešćem slučaju), MS Word ili PDF dokumenata, pa do video zapisa predavanja kao što je to bio slučaj sa PEU APEIRON koji je nudio sve ove nastavne materijale putem svoje platforme. Predavači i nastavnici su morali "preko noći" da savladaju osnove rada sa ovim tehnologijama, dok su učenici na isti način morali da se prilagode novonastaloj situaciji i podučavanju upotrebom različitih tehnologija. Očekivano, napredniji alati i tehnologije su iziskivali više truda i vremena do stavljanja u funkcionalnost (Moodle, Google Classroom) jer se većina korisnika s njima do tada nije susretala što nije bio slučaj sa studentima i zaposlenima na PEU APEIRON koji su ovaj sistem godinama imali u radu i intenzivno ga koristili.

4. PRIJEDLOG RJEŠENJA

Iz prethodno navedenog, vidi se da je većina problema u vezi s učenjem na daljinu rješiva, ali je potrebna kvalitetna priprema i obavljanje niza predradnji kako bi se i nastavnici i učenici (studenti) pravovremeno pripremili za ovakav način podučavanja i učenja.

Kako bi se omogućilo blagovremeno i kvalitetno izvođenje on-line nastave, potrebno je LMS platforma posjeduje sljedeće karakteristike:

- da je konstantno dostupna korisnicima (model 24/7/365);

- da ima implementirane sve potrebne standardne sigurnosti za on-line edukativne platforme;
- da je dostupna za sve tipove uređaja (mobilni telefon/tablet/računar/laptop);
- da je dostupna za najčešće tipove operativnih sistema u upotrebi (Windows/Android/iOS/macOS);
- da upravljačke funkcije i interfejsi prilagođeni lokalnoj upotrebi (jezik, mjerne jedinice itd);
- da posjeduje interfejs koji je prilagođen starosnoj dobi i stepenu edukovanja za upotrebu IKT sredstava;
- da postoji mogućnost administriranja i dodjele korisničkih računa na nivou domene škole (kreiranje novih korisnika, reset lozinke i sl.);
- da omogućava izradu i pregled osnovnih tipova fajlova (tekstualni dokumenti, tablične kalkulacije, multimedijalne prezentacije, audio i video zapisi, kompresovani fajlovi);
- da nastavnici imaju mogućnost kreiranja grupa/kanala za odjeljenja/razrede;
- da su materijali dostupni u realnom vremenu;
- da omogućava postavljanje i dijeljenje nastavnog materijala kreiranog prema SCORM specifikaciji i zahtjevima;
- da omogući on-line časove u realnom vremenu (prenos videa, zvuka, dijeljenje sadržaja ekrana itd), odnosno dvosmjernu komunikaciju nastavnika i učenika;
- po mogućnosti (ali ne i obavezno), da ima mogućnost snimanja časa/sadržaja i formi video zapisa dostupnog svim učenicima na zahtjev (VoD – Video on Demand) i naknadno nakon časa radi utvrđivanja znanja;
- da omogući nastavnicima kreiranje kvizova/obrazaca za ocjenu usvajanja nastavnih sadržaja ili kontrolu i samokontrolu savladane materije;
- da posjeduje "Cloud" prostor za pohranu nastavnih materijala i učeničkih radova;
- da posjeduje mogućnost korišćenja i drugih veb rješenja koja se mogu integrisati sa platformom, a s ciljem proširivosti kapaciteta i funkcionalnosti;
- da može da je simultano koristi veći broj korisnika, u zavisnosti od potrebe.

Pored ostvarivanja tehničko-tehnoloških pretpostavki, da bi sistem učenja na daljinu funkcionisao na kvalitetan i zadovoljavajući način, potrebno je obaviti i edukaciju korisnika. Edukaciju korisnika je potrebno provoditi na više načina:

- direktni kontakt i klasični prenos znanja (jedan-na-jedan ili jedan-na-više);
- priprema priručnika i smjernica za korišćenje odabranog LMS-a dostupnih u elektronskom obliku jednostavnom za preuzimanje korisniku;
- postavljanje funkcionalnosti za pomoć korisnicima gdje to god moguće u LMS, u svakom koraku upotrebe ili na za to predviđenom mjestu i lokaciji;
- osigurati dostupnost tehničke pomoći bilo putem e-mail ili SMS poruka kako bi korisnik uvijek bio podržan u slučaju pojave tehničkog problema.

Učenje na daljinu je samo i površno uredovano zakonskim i podzakonskim rješenjima u RS, pa je stoga potrebno izvršiti i dopune zakona o osnovnom i srednjem obrazovanju kojem bi se preciznije definisala upotreba alternativnih metoda učenja i podučavanja u slučaju prirodnih ili čovjekom izazvanih nepogoda, epidemija ili katastrofa. Takođe je preventivno potrebno da se izrade i prateća dokumenta, podzakonska akta i smjernice za institucije obrazovanja o načinima kako se nastava organizuje u otežanim uslovima i koja su ovlašćena data školama i obrazovnim institucijama odmah po pojavi neželjenog dešavanja, a do vremena preuzimanja kontrole od

strane resornog ministarstva. S druge strane, škole i druge obrazovne institucije treba da razviju planove rada u otežanim uslovima, uporedo s razvojem planova za normalno odvijanje nastavnog procesa, kako bi prevenirali kašnjenja u realizaciji nastavne materije i time ispunjavanja plana i programa rada. Sve ove mjere su neophodne kako bi se osigurao kontinuirani proces obrazovanja učenika i studenata s ciljem očuvanja kvaliteta nastavnog procesa i u otežanim uslovima rada, kao što je i danas tokom pandemije.

Pedagoški fakulteti bi trebalo da više napora ulože u edukaciju nastavnog osoblja za upotrebu novih i savremenih metoda učenja i podučavanja. Posebno, nastavnike treba osposobljavati (bilo ad hoc, bilo kontinuiranom edukacijom) za pripremu nastavnih materijala za potrebe LMS sistema i procesa učenja na daljinu, a posebno u skladu sa SCORM standardom.

Ovo se posebno odnosi na psihološki, pedagoški i didaktički pristup nastavi u novonastalim uslovima koji imaju za cilj da i nastavnici i učenici što manje osjete promjenu u načinu rada, odnosno procesima učenja i podučavanja.

Potrebno je takođe razvijati nove modele ocjenjivanja postignuća i znanja učenika u uslovima otežanog odvijanja nastavnog procesa, bilo da se radi o kontinuiranom ocjenjivanju znanja tokom polugodišta/semestra, bilo da se radi o donošenju sumarne, odnosno zaključne ocjene.

Posebne mjere koje škole i obrazovne institucije treba da preduzimaju odnose se na jačanje saradnje s roditeljima i učenicima/studentima u vrijeme otežanog izvođenja nastavnog procesa. Roditelji/staratelji moraju da imaju način komunikacije sa razrednim starješinom, posebno za nivo osnovnog i srednjeg obrazovanja, i da budu od strane škole upoznati s načinom kako oni mogu da pomognu proces učenja i podučavanja u otežanim okolnostima. Stoga je značaj ove saradnje od ključnog značaja za cjelokupan uspjeh učenja na daljinu, ali i uspjeh svakog učenika pojedinačno na kraju godine koja je bila zahvaćena neželjenim događajem.

5. ZAKLJUČAK

Pandemija SARS-COV-2 (COVID-19) virusa otkrila je generalnu nespremnost institucija u obrazovnim sistemima da se prilagode na brz i efikasan način novonastaloj situaciji. Godinama unazad se govori o informacionom društvu i obrazovanju putem Interneta, ali je ova pandemija pokazala da je malo toga sprovedeno u praksu na prostoru RS i BiH. Situacija je prilično slična i u zemljama u okruženju.

Učenje na daljinu, kao temeljni proces on-line podržane nastave i učenja, predstavlja neophodnost i vjerovatni oblik učenja u godinama koje su pred nama. Stoga je potrebno preći s riječi na djela i opremiti i obučiti obrazovne institucije na svim nivoima obrazovanja (predškolsko, osnovno, srednje, visoko, obrazovanje odraslih) alternativnim metodama učenja i podučavanja kako se proces sticanja i usvajanja znanja ne bi prekidao zbog nepredviđenih nepovoljnih događaja.

U ovom radu je prikazan osvrt na situaciju u obrazovnom sistemu RS i BiH nastalu pandemijom SARS-COV-2 virusa početkom 2020.godine, tačnije u periodu od marta do kraja školske 2019/20.godine. Rad se osvrnuo na dešavanja i probleme koji su identifikovani u periodu zatvaranja obrazovnih institucija radi sprečavanja širenja epidemije i daje neke od preporuka kako da se institucije i pojednici bolje pripreme za mogućnost ponovnog prekidanja nastavnog procesa i ponovnog prelaska na učenje na daljinu. Identifikovane su dvije osnovne grupe problema za koje je utvrđeno da su rješive prirode, ali je potreban veći angažman cjelokupne zajednice kako bi bili spremni na odgovor u slučaju pojave slične situacije.

6. LITERATURA

- [1] The World Health Organization portal, https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1 , pristupljeno dana 1.9.2020.
- [2] Portal Worldometers, <https://www.worldometers.info/coronavirus/coronavirus-death-toll/?fbclid=IWAR3y7JhX2P7Si1x8hwwaSBJHVepxa0apOnfDc72-If7WZFEQTK6vrw1f570> , pristupljeno 1.9.2020.
- [3] Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, Si HR, Zhu Y, Li B, Huang CL, Chen HD. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. 2020; 579(7798): 270-273.
- [4] Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, Zhao X, Huang B, Shi W, Lu R, Niu P. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *New England Journal of Medicine*. 2020; 382: 727-733.
- [5] UNESCO portal, <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse> , pristupljeno dana 1.9.2020.
- [6] Aung TN, Khaing SS. Challenges of implementing e-learning in developing countries: A review. *International Conference on Genetic and Evolutionary Computing*. Springer, Cham; 2015. p.405-411.
- [7] Guglielmino LM, Guglielmino PJ. Identifying learners who are ready for e-learning and supporting their success. *Preparing learners for e-learning*. 2003; 18-33.
- [8] Means B, Toyama Y, Murphy R, Bakia M, Jones K. *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies*. US Department of Education; 2009
- [9] Aboagye E, Yawson JA, Appiah KN. COVID-19 and E-learning: The challenges of students in tertiary institutions. *Social Education Research*. 2020; 109-115.
- [10] Graham CR. *Blended learning systems. The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. 2006
- [11] Hoic-Bozic N, Mornar V, Boticki I. A blended learning approach to course design and implementation. *IEEE transactions on education*. 2009; 52(1): 19-30.
- [12] Hardy KP, Bower BL. Instructional and work life issues for distance learning faculty. *New Directions for Community Colleges*. 2004; 2004(128): 47-54.
- [13] Smolin LI, Lawless KA. Becoming literate in the technological age: New responsibilities and tools for teachers. *The Reading Teacher*. 2003; 56(6): 570-577.
- [14] Gillespie F. *Instructional design for the new technologies. New directions for teaching and learning*. 1998; 76: 39-52
- [15] Aydın CH, Tasci D. Measuring readiness for e-learning: Reflections from an emerging country. *Journal of Educational Technology & Society*. 2005; 8(4): 244-57
- [16] Borotis S, Poullymenakou A. E-learning readiness components: Key issues to consider before adopting e-learning interventions. In: *Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). InE-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*. 2004. p.1622-1629
- [17] Carr S. As distance education comes of age, the challenge is keeping the students. *Chronicle of higher education*. 2000; 46(23)
- [18] Maltby JR, Whittle J. Learning programming online: Student perceptions and performance. In *Proceedings of the ASCILITE 2000 Conference*. 2000
- [19] Martin F, Bolliger DU. Engagement matters: Student perceptions on the importance of engagement strategies in the online learning environment. *Online Learning*. 2018; 22(1): 205-22
- [20] Zaheer M, Babar ME, Gondal UH, Qadri MM. E-learning and student satisfaction. In *Proceedings of the 29th Annual Conference of the Asian Association of Open Universities: New frontiers in ODL*. 2015. p.275-285
- [21] Chen, M. (1986). Gender and computers: The beneficial effects of experience on attitudes. *Journal of Educational Computing Research*, 2(3), 265–282.
- [22] Owens, E. W. (1998). Sex and ethnic related differences amongst high school students' technology use in science and mathematics. *International Journal of Instructional Media*, 25(1), 43–55
- [23] Teo, T., & Lim, V. (2000). Gender differences in Internet usage and task preferences. *Behaviour and Information Technology*, 19(4), 283–295.
- [24] Young, B. J. (2000). Gender difference in student attitudes toward computers. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(2), 204–217.
- [25] Branden, J. B., & Lambert, J. (1999). Cultural issues related to transnational open and distance learning in universities: A European problem? *British Journal of Educational Technology*, 30(3), 251–260.
- [26] Chen, A. E. A. (1999). Cultural issues in the design of technology-enhanced learning systems. *British Journal of Educational Technology*, 30(3), 217–230.
- [27] Muilenburg LY, Berge ZL. Student barriers to online learning: A factor analytic study. *Distance education*. 2005; 26(1): 29-48.

- [28] Aung T.N., Khaing S.S. (2016) Challenges of Implementing e-Learning in Developing Countries: A Review. In: Zin T., Lin J.W., Pan J.S., Tin P., Yokota M. (eds) Genetic and Evolutionary Computing. GEC 2015. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 388. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-23207-2_41.
- [29] Tomić S., Drljača D., DDLM - Quality Standard for Electronic Education Programs in Higher Education of Bosnia and Herzegovina, JITA – Journal of Information Technology and Applications Banja Luka, PanEuropean University APEIRON, Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, JITA 9(2019) 2:67-79, (UDC: 004.735.8:621.39(497.6), (DOI: 10.7251/JIT1902067T), Volume 9, Number 2, Banja Luka, december 2019 (49-128), ISSN 2232-9625 (print), ISSN 2233-0194 (online), UDC 004
- [30] Portal SCORM.com , https://scorm.com/?utm_source=google&utm_medium=natural_search ,pristupljeno dana 1.9.2020.
- [31] Ministarstvo komunikacija i prometa BiH “OKVIRNA STRATEGIJA RAZVOJA ŠIROKOPOJASNOG PRISTUPA U BOSNI I HERCEGOVINI ZA RAZDOBLJE 2019 - 2023. GODINE” (dokument za konsultacije, <https://ekonsultacije.gov.ba/legislativeactivities/details/8970> , pristupljeno dana 2.9.2020.
- [32] Portal Regulatorne agencije za komunikacije, <https://www.rak.ba/bs-Latn-BA/telecom-market-analysis>



XII međunarodni naučno-stručni skup
 Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
 ITeO 2020

Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



PROCESNO ORIJENTISAN METOD ZA POBOLJŠANJE KVALITETA ANALIZE PODATAKA PROCESS ORIENTED METHOD FOR IMPROVING THE QUALITY OF DATA ANALYSIS

Dražen Marinković, Zoran Ž. Avramović, Tijana Talić, Maja Đokić

*Panevropski univerzitet APEIRON, Banja Luka, Republika Srpska, BiH
 dražen.m.marinkovic / zoran.z.avramovic / tijana.z.talic / maja.m.djokic@apeiron-edu.eu*

Apstrakt: *DataOps je automatizovani, procesno orijentisan metod, koji koriste analitički i data timovi za poboljšanje kvaliteta i smanjenje vremena ciklusa analize podataka. DataOps je počeo kao skup najboljih praksi, sada je sazreo da bi postao novi i nezavisni pristup analitici podataka. DataOps se primjenjuje na cijelokupni životni ciklus podataka od pripreme podataka do izveštavanja i prepoznaje međusobnu povezanost tima za analizu podataka i operacija informacionih tehnologija.*

Ključne riječi: *DataOps, analiza podataka, agilne metode, životni ciklus podataka*

Abstract: *DataOps is an automated, process-oriented method, used by analytical and data teams to improve quality and reduce data analysis time cycle. DataOps started as a set of best practices, now it has matured to become a new and independent approach to data analytics. DataOps applies to the entire data lifecycle from data preparation to reporting and recognizes the interconnectedness of the data analysis teams and information technology operations.*

Key words: *DataOps, data analysis, agile methods, data life cycle*

1. UVOD

DataOps (nadimak za „Data Operations“) sadrži agilnu metodologiju za skraćivanje ciklusa razvoja analitike u skladu sa poslovnim ciljevima.

DevOps (*engl. software development and IT operations*), se fokusira na kontinualnu isporuku korišćenjem IT resursa na zahtjev i automatizacijom testiranja i primjene analitike. Ovo spajanje razvoja softvera i IT operacija poboljšalo je brzinu, kvalitet, predvidljivost i obim softverskog inženjerstva i primjene. Pozajmljivanjem metoda od DevOps-a, DataOps nastoji unijeti ista poboljšanja u analitiku podataka.

DataOps koristi kontrolu statističkih procesa (*engl. SPC*) za praćenje i kontrolu „pajplajna“ za analizu podataka. Kada postoji kontrola statističkih procesa, podaci koji prolaze kroz operativni sistem se neprestano nadgledaju i provjeravaju da li rade. Ako se dogodi anomalija, to se timu za analizu podataka može prijaviti automatskim upozorenjem.

DataOps nije vezan za određenu tehnologiju, arhitekturu, alat, jezik ili okvir. Alati koji podržavaju DataOps promovišu saradnju, usklađenost, kvalitet, sigurnost, pristup i jednostavnost upotrebe.

DataOps

DataOps, odnosno rad sa podacima, najnovija je agilna metoda, odnosno skup operacija koji potiče iz kolektivne svesti IT i velikih podataka. Usredsređen je na kultivaciju prakse upravljanja podacima i procesa koji poboljšavaju brzinu i tačnost analitike, uključujući pristup podacima, kontrolu kvaliteta, automatizaciju, integraciju i, na kraju, primjenu i upravljanje modelom.

U osnovi, DataOps je usklađivanje načina na koji upravljamo podacima i ciljevima koje postavljamo za te podatke. Ako želimo, recimo, da smanjimo stopu opadanja broja klijenata, možemo da iskoristimo svoje podatke o klijentima da bismo izradili mehanizam preporuka koji obrađuje proizvode koji su relevantni za naše kupce – što bi ih duže zadržalo. Ali to je moguće samo ako naš tim za istraživanje podataka ima pristup podacima koji su im potrebni za izgradnju tog sistema i vlada alatima za njegovo postavljanje i može da ga integriše u našu veb lokaciju, neprestano joj dostavljajući nove podatke, prateći performanse procesa koji je u toku, a koji će vjerovatno uključivati inženjere, IT i poslovne timove.

Bolje upravljanje podacima dovodi do boljih - i dostupnijih informacija. Više podataka, kao i kvalitetniji podaci, omogućavaju bolju analizu, što pruža bolji uvid u poslovanje, nameće potrebu korigovanja poslovne strategije i veću profitabilnost. DataOps nastoji da podstakne saradnju između naučnika, inženjera i tehnologa podataka kako bi svi timovi radili sinhronizovano i da bi podatke koristio na odgovarajući način i za manje vremena.

Kompanije koje uspiju da pristupe agilnom i promišljenom pristupu nauci o podacima četiri su puta uspješnije od svojih konkurenata, te prema dostupnim podacima omogućavaju rast koji premašuje očekivanja akcionara. Stoga nije čudo što kompanije širom svijeta uvode promjene u upravljanju podacima koje podržavaju veću dostupnost i inovacije.

Mnoge platforme o kojima danas razmišljamo - Facebook, Netflix, Stitch Fik i drugi - već su prihvatili pristupe koji spadaju pod kišobran DataOps.

DataOps je jedna od mnogih metoda rođenih iz DevOps-a pristupa razvoju softvera za koji Gartner predviđa da će u narednoj godini usvojiti 80% kompanija Global Fortune 1000. Uspjeh DevOps-a leži u objedinjavanju dve odvojene grupe koje čine tradicionalni IT: onu koja upravlja razvojnim radom i onu koja se bavi operativnim radom.

U DevOps postavci, razvoj softvera je brz i neprekidan jer je cio tim ujedinjen u otkrivanju i ispravljanju problema čim se pojave.

DataOps se razvija i nadograđuje na ovoj ideji, primjenjujući je tokom cijelog životnog ciklusa podataka. U skladu s tim, DevOps koncepti, poput kontinualne integracije, isporuke i operacija sada se primjenjuju u procesu produkcionisanja nauke o podacima. Timovi za istraživanje podataka koriste rješenja za kontrolu verzija softvera kao što je GitHub za praćenje promjena kôdova i tehnologija kontejnera kao što su Docker i Kubernetes da bi stvorili okruženja za analiza i raspoređivanje modela.

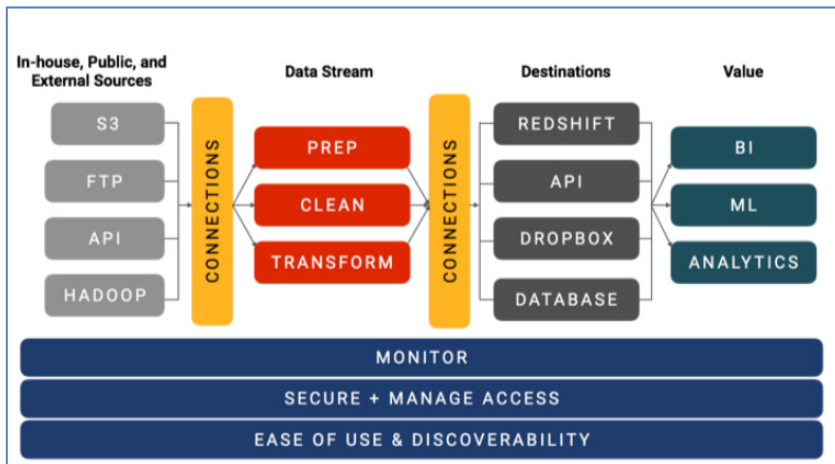
Ova vrsta pristupa nauci-u susret-DevOps se ponekad naziva i „kontinualna analitika“..

Definisanje DataOps

Tok podataka ilustrovan je na slici 1. Polazeći sa lijeve strane, imamo izvore podataka (ili stvaranje podataka - ovdje možemo uključiti IoT senzore ili povezane automobile). Ovi izvori mogu biti interni ili eksterni. Ovaj broj će se samo povećati jer modeli mašinskog učenja zahtijevaju sve više podataka.

Podaci se zatim povezuju s podatkovnom cijevi. Vjerujemo da ovo može biti „pametna cijev“ koja pomaže da se pripreme, isčiste i transformišu podaci prije nego što se isporuče do odredišta. Ova pametna cijev može da se proteže kroz organizacije, omogućavajući kompanijama koje šalju i primaju da transformišu podatke u skladu sa njihovim potrebama.

Krajnje odredište može biti druga baza podataka, API ili čak jednostavan CSV. Na kraju putovanja, podaci bi trebali biti spremni za poslovnu inteligenciju, naprednu analitiku ili mašinsko učenje. To je krajnji cilj podataka: obezbediti poslovnu vrijednost.



Slika 5. Putovanje podataka: od izvora do vrijednosti

Tokom protoka podataka DataOps mora pratiti podatke, osigurati i upravljati pristupom, istovremeno pružajući jednostavnu upotrebu i otkrivanje. Svaki od ovih zahtjeva uzimimo u detaljnije razmatranje.

- **Nadgledanje:** Nadgledanje cijelokupnog putovanja podataka je od presudne važnosti. To znači praćenje protoka podataka koji se obrađuju, pri čemu se odmah upozorava kada se šema promijeni ili se otkrije nepravilnost. Kako se povećava broj integrisanih tokova podataka, ručno praćenje postaje neivodivo.
- **Bezbjednost i upravljanje pristupom:** posebno kada je primanje ili slanje podataka od ili ka trećim licima, bezbjednost je važna. Potrebno je upravljanje pristupom na nivou atributa. Upravljanje podacima mora biti kontrolisano. Sa sve većom mnogobrojnošću izvora podataka postaje jasna potreba za centralnom „komandom i kontrolom“.
- **Jednostavnost upotrebe i otkrivanje:** Budući da je krajnji cilj DataOps-a pokretanje poslovne vrijednosti, za korisnike poslovnih linija važno je da imaju pristup podacima. Pored odgovarajućeg pristupa, oni mogu lako da pronađu podatke koji su im potrebni

kako bi ih analizirali pomoću svojih preferiranih alata. To može značiti izvoz u drugu bazu podataka radi upita u SQL-u ili čak Excelu. To, takođe, može značiti dovođenje pravih podataka na analitičku platformu poput Tableau ili Looker. Konačno, otkrivanje i mapiranje podataka je presudno u trenutku demokratizacije podataka. Razumjevanje koji su podaci dostupni i njegova šema prvi je korak ka analizi poslovnih korisnika.

Principi DataOps

Nema toliko koraka da se primjeni DataOps koliko postoji principa kojih se treba pridržavati. Manifest DataOps koji je sastavio DataKitchen uključuje 17 principa.

Sve započinje usklađivanjem dva različita toka, čineći ih istovremenim i neprimjetnim, kako bi se omogućio veoma brz preokret u pružanju visokokvalitetnih podataka koji se mogu dostaviti analitikama. To nam omogućava da započnemo da pratimo posao.

Tokovi treba da se realizuju od podataka do vrijednosti, da se pripreme za analitiku na način na koji će se kvalitetno izvoditi i da se na tome izgradi kako bi se brzo stekla nova ideja u proizvodnji.

Ukoliko se ne razmišlja o automatizaciji, obnovljivosti, centralnoj kontroli stvari, gubimo mogućnost da stvari iz neobrađenih podataka predamo u nečije ruke, tako i tamo gde će ih oni koristiti što je brže moguće.

Prispevaju novi skupovi podataka, utiču na događaje u proizvodnoj liniji i vrijednost se pojavljuje, ali tada treba postavite sistem tako da naša inovacija, naša ideja deluje; možemo eksperimentisati i ponavljati vrlo brzo; a onda kad je to potpuno završeno, možemo to i dopremiti u proizvodnju. A to možemo učiniti bez ugrožavanja kvaliteta podataka ili bilo da šta narušimo.

Ukoliko možemo uskladiti ova dva toka, započinjemo omogućavanje vrlo brzog preokreta visokokvalitetnih podataka koje možemo dostaviti u analitiku.

Sada, inovativni „*pajplajn*“ aktivira se tamo gde vrijednuje vrijednost - koja se odnosi na kvalitet podataka (kako izgleda, ako radi ono što bi trebalo da radi). Pomoću „*pajplajna*“ za inovacije počinjemo razmišljati i o stvarima sličnim regresionom testiranju. Postavljaju se nova pitanja, primećujem neki novi kôd koji vrši obradu podataka ili konstatujem da je možda izračunata vrijednost ili tabela podataka. Da li imam dovoljno dobrih testova za koje znam da ljudi koji rade oko mene na različitim delovima kôda mogu da prođu - da mogu da izvršim promjene bez probijanja bilo čega drugog što je neko uradio?

Nije preporučljivo ručno testiranje skupova podataka. Neuspjeh je previše vjerovatna opcija kada su ljudi uključeni, jer bi mogli pogriješiti poput neprimjenjivanja kontrolnih listi.

Ako nam automatizovani proces kaže da je sve tačno i da imamo najbolje informacije koje govore o tome šta čini te podatke ugrađenim u naš proces, ponovo možemo da krenemo brzo, ne brinući o tome da ćemo pokvariti stvari, jer će nam testovi i naš proces reći da su stvari u dobrom stanju.

- *Zadovoljavanje kupaca*: Naš najveći prioritet je zadovoljiti kupca ranom i kontinualnom isporukom vrijednih analitičkih uvida u roku od nekoliko minuta do nedelje dana.
- *Analiza vrijednosti rada*: Vjerujemo da je osnovna mjera performansi analitike podataka stepen dostavljanja pronicljive analitike, koji uključuje tačne podatke, vrhunske okvire i sisteme.

- *Prihvatite promjenu*: Podržavamo evoluirajuće potrebe kupaca i u stvari ih prihvaćamo kako bi stvorili konkurentsku prednost. Vjerujemo da je najefikasnija i najagilnija metoda komunikacije sa klijentima razgovor licem u lice.
- *Timski rad*: Analitički timovi će uvek imati različite uloge, posebne vještine, svoje omiljene alate i ideje vodilje. Raznolika prošlost i različita mišljenja povećavaju inovativnost i produktivnost.
- *Dnevne interakcije*: Kupci, analitički timovi i operatori moraju raditi zajedno svakodnevno tokom cijelog projekta.
- *Amortizacija*: Vjerujemo da najbolji analitički uvid, algoritmi, arhitekture, zahtjevi i dizajni potiču od samoorganizovanih timova.
- *Smanjeno "herojstvo"*: Kako se tempo i širina potrebe za analitičkim uvidom sve više povećavaju, vjerujemo da analitički timovi treba da teže smanjenju „junaštva“ i stvaranju održivih i skalabilnih analitičkih timova i procesa.
- *Reflektiranje*: Analitički timovi bi trebali da preciziraju svoje operativne performanse samostalnim razmišljanjem, u redovnim intervalima, o povratnim informacijama koje pružaju njihovi kupci, sami i kroz operativne statistike.
- *Analitika alata*: Analitički timovi koriste različite pojedinačne alate za pristup, integrisanje, modelovanje i vizuelizaciju podataka. U osnovi, svaki od ovih alata generiše kôd i konfiguraciju koja opisuje radnje preduzete na osnovu podataka radi davanja odgovora na generisane upite.
- *Orkestranje*: Usklađivanje podataka, alata, kôda, okruženja i rada analitičkih timova od početka do kraja - ključni je pokretač uspjeha analitike.
- *Ponavljjanje*: Potrebni su nam ponovljivi rezultati i zato verziramo sve: podatke, konfiguracije hardvera i softvera niskog nivoa i kôd, kao i konfiguracije specifične za svaki alat u lancu alata.
- *Jednokratna okruženja*: Smatramo da je važno da minimiziramo troškove eksperimenata članova eksperimentalnog tima, tako što ćemo im omogućiti lako stvaranje, izolovanje, sigurno i jednokratno tehničko okruženje koje odražava njihovo proizvodno okruženje.
- *Jednostavnost*: Stalna usmerena pažnja na tehničku izvrsnost i dobar dizajn povećava brzinu reagovanja. Isto tako, od suštinske je važnosti jednostavnost - vještina maksimiziranja količine neizvršenog posla kako bi angažovani tim bio dobro definisan u svom obimu.
- *Analitika proizvoda*: Analitički „pajplajnovi“ su analogni vitkim proizvodnim linijama. Temeljni koncept DataOps-a je fokusiranje na procesno razmišljanje, čiji je cilj postizanje kontinualne efikasnosti u izradi analitičkih pokazatelja.
- *Kvalitet*: Analitički „pajplajnovi“ treba da budu izgrađeni s temeljem sposobnim za automatizovano otkrivanje abnormalnosti i sigurnosnih problema u kôdu, konfiguraciji i podacima, a operaterima bi trebali pružati stalne povratne informacije za izbjegavanje grešaka.
- *Praćenje kvaliteta i performanse*: Cilj nam je da imamo mjere performansi, bezbjednosti i kvaliteta, koje se neprekidno prate, kako bi se otkrile neočekivane razlike i generisale operativne statistike.
- *Ponovna upotreba*: Osnovni aspekt efikasnosti izrade analitičkih pokazatelja je izbjegavanje ponavljanja prethodnog rada od strane pojedinca ili tima.
- *Poboljšajte vremena ciklusa*: Treba nastojati da minimiziramo vrijeme i trud neophodan da bismo preobrazili potrebu kupca u analitičku ideju, kreiramo je u razvoju, pustimo

kao ponovljivi proizvodni proces i, konačno, refaktorišemo i ponovo upotrijebimo taj proizvod.

Kontrola verzije, koja sprečava članove tima da prepisu izmene jednih od drugih, zadržava istoriju verzije datoteke, identifikuje skup datoteka koje sadrže svaku verziju sastavljanja, prati datoteke povezane sa različitim fazama u „*pajplajnu*“ za isporuku i omogućuje pojedincima da dijele kôd u centralnom skladištu za saradnju. Ukoliko ne sprovodimo kontrolu verzije, potrebno ju je odmah otpočeti.

Ako izrađujemo kôd na način koji podržava modularnost, to nam pomaže da ga bolje testiramo. Kada radimo na nekoj funkciji, svoj kôd izrađujemo u sopstvenoj filijali, a taj se rad promovise u proizvodnju kada se sprovedu automatizovani testovi. Ako postoji automatizovan proces na toj glavnoj grani, on se jednostavno pokupi pri sledećoj izgradnji. Možemo to raditi nekoliko puta dnevno. Opet, sa podacima, u zavisnosti od toga šta radimo, ne isključujemo. Možemo imati svakodnevne, satne, mjesečne izrade, bez obzira na učestalost dolaznih podataka, ali znajući da napređujemo u stvranju, omogućava nam da bezbrižno spavamo.

Sve se to odigrava u drugom principu koji je ključan za DataOps: stvaranju efemernih okruženja. Svako bi trebao imati svoje okruženje. Ako je potreban novi zahtjev za programere koji rade na novoj funkciji i imaju sopstvenu bazu kôdova, to bi trebalo da bude u stanju da se pokrene - bilo kao potpuni blok podataka ili kao podskup, kako bi se ubrzao razvoj. U svakom slučaju, ovo bi trebalo da bude nešto što programer može učiniti relativno jednostavno.

Zavisno od naših skupova podataka, bilo da koristimo oblak ili hibridnu arhitekturu, pretvaranje novog klastera koji ima desetine giga podataka je trivijalno; to traje otprilike pet minuta. Kada počnemo da ulazimo u više terabajta i veće skupove podataka, onda moramo početi da razmišljajmo više, da budemo malo pažljiviji prema tome kako izgledaju naši skupovi podataka za test.

Stvaranja monolitnog kôda treba izbegavati. Umesto toga, idimo na mogućnost da ponovo upotrebimo i memorišemo sav kôd koji sadrži „*pajplajn*“ za analizu podataka. Ponovna upotreba kôda može značajno povećati brzinu kôdovanja, a njegovo spremanje znatno olakšava upotrebu kôda. Parametrizacija daje podršku „*pajplajnu*“ za analizu podataka dovoljno fleksibilnom da po potrebi može uključiti različite uslove izvođenja.

Uz DataOps i optimizaciju tokova podataka, kvalitet je zagarantovan, a to znači da se inženjeri, naučnici i analitičari mogu opustiti.

2. LITERATURA

- [1] <https://www.cio.com/article/3237694/what-is-dataops-data-operations-analytics.html><https://www.ibmbigdatahub.com/blog/what-dataops> (22.7.2020)
- [2] <https://www.eckerson.com/articles/dataops-explained-a-remedy-for-ailing-data-pipelines> (23.7.2020)
- [3] https://datakitchen.io/content/DataKitchen_dataops_cookbook.pdf (19.7.2020)
- [4] <https://www.nexla.com/what-is-dataops/> (19.7.2020)
- [5] <https://mapr.com/whitepapers/datops-an-agile-methodology-for-data-driven-organizations/assets/datops-an-agile-methodology-for-data-driven-organizations.pdf> (20.7.2020)
- [6] <https://www.datasciencecentral.com/profiles/blogs/dataops-it-s-a-secret> (25.7.2020)
- [7] <https://www.dataversity.net/seven-principles-to-put-dataops-into-practice/> (19.7.2020)
- [8] <https://www.xenonstack.com/insights/what-is-dataops/> (14.7.2020)
- [9] <https://www.dataopsmanifesto.org/dataops-manifesto.html#Background> (19.7.2020)



XII međunarodni naučno-stručni skup
 Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
 ITeO 2020

Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



KORIŠĆENJE MULTIMEDIJALNE PLATFORME MICROSOFT TEAMS U PROCESU NASTAVE RUSKOG JEZIKA KAO STRANOG

(ISKUSTVO RADA LETNJE ŠKOLE RUSKOG JEZIKA PUTEM PLATFORME MS TEAMS)

USE OF THE MICROSOFT TEAMS MULTIMEDIA PLATFORM IN THE PROCESS OF TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE

Jaroslav Lupacov, Larisa Čović

*Panevropski univerzitet „Apeiron“ Banjaluka, Republika Srpska, BiH
 larisa.i.covic@apeiron-edu.eu*

Apstrakt: Razmotrene su osobnosti korišćenja multimedijalne platforme Microsoft Teams u procesu nastave ruskog jezika kao stranog, predstavljeno je iskustvo rada Letnje škole ruskog jezika na filološkom fakultetu Panevropskog univerziteta APEIRON putem platforme Microsoft Teams; analizirane su nastavne mogućnosti te platforme; istaknute su prednosti nastave ruskog kao stranog jezika uz korišćenje multimedijalnih tehnologija u poređenju s tradicionalnom nastavom.

Ključne reči: nove informacione tehnologije, platforma Microsoft Teams, multimedijalne tehnologije

Abstract: Described the features of platform Microsoft Teams used in the process of learning Russian as a foreign; the experience of the Summer School of the Russian language at the Faculty of Philology of the Pan-European University APEIRON using the Microsoft Teams platform is presented; analyzed the educational capabilities of o this platform; advantages of learning Russian as a foreign language with the use of multimedia technologies in comparison with traditional learning.

Key words: new information technologies, platform Microsoft Teams, multimedia technologies.

1. UVOD

Informatizacija savremenog društva, aktivno korišćenje kompjuterskih tehnologija u svim sferama života bitno utiču na savremeni sistem obrazovanja. Neophodno je razraditi i realizovati “principijelno nove inovacione obrazovne produkte” [1] sa razvijenim komunikativnim, stvaralačko-kreativnim i profesionalnim znanjima, sa potrebom za samoobrazovanjem, sposobne da uspešno konkurišu na međunarodnom tržištu obrazovnih usluga. U vezi s tim, uvođenje multimedijalnih tehnologija u obrazovni proces postaje jedan od prioriternih pravaca. Aktivno korišćenje multimedija je karakteristika savremenog obrazovnog procesa i u okviru discipline ruski kao strani jezik. Danas na ovu temu već postoje na desetine monografija i specijalnih zbornika. Ova tema je prisutna u programima naučno-metodičkih konferencija i simpozijuma i predstavlja osnovu za čitav niz istraživanja disertacionog karaktera. Mogućnosti kompjuterskih

tehnologija i njihovo korišćenje u nastavi razmatra se na Kongresima Međunarodne asocijacije nastavnika ruskog jezika i književnosti (MANRJ – rus.: МАИПРЯИ).

2. MULTIMEDIJALNE TEHNOLOGIJE U NASTAVI RUSKOG JEZIKA

Multimedija (multimedia) predstavlja interaktivni sistem koji omogućuje istovremeno predstavljanje različitih vidova informacija: zvuka, animirane kompjuterske grafike, video-materijala. Među karakteristikama multimedijalnih tehnologija možemo izdvojiti sledeće:

- sinteza jedinica informacionog okruženja u homogenoj digitalnoj predstavi u jednu hipertekstualnu strukturu;
- jednostavnost obrade informacija (od rutinskih do kreativnih operacija);
- omogućavanje sigurnog i trajnog čuvanja velikog obima informacija (bez njihove izmene prilikom kopiranja);
- mogućnost permanentnog obnavljanja [2].

Multimedijalne tehnologije koje se koriste u procesu nastave ruskog jezika kao stranog (RKS) predstavljaju ukupnost savremenih sredstava audio-, tele-, vizuelnih i virtuelnih komunikacija koje se aktuelizuju u procesu organizacije, planiranja i upravljanja obrazovnom delatnošću u okviru određene discipline.

Bez multimedijalnih tehnologija teško je zamisliti i savremenu nastavu ruskog jezika kao stranog (RKS). Spekter njihove primene u poslednje vreme se širi: od izrade specijalnih nastavnih programa do razrade celovitih koncepcija obrazovnih sistema. Formiranje novih sredina za nastavu pruža mogućnost da se postignu značajni rezultati u učenju jezika u maksimalno kratkom roku, između ostalog i u uslovima nastave na daljinu. Najčešće se koriste sledeće multimedija-tehnologije: interaktivna tabla; multimedijalni ekran; sistemi interaktivnog anketiranja (testovi); različite imitacione tehnologije koje u nastavnom procesu modeluju različite situacije i uslove realnog života; mrežni obrazovni programi nastave na daljinu koji koriste Internet-resurse.

Multimedijalne tehnologije doprinose realizaciji čitavog kompleksa metodičkih, didaktičkih, pedagoških i psiholoških principa, čine proces učenja ruskog jezika interesantim i kreativnim, uzimaju u obzir individualni tempo rada svakog učenika (polaznika kursa Ruskog jezika). Njihova praktična primena pretpostavlja razvoj spoznajne aktivnosti, ovladavanje neophodnim govornim kompetencijama, formiranje veština samostalnog proširivanja znanja, te orijentacije u bujici informacija tuđe jezičke sredine.

Cilj ovog referata je analiza rada Letnje škole ruskog jezika na FFN Panevropskog univerziteta putem platforme Microsoft Teams, te uočavanje prednosti i nedostataka datog sistema nastave ruskog jezika kao stranog.

Zadaci istraživanja su sledeći:

- da se prouči platforma Microsoft Teams s tačke gledišta nastave ruskog jezika;
- da se istraže mogućnosti korišćenja platforme Microsoft Teams na časovima praktičnih (govornih) vežbi iz ruskog jezika;
- da se predloži sistem zadataka s korišćenjem platforme Microsoft Teams.

Prilikom izrade našeg rada korišćene su sledeće metode:

- opisna;
- komparativna;
- strukturna.

3. NASTAVA U LETNJOJ ŠKOLI RUSKOG JEZIKA

Nastava u Letnjoj školi ruskog jezika na FFN Panevropskog univerziteta odvijala se u periodu od 3.8.2020. do 27.8.2020. u formi onlajn, na daljinu, putem platforme Microsoft Teams, što je omogućilo da učesnici budu ne samo studenti iz Banje Luke, već i iz odeljenja u Beogradu i Bijeljini. Časovima na platformi Teams moglo se pristupiti sa bilo kog mesta i putem različitih uređaja. Mogli su da prisustvuju, osim učesnika Letnje škole ruskog jezika, i gosti koji nisu registrovani na Microsoft Teams.

Prednosti Microsoft Teams Meeting-a su sledeće: svim učesnicima planiranih časova automatski je dolazilo obaveštenje, mogli su se praviti video-zapisi časova, uključiti automatski titlovi za lekcije i prenose.

Dakle, Teams Microsoft predstavlja korporativnu platformu koja pruža mogućnost da se efikasno organizuje zajednički rad studenata i predavača, nezavisno od mesta na kom se nalaze učesnici, ili od uređaja koji koriste. Platforma je deo paketa Office 365. i pruža mogućnost organizovanja onlajn-susreta, zajednički rad s dokumentima, planiranje i kontrolu zadataka koje rade studenti. U režimu video-konferencije mogu se razmenjivati dokumenti, što bitno povećava efikasnost nastave, u poređenju s tradicionalnim formatima rada. U procesu konferencije (nastave) moguće je davati svoja zapažanja, snimati, koristiti onlajn-tablu za vizualizaciju pitanja koja se razmatraju. Ugrađeni planer pruža mogućnost praćenja svih elemenata i etapa, kako projekta u celini, tako i svakog njegovog pojedinog dela. Pritom su vidljivi svi dokumenti, kao i primedbe i komentari koji su davani u procesu rada na predavanju ili projektu. Moguće je pogledati i sve chatove, poslušati snimke. To jest, postoji mogućnost da se fiksiraju i povezuju u jednu celinu sve bitne informacije u vezi i s nastavom, I projektom. Postojeći kalendar pruža mogućnost planiranja zajedničkog rada, zakazivanja onlajn-susreta i prezentacija. Moguće je direktno obraćanje svakom učesniku, prosto pominjući njihova imena u dokumentima ili unoseći imena članova tima. Udoban je i rad sa svim dokumentima u režimu realnog vremena.

Svaki student koji prisutan na nastavi može u bilo kom trenutku da se uključi u redigovanje svih dokumenata koji ga se tiču. Na jednom dokumentu može istovremeno da radi nekoliko osoba. To je posebno pogodno pri radu s tablicama i bazama podataka. Pritom nema potrebe da se gubi vreme na dopunsku sinhronizaciju izmena koje u dokument unosi pojedini učesnik, jer se to čini automatski. Postoje instrumenti za praćenje istorije izmena i vraćanje na prethodne verzije dokumenta. Time se minimizira verovatnoća čuvanja pogrešne verzije dokumenta. Lako se uočava ko je i gde napravio grešku i moguće je blagovremeno eliminisati sve probleme. Studenti koji su u pokretu, na putu, imaju mogućnost da rade s instrumentima Microsoft Teams čak i bez pristupa internetu, a nakon što se veza uspostavi, podaci se sinhronizuju automatski. Navedene prednosti ove platforme su i opredelile naš izbor – da se Letnja škola ruskog jezika izvodi upravo putem Microsoft Teams.

Nastava u Letnjoj školi bila je usmerena na razvoj misaone delatnosti studenata koji uče ruski jezik, na njihovu kreativnu aktivnost i formiranje kombinatornih ruskih govornih navika.

Osobnost izvođenja nastave u onlajn režimu (korišćenjem savremenih inovacionih tehnologija) jeste njena poliformatnost; mogućnost organizovanja interaktivnih igara i diskusija posvećenih životu i stvaralaštvu ruske pesnikinje Ane Andrejevne Ahmatove. Sve to je u određenoj meri pomoglo studentima da savladaju jezičku barijeru, da nauče da govore stihove, čitaju i analiziraju kritičke članke i komuniciraju na ruskom jeziku u internet-prostoru (forumi, blogovi, društvene mreže).

Organizatori Letnje škole postavili su pred sebe sledeće zadatke: da uvedu studente u jezičko okruženje, da oni u realnim uslovima uoče pragmatičke sociokulturne situacije i prokomentarišu ih, i da se na taj način poveća unutrašnja motivacija studenata za usvajanje ruskog jezika, da im se pruži psihološki komfor, da se upoznaju sa ruskim nacionalnim tradicijama i osobenostima mentaliteta, da se omogući dijalog kultura.

Nastavni plan Letnje škole bio je sačinjen po principu modula: program Ruski jezik kao strani (modul opšteg poznavanja jezika) i govorna praksa.

Nastava se odvijala u uslovima ruske jezičke sredine, bila je vremenski koncentrisana kao intenzivan period nastave jezika. Intenzivnosti su doprinosile kulturno-govorne adaptacije na određeni režim socijalnog ponašanja koje su uvedene na početku nastave, kao i adaptacije na percipiranje i usvajanje jezika, na primenu jezičkog materijala u različitim komunikativnim situacijama. Osim kroz modul rada sa nastavno-metodičkim i didaktičkim materijalima, intenzivnost se podržavala uključivanjem u nastavni proces modula rada s Internet-resursima, modula rada s autentičnim materijalima, modula kontrolnog testiranja, permanentnim proverama domaćih zadataka.

Nastavni program Letnje škole sadržavao je material koji odgovara zahtevima svih sertifikacionih nivoa poznavanja ruskog jezika kao stranog i bio je posvećen ruskoj pesnikinji Ani Andrejevnoj Ahmatovoj. Održano je ukupno 56 časova. Svaka lekcija uključivala je deo predavanja koji sadrži podatke o životu i stvaralaštvu Ane Andrejevne Ahmatove, kao i praktični deo za vreme kojeg su studenti pripremali kratka izlaganja i prezentacije na ruskom jeziku na jednu od tema vezanih za određene periode iz biografije pesnikinje. Nastavu je izvodila magistar filoloških nauka Ana Evgenjevna Matočkina.

Zahvaljujući platformi Microsoft Teams, nastava Letnje škole odvijala se u saradnji sa profesorima univerziteta partnera po međunarodnoj saradnji: s Ruskim novim univerzitetom (Moskva) i Moskovskim državnim univerzitetom "Lomonosov" (Moskva).

Cilj nastave na Letnjoj školi bio je usavršavanje komunikativnih navika i veština studenata, na bazi materijala koji sadrže lingvokulturološke informacije.

Navešćemo neke od tema sa Letnje škole ruskog jezika:

- Lekcija 1. Upoznavanje.
- Lekcija 2. Karakter.
- Lekcija 3. Porodica, brak.
- Lekcija 4. Međuljudski odnosi.
- Lekcija 5. Moj omiljeni pisac.
- Lekcija 6. Moja zemlja.
- Lekcija 7. Život kao niz prepreka.
- Lekcija 8. Moj jezik, moj narod i dr.

Za dostizanje željenih rezultata u korišćenju platforme u nastavi nije dovoljno naprosto uvesti je u nastavni proces i primenjivati je u okviru nekog tradicionalnog programa, već je neophodno razraditi potpuno nove programe koji bi predviđali korišćenje platforme Microsoft Teams tokom čitavog procesa nastave. Elektronski resursi nesumnjivo proširuju mogućnosti izvođenja praktičnih vežbi i nastave ruskog jezika, te je neophodno u takozvani “kanal” uključiti spisak sajtova koje studenti mogu da koriste po potrebi. Potrebe za internet-resursima objašnjavaju se pre svega informacionim deficitom postojećih izvora, kao i dostupnošću i funkcionalnošću.

Mogućnosti mrežnih elektronskih resursa obezbeđuju da se reši niz zadataka:

- kao prvo – dopunske informacije kojih nema u udžebniku, kako zbog njihove aktuelnosti, tako i zbog programskih ograničenja;
- kao drugo – raznovrstan ilustrativni materijal, kako statički, tako i dinamički;
- kao treće – mogućnost izvođenja kompjuterskog eksperimenta – kompjuterski modeli objekata, procesa, pojava; virtualne laboratorije.

Informaciona sredina pruža mogućnost nastavničkim i studentskim kolektivima da neposredno učestvuju u projektima na daljinu na različitom nivou, u okviru nastavne i vannastavne aktivnosti. Koristeći instrumente visoke tehnologije, predavači i studenti mogu na časovima da izvode naučne eksperimente, vrše modeliranje prirodnih procesa, pišu multimedija-sastave, pretražuju informacije, organizuju svoja izlaganja u vidu prezentacija i projekata.

Stvaranje informacione sredine doprinosi povećanju motivacije studenata, kao i predavača, za samoobrazovanje, usvajanje i usavršavanje metodike korišćenja kompjuterskih tehnologija u predavanju svojih nastavnih disciplina, vodi pedagoga na novi, savremeni nivo predavanja. Obim i dostupnost intelektualnih resursa su u porastu. Internet, u kombinaciji s elektronskim katalozima biblioteka, obezbeđuje dostup ogromnoj količini informacija koje su otvorene nezavisno od vremena i rastojanja. Navesćemo najvažnije:

- <http://elibrary.rsl.ru> Ruska državna biblioteka. Predstavljen je ogroman broj knjiga iz raznih oblasti znanja. Nova izdanja se prikazuju u posebnoj koloni, te se odmah mogu uočiti.
- <http://library.ru/defaultx.asp> Naučna biblioteka. Jedan od najvećih ruskih informacionih portala iz oblasti nauke, tehnologije, medicine i obrazovanja, koji sadrži referate i potpune tekstove preko 12 miliona naučnih članaka i publikacija. Dostupne su elektronske verzije preko 1700 ruskih naučno-tehničkih časopisa, između ostalog 700 časopisa sa otvorenim pristupom.
- <http://www.infoliolib.info/> Univerzitetska elektronska biblioteka In folio. Na ovom sajtu predstavljena su književna dela. Od drugih sajtova se razlikuje po tome što se informacija može naći po katalozima: Autori, Nazivi, Predmeti (Na primer: filozofija, teorija književnosti i sl.). Postoje i linkovi koji upućuju na druge elektronske biblioteke.
- <http://www.glossary.ru/> Glosar Veoma koristan sajt: daje iscrpne informacije o svakoj reči s raznih aspekata (značenje, pravopis, upotreba i sl.)
- <http://jur.vslovar.org.ru/> Vizuelni rečnik. Sajt pruža mogućnost brzog nalaženja značenja bilo koje reči.
- <http://www.rubricon.com/> Rubrikon. Na sajtu je predstavljen ogroman broj rečnika iz apsolutno različitih oblasti.
- <http://www.rvb.ru/> Ruska virtualna biblioteka. Materijali sajta: dela pesnika i pisaca XVIII, XIX i XX veka. Stvaralaštvo pisaca je dato skoro u punoj meri, predstavljena su ne samo pojedina dela, već i zbornici, sabrana dela.

- [http://feb-web.ru/Fundamentalna elektronska biblioteka](http://feb-web.ru/Fundamentalna_elektronska_biblioteka). Materijali sajta: stvaralaštvo različitih pesnika i pisaca, kritički osvrti na njihov rad, biografski podaci; osim toga, informacije o književnosti od XI do XVII veka, kao i XVIII, XIX i XX veka, folklor, stara ruska književnost, biljine i bajke, magijski obredi; rečnici, enciklopedije [3].
- <http://www.gramota.ru/> Gramota. Po našem mišljenju, ovo je najkorisniji sajt od svih navedenih: ovde se može proveriti pravopis za svaku reč (može se odabrati određeni rečnik, a može se proveriti u svim rečnicima)
- <http://ruslit.ioso.ru/> Kabinet ruskog jezika i književnosti. Materijali sajta: diktati iz ruskog jezika, ortografska pravila, pravopis za svaku pojedinu reč, a takođe i književna dela, kutak za odmor u kome se mogu naći interesantne priče, šale vezane za ruski jezik i književnost i druge činjenice iz sfere umetnosti.

Osnovna vrednost ovih sajtova leži u tome što su informacije koje se tamo nalaze pouzdane. To su popularni, provereni sajtovi i slobodno se mogu preporučiti studentima. A ovaj spisak se može produžiti. Važno je znati gde treba vršiti pretragu o informaciji koja vas interesuje. Orijentacija u globalnoj Internet-mreži je važna komponenta savremenog istraživača kakav može biti kako predavač, tako i student.

Međutim, može se ukazati i na izvesne nedostatke: studenti nisu uvek uspevali da se priključe časovima; predavači nemaju isti nivo veština u radu sa programom; događaju se greške u radu samog programa.

4. ZAKLJUČAK

U zaključku treba istaći sledeće:

1. Kao što je poznato, u obrazovnom procesu tradicionalno učestvuju dva subjekta: onaj ko vrši obuku i onaj ko se obučava [4]. Sa pojavom multimedijalnih tehnologija u informacionu korelaciju uključuje se treći subjekt koji je istovremeno izvor nastavnih informacija značajnog obima i različitog nivoa složenosti. Pritom se sadržaj nastavne informacije, neophodni resursi (tekstualni, audiovizuelni i dr.) biraju u skladu sa vlastitim željama i stepenom pripremljenosti.
2. Obično je vid informacione delatnosti studenta ograničen na percipiranje, memorisanje i reprodukovanje (verbalno ili u pisanoj formi) obrazovnog materijala. Multimedijalna sredstva nastave obezbeđuju nove oblike rada kao što su registracija, pretraživanje, prikupljanje i čuvanje informacija o objektima i pojavama koji se proučavaju. Prilikom učenja jezika to je od posebne važnosti, budući da pruža mogućnost da se operiše prilično velikim obimom informacija predstavljenih u različitoj formi, da se upravlja modelima različitih govornih situacija, što doprinosi «ulasku» u predmetni svet jezika koji se uči [5]. Kako vidimo, u odnosu na tradicionalni način, nastava RKS s korišćenjem multimedija ima nesumnjive prednosti, jer daje mogućnost da se od pasivnog pređe na aktivan način realizacije obrazovne delatnosti gde je student glavi učesnik procesa nastave.

Na kraju treba istaći da mogućnosti platforme Microsoft Teams obezbeđuju da se kvalitativno izmeni pristup nastavi ruskog jezika kao stranog, doprinose maksimalnom i optimalnom “ulasku” u jezičko okruženje, čime se omogućuje potpuna realizacija principa otvorenosti, mobilnosti obrazovanja, kao i razvoj komunikativnih, kreativnih i profesionalnih potencijala, znanja i veština stranih studenata, te njihova potreba za samoobrazovanjem i vlastitim razvojem

5. LITERATURA

- [1] Маслов С.И., Маслова Т.А. «Педагогический потенциал поли-культурной среды в педагогическом образовании высшей школы» //Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. Вып.4. - Тула: Изд- во ТулГУ. - 2013. - С. 495-501.
- [2] <https://support.microsoft.com/sr-latn-rs/teams>
- [3] <http://elibrary.rsl.ru> Ruska državna biblioteka. Predstavljen je ogroman broj knjiga iz raznih oblasti znanja. Nova izdanja se prikazuju u posebnoj koloni, te se odmah mogu uočiti.
- [4] <http://library.ru/defaultx.asp> Naučna biblioteka. Jedan od najvećih ruskih informacionih portala iz oblasti nauke, tehnologije, medicine i obrazovanja, koji sadrži referate i potpune tekstove preko 12 miliona naučnih članaka i publikacija. Dostupne su elektronske verzije preko 1700 ruskih naučno-tehničkih časopisa, između ostalog 700 časopisa sa otvorenim pristupom.
- [5] <http://www.infoliolib.info/> Univerzitetska elektronska biblioteka In folio. Na ovom sajtu predstavljena su književna dela. Od drugih sajtova se razlikuje po tome što se informacija može naći po katalozima: Autori, Nazivi, Predmeti (Na primer: filosofija, teorija književnosti i sl.). Postoje i linkovi koji upućuju na druge elektronske biblioteke.
- [6] <http://www.glossary.ru/> Glosar Veoma koristan sajt: daje iscrpne informacije o svakoj reči s raznih aspekata (značenje, pravopis, upotreba i sl.)
- [7] <http://jur.vslovar.org.ru/> Vizuelni rečnik. Sajt pruža mogućnost brzog nalaženja značenja bilo koje reči.
- [8] <http://www.rubricon.com/> Rubrikon. Na sajtu je predstavljen ogroman broj rečnika iz apsolutno različitih oblasti.
- [9] <http://www.rvb.ru/> Ruska virtuelna biblioteka. Materijali sajta: dela pesnika i pisaca XVIII, XIX i XX veka. Stvaralaštvo pisaca je dato skoro u punoj meri, predstavljena su ne samo pojedina dela, već i zbornici, sabrana dela.
- [10] <http://feb-web.ru/> Fundamentalna elektronska biblioteka. Materijali sajta: stvaralaštvo različitih pesnika i pisaca, kritički osvrti na njihov rad, biografski podaci; osim toga, informacije o književnosti od XI do XVII veka, kao i XVIII, XIX i XX veka, folklor, stara ruska književnost, biljine i bajke, magijski obredi; rečnici, enciklopedije
- [11] Нижиик С.Г. «Дистанционное обучение в высшем профессиональном образовании» Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. Вып.3. 4.2.-Тула: Изд-во ТулГУ. - 2013. - С. 221 -225.
- [12] Черномордова Н.С. Роль Интернета в процессе формирования информационно-образовательной среды Вуза. Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2008/Kursk/IV/IV-0-10.html>



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020
Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



CYBERSECURITY AND CRYPTOGRAPHY ASPECTS OF DLT/BLOCKCHAIN

Milan Marković

*Pan-European University APEIRON Banjaluka, Republic of Serpska, B&H
milan.z.markovic@apeiron-edu.eu*

Abstract: *Distributed Ledger Technologies (DLT) [1] refers to a novel and fast-evolving approach to recording and sharing data across multiple data stores (or ledgers). This technology allows for transactions and data to be recorded, shared, and synchronized across a distributed network of different network participants. A blockchain is a particular type of data structure used in some distributed ledgers which stores and transmits data in packages called blocks that are connected to each other in a digital chain. Blockchain employ cryptographic and algorithmic methods to record and synchronize data across a network in an immutable manner.*

For example, a new digital currency transaction would be recorded and transmitted to a network in a data block, which is first validated by network members and then linked to an existing chain of blocks in an append-only manner, thus producing a blockchain. As the linear chain grows when new blocks are added, earlier blocks cannot retrospectively be altered by any network member.

Note that not all distributed ledgers necessarily employ blockchain technology, and conversely, blockchain technology could be employed in different contexts.

As a cryptographic-based distributed ledger, blockchain technology [2,3] enables trusted transactions among untrusted participants in the network. Since the introduction of the first Bitcoin blockchain in 2008 [4], various blockchain systems, such as Ethereum [5,6] and Hyperledger Fabric [7], have emerged with public and private accessibility outside of existing fiat currencies and electronic voucher systems. Recently, blockchain technology has also been the subject of an increasing number of scientific researches [8–12], and has raised significant interest among researchers, developers, and industry practitioners due to its unique trust and security characteristics. In this paper, Cybersecurity and Cryptography aspects of DLT/Blockchain technologies are considered

KeyWords: *Distributed Ledger (DL), Distributed Ledger Technologies (DLT), Blockchain, Cybersecurity.*

1. INTRODUCTION

Distributed Ledger Technologies (DLT) and Blockchain which was first applied as the underlying technology of the cryptocurrency Bitcoin, has a variety of potential applications beyond the narrow realm of digital currencies and cryptocurrencies. For instance, DLT could have applications in cross-border payments, financial markets infrastructure in the securities markets, and in collateral registries. But potential applications of DLT are not limited to the financial sector. DLT is currently being explored to facilitate digital identity products (such as national ID, birth, marriage and death records) or build tamper-proof, decentralized records of flow of commodities

and materials across a supply chain by using trusted stakeholders to validate flows and movements [1].

The technology is still at an early stage of development and there is still a long way to go before its full potential can be realized, especially with regard to issues related to privacy, security, scalability, interoperability, and legal and regulatory issues. Understanding the true potential of DLT for development objectives requires not just research but also real-life applications and trials.

Two core attributes of a DLT-based infrastructure are:

- ability to store, record and exchange information in digital form across different, self-interested counterparties without the need for a central record-keeper (i.e. peer-to-peer) and without the need for trust among counterparties; and,
- ensure there is no “double-spending” (i.e. the same asset or token cannot be sent to multiple parties)

DLT refers to the specific approach to recording and sharing data across multiple data stores (ledgers), which each have the exact same data records and are collectively maintained and controlled by a distributed network of computer servers, which are called nodes. One way to think about DLT is that it is simply a distributed database with certain specific properties. Blockchain, a particular type of DLT, uses cryptographic and algorithmic methods to create and verify a continuously growing, append-only data structure that takes the form of a chain of so-called transaction blocks – the blockchain – which serves the function of a ledger.

New additions to the database are initiated by one of the members (nodes), who create a new block of data, for example containing several transaction records. Information about this new data block is then shared across the entire network, containing encrypted data so transaction details are not made public, and all network participants collectively determine the block’s validity according to a pre-defined algorithmic validation method (*consensus mechanism*). Only after validation, all participants add the new block to their respective ledgers. Through this mechanism each change to the ledger is replicated across the entire network and each network member has a full, identical copy of the entire ledger at any point in time. This approach can be used to record transactions on any asset which can be represented in a digital form. The transaction could be a change in the attribute of the asset or a transfer of ownership (see Fig. 1 [1]).

Blockchain can actually be thought of as the combination of several different existing technologies. While these technologies themselves aren't new, it is the ways in which they are combined and applied which brought about blockchain. Three components of blockchain technologies are [13]:

- Public key cryptography
- A distributed network that includes a shared ledger
- Means of accounting for the transactions and records related to the network

To illustrate the technology of public cryptographic keys, it helps to envision two individuals who wish to conduct a transaction online. Each of these individuals holds two keys: One of these is private and one is public. By combining the public and private keys, this aspect of cryptography allows individuals to generate a secure digital identity reference point. This secure identity is a major component of blockchain technology. By using a private key you can generate a digital signature, which is a useful tool for certifying and controlling ownership. The digital signature of

the cryptography element is then combined with the distributed network technology component. Blockchain technology acts as a large network of individuals who can act as validators to reach a consensus about various things, including transactions. This process is certified by mathematical verification and is used to secure the network. By combining the use of cryptographic keys with a distributed network, blockchain allows for new types of digital interactions.

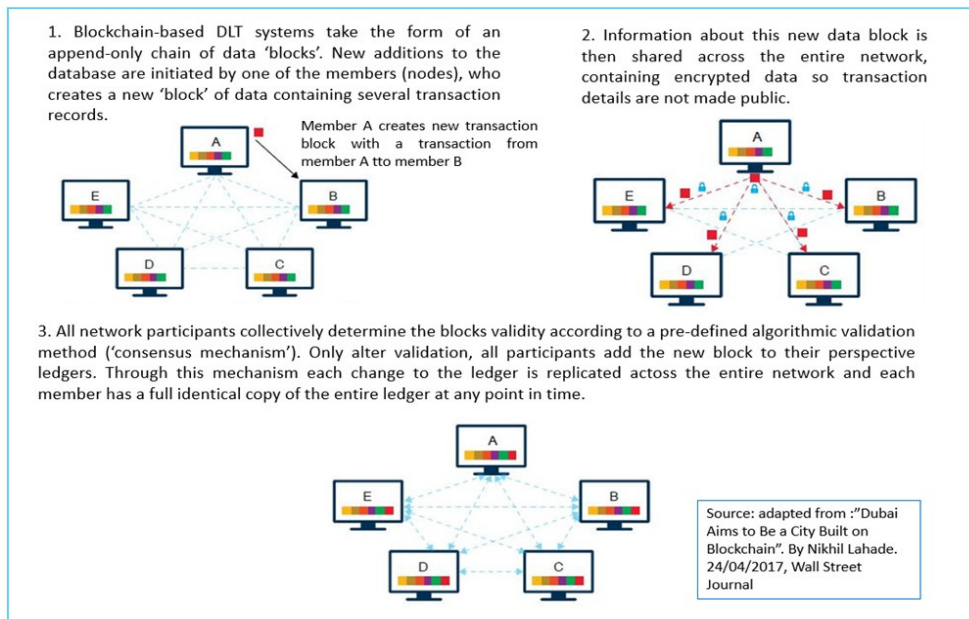


Figure1: How Does Blockchain-Based DLT Work?

One of the most important aspects of blockchain technology is the way that it confirms and validates transactions. In the example, if two individuals wish to conduct a transaction online, each with a private and a public key, blockchain allows the first person (person A) to use their private key to attach information regarding the transaction to the public key of the second person (person B). This information together forms part of a block, which contains a digital signature as well as a timestamp and other relevant information about the transaction, but not the identities of the individuals involved in that transaction. That block is then transmitted across the blockchain network to all of the nodes, or other component parts of the network, which will then act as validators for the transaction.

All of this sending of information and validating of blocks requires huge amounts of computing power. In practical terms, it may seem unrealistic to expect millions of computers around the world to all be willing to dedicate computing power and other resources to this endeavour. One solution to this issue for the blockchain network is mining. Put simply, this concept summarizes a situation in which individuals who each act independently in their own self-interests tend to behave in ways contrary to the common good of all users as a result of depleting a resource through their action at a collective level. In the process of blockchain validation, an individual

who gives up a small portion of his or her computational power in order to provide a service to the network thereby earns a reward.

A good example is in the case of a crypto currency. By acting out of self-interest (aiming to earn the reward) that person has been incentivized to help serve the needs of the broader network. For blockchain networks, this is a crucial step toward insuring that crypto currencies cannot be spent in multiple transactions at the same time, a concept known as double-spending. In order to protect against double-spending, blockchain networks have to ensure that crypto currencies are both uniquely owned and imbued with value. One way of providing this service is to have the nodes within the blockchain network act as components of the ledger system itself, maintaining a history of transactions for each coin in that network by working to solve complicated mathematical problems. These nodes serve to confirm or reject blocks representing bits of information about transactions. If a majority of node operators arrive at the same solution to a problem, the block is confirmed, and it is added to the chain of blocks that exist before it. This new block is time stamped and is likely to contain information about various aspects of past transactions.

This is where there is room for variation depending upon the particular network: some blockchain networks include certain types of information in their blocks, while others include different sets of information.

It is this last aspect of blockchain that some people believe provides the most potential for future applications in the future. The data making up blocks in a blockchain such as the one corresponding to bit coin, for example, is linked with the past transactions that have taken place between different individuals, acting as a public record of all past transactions. But the data included in blocks could be essentially anything. For governments, for example, aspects of blockchain technology might prove useful when it comes to authorizing transactions, which is normally done through compliance regimes.

As with any new technology, however, it is not entirely clear how to best make use of the powerful capabilities of blockchain. As time goes on, it is likely that continued experimentation will unveil new ways of utilizing blockchain for a variety of different purposes, as well as new methods of utilizing blockchain in order to make it more effective, efficient, secure and powerful. In the meantime, the largest blockchain networks, such as those for digital currencies like bit coin, are only continuing to grow.

2. RELATION TO DIGITAL CURRENCIES

DLT has been closely linked to digital currencies since its inception because – as noted earlier - it was invented as the underlying technology of the cryptocurrency Bitcoin. The inventor of Bitcoin, writing under the pseudonym Satoshi Nakamoto, described the technology in a 2008 white paper [4] as an „electronic payment system based on cryptographic proof instead of trust, allowing any two willing parties to transact directly with each other without the need for a trusted third party.” Nakamoto has not been identified until this day, having erased his entire online presence in 2011.

As discussed previously, blockchain technology for Bitcoin was designed to solve for the problem of “double-spending“, which inhibited a full evolution of money into the digital world, similar to the digital transformations of music, emails, and documents. Before Bitcoin, to avoid double-spending, a trusted central party was needed to validate transactions to ensure ownership of account and balance. DLT’s critical innovation in the context of digital currencies is that it

provides a cryptographic solution for providing security and protecting system integrity in a decentralized ledger that is maintained by a network of anonymous participants without any need for trust across one or more institutions.

The Bitcoin blockchain was designed with the specific intention of creating a digital currency that is free from government control and anonymizes the identities of its network participants. “Unlike HTML or HTTP, Bitcoin was an ideological project from the start“ [14], deeply embedded in the anti-censorship ideology of the online community from which it emerged, known as “cypherpunks“, who espouse a radical strand of techno-libertarianism. While Bitcoin was the original application of DLT, and the first to achieve scale, the technology has a large number of potential applications far beyond digital currencies.

The anonymity offered for transacting rapidly online attracted the attention of criminals and Bitcoin has been used for financing illicit activities. However, even though the identities of transacting partners can be anonymous, all Bitcoin transactions are recorded in a distributed ledger that is visible to the public and it is possible to associate Bitcoin transactions with specific anonymous entities (This is why the term “pseudonymous“ is often used in the context of Bitcoin.). The anonymity provided by Bitcoin can be compared to the anonymity provided by an email address. All Bitcoin transactions contain a wallet address of the sender and the receiver, which can be thought of as pseudonyms, similar to email addresses.

Several features of the Bitcoin blockchain have harmed the cryptocurrency’s reputation and cause concerns for governments and regulators. This includes the lack of regulation of many of the bitcoin exchanges and the rise of ransomware computer malware that demands ransom paid in bitcoin to provide anonymity. Another issue of concern is bitcoin’s data loss problem: if you lose your private key to your wallet, you lose all your money. Traditional, centralized banking is much more resilient to this. These are all features specific to applications and industries surrounding bitcoin, rather than features of DLT infrastructure. To date, there have not been any serious integrity problems arising from the core bitcoin blockchain itself.

3. BLOCKS IN DLT/BLOCKCHAIN

A blockchain is a chain of chronological blocks. A block is an aggregated set of data that is collected and processed to fit inside it through the process of mining. Each block is identified via a cryptographic hash and timestamp. When a new block is formed, it will contain a cryptographic hash of the previous block, a timestamp, and transaction data (generally represented as a Merkle tree), so that blocks can form a chronologically ordered chain from the first block ever generated in the entire blockchain (also called the Genesis Block) to the newly formed block. This process is repeated over-and-over again to grow and maintain the network.

In the case of a bitcoin blockchain, each block contains data (such as bitcoin transactions), Block Header, Block Identifies, and Merkle Trees.

1. Block headers contain metadata about that particular block, such as:
 - the cryptographic hash from the block chronologically before it
 - Mining competition
 - Data structure to summarize the transactions in the block – also called the Merkle Tree Root.

2. Block identifiers are essentially the cryptographic hash to uniquely identify the particular block.
3. Merkle Trees refer to the structure of transactions in the block.

By design, a blockchain is resistant to modification of the data. It is „an open, distributed ledger that can record transactions between two parties efficiently and in a verifiable and permanent way". For use as a distributed ledger, a blockchain is typically managed by a peer-to-peer network collectively adhering to a protocol for inter-node communication and validating new blocks. Once recorded, the data in any given block cannot be altered retroactively without alteration of all subsequent blocks, which requires consensus of the network majority. Although blockchain records are not unalterable, blockchains may be considered secure by design and exemplify a distributed computing system with high Byzantine fault tolerance. Decentralized consensus has therefore been claimed with a blockchain.

Sometimes separate blocks can be produced concurrently, creating a temporary fork. In addition to a secure hash-based history, any blockchain has a specified algorithm for scoring different versions of the history so that one with a higher value can be selected over others. Blocks not selected for inclusion in the chain are called orphan blocks. Peers supporting the database have different versions of the history from time to time. They keep only the highest-scoring version of the database known to them. Whenever a peer receives a higher-scoring version (usually the old version with a single new block added) they extend or overwrite their own database and retransmit the improvement to their peers. There is never an absolute guarantee that any particular entry will remain in the best version of the history forever. Blockchains are typically built to add the score of new blocks onto old blocks and are given incentives to extend with new blocks rather than overwrite old blocks. Therefore, the probability of an entry becoming superseded decreases exponentially as more blocks are built on top of it, eventually becoming very low. For example, bit coin uses a proof-of-work system, where the chain with the most cumulative proof-of-work is considered the valid one by the network. There are a number of methods that can be used to demonstrate a sufficient level of computation. Within a blockchain the computation is carried out redundantly rather than in the traditional segregated and parallel manner.

Peer-to-peer blockchain networks lack centralized points of vulnerability that computer crackers can exploit; likewise, it has no central point of failure. Blockchain security methods include the use of public-key cryptography. A public key (a long, random-looking string of numbers) is an address on the blockchain. Value tokens sent across the network are recorded as belonging to that address. A private key is like a password that gives its owner access to their digital assets or the means to otherwise interact with the various capabilities that blockchains now support. Data stored on the blockchain is generally considered incorruptible.

4. 4. KEY CYBERSECURITY FEATURES OF DLT/BLOCKCHAIN

Single ledgers with layered permissions that are shared, accessed, and edited by a network of vetted participants have existed for a long time but the concept of a decentralized, distributed and immutable ledger was realized for the first time through DLT. Three features of DLT that are generally considered key to the technology are outlined below:

- the distributed nature of the ledger,
- the consensus mechanism, and
- cryptographic mechanisms.

It should also be emphasized that DLT is not one single, well-defined technology. Instead, a plurality of blockchains and distributed ledgers are active or are under development today and their designs and precise configurations vary depending on the creators' goals and the DL's purpose and developmental stage.

4.1. Distributed nature of the ledger

Recordkeeping has always been a centralized process that requires trust in the record keeper. The most important innovation of DLT is that control over the ledger does not lie with any one entity but is with several or all network participants – depending on the type of DL. This sets it apart from other technological developments such as cloud computing or data replication, which are commonly used in existing shared ledgers. De facto, this means that in a DL, no single entity in the network can amend past data entries in the ledgers and no single entity can approve new additions to the ledger. Instead, a pre-defined, decentralized consensus mechanism is used to validate new data entries that are added to the blockchain and thus form new entries in the ledger. There exists, at any point in time, only one version of the ledger and each network participant owns a full and up-to-date copy of the entire ledger. Every local addition to the ledger by a network participant is propagated to all nodes. After validation is accepted, the new transaction is added to all respective ledgers to ensure data consistency across the entire network.

This distributed feature of DLT allows self-interested participants in a peer-to-peer network to collectively record verified data in their respective ledgers, for example transaction records, without relying on a trusted central party. The removal of the central party can increase speed and potentially remove costs and inefficiencies associated with maintaining the ledger and subsequent reconciliations. Importantly, it can also enhance security because there is no longer a single point of attack in the entire network. To corrupt the ledger, an attacker has to gain control over the majority of servers in the network; corrupting a single or several participants does not compromise the system's integrity.

However, security risks in the software application layers built on top the DL can become additional attack surfaces. Weaknesses in this layer can cause losses to the users of a DL system, even when the core technology remains safe and secure.

4.2. Consensus mechanism

The distributed nature of the DL requires the participants in the network (nodes) to reach a consensus regarding the validity of new data entries by following a set of rules. This is achieved through a consensus mechanism that is specified in the algorithmic design of the DL and can vary depending on its nature, purpose, and underlying asset. In a DL, in general any one of the nodes can propose an addition of a new transaction to the ledger, however there are implementations which propose specialized roles for nodes where only some nodes can propose an addition. A consensus mechanism is necessary to establish whether a particular transaction is legitimate or not, using a predefined specific cryptographic validation method designated for this DL. The consensus mechanism is also important to handle conflicts between multiple simultaneous competing entries - for example, different transactions on same asset are proposed by different nodes. This mechanism ensures correct sequencing of transactions and prevents take-over by bad actors. The consensus mechanism and sequencing protect against the aforementioned double-spending problem.

5. BLOCKS IN DLT/BLOCKCHAIN

Cryptography is at the core of DLT, in particular for blockchain implementations. Each new data entry, i.e. a transaction record, is “hashed”, which means that a cryptographic hash function is applied to the original message. A hash takes data of any size input and computes a digital fingerprint similar to a human fingerprint that cannot be changed unless the data itself is changed. The hash output is a so-called “digest“ of a defined length which looks random and unrelated to the original input but is in fact deterministic. This means that for one original input only one hash is possible, and it is highly improbable for another input to have the same hash value. In other words, this means that applying the same hash function to the same input always yields the same output. In contrast to encryption, which is a two-way process, hashing is a one-way process. A message can be encrypted and then decrypted but it is impossible to revert a hash output back to its original message using either the hash function or any other cryptographic method. DLT cryptographic solutions also apply a time stamp to the original message. These transaction hashes are collated into a “transaction block“ that can contain any number of transactions but typically has a limited total size. The block size limit of the Bitcoin blockchain is the subject of intense debate in the Bitcoin community. Satoshi Nakamoto decided to cap the size of a block at one megabyte, or about 1,400 transactions. Blocks could be made bigger but bigger blocks would take longer to propagate through the network, worsening the risks of forking. The hash enables detection of any tampering of the underlying transaction data, as when a hash is computed again, it will produce a different hash than the originally generated hash.

The blocks are signed with a digital signature (see Fig. 2 [1]), which binds the sender to the contents of the block, akin to a signature on a contract. DLT uses “public key cryptography“ for digital signatures, Figure 2, which is a common method that is used in a wide array of other applications, such as HTTPS internet protocol, for authentication in critical applications and also in chip-based payment cards. Digital signatures are widely accepted as equivalent to physical signatures by law in many countries. Network participants each have a private key, which is used for signing digital messages and only known by the individual user, and a public key which is public knowledge and is used for validating digital signature of the sender, i.e. the identity of the sender who signed digital message. The public key is also used to identify the recipient.

The process by which data is recorded in a blockchain-based distributed ledger is by forming an append-only chain of “transaction blocks“. In chronological order that contains hash digests of the transactions (digital messages) to be added to the ledger, a proof-of-work (or a different consensus mechanism output), and a digital signature of the block by the sender’s private key, and public keys of the sender and the intended recipient of the transaction. This chain starts with the first-ever entry in the ledger (the,genesis block“) and each appended block contains hashed information of the previous block, setting the chronological order of the chain.

Figure 3 [1] below depicts an example of a blockchain structure: The last block (block 5) was added to an existing blockchain (blocks 1-4, block 1 being the “genesis block“). Each block contains a unique “proof-of-work” protocol, a reference to the previous block that determines the correct chronological ordering of blocks, a series of hashed digests of transaction information which cannot be changed, and a digital signature. In this figure, block 5 represents the newest addition to this blockchain which updates the ledger.

Once a new block is added to the chain via a specified consensus mechanism, the chain cannot retroactively be changed, and blocks cannot be deleted or amended without redoing the proof-of-

work protocol for each block. This means that as the chain grows in length, this becomes progressively more difficult because all nodes are constantly competing for solving proof-of-work puzzles and adding new blocks to the chain. In doing this they only consider the transaction blockchain that reflects the greatest amount of computational work. Each successful addition to the chain is broadcast to the entire network and all nodes have an up-to-date copy of the entire blockchain.

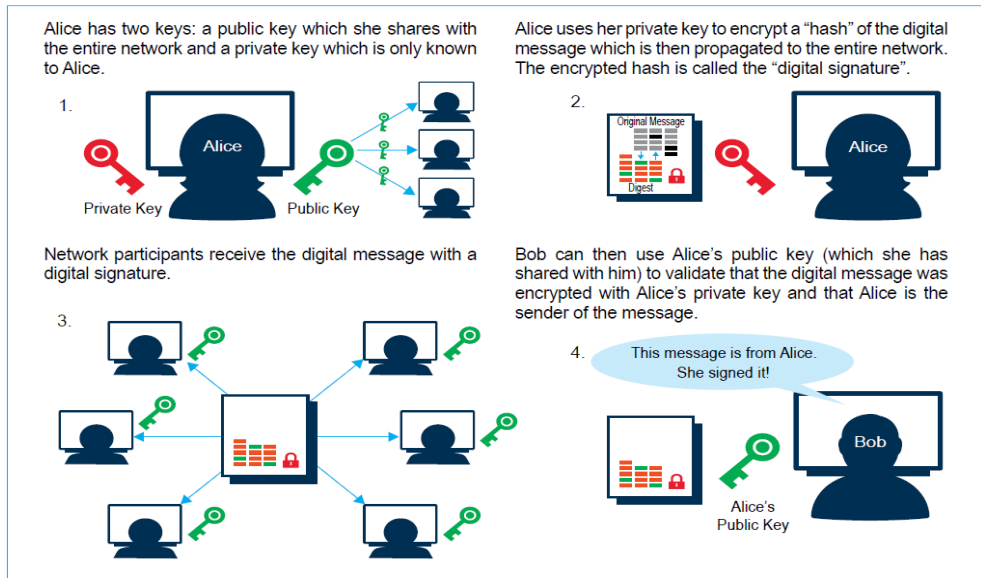


Figure2: Public Key Cryptography for Digital Signatures

The process by which data is recorded in a blockchain-based distributed ledger is by forming an append-only chain of "transaction blocks". In chronological order that contains hash digests of the transactions (digital messages) to be added to the ledger, a proof-of-work (or a different consensus mechanism output), and a digital signature of the block by the sender's private key, and public keys of the sender and the intended recipient of the transaction. This chain starts with the first-ever entry in the ledger (the "genesis block") and each appended block contains hashed information of the previous block, setting the chronological order of the chain.

Figure 3 [1] below depicts an example of a blockchain structure: The last block (block 5) was added to an existing blockchain (blocks 1-4, block 1 being the "genesis block"). Each block contains a unique "proof-of-work" protocol, a reference to the previous block that determines the correct chronological ordering of blocks, a series of hashed digests of transaction information which cannot be changed, and a digital signature. In this figure, block 5 represents the newest addition to this blockchain which updates the ledger.

Once a new block is added to the chain via a specified consensus mechanism, the chain cannot retroactively be changed, and blocks cannot be deleted or amended without redoing the proof-of-work protocol for each block. This means that as the chain grows in length, this becomes progressively more difficult because all nodes are constantly competing for solving proof-of-work

puzzles and adding new blocks to the chain. In doing this they only consider the transaction blockchain that reflects the greatest amount of computational work. Each successful addition to the chain is broadcast to the entire network and all nodes have an up-to-date copy of the entire blockchain.

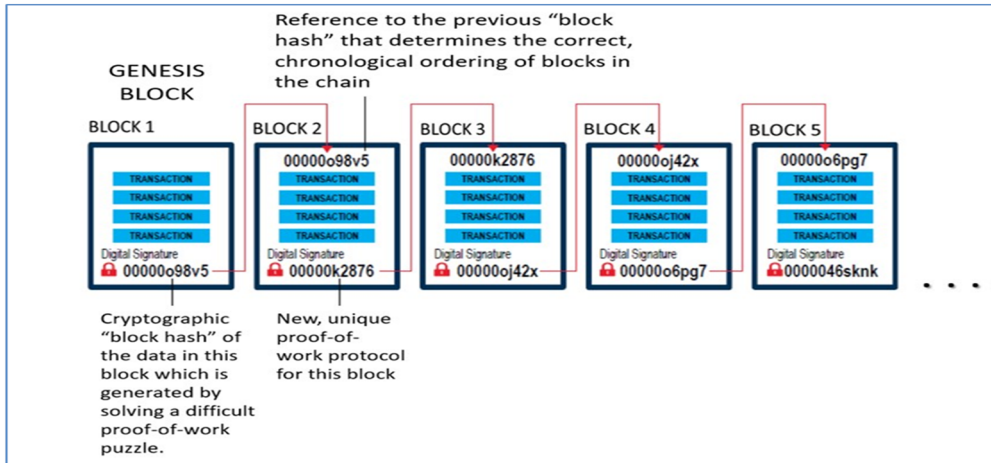


Figure3: Blockchain Structure

6. REFERENCES

- [1] IBRD/World Bank, Distributed Ledger Technologies (DLT) and blockchain, FinTech Note, No. 1, 2017.
- [2] T. Aste, P. Tasca, T. Di Matteo, Blockchain technologies: the foreseeable impact on society and industry, *Computer* 50 (9) (2017) 18–28.
- [3] Z. Zheng, S. Xie, H. Dai, X. Chen, H. Wang, An overview of blockchain technology: architecture, consensus, and future trends, in: 2017 IEEE International Congress on Big Data (Big Data Congress), 2017, p. 557564.
- [4] S. Nakamoto, Bit coin: a peer-to-peer electronic cash system, 2008. www.Bitcoin.Org. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> [Online]. Available.
- [5] G. Wood, Ethereum: a Secure Decentralized Generalized Transaction Ledger Yellow Paper, Ethereum Project. Yellow Pap., 2014, p. 132.
- [6] V. Buterin, A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform, Ethereum, 2014 [Online]: <http://buyxpr.com/build/pdfs/EthereumWhitePaper.pdf>.
- [7] E. Androulaki, et al., Hyperledger fabric: a distributed operating system for permissioned blockchains, in: Proceedings of the Thirteenth EuroSys Conference, 2018, pp. 30:130:15.
- [8] L. Kan, Y. Wei, A. Hafiz Muhammad, W. Siyuan, G. Linchao, H. Kai, A multiple blockchains architecture on inter-blockchain communication, in: 2018 IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion (QRS-C), 2018, p. 139145.
- [9] D. Miller, Blockchain and the internet of Things in the industrial sector, *IT Professional* 20 (3) (2018) 1518.
- [10] J. Fiaidhi, S. Mohammed, S. Mohammed, EDI with blockchain as an enabler for extreme automation, *IT Professional* 20 (4) (2018) 6672.
- [11] M. Samaniego, R. Deters, Blockchain as a service for IoT, in: 2016 IEEE International Conference on Internet of Things (iThings) and IEEE Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData), 2016, p. 433436.
- [12] M.E. Peck, Blockchains: How They Work and Why They'll Change the World, *IEEE Spectrum*, 2017.
- [13] S. Chen, C.Y.-H. Chen, W.K. Hrdle, T.M. Lee, B. Ong, Chapter 8 – Econometric Analysis of a Cryptocurrency Index for Portfolio Investment BT – Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion, vol. 1, Academic Press, 2018, p. 175-206.
- [14] K.-K.R. Choo, Cryptocurrency and virtual currency, in: Handbook of Digital Currency, Elsevier, 2015, p. 283-307.



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020
Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



ИЗРАДА КУРСА И ИНФОРМАТИЧКО ОКРУЖЕЊЕ ЗА ОБУКУ ОПЕРАТОРА БЕСПИЛОТНИХ ВАЗДУХОПЛОВА *COURSE DESIGN AND INFORMATION ENVIRONMENT FOR TRAINING OF UNMANNED AERIAL VEHICLE OPERATORS*

Јулијана Васиљевић, Драган Васиљевић, Борис Рибарић

Паневропски универзитет АПЕИРОН Бања Лука, Република Српска, БиХ
julija2921968@gmail.com, vasiljevicdj68@gmail.com, BorisRibaric87@hotmail.com

Апстракт: Пораст ваздушног саобраћаја утиче на капацитет ваздушног простора, а интеграција беспилотних ваздухоплова у општи и оперативни саобраћај подразумева хармонизацију знања, вештина, процедура и техничких система који се користе у јединственом простору. У раду је описан развој курса и информационо окружење за имплементацију, фокусирајући се на развој знања и вештина оператора беспилотног ваздухоплова. Развој информационог окружења за обуку оператора беспилотних ваздухоплова израђен је по модификованом ADDIE (енг. Analysis, Design, Development, Implementation & Evaluation) моделу, модификација се односи на израду прототипа у фази дизајнирања курса. Основа за израду таксономије у обуци оператора беспилотних ваздухоплова јесте Блумова тродимензиона таксономија оријентисана на когнитивно, афективно и психомоторно подручје оператора беспилотних ваздухоплова. Информационо окружење за имплементацију курса за операторе беспилотних ваздухоплова јесте web апликација на којој је успостављен систем за електронско учење.

Кључне речи: беспилотни ваздухоплов, оператор беспилотног ваздухоплова, електронско учење.

Abstract: The increase in air traffic is affecting airspace capacity, and the integration of unmanned aircraft into general and operational traffic involves the harmonization of knowledge, skills, procedures and technical systems used in the single space. The paper describes the course development and implementation information environment, focusing on the development of the knowledge and skills of an unmanned aerial vehicle operator. The development of an information environment for the training of unmanned aerial vehicles has been modeled on a modified ADDIE (Modification Analysis, Design, Development, Implementation & Evaluation) model. The basis for the development of taxonomy in the training of unmanned aerial vehicle operators is Blum's three-dimensional taxonomy oriented to the cognitive, affective and psychomotor areas of unmanned aerial vehicle operators. The Course Implementation Information Environment for Unmanned Aerial Vehicles is a web application that has an e-learning system in place.

Keywords: unmanned aircraft, unmanned aircraft operator, e-learning.

1. УВОД

Европска агенција за ваздухопловну сигурност (енг: European Aviation Safety Agency, EASA)¹ објавила Мишљење 01/2018, укључујући и предлог за нову категоризацију беспилотних ваздухоплова и услова који морају бити испуњени за сваку од наведених категорија према „CE“ (Conformité Européenne) начину обележавања производа у Европској унији [1].

Категоризација беспилотних ваздухоплова у складу са „CE“ обележавањем производа извршена је према следећим категоријама C0, C1, C2, C3 и C4. Општи захтеви за примену класификације беспилотних ваздухоплова за све категорије јесу: максимална тежина у полетању мања од 25 kg, висина лета до 120 m и летење у визуелним условима летења [2].

За сваку од наведених категорија Европска агенција за ваздухопловну сигурност прописала је препоруке за летење беспилотним ваздухопловом. Неке од тих препорука односе се на то да је потребно одржавати безбедну удаљеност од људи и животиња, да је потребно летети на начин да се не угрожава безбедност ваздухоплова са посадом, да је потребно летети на безбедној удаљености од аеродрома и слично.

Препоручена категорија C0 јесте безусловна категорија за коју није потребно ни теоретско ни практично знање и вештине, а за категорије од C1 до C4 потребно је да оператор беспилотног ваздухоплова буде регистрован и да има положен испит теоретског знања [3].

У складу са наведеним предлогом Европске агенције за ваздухопловну сигурност, ни једна од „C“ категорија не подразумева практичну обуку и проверу знања као услов за летење беспилотних ваздухоплова, већ се безбедност летења ослања искључиво на техничко-технолошка ограничења самог беспилотног ваздухоплова [4]. Међутим, операторима беспилотног ваздухоплова дају се препоруке за безбедно летење које се односе на одрживање безбедних удаљености у вертикалном и хоризонталном смислу, од објеката, људи и животиња [3].

Дате препоруке за безбедно управљање беспилотним ваздухопловима подразумевају да оператор беспилотног ваздухоплова има развијене способности као што су:

- сензорне способности односно способности чулног опажања, повезане са функционисањем система чулних органа (оштрина слуха, оштрина вида, способност разликовања нијансе боја, способност тачне локализације звука итд.) [5].
- моторичка способност је део опште способности и дефинише се као скуп урођених и стечених способности које омогућују успешно обављање моторичких активности [6].
- интелектуалне способности су менталне способности којима је заједничко да се активирају приликом решавања проблема који се не могу решити само на основу сензорних и моторних способности. Оне се поистовећују са когнитивним способностима, а каткада само са способношћу учења увиђањем, мишљењем и суђењем [5].

¹ <https://www.easa.europa.eu/easa-and-you/civil-drones-rpas>

Скуп наведених способности јесте вештина коју би оператор беспилотног ваздухоплова требао да има у складу са препорукама Европске агенције за ваздухопловну сигурност.

Вештине јесу научене способности и могућности појединца за брзо и тачно извођење низа системски организованих операција или скупова операција за лакше и успешније обављање неког задатака у конкретном случају управљања беспилотним ваздухопловом [7].

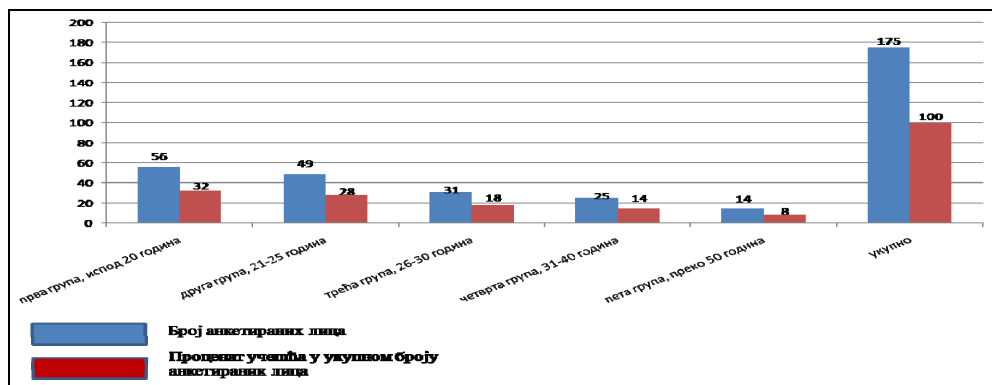
2. МЕТОД

Развој информационог окружења за обуку оператора беспилотних ваздухоплова израђен је по модификованом ADDIE моделу [8], модификација се односи на израду прототипа у фази дизајнирања курса. Наведени модел је развијен кроз фазе: анализа, дизајн, развој, имплементација и евалуација.

2.1. Фаза анализе

У фази анализе, дефинисан је циљ курса: развијене вештине и оспособљени оператори беспилотних ваздухоплова за безбедно летење. Да би остварили дефинисан циљ курса у фази анализе идентификована је циљна група за обуку оператора беспилотних ваздухоплова.

У складу са извршеним on-line анкетама током марта и априла 2019. године и добијеним одговорима на питање: Да ли сте заинтересовани за похађање курса за оператора беспилотног ваздухоплова? идентификована је циљна група за обуку оператора беспилотних ваздухоплова, а то је узраст старости испод 20 година живота. На слици 1. дат је упоредни приказ броја анкетираних по годинама старости и учешћа у укупном проценту анкетираних лица.



Слика 1. Упоредни приказ броја анкетираних по годинама старости и учешћа у укупном проценту анкетираних лица

У овој фази идентификоване су основне карактеристике циљне групе: криза идентитета, страх, стрепња, агресивно понашање, збуњеност, осећање усамљености. [9] Оно што је

важно приликом израде курса јесте развој могућности на порталу за електронско учење за колаборацију и координацију уз максимално уважавање и разумевање полазника курса.

Друго питање у анкети било је упућено циљној групи, а односило се на став шта је боље за обуку оператора беспилотних ваздухоплова само теоретска обука или теоретска и практична обука. Резултати указују на то да се за теоретску и практичну обуку изјаснило 65,5% анкетираних док се за само теоретску обуку изјаснило 37,5% анкетираних.

Треће питање у анкети било је упућено циљној групи, а односило се на став када и где би било погодно да се реализује теоретска настава. Од укупног броја анкетираних 80,3% се изјаснило за on-line начин реализације курса, а 19,6% анкетираних се изјаснило за класичан начин реализације курса.

Четврто питање у анкети односило се на то да ли анкетирана лица знају неке од метода за одређивање даљине приручним средствима или начин одређивања брзине ветра без употребе техничких средстава и система или начин оријентације у простору уз употребу природних феномена. Од анкетираних лица 92% се изјаснило да нема сазнања или да се никада раније није сусретало са појмовима који су у вези са одређивањем или процењивањем вредности на терену без употребе техничких средстава и система.

На крају, 90% анкетираних се изјаснило да би беспилотне ваздухоплове користили у сврху снимања из ваздуха.

Правилник о беспилотним ваздухопловима у Републици Србији [10] у тачки 7. дефинише да није дозвољено летење беспилотног ваздухоплова у делу ваздушног простора који се простире до 5 km од референтне тачке аеродрома. Оператор беспилотног ваздухоплова врло тешко ће бити у могућности да одреди даљину до 5 km од референтне тачке аеродрома уколико не поседује знања и вештине које обезбеђују потребне и довољне услове за одређивање даљине или одређивање других препоручених мера.

2.2. Фаза дизајна

Циљеви обуке дефинисани су у складу са Блумовом тродимензионом таксономијом² кроз когнитивно, афективно и психо-моторно подручје полазника курса за оператора беспилотних ваздухоплова.

У складу са дефинисаним подручјима исхода обуке пројектован је курс у трајању од 77 часова. Теоретски део обуке конципиран је у трајању од три недеље, а практично оспособљавање два дана или 12 часова.

Теоретска настава у складу са резултатима анкетања извршава се on-line путем платформе за електронско учење, доступна непрекидно.

Приступ настави је конципиран на конструктивизму чија је основна идеја да „знање не може да буде унето инструкцијом наставника“, већ једино може да буде ученикова

² Блумова таксономија представља класификацију нивоа учења. Развио је амерички психолог Бенџамин Блум 1956. године

конструкција. „Знање је конструкција онога ко сазнаје заснована на менталној активности“.³

Систематски настава је конструисана уважавајући принцип од општег ка посебном. Провера знања организована је кроз самовалуацију и формалну евалуацију. Евалуација се извршава електронским тестовима након сваке наставне јединице, обезбеђујући услов за даљи приступ наставним садржајима само ако су претходни садржаји успешно савладани.

Настава у теоретском делу је планирана тако да помогне у постављању јасних, усмерених циљева и задатака наставе, као и у планирању исхода. У овом делу структуре таксономије укључује две димензије сазнавања:

- знање јесте прва димензија (врсте знања које треба научити):
 - знање чињеница – фактографско знање;
 - знање појмова и структура појмова - концептуално знање;
 - знање поступака и процедура - процедурално знање;
 - свест о сазнајним процесима активним при сазнавању, учење сазнајних процеса потребних за сазнавање других знања - метакогнитивно знање);
- когнитивни процеси јесу друга димензија – процеси које треба користити за учење: памћење, разумевање, примена, анализирање, евалуирање, стварање. [11]

Претпоставка је да средина за учење заснована на вебу (енг. web-based learning environment) захтева учење по конструктивистичком моделу.

Узимајући у обзир идентификовану циљну групу, садржаји обуке су дизајнирани тако да кориснички интерфејс обезбеђује богатство мултимедијалног дидактичког материјала, који укључује књиге, хипертекстове, атласе, „банке“ слика, базе података, анимације, видео филмове, слајдове и друго, омогућује полазнику курса да истовремено посматра, слуша, размишља и обавља одређене радње покретањем курсора на екрану.

Курс је планиран кроз реализацију наставних јединица: Ваздухопловни прописи; Опште познавање ваздухоплова (теорија летења); Прорачун перформанси лета и процедуре планирања лета; Микрометеорологија; Оперативне процедуре, Радио комуникација и Практична обука.

2.3. Креирање прототипа

Прототип курса је реализован на систему за управљање учењем Moodle LMS (енг. learning management system - LMS). Систем за управљање учењем намењен је за креирање интернет-базираних курсева и Web сајтова. Назив Moodle LMS је настао од скраћенице Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment. Апликација је преузета са службене Web странице moodle⁴. Написана је у PHP-у, а подржава више врста база података (MySQL и PostgreSQL).

³ MacMillan English Dictionary

⁴ <https://moodle.org/>

Елементи који који су укључени у Web стране посвећене курсу јесу: Информације о курсу и предавачу, Назив курса, радно време предавача, информације о штампаном материјалу, преглед курса, правила оцењивања, Комуникација групе, Приступ e-mail-у предавача дискусионна група за комуникацију полазник – полазник, форме за извештавање о проблемима, Задаци и тестови– Дистрибуција задатака и тестова за on-line попуњавање и предају, преглед решења, tips and tricks, најчешће постављена питања (frequently asked questions, FAQ, Материјал за наставу – Лекције доступне у виду Web страна и фајлова за download, Демонстрације, анимације, видео, аудио – Укључити материјал који се не може презентовати у класичном текстуалном формату, Референтни материјал – Листа материјала у штампаној или електронској форми који надопуњује уџбенике. Као додаток приказане су везе ка осталим странама на Интернету које покривају теме дефинисане на курсу за оператора беспилотних ваздухоплова.

3. РЕЗУЛТАТ

Након завршетка израде прототип курса извршена је евалуација курса са 10 полазника који су положили теоретски испит и стекли потврду за управљање беспилотним ваздухопловима од стране Директората Цивилног Ваздухопловства Републике Србије.

На улазном тесту полазници курса нису знали да одреде удаљеност и висину беспилотног ваздухоплова без употребе техничких средстава и система. Након завршетка курса који је био оријентисан само на тему „Оперативне процедуре“ осам од 10 полазника је занло да примени неку од метода за одређивање даљине и висине лета беспилотног ваздухоплова без употребе техничких система и средстава.

Неке од тема за одређивање даљине које су презентоване на курсу јесу: „одређивање удаљености од ока“ која је објашњена упоређивањем с неком познатом дужином. Принцип код ове методе је да се покуша на неком познатом терену запамтити неке познате ширине, дужине и висине. Затим на неком непознатом терену замислимо колико би запамћених ширина, дужина или висина било потребно за приближно одређивање удаљености. Неке познате вредности које можемо користити су: дужина фудбалског игралишта око 100 м, ширина гола око 7 м, висина гола око 2,4 м, висина телефонског стуба око 6 м, етажа куће око 3 м, врата на кући око 2 м итд.

4. ЗАКЉУЧАК

Moodle LMS систем пружа потребне и довољне услове за извршење е-учења и обезбеђује услове за развој способности оператора беспилотних ваздухоплова.

Само теретска обука није довољна за безбедну и сигурну употребу беспилотних ваздухоплова.

Креирани курс обезбеђује потребна знања и вештине за поступање у кризним ситуацијама чиме се умањује могућност настанка повреда људи или оштећење материјалних добара.

Прототип курса по теми „Оперативне процедуре“ позитивно је утицао на развој когнитивног, афективног и психомоторног подручја оператора беспилотних ваздухоплова.

У складу са резултатима, израђени прототип даје добре основе за израду курса за обуку оператера беспилотних ваздухоплова.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] European Aviation Safety Agency, Safe operation of drones in Europe, 2018.
- [2] European Aviation Safety Agency, Opinion No 01/2018, Introduction of a regulatory framework for the operation of unmanned aircraft systems in the 'open' and 'specific' categories related NPA/CRD: 2017-05 — RMT.0230.
- [3] European Aviation Safety Agency, Flying a Drone, Version No. 01, Date: 02/2018.
- [4] Miloš C. Marina, Petar D. Mirosavljević, Tehnike leta dronova u vazдушnom saobraćaju i transportu, Tehnika, Beograd, 2018.
- [5] Иван Видановић, Речника социјалног рада, Београд, 2006.
- [6] Пелемиш, М, Методика наставе физичког васпитања, Педагошки факултет у Бјељини, Бијељина, стр.71. 2004.
- [7] Хрватска општа енциклопедија, издање 11, стр. 444, Лексикографски завод Мирослав Крлежа, Загреб, 2009.
- [8] Morrison, Gary R. Designing Effective Instruction, 6th Edition. John Wiley & Sons, 2010.
- [9] Бојанин, С., Поповић Деушић, С., Психијатрија развоја доба, 2012.
- [10] Директорат Цивилног ваздухопловства, Правилник о беспилотним ваздухопловима, Службени гласник РС, број 108/2015.
- [11] Бјекић, Д., Бјекић, М., Бојовић, М., Драгићевић С. Процена садржаја са Интернета применљивих у настави на димензији конструктивизам-инструктивизам, Технологија и информатика у образовању – изазов 21. века Зборник радова, Београд: Институт за педагошка истраживања, 2004.



XII međunarodni naučno-stručni skup
 Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
 ITeO 2020
 Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



POSLOVNA INTELIGENCIJA U INFORMACIONIM SISTEMIMA JAVNE UPRAVE I PROCJENE KVALITETA IMPLEMENTACIJE PROJEKTA

BUSINESS INTELLIGENCE IN THE PUBLIC ADMINISTRATION INFORMATION SYSTEMS AND PROJECT IMPLEMENTATION QUALITY ASSESSMENT

Jeffo Džino, Branko Latinović, Zoran Ž. Avramović

Panevropski univerzitet APEIRON, Banja Luka, Republika Srpska, BiH

jefto.m.dzino@apeiron-edu.eu, branko.b.latinovic@apeiron-edu.eu, zoran.z.avramovic@apeiron-edu.eu

Apstrakt: Poslovna inteligencija u informacionim sistemima je nadgradnja, a u javnoj upravi poslovna inteligencija treba da obezbjedi bolji, efikasniji, ekonomičniji i praktičniji način implementacije projekta - odnosno kompetitivnu prednost. Kvalitetan tok informacija i dobri analitički alati daju sasvim drugačiji aspekt na poslovne potencijale softverskog rješenja. Dobro projektovan softver unapređuje snagu ljudskog mozga i smanjuje potrebu za fizičkim radom. Poslovna inteligencija je naša „agora“, mjesto gdje svi dolaze i dijele svoja saznanja, iskustva, kao u vrijeme Homera u stargorečkim gradovima.

Ključne riječi: poslovna inteligencija, ETL, javna uprava, interoperabilnost, digitalizacija, procjena kvaliteta implementacije projekta

Abstract: Business intelligence in information systems is an upgrade and in public administration business intelligence should provide a better, more efficient, economical and more practical way of project implementation – in other words a competitive advantage. Quality information flow and good analytical tools give a completely different aspect to the business potential of the software solution. Well-designed software improves the strength of the human brain and reduces the need for physical work. Business intelligence is our "agora", a place where everyone comes and shares their knowledge, experiences, as in the time of Homer in the cities of Ancient Greek.

Key words: Business Intelligence, ETL, Public Administration, Interoperability, Digitization, Quality assessment of project implementation

1. UVOD

Svrha ovog naučno istraživačkog rada jeste da ukaže na potrebu i mogućnosti poboljšanja efikasnosti i efektivnosti monitoringa uvođenjem i primjenom poslovne inteligencije u informacionim sistemima u javnoj upravi. Elektronske usluge javne uprave su budućnost funkcionisanja informacionog/ih sistema javne uprave i poslovna inteligencija daje nadgradnju i kompetitivnu prednost državnoj upravi.

Stoga je potrebno analizirati sve aspekte ovakvog načina poslovanja kako bi se usluge pružile na kvalitetan način. Budući da je uvođenje elektronskih servisa javne uprave veoma skup i dugotrajan proces, s velikim inicijalnim kapitalnim ulaganjima, potrebno je obezbjediti okruženje koje će omogućiti ovakav način poslovanja javne uprave.

U tu svrhu ključni su savremeni, računarski podržani informacioni sistemi i njihova funkcionalnost i bezbjednost. Poslovna inteligencija je jedan od alata kojima se osigurava da su informacioni sistemi u punoj funkcionalnosti i okrenuti kako prema upravi tako i prema korisniku. Ukazivanje na važnost uvođenja i unapređenja sistema poslovne inteligencije omogućuje unapređenje usluga javne uprave i efikasniji rad kao i prevenciju neželjenih poslovnih ili informatičkih problema koji mogu nastati u poslovanju.

U svrhu digitalizacije javne uprave potrebno je smanjenje troškova što će se postići profesionalnijim i kompetitivnijim zaposlenicima. Ovdje se radi o principu interoperabilnosti, ne samo tehnološke nego institucionalne, jer ukoliko privatni sektor može da unaprijedi svoje poslovanje, a javna uprava ga u tome ne može pratiti, imamo neadekvatnu javnu upravu.

2. ARHITEKTURA RJEŠENJA

Arhitektura ima za cilj da u sistemu koji ima poslovnu inteligenciju doprinese da se analitičke sposobnosti svakog korisnika sistema povećaju i da se iste uvežu u poslovnu inteligenciju i sposobnost zajedničkog djelovanja.

Dobro uređena arhitektura omogućava, prije svega, dobro funkcionisanje sistema, a svim korisnicima razumijevanje i učenje stvari koje ni na koji drugi način ne bi mogle biti ostvarene. Kvalitetan tok informacija i dobri analitički alati daju sasvim drugačije gledište na poslovne potencijale softverskog rješenja. Dobro projektovan softver unapređuje snagu ljudskog mozga i smanjuje potrebu za fizičkim radom.

Da bi se napravila dobra arhitektura, mora se prvo stvoriti idealna predstava o informacijama potrebnim za vođenje poslovanja kao i razumijevanje, u ovom slučaju praćenja implementacije projekta i njihove problematike. Novo rješenje za korisnike (u ovom slučaju zaposlene) donosi:

- Brži i jednostavniji načini izvještavanja,
- Efikasne i jednostavne procese rada i
- Efikasnije korištenje radnog vremena.

Poslovna inteligencija je naša „agora“, mjesto gdje svi dolaze i dijele svoja saznanja, iskustva, kao u vrijeme Homera u stargorčkim gradovima, odnosno u današnjem vremenu na društvenim mrežama gdje se u realnom vremenu odvija niz dešavanja.

Kako se u praksi koriste različiti alati poslovne inteligencije, u posebnom radu je urađena [1] analiza alata poslovne inteligencije otvorenog koda za potrebe javne uprave, pa ćemo koristiti provedeno istraživanje i dobijene rezultate. Ovaj rad predstavlja kontinuitet u daljem istraživanju.

Uticao je poslovna inteligencija u informacionom sistemu za procjenu kvaliteta implementacije projekta u institucijama i njena adekvatna procjena u institucijama BiH predstavlja ključni pokretač za unapređenja kvaliteta implementacije projekta. Implementacija projekta je zasnovana na materijalnim i nematerijalnim resursima i

jedinstvenom znanju implementacije projekta u institucijama BiH, bez obzira da li je u pitanju postojeće ili novo, unapređeno znanje. Efektivna strategija upotrebe resursa doprinosi stvaranju znanja koje se transformiše u tržišnu vrijednost unaprijeđene organizacije i poslovnih procesa. Istraživanje i uvođenje poslovne inteligencije u informacijski sistem za implementaciju projekta podrazumjeva istraživanje povezanosti između unaprijeđenih input-a i output-a a što je tijesno povezano sa performansama organizacije monitoringa.

Razvoj poslovne inteligencije bi trebao da ima status prioriteta i da podrazumjeva, pored ulaganja u istraživanje i razvoj i ulaganja u ljudski kapital, institucije i praksu.

Unapređenje poslovne inteligencije ojačava i unapređuje kompetencije svih aktera i institucija uključujući i kompletno sistemsko okruženje.

3. KLJUČNI ELEMENTI RJEŠENJA

Za razvoj poslovne inteligencije i u svrhu interoperabilnosti i digitalizacije Ministarstva za ljudska prava i izbjeglice BiH, postavljen je poseban server, na kome je instalirano sljedeće:

- Linuks Unbunt
- Pentaho Data Integration - Kettle
- Pentaho BI

Server je instaliran sa mogućnostima integracije podataka i povezivanjem sa više servera. Poseban server za poslovnu inteligenciju ima svoju prednost jer podaci koji se nalaze u skladištu podataka ne mogu biti modifikovani a ni manipulisani i njihova sigurnost je na ovaj način obezbjeđena.

Kako u javnoj upravi postoji veliki broj baza podataka koje su nezavisne i pojedinačne za koje postoje izvještaji koji su djelimični ili uopšte ne zadovoljavaju potrebe menadžemta, ovo rješenje treba da doprinese njihovom uvezivanju i lako dostupnim izvještajima.

Informacioni sistem, koji se bavi praćenjem (monitoringom) implementacije projekta u zajedničkim institucijama BiH i koji ima za cilj da omogući procjenu kvaliteta implementacije projekta, treba da ima svoju osnovu i da se sastoji od više segmenata i to: upravljanja dokumentima, upravljanja ljudskim kapitalom, upravljanja sredstvima. Na samu osnovu se dodaju segmenti MOP-ova (Monitoring Projekta) to jest projekt(a) sa istim načinom odnosno istim definisanim procedurama za praćenje i implementaciju projekata. Sve ovo okružuje poslovna inteligencija, odnosno, u ovom našem slučaju, Pentaho BI. Prikaz arhitekture rješenja, use-case dijagrami i druge notacije u ovom radu su urađene u CASE alatu [2] SAP Power Designer 16.6.

Ključni elementi su:

MOP - da bi se grupisala ista metodologija pristupa i rada u zavisnosti od projekta koji se prati ovdje su definisani projekti kao zajednički projekti: rekonstrukcija stambenih jedinica, kondominijum, elektrifikacija, održivi povratak itd. U prvom MOP-u je predviđena integracija postojećih podataka iz tekućih projekta. U drugom MOP-u su definisane procedure koje omogućuju implementaciju Zajedničkih projekata kod kojih se promjenio način implementacije projekta ili procedura. Rješenje je postavljeno u skladu sa daljom mogućom implementacijom

projekta. Dalji MOP-ovi se projektuju i implementiraju u skladu sa novim procedurama - procesima.

Pristup otvaranju novoga projekta bit će prije svega zasnovan na tome koliko je on identičan odnosno sličan datim projektima i da li se može svesti pod jedan od njih ako ne - onda se pristupa razvoju novog okvira projekta i kao takvog jedinstvenog tj. novog MOP-a.

Projekt (projekti) - ovdje treba dati mogućnost da se zbog različitog pristupa projektima i date regulative omogući i različiti pristup projektu. To podrazumijeva svojstven pristup ili način implementacije; to se vidi kod obrasca stanja radova - u ovom slučaju prilagođen datom projektu, sa stavkama koje ispunjava monitor a svojim uvidom na terenu; različite dokumente kod izvještavanja i slično.

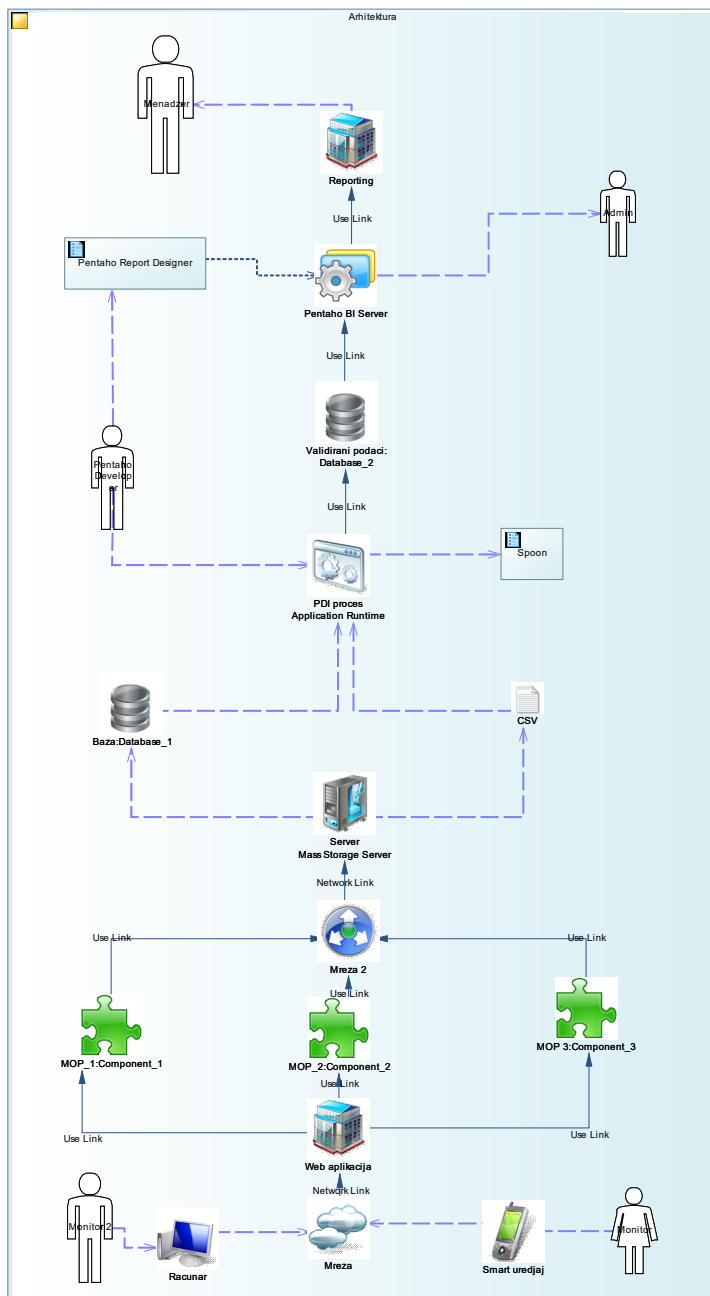
Potprojekt - je u skladu sa definisanim mogućim aktivnostima. Omogućeno je da mogu biti definisani različiti potprojekti (aktivnosti) prema datom projektu. Aktivnost po ugovoru tj. na šta se ugovor odnosi, kao primjer kod građevinskih projekata - da li je riječ o izradi projektne dokumentacije, izvođenju radova, nadzoru i sl. Svaki potprojekt je vezan za opštinu i on, u suštini, sadrži u svom nazivu sljedeće: skraćeni naziv projekta_budžetska godina/aktivnost/naziv opštine, a to bi ovako izgledalo: ZP21/01/Banja Luka, gdje je ZP - oznaka projekta, 21-budžetska godina/01-aktivnost projektovanja/ i Banja Luka - je opština na kojoj se projekt implementira.

Tu govorimo i o *Vrsti potprojekta* - Pojašnjenje na koju vrstu projekta se odnosi aktivnost, to se odnosi prije svega na projekte koji u sebi sadrže više vrsta projekata a budžetiraju se i posmatraju kao jedan projekt. Oznaka vrste potprojekta je slovna (jedno slovo npr. A, B, C - sa time da može u oznaci da bude i tri do pet slova - početnih) koja mogu da označavaju vrstu potprojekta. Da navedemo primjer: *Projekt - održiv povratak* sadrži vrstu potprojekta infrastruktura, socijalna infrastruktura, vjerski objekti i slično. Podrazumijevajuće će se moći čekirati oznake A, B i C.

Ostaje i Tip potprojekta - odnosi se na vrste potprojekta - da pojasnimo projekt je *održivi povratak*, vrsta potprojekta je infrastruktura, a tip potprojekta je put, most, voda i slično. Oznaka će biti brojčana npr. 1, 2, 3 itd. Podrazumijevajuće će se moći čekirati prve tri oznake. A da, ako bude i dalje grananje, da i tip potprojekta ima svoje podtipove, onda se mogu uzimati samo sljedeći redni brojevi nakon niza brojeva koji su uzeti za tipove, i tako dalje za svako sljedeće grananje. Ovdje smatramo - kroz praksu, da su date podjele dovoljne ali da kažemo da postoji rješenje i za dalju podjelu.

Ugovor - tj. broj ugovora koji mora da se daje prema datoj logici, svaki novi projekt treba da se definiše. Neophodno je da ugovor bude dostavljen monitoru, kako bi isti mogao da dobije broj (ili interni broj - radi unosa u sistem - a ako nema ugovora koristiti projekt sa datom aktivnosti i opštinom - bez broja). Naravno nije samo broj taj koji je bitan za monitora već sam ugovor. Princip je da brojevi ugovora ne budu brojčani, već da se iz same oznake ugovora može vidjeti o kojem projektu je riječ, koja vrsta potprojekta tj. koje se aktivnosti sprovode po ovom ugovoru - npr. da li je riječ kod građevinskih projekta o izradi projektne dokumentacije, izvođenu radova ili nadzoru. Sam ugovor može da ima više podugovora i aneksa ugovora. Podugovori se u ovom slučaju odnose na podizvođače i vezani su za ugovore velikih vrijednosti koji podlježu međunarodnim tenderima gdje se pojavljuju podugovarači. Tu su i aneksi ugovora, koji mogu, a ne moraju postojati, sa time da ih može biti i više, a u skladu sa njihovim vrijednostima mijenja se i vrijednost ugovora - na više ili manje.

Šifra objekta je šifra koja je definisana za sve opštine - gradove u BiH. U kontekstu ostalih projekta ovo će biti šifra posmatrane jedinice (potprojekta). Kreirano je posebno uputstvo da bi se izvršila standardizacija unosa gdje je precizno pojašnjen način kako se određuju šifre za sve opštine - gradove kao i prikaz definisanih naziva za sve opštine - gradove u BiH.



Slika 1. Arhitektura rješenja

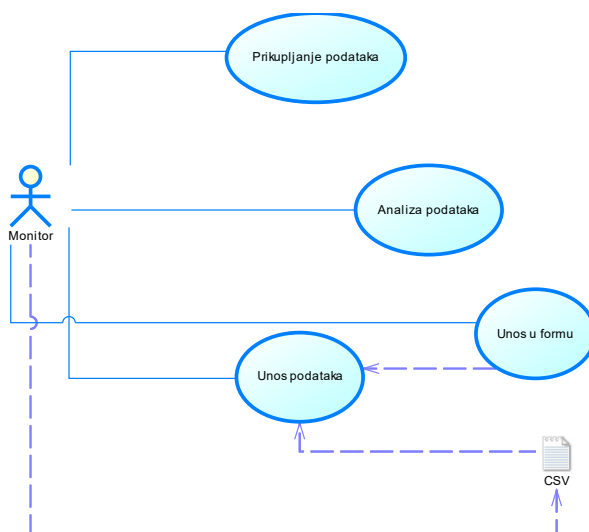
Slika arhitektura rješenja može da se podjeli na tri cjeline:

1. Unos prikupljenih podataka putem veb aplikacije,
2. Integracija podataka (ETTL procesi) i
3. Izvještavanje (Pentaho reporting).

4. UNOS PRIKUPLJENIH PODATAKA PUTEM VEB APLIKACIJE

Monitori koji prikupljaju podatke i putem različitih uređaja pristupaju veb aplikaciji i vrše unos podataka. Unos podataka može da bude putem forme (na veb aplikaciji prate u formu unose tražene podatke) ili putem tekstulanog fajla (CSV) koji sadrži istu vrstu podataka kao i forme za unos na veb aplikaciji.

Ovo možemo da prikazemo i putem Use-case dijagrama a kao što slijedi na slici 2.



Slika 2. Use-case dijagram za monitora

5. INTEGRACIJA PODATAKA (ETL PROCESI)

„Najkomplikovaniji posao u aktivnostima skladištenja podataka predstavljaju procesi integracije podataka i organizovanje njihovog sadržaja. Pri tom glavnu ulogu predstavlja skup procesa kojima je zadatak obuhvatanje, preoblikovanje i punjenje ili unošenje podataka iz jednog ili više transakcionih sistema u skladište podataka.“ [3] Zajednički naziv im je ETL procesi, nastao od prvih slova engleskih riječi *extraction, transformation and loading*. [4] ETL je skup procesa koji ima za cilj ekstrahovati, transformirati i prebaciti podatke iz jednog ili više transakcionih sistema u skladište podataka.

Oni su neophodni kada se podaci prebacuju iz baze podataka u skladište podataka. U ovom istraživanju koristimo Pentaho Data Integration – Kettle, koji ima četiri elementa:

- (E) Ekstrakcija podataka iz izvornih baza podataka,
- (T) Transport podataka,
- (T) Transformacija podataka i

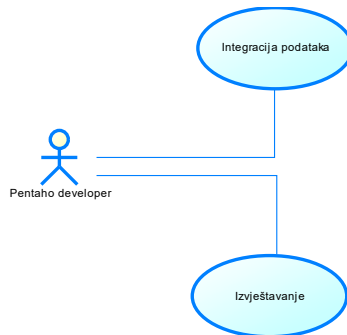
- (L) Učitavanje podataka u skladište podataka.
- Kettle je skup alata i aplikacija koji omogućuju manipulaciju podacima iz više izvora.

PDI (Pentaho Data Integration) predstavlja Pentaho komponentu koja treba da omogući procese ekstrakcije, transporta, transformacije i učitavanja podataka (*Extract, Transport, Transform and Load*). ETL je skup procesa koji ima za cilj ekstrahovati, transportovati, transformisati i puniti podatke iz jednog ili više transakcionih sistema u skladište podataka. Oni su neophodni kada se podaci prebacuju iz baze podataka u skladište podataka.

PDI se može koristiti u različite svrhe:

- Migracije podataka između aplikacija i baza,
- Masovno učitavanje podataka u baze,
- Integracija aplikacija i
- Čišćenje podataka.

U drugom koraku se radi transformacija i validacija sirovih podataka u bazu koja će se koristiti za izvještavanje. Za proces integracije podataka je zadužen Pentaho programer (kao i za izvještavanje, što će biti obrađeno u sljedećem koraku), za šta se koristi softverski alat „Spoon“ (grafički alat koji se koristi za dizajniranje i testiranje PDI procesa).



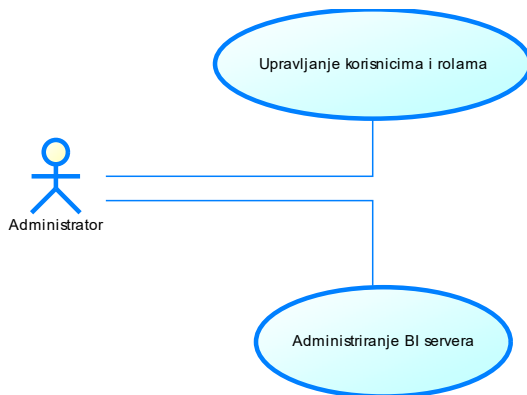
Slika 3. Use-case dijagram za Pentaho developera

6. IZVJEŠTAVANJE

Kao krajni proces imamo kreiranje izvještaja za krajnje korisnike. Izvještaje kreira Pentaho programer u specijalizovanom alatu „Pentaho Report Designer“ i postavlja ih na Pentaho BI server, koji će omogućiti spoljnim korisnicima da pristupaju izvještajima.

U zavisnosti od dodjeljenih uloga, korisnici će moći da pristupaju definisanom skupu izvještaja. Naravno da određeni izvještaji i funkcionalnosti BI servera neće biti dostupne svim korisnicima. Te funkcionalnosti će definisati administrator sistema.

Gore navedeno je predstavljeno putem use-case na slici 4.



Slika 4. Use-case dijagram za administratora

Sistem treba da se sastoji od sljedećeg:

- MOP-a projekta - za sada su planirana dva MOP-a.
- MOP I - to će biti postojeći projekti koji su u toku, kao takav MOP I predstavlja integrisane sve dosadašnje podatke po svim implementiranim projektima.
- MOP II, III - su novi projekti koji se prate prema predviđenim procedurama.

Nadalje MOP-ovi će biti projektovani prema potrebama.

A u zajedničkoj osnovi se nalazi:

- Upravljanja dokumentima,
- Upravljanja sredstvima i
- Upravljanje ljudskim kapitalom.

Projekti koji se prate putem informacionog sistema trebaju da budu sljedeći:

1. Projekti koji se će se nalaziti integrisani u MOP-u I su:

- Građevinski projekti - kuće, stanovi;
- Elektrifikacija,
- Kondominijum - zgrade i stanovi
- CEB projekti
- Održivi povratak, tu spadaju: vjerski objekti, zapošljavanje, infrastrukturni projekti - voda, kanalizacija, put i sl.

MOP I je odvojen radi toga što su tu svi dosadašnji postojeći projekti koji će biti integrisani i kao takvi zasebni.

I ostaju nam ostali projekti koji predstavljaju moguće MOP-ove.

7. PRAVA PRISTUPA

Pristup praćenju projekta - prava pristupa će imati:

1. Ministar
2. Pomoćnik ministra

3. Rukovodioc projekta
4. Rukovodioc odjela
5. Koordinator
6. Monitor prve faze
7. Monitor druge faze
8. Entitetski službenici
9. Službenici u Brčko Distriktu
10. Opštinski službenici
11. Službenik fonda za povratak BiH
12. Kanton
13. Izvođači - tenderi, pregled i pitanja
14. Nevladine organizacije
15. Korisnici
16. Anonimus ...

8. GLAVNI UČESNICI

Informacioni sistem je sastavljen od MOP-a - tj. u zavisnosti od vrsta projekta koji se prate i da kao takav je u stalnom razvijanju. Da pojasnimo, svaki MOP je ustvari projekt koji će se implemenirati po određenim procedurama i pravilima sa sebi svojstvenim podacima, dokumentima itd. Dodatni MOP-ovi će se razvijati u skladu sa potrebom u zavisnosti od tipa projekta i zahtjeva.

Naravno, tu treba da prethodi i ispunjenje ostalih preduslova, od zakonskih rješenja, ustanovljenih procedura i ostalih akata koji treba da daju podlogu za razvoj MOP-a. Metoda ocjenjivanja koja će se koristiti kod monitoringa može biti kvalitativna i kvantitativna. Ovdje će se koristiti prilikom monitoringa kvantitativna metoda, sa kvalitativnim parametrima, reklo bi se malo zamršeno ali to je, da kažemo, dobitna kombinacija.

Detaljnost samih izvještaja zavisi od potreba i utvrđenih procedura, koje se moraju usaglasiti. Kod građevinskih projekta imamo status objekta: identifikovan, procjenjen, ugovor potpisan, radovi započeti, radovi završeni, useljen. Kod status radova je sljedeće: nije uključeno, nije započeto, nedovršeno, neprihvatljivo, prihvatljivo i dobro. Dalji opis je u procentima. Recimo ako je prihvatljivo znači u labeli treba da stoji npr. 30%, a odnosi se na prihvatljivost izvršenih radova u iznosu od 30%, na dan posjete (ovaj procenat treba da se podudara sa ispostavljenom situacijom nadzora - koja može biti definisana da se dostavlja do 5-tog u mjesecu).

Glavni učesnici su:

Korisnici: ovo je u kontekstu apliciranja, korisnik može da provjeri da li mu je zahtjev primljen i kao takav obrađen i slične informacije. Korisnik se pojavljuje u tri faze. Prva je kada se neko ko je zainteresovan za dobijanje donacije interesuje i prijavi na javni poziv ili IOK - tada dobija status „*potencijalnog učesnika odabira*“ - skraćeno PUO; drugi je kada komisija ocjeni da su njegova dokumenta validna i da ulazi u proces odabira i dobija status učesnika odabira za donaciju - skraćeno UOD i treći - korisnik kada DIKIRL BiH verifikuje listu korisnika donacija.

Implementatori - unose sve neophodne podatke o korisniku, objektu i slično što je predmet monitoringa putem web interfejsa, kojem pristupaju sa svojih računara npr. iz opština. Imaju

mogućnost izvještaja za navedene unose. Putem sistema moguće je da se automatizovano dostavljaju izvještaji koje sastavlja implementator i dostavlja kako monitoringu, tako i instituciji koja plaća radove - u ovom slučaju do sada Fondu za povratak ili nekoj drugoj instituciji. Razlikuje se više različitih institucija koje mogu da prate izvještaje, kao i nivoi službenika koji imaju različita prava pristupa, pregleda i unosa - to se odnosi na službenika koji unosi podatke, do službenika koji vrši kontrolu, zatim projekt menadžera i načelnika - u slučaju da je opština implementator. U slučaju projekta koje implementira neka organizacija ili slično tu su ovlaštena lica, sa svojim službenicima;

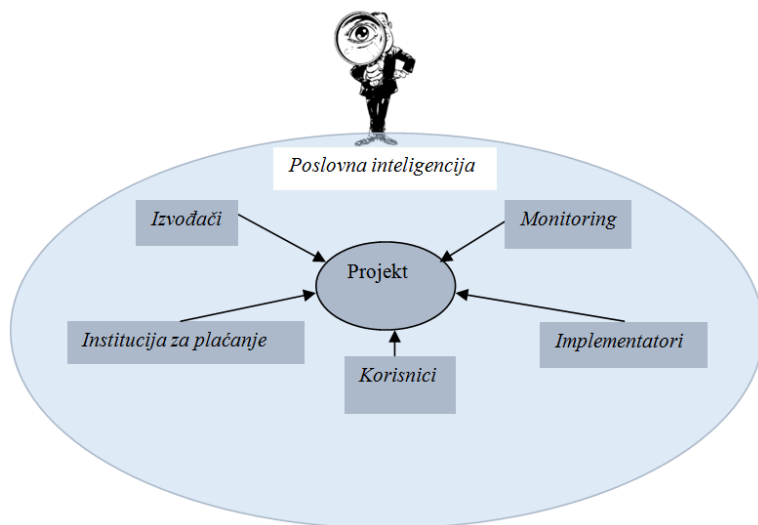
Monitoring - Monitori kontrolišu unesene podatke i verifikuju ih u skladu sa svojim podacima tokom odabira korisnika, određivanja lokaliteta, objekta i sl. Unose podatke u sistem o stanju radova - za građevinske projekte, a za ostale projekte unose stanje projekta. Postoje dokumeta u vidu sedmičnih, mjesečnih i konačnih izvještaja koji su monitori dužni da dostavljaju. Monitoring je sastavna jedinica Ministarstva i omogućen je različit pristup pregleda i verifikacije prema funkciji, a u skladu sa potrebama. Unutar Monitoringa imamo rukovodioce monitoringa i koordinate projektanta koji su dužni da verifikuju podatke i izvještaje monitora prije nego se oni prosljede - tj. postanu validni za instituciju koja vrši plaćanje i implementatora. Kod rekonstrukcije stambenih jedinica tu su i monitori koji prate odabir korisnika, a tehničku dio prate monitori tehničke komponente. Monitori odabira korisnika su u skladu sa nadležnim sektorom koji vrši verifikaciju lista dužni da verifikuju liste korisnika i takođe su po odabiru korisnika za rekonstrukciju dužni da verifikuju podatke po odabiru i unosu korisnika u sistem. Monitori tehničke komponente, tj. monitori koji prate realizaciju - implementaciju stambene jedinice tj. projekta su najvažnija karika lanca monitoringa. Oni vrše monitoring na licu mjesta i prema tome i ispunjavaju stanje radova tj. stanje projekta. Pored mjesečnog izvještavanja, po završetku projekta prosljeđuju završeno stanje radova tj. stanje projekta.

Institucija koja vrši plaćanje - u ovom slučaju Fond za povratak - ima obaveze unosa i kontrole podataka o izvršenim finansijskim transverima, tj. plaćenim iznosima za projekte. Ima pristup izvještajima implementatora i monitora koji su dužni da vrše izvještavanje prema instituciji koja vrši plaćanje a na osnovu čijih izvještaja se vrše plaćanja. U građevinskim projektima su to situacije koje prosljeđuje implementator - po izvještaju nadzora nad građenjem, a koji trebaju da budu u skladu sa izvještajima monitora o stanju radova na objektu. Procenat izvršenja treba da bude isti, što znači da su prikazani radovi po situacijama stvarno i urađeni. Za ove izvještaje monitor je dužan da obiđe lično na terenu svaki objekat i da se uvjeri u stanje i kvalitet izvedenih radova. Naravno prije toga treba da indentifikuje stvarni projekt i objekat tj. predmet monitoringa.

Izvođači radova - ovdje treba da ima pristup izvođač radova u kontekstu pregleda izvršenih plaćanja i ostalih mogućnosti unosa u sistem koje mu se mogu dodijeliti.

Objekat - koji je i osnovni predmet monitoringa. Objekat monitoringa može da bude stambena jedinica, zgrada, put, kanalizacija, zapošljavanje, vjerski objekat itd. Pretpostavlja se definisanje šifre objekta radi lakšeg snalaženja i praćenja koji prije svega nije broj i predstavlja skraćenicu od tri slova od opštine u kojoj je objekat koji se prati i redni broj objekta.

Procjena kvaliteta implementacije projekta - procjenu kvaliteta implementacije projekta vrše menadžeri tj. koordinatori projekta a koristeći se podacima koji su dobijeni poslovnom inteligencijom.



Slika 5. Procjena kvaliteta implementacije projekta

9. ZAKLJUČAK

Uticaj poslovne inteligencije u informacionom sistemu za procjenu kvaliteta implementacije projekata u institucijama i njena adekvatna procjena u institucijama BiH predstavlja ključni pokretač za unapređenja kvaliteta implementacije projekata. Implementacija projekata je zasnovana na materijalnim i nematerijalnim resursima i jedinstvenom znanju implementacije projekata u institucijama BiH, bez obzira da li je u pitanju postojeće ili novo, unapređeno znanje. Efektivna strategija upotrebe resursa doprinosi stvaranju znanja koje se transformiše u tržišnu vrijednost unaprijeđene organizacije i poslovnih procesa. Istraživanje i uvođenje poslovne inteligencije u informacioni sistem za implementaciju projekata podrazumjeva istraživanje povezanosti između unaprijeđenih input-a i output-a a što je tijesno povezano sa performansama organizacije monitoringa.

Instaliran je server sa mogućnostima integracije podataka i povezivanjem sa više servera. Poseban server za poslovnu inteligenciju ima svoju prednost jer podaci koji se nalaze u skladištu podataka ne mogu biti modifikovani a ni manipulirani i njihova sigurnost je na ovaj način obezbjeđena. Razmatranja i provedena istraživanja dokazuju da postoji mogućnost da se unutar vlastitih resursa javne uprave obezbjede resursi i da se kreira rješenje poslovne inteligencije za potrebe javne uprave.

Na osnovu dosadašnjih razmatranja, očigledno je da u domenu implementacije projekata postoji dosta prostora za istraživanje interoperabilnosti komponenti sistema sa više aspekata:

- potreba osiguranja tehničke i tehnološke interoperabilnosti sistema unutar sistema praćenja implementacije projekata, a koji su u funkciji u Bosni i Hercegovini,
- potreba osiguranja organizacijske interoperabilnosti kao preduslova ostvarivanja jedinstvenog i ekonomičnog sistema praćenja implementacije projekata,
- potreba za povezivanje praćenja implementacije projekata u jedan jedinstven standardizovani sistem,

- potreba osiguranja kadrovskih rješenja (kadrovska interoperabilnost) koja će doprinijeti sveukupnom funkcionisanju sistema na jedinstven način,
- potreba osiguranja semantičke interoperabilnosti sa ciljem smanjenja nedosljednosti, problema razumijevanja i povezivanja u jedan sistem,
- potreba za jedinstvenom platformom za poslovnu inteligenciju i dr.

Efekti uvođenja poslovne inteligencije u informacionom sistemu za procjenu kvaliteta implementacije projekata u institucijama BiH su sljedeći:

- Unapređenje procesa monitoringa i implementacije projekta;
- Uvođenje poslovne inteligencije;
- Obezbjedenje preduslova za dalji rad i razvoj tj. server i postavljena platforma za poslovnu inteligenciju koja omogućuje integraciju ostalih baza podataka;
- Uvođenje i unapređenje digitalizacije i interoperabilnosti sa ostalim institucijama;
- Pобољшanje kvaliteta monitoringa i kvaliteta implementacije projekta;
- Omogućavanje lakog kreiranja različitih izvještaja;
- Smanjenje troškova i
- Uvođenje standarda.

Osnovni cilj uvođenja poslovne inteligencije u javnu upravu je njena digitalizacija i interoperabilnost, što podrazumjeva ne samo realizaciju već i unapređenje kapaciteta javne uprave i na posredan način podsticanje zaposlenosti i ostvarenje održivog razvoja.

Načini za postizanje definisanog cilja su:

- Širenje informacija i podizanje svijesti o značaju poslovne inteligencije kroz različite politike i programe;
- Međusobna saradnja unutar javne uprave u transferu znanja i tehnologija poslovne inteligencije;
- Podsticanje kapaciteta javne uprave na razvoju poslovne inteligencije;
- Unapređenje vještina kadrova;
- Olakšavanje pristupa ostalim uslugama za razvoj poslovne inteligencije;
- Širenje i razmjena informacija o rezultatima unapređenja poslovne inteligencije u implementaciji i realizaciji.

U suštini ovo se može poduprijeti sa sljedećim aktivnostima:

- Organizovanjem skupova javne uprave,
- Obezbjedivanjem podrške za razvoj poslovne inteligencije i
- Reižinjingom poslovne inteligencije.

Razvoj poslovne inteligencije bi trebao da ima status prioriteta i da podrazumjeva pored ulaganja u istraživanje i razvoj i ulaganja u ljudski kapital, institucije i praksu. Poslovna inteligencija u informacionim sistemima je nadgradnja i u javnoj upravi poslovna inteligencija treba da obezbjedi bolji, efikasniji, ekonomičniji i praktičniji način implementacije projekta - odnosno kompetitivnu prednost.

Unapređenje poslovne inteligencije ojačava i unapređuje kompetencije svih aktera i institucija uključujući i kompletno sistemsko okruženje.

Stvaranje okruženja - jednog ekosistema, kapaciteti i vještine su ključne stvari za unapređenje poslovne inteligencije i efikasnosti javne uprave u Bosni i Hercegovini.

Literatura

- [1] Jefto Dž., Branko L., Odabir alata za poslovnu inteligenciju za potrebe javne uprave, ITeO 2019, Banja Luka
- [2] <https://www.sap.com/products/powerdesigner-data-modeling-tools.html> (1.8.2020)
- [3] Panian Ž., Klepac G., Poslovna inteligencija, „Masmedia“, Zagreb 2003.
- [4] Radivojević M., Poslovna inteligencija, BLC, Banja Luka, 2011.



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020
Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



DIGITAL TRANSFORMATION PROCESS ON THE CORE BANKING BUSINESS EXAMPLE – MATRIX OF CHANGES

Krunoslav Ris, Željko Stanković, Zoran Ž. Avramović

*Pan-European University APEIRON, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina
krunoslav.ris@gmail.com, zeljko.z.stankovic@apeiron-edu.eu, zoran.z.avramovic@apeiron-edu.eu*

Abstract: *New technologies challenge established companies' status quo, often requiring them to rethink their organizational form or structure, business strategy, and business practices. Interactions among various work practices can lead to unanticipated side-effects as managers change individual practices without taking into account whole systems of work. Realizing the benefits of new technologies often requires complementary investments in people, processes, and procedures. Applying The Matrix of Change, a tool developed at the Massachusetts Institute of Technology, and this paper seeks to address how managers can visualize and manage complementarities and change in complex work systems.*

KeyWords: *Business Process; Matrix Of Changes; Digital Transformation; Banking Business; innovations*

1. INTRODUCTION

Rapid digitization is essential for information distribution and sharing, analytics and prediction, managing resources, making a business work more rapidly and efficiently, and maintaining these in digital form for future generations to review, e.g., corporate memory/ business history.

Resources are diminishing, competition is increasing, and the old phrase 'time is money' is becoming more critical. By increasing the sharing of information, the most knowledgeable person can be empowered to contribute as opposed to the most senior or highest paid person.

At the moment, it is less successful in the creative/artistic world where is some resistance to digitization, purists regarding it as less than real. However, in the video and film industry, it is extensively and successfully used.

In common with most digital systems, rushing ahead with progress must not compromise compatibility/standardization should be addressed, enabling sharing with other systems, some past and future-proofing, and an ability to be run globally and across languages and cultures.

Many organizations' difficulties with change management depend mainly on the inadequate recognition of interdependencies among technology, strategy and practices. However beneficial a new machine, system, products, decision-making organization, or reports may be in isolation, the test is how it integrates - as it must - with diverse other processes of the company.

Recognizing the key role that interdependencies play in affecting outcomes leads to new analysis and theory. For instance, Milgrom and Roberts show mathematical how integration can

sometimes make it almost impossible to successfully implement a new, robust system in a decentralized, uncoordinated fashion. Instead, managers must plan a strategy that considers and coordinates the interactions among all the components of a business system.

In other cases, interactions can create a virtuous cycle of positive feedback which amplify even small steps in the right direction. Because new business paradigms eliminate time, space, and inventory buffers as operations become more tightly coupled, ignoring such interdependencies is becoming increasingly risky (Rockart and Short).

In this paper, we will introduce a new tool, a popular Matrix of Change, which helps managers to understand the complex relationships change.

Specifically, the tool contributes to understanding issues of feasibility sequence (which practices changing first), location (greenfield or brownfield sites), pace (fast or slow), and stakeholder interests (sources of value-added).

The Matrix of Change was inspired by Milgrom and Roberts's formal analyses, while it also draws upon accepted design standards of Hauser and Clausing. The resulting support for process design, analogous to product design, becomes formal and systematic but remains managerially relevant and intuitively accessible.

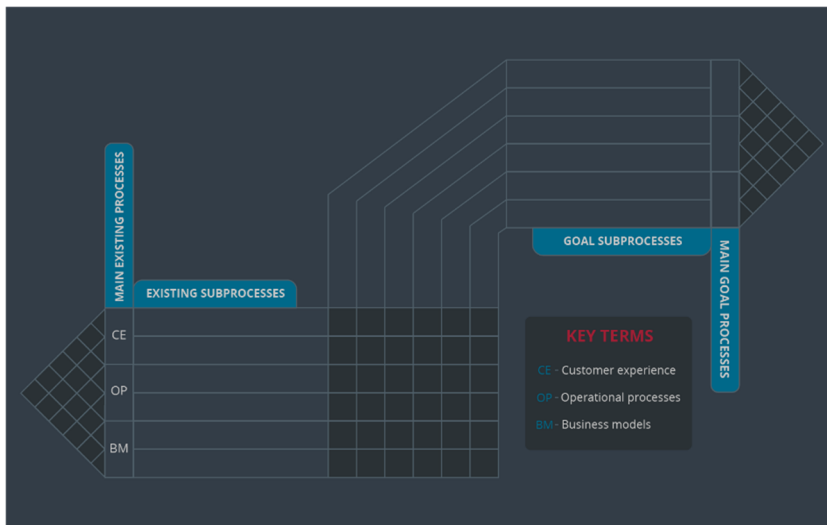


Figure 1: Matrix of Changes

2. DESIGN A DATA-DRIVEN DECISION-MAKING PROCESS

This paper will focus on how banks might use data-driven decision making in some crucial part of the business. For example, we will propose a data-driven decision-making project that affects the customer experience, such as sales, product delivery, or customer service.

Next, we will think about how a Bank will change practices in that part of the business to use data-driven decision making. Future methods related to data-driven decision making might include processes that get the required data and decision-implementation processes.

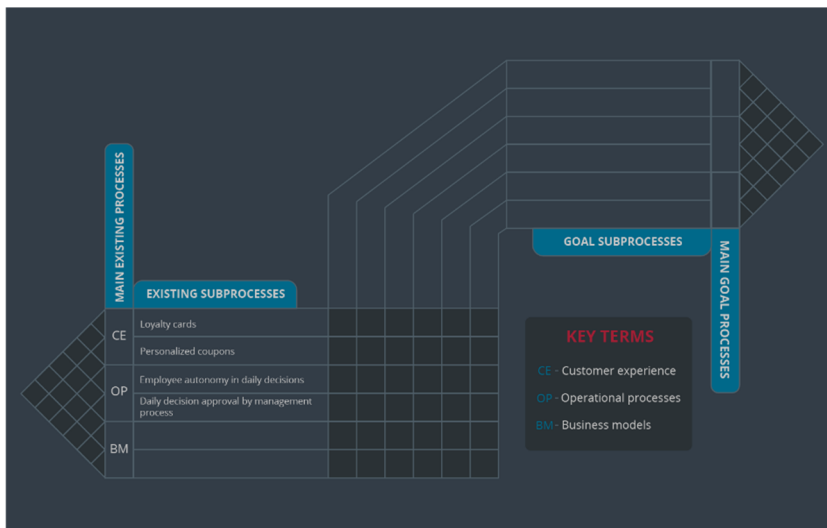


Figure 2. Matrix Of Changes with subprocesses

Next, we will use the Matrix of Change to think about each proposed future practice's interactions and existing procedures. Might a new approach interfere with the current way of doing business? For example, could the proposed effort change relationships between departments if data gathered by one department leads to decisions that impact other departments?

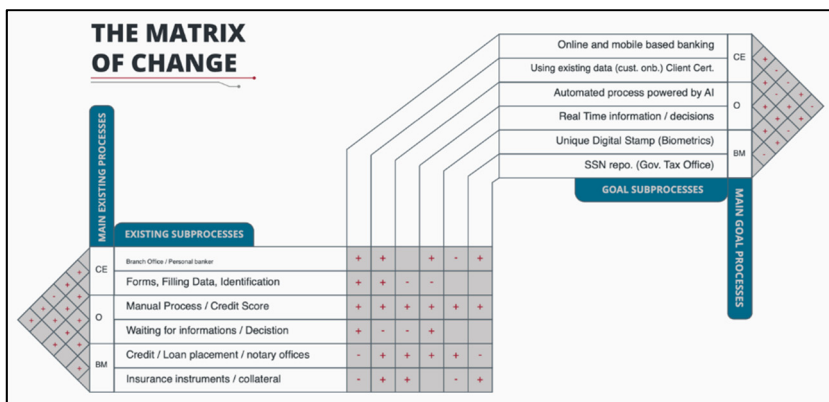


Figure 3: Matrix of Changes with processes and subprocesses from the Bank business

3. BUSINESS BENEFITS AND CHALLENGES

The banking system has several core processes that need to be migrated from traditional to a digital system. Core banking includes customer onboarding, deposits, loan processing capabilities, interfaces to standard record systems, and reporting tools.

The most crucial bank systems are customer onboarding and credit (loan) placement (because most incomes are generated from credit interests). For this work, **We will try to explain the Credit placement process.**

The credit placement process is one of the oldest banking processes, and in most Banks, it is still done in a very traditional way.

Main Existing Credit processes:

1. Customer Experience
 - Branch offices/client needs to come to the office and get an appointment with the Personal banker.
 - Fill Forms, give ID data and get prof of those data (e.g., payment check slip or prof that Customer is working)
2. Operation Process
 - The Manual process getting and submitting all bunch of documents
 - Calculate Credit Scores
 - Wait for the risk analyze and get approval for the loan
3. Business Model
 - Credit Loan placement after getting documents signed in notary offices
 - Insurance instruments/collaterals – needs to be also submitted

4. WHICH CONFLICTS WOULD CHALLENGE THE IMPLEMENTATION OF THIS TRANSFORMATION?

The most significant conflict (issue) that we need to solve is service implementation with the government servers (Gov. Tax Office). All processes that should be incorporated with the government infrastructure will be a problematic area. Why is it like that? In transition countries like Croatia, it is expected that the bureaucracy is slow big, and ineffective.

Croatian government started implementing something like eTax office and eCitizen with all data for potential and current customers.

The government also issued a new unique number which is called OIB (Osobni identifikacijski broj) English translation is PIN (Personal Identification Number). With that number, Banks can connect to the Central Ministry of Finance servers and distinguish one Client with another.

But what is not done yet? The set of shared services for exchanging credit score history and spending client habits between other banks are not yet implemented. So we can't know does Client has an overdraft account in another bank or a credit debt on Credit cards.

All new processes that include government offices will be challenging to solve and to implement new functionality.

The biggest challenges will be to incorporate real-time information/decision nad SSN repo; Unique biometric digital stamp and SSN AAA (Authorization; authentication, and Accounting); processes that include retrieving data from mobile users application and SSN repo. Etc...

All other problems could be solved by technical skillset from the in-house IT department. If the Client is a user of our bank, we can easily track his spending habits, credits, and overdrafts. In this way, AI and machine learning can project client risk, and based on this information, AI can decide is this Client suitable for a loan.

Once all banking ecosystem is connected with the government tax office (or similar agency). When customer financial information starts to be gathered by that office, it will be possible that Credits and Loans are distributed much faster to the clients.

The entire process will be technically like:

On the mobile application, the Client will ask for a loan. AI and machine learning will over the web services check with SSN repo. Does the Client have debt in other banks? In parallel, separate Processes will analyze spending client spending habits and incomes. Based on that analysis, the Client will get inside the mobile application offer for the loan with a repayment plan. If terms and conditions are ok for the Client, he can Biometrically sign a confirmation of money transfer to his account.

An Entire process can be done in several minutes.

5. HOW WILL THIS TRANSFORMATION BENEFIT THE BANKING BUSINESS?

It will significantly increase the process of placing loans on the market. We mentioned before, the banks' most significant revenue is from the Interest (In the Unicredit Group in 2018. Interest Income was 55% of the payment).

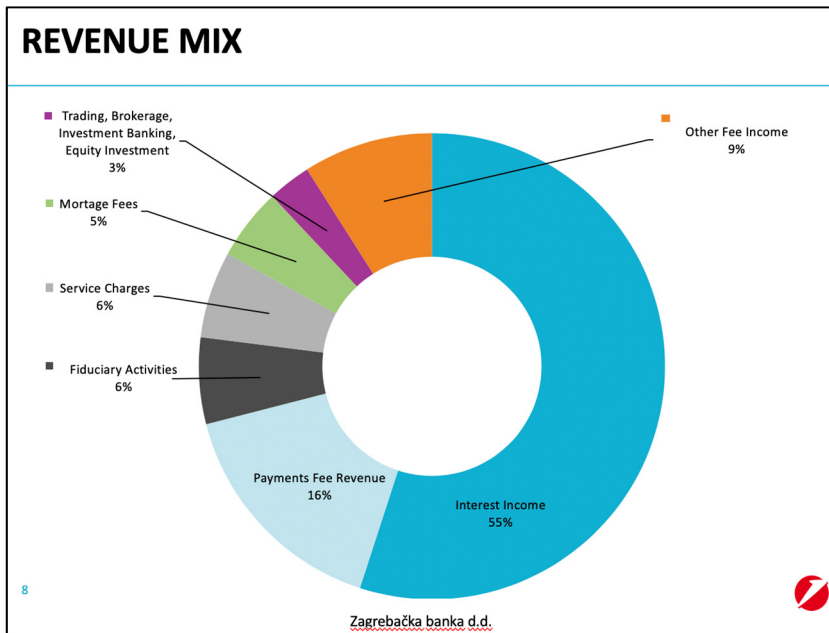


Figure 4: Revenue streams

If we are cutting a middle man (slow traditional process), we can quickly distribute products to a market. Also, customers will now in matter of minutes they are suitable for getting a loan or not. Customers will not be needed anymore to collect a bunch of documents, which can be, in many cases, outdated.

Many Clients also need to dedicate an entire day for going to a branch office and speak with a personal banker. Waiting lists, appointments, and bringing necessary documents can and will be obsoleted from the process. Entire Customer Experience and Customer journey will be faster, and the bank will be probably cut operation costs by moving core business to automated services, which are available 24/7.

6. MACHINE LEARNING IN THE BANKING INDUSTRY

Due to the improved technology associated with Big Data, data availability, and computing power, most banks or lending institutions improve business processes and models.

Credit risk predictions, effective loan processing, and increasing of Customer Experience are the most crucial key to decision-making about issuing loans to a person or company. The essential thing is that A.I. can, in milliseconds, retrieve spending data habits, and based on internal procedure and calculations, also tracking Customer interactions on smartphone devices, decide will the client is suitable for getting a loan. Also, if it is a business, A.I can analyze business partners and their cash flow.

Based on all this information, which banks can get almost immediately, A.I. can, with high precision, know will the customer be able to return a loan.

A.I. is saving countless hours of human work with more significant precision of final results. It is also cutting a customer waiting time, so the customer can have important information in no time, which can determine his future business. If another bank in our small financial ecosystem has an A.I. module for Credit Risk Analysis, they will have a significant advantage comparing to Unicredit.

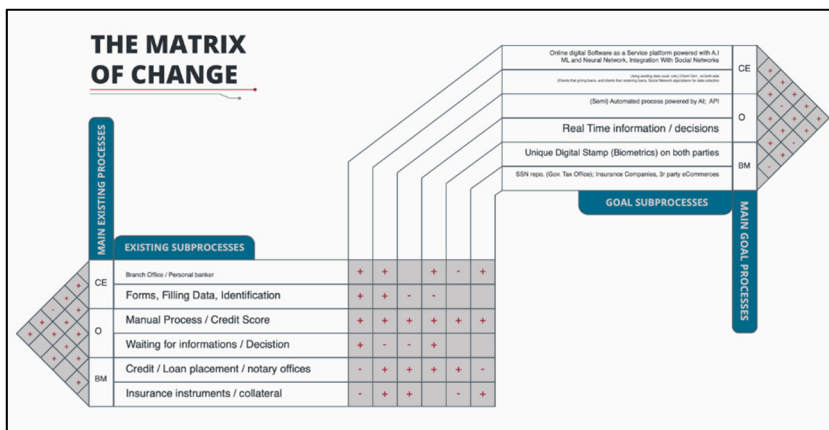


Figure 5: Matrix of Changes with migrated processes

Updated:

On the right side in the CE process; first sub-process is updated with:

A.I. Online and mobile based banking using Virtual Assistants and Chatbot which is connected with back end machine learning

After updating the Matrix of Changes on a Customer Experience Process, we can see that some “old” traditional processes will be obsolete.

Most banks in Central Eastern Europe are in the early stage of adopting A.I. and Machine Learning algorithms. Banks have experience leveraging data insights, but for the most part, they need to build scalable A.I. strategies focused on creating value for their customers.

Before adopting new technologies (A.I.; BlockChain; IoT; Machine learning), they need to overcome some severe obstacles like:

- Most of the banks have legacy systems, which are the most significant challenge they are facing. First, they (including my bank) need to develop a new modern information system infrastructure that can support A.I's integration.
- Hire an army of developers with a reasonable knowledge basis of Software Development (in that way, banks become from a Financial institution, a software development institution). So, currently, it is a severe shortage of skills and experience in the Computer science field.

- Senior management doesn't have (yet) a clear vision of what this A.I. should do at the moment and how to utilize machine learning algorithms.

Banks are now finding themselves exploring A.I. technologies powered with machine learning with more seriousness to improve customer experience and remain relevant in today's market (They got some serious competition like Revolut, WeChat, etc..). Findings of those explorations will have a lot of benefits of implementation A.I., such as:

- **Customer Support:** Customers require the same level of personalized interactions and support that they are already accustomed to with other services like Netflix. Collecting data from smartphone devices and applying analytics and machine learning can provide users with relevant information or point them to the right channel without dealing with any other departments
- **Advising:** Customers are more likely to share their data if they can receive advice, offers, and service based on this shared insight. Personalized communications and advice enabled by A.I. can be made by Robo-advisors, which are services that create automated, algorithm-based portfolio management information without a human agent's assistance.
- **Personal Customer Planning:** In addition to providing personalized advice using virtual assistants powered with supervised learning algorithms, A.I. can plan for events in the future. AI-enabled mobile banking apps with Virtual Assistant can offer specific strategies to customers depending on the stage of life they're in. For example, if a customer is planning to buy a home, the app can create a budget with predictions about expenses in the future, and a Virtual assistant can show those predictions.
- **Automated Transactions:** Customers can set up digital transactions process and pay bills according to the dates they're due, eliminating manual entries' slow task. The payment method is now also available as a semi-automated task in which customers need to scan a Q.R. code with invoice details, which can be paid by using a mobile phone Q.R. code mobile payment process. Q.R. code payment is implemented in most mobile banking applications. Machine learning Virtual Assistant can send friendly reminders about repeating processes.

7. INCLUDING A PLATFORM IN BANKING BUSINESS

Processes that I changed on the right side

- Online digital Software as a Service platform powered with A.I, ML, and Neural Network
- Using existing data (cust. onboarding) Client Cert. on both sides (Clients who give loans, and clients receiving loans, and matching them into a new type of parameter (credit session ID, Loan ID or something...))
- (Semi) Automated process powered by AI; Integrating API which will be connected to other vendors (Insurance companies)
- Unique Digital Stamp (Biometrics) on both parties
- SSN repo. (Gov. Tax Office); Insurance Companies

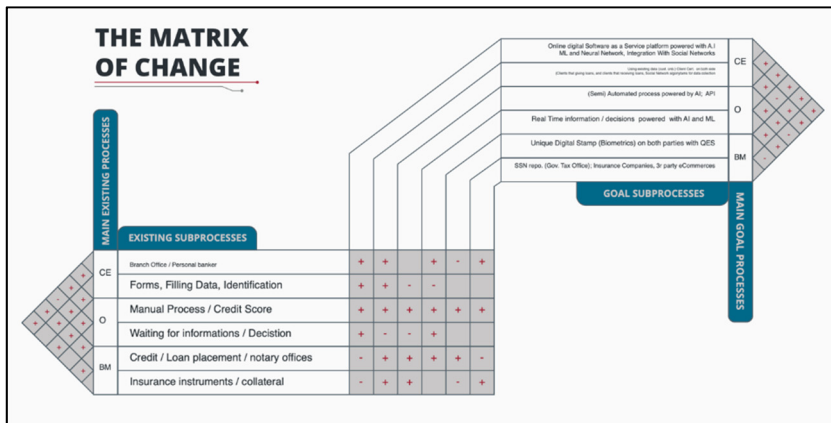


Figure 6. Matrix of Changes with completed Digital transformation

8. THE IMPACT OF TRANSFORMATION

The banking business was one of the most traditional businesses that didn't change since the beginning. Because the influence of the globalization, migration of the people, company scaling, banks were forced to change and to adapt to the new concept of business, the possibility of that was Industry 4.0, raise of the computer power, spreading of the internet and miniaturization of personal computers to handhelds and smartphones.

By improving machine learning and artificial intelligence, the significant shift happened in Mind to Machine. The transformation occurred by substituting the human workforce (in banking case, people that work with customers) with automated processes that are done by computerized machines, online and mobile banking, self-service ATMs, and virtual Assistants and Chatbots. The arrival of machine learning and artificial intelligence is creating an inevitable shift to relying on robust A.I. processes implemented in core banking systems previously done by banking personal.

Product to Platform includes building powerful online platforms that enable and involve a large scale of people to access products and services. So, branch offices will probably be shut down (or reduced number of them to the minimal) in the future. Instead of them, a digital ecosystem will be created (robust online and mobile banking) by, in most cases, zero cost of access. Banking ecosystems that include supply and demands (physical products) in this way can be presented, showcased, ordered, and delivered in the same way as it is now, but with high-cost reduction.

Online-to-offline platforms are spreading quickly throughout the economy. The most prominent companies in the world are the only platform-based. The biggest Taxi company Uber) is a company without cars. Airbnb, a company that provides accommodation, is also without a single apartment. Deezer, the online streaming service, doesn't produce music. Etc. All these companies provide platform experience, and they reach all customers across the globe. Banking 2.0 is the next step, and the biggest banks in the world are working on it.

Continually improving platforms is only possible by including Crowd. By adding a large amount of human knowledge, expertise in different industries makes the possibility that platforms change rapidly. A good example is Facebook, which deploys a new version of Platform every two weeks.

Numerous companies have already recognized that the collective knowledge (outside their core) is vastly more excellent and increasingly relevant than that within the inside heart (outside-of-box thinking).

Banks will also need to change their mindset; they will need to invest more in Information Technology, R&D departments, Online Marketing, and Promotion, Online sales with CRM, and in general, to implement a culture of innovation. Banks will transform from financial institutions to high-end Fintech institutions.

Most companies will demand the future workforce to be highly computer literate. It will not be sufficient that employees are useful only in their jobs; they will need to regularly use computers in daily jobs. Banks will also need to employ skilled tech people. I only mention this because, in Croatia, one of the European countries, more than 50 percent of the people don't use computers or just use basic primary stuff.

Management will need to evolve accordingly. They will need to be a high tech-oriented. And it will be mandatory in a way to read and configure all the future platform-based tools. Management will not need to do the programming, but they will need to know which hardware goes hand by hand with which software and how many engineering hours are needed to update or implement new features. In the best cases, they will need to know how to take necessary reports from the system ordered by the parameters they need.

Digital transformation will be successful only if all parts of the transformation are willing to change. If management doesn't want to change, the transformation will not be possible. The same is for the workforce. If they don't want, the transformation will be painful. I know that from my life experience. But this is another subject.

9. RECOMMENDATIONS FOR TRANSFORMATION

As you know, we are in the digital transformation period. I want to point out one segment from which I think the bank will benefit the most.

Of course, it is our Credit placement process, which is now only available in the offline world (Client needs to come to the branch office, fill out 100 peace of papers, and then wait for several days to get a loan).

Since we already have an infrastructure that can support that process's digitalization, I would like to do several things to improve the existing process. We have a decent online banking web-based platform and relative ok mobile banking. What we need to do is to expand with additional frontend, backend, AI, and ML functionality.

It would be great that clients can apply for a loan (or revolving credit) over their mobile banking, and based about the relation between their incomes and spending habits that we give them in a mother of minutes a loan (3,6,12,24 month period) which will be automatically deducted from their income.

From a development point of view, we need to implement a couple of features on spending tracking a recalculate their credit score. Based on that credit score, they can get a predefined loan.

This transformation will be valuable to business because we will place more money on the market in no time. Putting more money, we will earn more on interests. Also, if we are not 100% sure

that money will be returned in time, it can be additionally secured with including insurance companies. We can also have money benefit from reselling insurance policy, so basically, the bank is in a win-win situation. We can also skip notary offices by involving QES (the qualified electronic seal that is connected with a social security number), so a government tax office will be aware of all loan transactions. The entire process with this new technology can be significantly improved and accelerated.

Testing can be done partially. We can roll out a pilot project with a small subset of customers and track their spending habits over the three months. After three months of getting feedback from those groups of people (yes, we will involve crowd), we can make improvements and then rollout to a vast population.

In parallel, the old way of giving loans can stay. It can stay as long as we have branch offices, but we can track records of how many loans are issued in a traditional way and how many in a digital way.

10. REFERENCES:

- [1] The Matrix of Change: A Tool for Business Process Reengineering, URL: <http://ccs.mit.edu/papers/CCSWP189/CCSWP189.html#:~:text=The%20Matrix%20of%20Change%20functions,set%20of%20practices%20to%20another.>, date of access: 8.9.2020.
- [2] Change Impact Matrix, URL: <https://www.tcgen.com/blog/change-impact-matrix-understanding-the-consequences-of-changes>, date of access: 8.9.2020.
- [3] Change Impact Matrix, URL: <https://www.tcgen.com/blog/change-impact-matrix-understanding-the-consequences-of-changes>, date of access: 8.9.2020.
- [4] Leading Change and Organizational Renewal, URL: [https://stanfordexceed.stanford.edu/leading-change-organizational-renewal/?cid=7013100001dHnSAAU&campaignid=71700000070961974&adgroupid=58700006246687813&adgroup=COR-NT+-+Organizational+Renewal+-+Organizational+Change&kwid=43700056373487447&matchtype=b&feeditemid=&targetid=kwd-19136684202&utm_source=GOOGLE&utm_medium=cpc&utm_campaign=COR-NT+-+Organizational+Renewal+\(INTL\)&utm_term=%2Borganizational+%2Bchange&utm_content=455473761579&loc_physical_ms=1007617&loc_interest_ms=&network=g&adposition=&target=&device=c&devicemodel=&gclid=CjwKCAjw4_H6BRALeIwAvgfzq8oWYQlpZtbXE0wQ7XMHA2kTN82qmVnh9_F37nzEMpWAaxhEK2W9xRoCfXEQAvD_BwE&gclid=aw.ds](https://stanfordexceed.stanford.edu/leading-change-organizational-renewal/?cid=7013100001dHnSAAU&campaignid=71700000070961974&adgroupid=58700006246687813&adgroup=COR-NT+-+Organizational+Renewal+-+Organizational+Change&kwid=43700056373487447&matchtype=b&feeditemid=&targetid=kwd-19136684202&utm_source=GOOGLE&utm_medium=cpc&utm_campaign=COR-NT+-+Organizational+Renewal+(INTL)&utm_term=%2Borganizational+%2Bchange&utm_content=455473761579&loc_physical_ms=1007617&loc_interest_ms=&network=g&adposition=&target=&device=c&devicemodel=&gclid=CjwKCAjw4_H6BRALeIwAvgfzq8oWYQlpZtbXE0wQ7XMHA2kTN82qmVnh9_F37nzEMpWAaxhEK2W9xRoCfXEQAvD_BwE&gclid=aw.ds), date of access: 8.9.2020.
- [5] Digital Business Strategy: Harnessing our digital Future; URL: <https://executive.mit.edu/openenrollment/program/digital-business-strategy-harnessing-our-digital-future-self-paced-online/>, date of access: 8.9.2020.



XII međunarodni naučno-stručni skup
 Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
 ITeO 2020
 Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



DIGITALNI IDENTITET I USLUGE POVJERENJA U REPUBLICI SRPSKOJ

Macan Siniša

MUP Republike Srpske, sinisa.macan@mup.vladars.net

Apstrakt: *Savremene informaciono-komunikacionih tehnologije su u potpunosti promijenile filozofiju savremenog poslovanja, ali i način funkcionisanja cijelog čovječanstva. Poslovanje, kupovine i prodaje, te druge socijalne aktivnosti na internetu, postaju integralni dio života svakog pojedinca. Nova realnost vezana za korišćenje interneta u poslovanju zahtjeva pravno regulisanje, te uvođenje preciznih procedura kako bi se osigurala zakonitost i pravna sigurnost. Shodno tome, Evropska unija je razradila pravni okvir kojim se reguliše oblast digitalnog identiteta i pružanje usluga povjerenja korišćenjem kvalifikovanih digitalnih potpisa i pečata. Regulative o elektronskoj identifikaciji i uslugama povjerenja za elektronske transakcije na unutrašnjem tržištu broj 910/14, skraćeno eIDAS precizno definiše upotrebu kvalifikovanih elektronskih potpisa i pečate, kvalifikovanih vremenskih žigova i elektronske dostave, te uvodi druge elemente bitne za zakonito regulisano elektronsko poslovanje. eIDAS omogućava važnost elektronskog dokumenta i elektronskog poslovanja jednaku kao i tradicionalnog dokumenta i poslovanja. Bosna i Hercegovina i Republika Srpska su preuzele obavezu usklađivanja zakonodavstva i praksi sa Evropskoj unijom. S tim u vezi, u radu je analizirano je pravno stanje i praktična primjena digitalnog identiteta i elektronskog poslovanja u Republici Srpskoj, a vezano za eIDAS regulativu.*

Ključne riječi: *Kvalifikovani digitalni potpis, usluga povjerenja, eIDAS, provjera usklađenosti*

Abstract: *Modern information and communication technologies have completely changed the philosophy of modern business, but also the way of functioning of all mankind. Business, shopping and other social activities on the Internet are becoming an integral part of every single person. The new reality related to the use of the Internet in business requires legal regulation, and the introduction of precise procedures to ensure legality and legal certainty.*

Accordingly, the European Union has developed a legal framework governing the area of digital identity and the provision of trust services through the use of qualified digital signatures and qualified digital stamps. Regulation on Electronic Identification and Trust Services for Electronic Transactions in the Internal Market No. 910/14, abbreviated eIDAS precisely defines the use of qualified electronic signatures and qualified digital seals, qualified time stamps and qualified electronic delivery, and introduces other elements relevant to legally regulated electronic business. eIDAS enables the importance of electronic document and electronic business as well as traditional document and business.

Bosnia and Herzegovina and Republika Srpska have obligation to harmonize legislation and practice with the European Union. In this regard, the paper analyzes the legal framework and practical usage of digital identity and electronic business in the Republic of Srpska related to eIDAS regulations.

Key words: *Qualified digital signature, trust service, eIDAS, conformity assessment*

1. UVOD

Ustavom Republike Srpske je definisana obaveza stvaranja uslova koji omogućavaju ekonomski razvoj i opšte blagostanje svih građana¹, slično kako je definisano i u Ustavu Bosne i Hercegovine². Opšte blagostanje građana se ostvaruje kroz dostizanje standarda u oblasti zaštite osnovnih prava i sloboda, s tim da treba istaći da Evropska konvencija o zaštiti ljudskih prava i osnovnih sloboda ima prioritet u odnosu na zakonodavstvo u okviru Bosne i Hercegovine i Republike Srpske³. Shodno tome, privatno vlasništvo, ali i sloboda kretanja ljudi, robe i usluga jesu osnovni temelji pravnog poretka na kome je zasnovana Republika Srpska i Bosna i Hercegovina, a koji je baza za ostvarenja vizije opšteg blagostanja svih građana. Na ovakvim postavkama, Bosna i Hercegovina i Republika Srpska su otpočele procesu evropskih integracija, pri čemu je ugovoren prvi pravno obavezujući odnos između Evropske Unije i Bosne i Hercegovine potpisivanjem Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju⁴. Ugovorena obaveza iz ovog sporazuma proširuje pravo na slobodu kretanja robe u granicama Bosne i Hercegovine na cijelu teritoriju Evropske Unije⁵. Na ovaj način stvoren je osnov za međusobni slobodan pristup tržištima, ali je i stvorna obaveza u Bosni i Hercegovini i Republici Srpskoj da omogući iste ili slične uslove poslovanja za privredne subjekti, kakvi postoje i u Evropskoj Uniji. U postupku stvaranja uslova poslovanja, prva obaveza je usklađivanje zakonodavstva u R. Srpskoj i Bosni i Hercegovini sa zakonodavstvom Evropske Unije⁶. Istovremeno se, dešavaju i procesi usklađivanja zakonodavstva u okviru same Evropske unije, a posebno zakonodavstva koje se tiče

¹ Član 51 Ustava Republike Srpske navodi: „Republika mjerama ekonomske i socijalne politike podstiče ekonomski razvoj i povećanje socijalnog blagostanja građana.“

² U preambuli Ustava Bosne i Hercegovine se navodi: „U želji da podstaknu opšte blagostanje i ekonomski razvoj kroz zaštitu privatnog vlasništva i unapređenje tržišne privrede“

³ U članu 2 stav 2 Ustava Bosne i Hercegovine se navodi: „Prava i slobode predviđeni u Evropskoj konvenciji za zaštitu ljudskih prava i osnovnih sloboda i u njenim protokolima se direktno primjenjuju u Bosni i Hercegovini. Ovi akti imaju prioritet nad svim ostalim zakonima.“

⁴ Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju potpisan je u Luksemburgu 16. juna 2008. godine, a stupio je na snagu 1. juna 2015. godine. Zamijenio je Privremeni sporazum o trgovini i trgovinskim pitanjima, koji je bio na snazi od 1. jula 2008. godine.

⁵ Glava IV Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju nosi naziv: “Slobodno kretanje robe“, http://www.dei.gov.ba/dei/direkcija/sektor_strategija/sporazum/glavni_text/default.aspx?id=19160&langTag=bs-BA, uvid izvršen 17.10.2019 godine

⁶ Član 70 stav (1) Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju između Bosne i Hercegovine i Evropske Unije glasi: „1. Strane priznaju važnost usklađivanja postojećeg zakonodavstva Bosne i Hercegovine sa zakonodavstvom Unije, kao i njegovog efikasnog provođenja. Bosna i Hercegovina će nastojati osigurati postepeno usklađivanje svojih postojećih zakona i budućeg zakonodavstva s pravnom tekovinom (acquisem) Unije. Bosna i Hercegovina će osigurati propisnu primjenu i provođenje postojećeg i budućeg zakonodavstva.“

unutrašnjeg tržišta Evropske unije koje se usklađuje postepeno⁷, vodeći računa o bezbjednosti pojedinih oblasti života⁸.

Opšti ekonomski razvoj koji se podudara sa početkom evropskih integracija u drugoj polovini prošlog vijeka i u ovome vijeku, dešava se paralelno sa razvojem digitalnih tehnologija i komunikacionih sistema. Razvoj računarskih sistema, pojava interneta i mobilnih komunikacija u poslednjih dvadeset pet godina, dovodi do revolucionarnih promjena u ljudskom društvu. Uspostavljeni i razvijeni kanali komunikacija omogućavaju razmjenu poruka i slike između različitih dijelova svijeta, ali i obavljanje kupovine te razmjenu roba i usluga. Savremeno poslovanje nije moguće zamisliti bez korišćenja mobilnih i računarskih uređaja. Elektronske usluge su postale sastavni dio savremenog života, pri čemu su slanje narudžbi, plaćanje putem interneta, razmjena informacija i drugi segmenti poslovanja u potpunosti integrisani u sisteme kompanija.

Ovakav način poslovanja uz korišćenje savremenih tehnologija zahtjeva uspostavu pravno zasnovanih sigurnih mehanizama zaštite podataka. Autentikacija korisnika, digitalno potpisivanje i ovjera, PIN kod, smart-karticu, token i slično su pojmovi koji se svakodnevno koriste. Usluge elektronskih transakcija moraju biti pravno prepoznate tako da garantuju zaštitu pojedinca jednako kao i klasične usluge. Na ovaj način omogućava se potpisivanje ugovora ili vršenje višemilionskih transakcija elektronskim putem pri čemu ovako potpisani i ovjereni dokumenti i nalozi imaju istu zakonsku snagu kao i tradicionalno potpisani i ovjereni dokumenti. Izgradnja povjerenja u *on-line* poslovanju i virtuelnom svijetu je postala ključna za privredni, ali i socijalni razvoj.

Shodno realnim potrebama vezanim za korištenje savremenih tehnologija u elektronskom poslovanju, Evropski parlament i Savjet su 23. jula 2014 godine usvojio Uredbu o elektronskoj identifikaciji i uslugama povjerenja za elektronske transakcije na unutrašnjem tržištu broj 910/14. Uredba je nazvana *eIDAS* i ima za cilj povećanje i uspostavu punog povjerenja u elektronske transakcije i pružanje zajedničkog osnova za sigurnu interakciju između građana, kompanija i uprave na cijeloj teritoriji Evropske unije. Obaveza je bazirana na članu 114 Ugovora o funkcionisanju koji podrazumjeva naučno utemeljene i pouzdane mehanizme zaštite koji se konstantno usavršavaju i razvijaju.

Republika Srpska i Bosna i Hercegovina su pravno preuzeli obavezu da izvrše prilagođavanje svojih propisa zakonodavstvu Evropske unije, te da naprave iste uslove za poslovanje na tržištu

⁷ Član 114 Ugovora o funkcionisanju Evropske Unije navodi u stavu 1: „1. Ako ugovorima nije drugačije predviđeno, slijedeće odredbe se primjenjuju radi ostvarivanja ciljeva iz člana 26. Evropski parlament i Savjet, u skladu sa redovnim zakonodavnim postupkom i nakon savjetovanja sa Ekonomsko-socijalnim komitetom, utvrđuju mjere za približavanje odredaba zakona i drugih propisa država članica čiji je predmet uspostavljanje i funkcionisanje unutrašnjeg tržišta.“

⁸ Član 114 Ugovora o funkcionisanju Evropske Unije navodi u stavu 3: „3. Komisija, u svojim predlozima iz stava 1 koji se odnose na zdravlje, bezbjednost, zaštitu životne sredine i zaštitu potrošača, uzima za polaznu osnovu visoki nivo zaštite, naročito vodeći računa o svakom novom razvoju zasnovanom na naučnim činjenicama. I Evropski parlament i Savjet, u okviru svojih nadležnosti, teže postizanju ovog cilja.“

Evropske unije. U okviru ovog rada je dat pregled obaveza koje proističu iz *eIDAS* uredbe i mogućnosti integracije *eIDAS* uredbe u zakonodavstvo u Republici Srpskoj.

2. UREDBA O ELEKTRONSKOJ IDENTIFIKACIJI I USLUGAMA POVJERENJA

Evropska Unija je kroz pratila razvoj informaciono-komunikacionih sistema, te razvila pravne mehanizme i konstantno vršila modernizaciju digitalnih usluga, posebno u u dijelu koji se tiče identifikacije i usluge povjerenja.

Organi javne uprave pružaju usluge građanima i poslovnoj zajednici, dok sistem državne vlasti stvara uslove za obavljanje sigurnog i zakonski regulisanog elektronskog poslovanja.

Savremene informaciono-komunikacione tehnologije omogućavaju da se usluga koju pruža organ uprave posmatra kao servis koji može biti dostupna putem interneta korišćenjem različitih uređaja. Servisni pristup podrazumjeva razvijene jasne i transparentne procedure, u čijem provođenju se građanin prepoznaje kao podnosilac zahtjeva, odnosno tražilac usluge koji mora biti jedinstveno identifikovan, a kako bi se izbjegle zloupotrebe. Servis može biti dostupna u prostorijama organa uprave, a savremene tehnologije omogućavaju otvaranje drugih kanala komunikacije, na način da se izbjegne fizičko prisustvo u prostorijama pružaoca usluge. Preduslov za ovakav način pružanja usluge jeste da postoji model pouzdane identifikacije ličnosti putem digitalnog identiteta. Ukoliko postoji model pouzdane digitalne identifikacije, kompletno elektronsko poslovanje i pravni promet se može obavljati digitalno i zakonski dopušteno, a subjekti ovakvog poslovanja su fizička i pravna lica, odnosno privredni subjekti.

Određene procedure koje se obavljaju kod organa javne uprave zahtjevaju visok nivo zaštite podataka i sigurnosti. Kod ovakvih procedura se, u tradicionalnom načinu rada organa uprave, zahtjeva svojeručan potpis učesnika u pravnom prometu, a određenom broju slučajeva i nadovjera ovakvog potpisa. Shodno tome, neophodno je bilo definisati tehničke koncepte pouzdane identifikacije i elektronskog naprednog potpisa baziranog na kvalifikovanom sertifikatu. Svaka država članica Evropske Unije se obavezala da će uspostaviti postupak akreditacije izdavalaca kvalifikovanih potvrda, te održavati i objaviti „povjerljivu listu“ koja sadrži osnovne informacije vezane za pružaoce certifikacionih usluga koji izdaju certifikate. Prvi pravno obavezujući dokument na teritoriji Evropske Unije kojim je uređen elektronski potpis je bila Direktiva 1999/93/EZ⁹. Nakon petnaestak godina primjene ove Direktive prepoznala se potreba za novim pravnim i tehničkim okvirom u kome će se poboljšati usluge identifikacije i kreirati usluge povjerenja, te je usvojena Regulativa broj 910/2014 o elektronskoj identifikaciji i uslugama povjerenja elektronskih transakcija i prestanku važenja Direktive 1999/93/EZ. Uredbom broj 910/2014 koja je nazvana *eIDAS* u potpunosti su uklonjene prepreke u korišćenju sredstava elektronske identifikacije koja se koriste za autentikaciju radi pristupa *online* servisima javne uprave i precizno se određuje sledeće¹⁰:

⁹ Direktiva 1999/93/EZ Evropskog parlamenta i Savjeta od 13. decembra 1999. o okviru Zajednice za elektronske potpise

¹⁰ Macan, S., Karan, S. (Juli 2019). *Ustavnopravni osnov primjene EU uredbe o elektronskoj identifikaciji i uslugama povjerenja u Republici Srpskoj*. Banja Luka: Godišnjak Fakulteta pravnih nauka Broj 9, UDC: 004.738.5:339]:338.1(4-672EU), pp. 160-175.

- Koja sredstva elektronske identifikacije moraju biti priznata na cijeloj teritoriji Evropske Unije i u svim državama,
- Utvrđuju se uslovi pod kojima države članice priznaju sredstva elektronske identifikacije fizičkih i pravnih lica koja su obuhvaćena prijavljenim sistemom druge države članice,
- Utvrđuju se pravila za usluge povjerenja, posebno za elektronske transakcije,
- Uspostavlja se pravni okvir za elektronske potpise, elektronske pečate, elektronske vremenske žigove, elektronske dokumente, usluge elektronske preporučene dostave i usluge certificiranja za autentikaciju mrežnih stranica.

Uredbom *eIDAS* se prepoznaju sistemi elektronske identifikacije koje prijavi država članica EU, ali se određuju i pružatelji usluga povjerenja koji imaju sjedište na teritoriji Unije. Pružatelji usluga povjerenja za elektronske transakcije moraju da prođu postupke provjere i akreditacije, tako da njihove usluge imaju jednake pravne efekte kao i u standardnom pravnom prometu. *eIDAS* Uredba je ključna za provođenje Direktive o uslugama¹¹, te su zemlje članice Evropske Unije su pripremile zakonodavstvo i provedbene propise tako da su izjednačeni tradicionalni pravni promet i digitalni pravni promet¹². Ključni elemenat ovog izjednačavanja jesu tehnički i provedbeni mehanizmi koji su definisane *eIDAS* uredbom.

Uredba *eIDAS* je prepozao potrebu da se na tržištu pojave kompanije, odnosno pravna lica koja pružaju usluge od poverenja (Trust Services) drugim zainteresovanim licima, a jedna od usluga povjerenja jeste i digitalna identifikacija. Za razliku od perioda kada je u primjeni bila Direktiva iz 1999 godine, i kada je u ime pravnog lica fizičko lice vršilo digitalno potpisivanje, predviđeno je da digitalno potpisivanje mogu raditi samo fizička lica, a uvodi se pojam digitalnog pečatanje koja vrše samo pravna lica. Digitalni potpis je obavezujući u smislu da digitalno potpisana dokumenta imaju istu snagu kao i standardno potpisana dokumenta. Kada se vrši potpisivanje u ime pravnog lica, tada je pravno važeći dokument jedino kada je ovjeren pečatom pravnog lica. Kako se u okviru velikog broja pravnih lica potpisuje veliki broj dokumenata *eIDAS* je uveo mogućnost da se vrši serversko pečatanje dokumenata kroz informacijski sistem pravnog lica, odnosno da privatni ključ u postupku potpisivanja bude sačuvan na kartici ili HSM uređaju.

¹¹ Direktiva o uslugama na internom tržištu (Directive 2006/123/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on Services in the Internal Market) iz 2006.

¹² Direktivu o uslugama treba posmatrati u sklopu implementacije Ugovora o osnivanju Evropske zajednice (Ugovor o EZ), odnosno Ugovora o funkcionisanju Evropske unije (Ugovor o funkcionisanju EU), posebno u dijelu koji se odnosi na unutrašnje tržište Evropske unije. Sva pitanja regulisana Direktivom su isključivo vezana za provođenje Ugovora o funkcionisanju EU. Ugovor o EZ reguliše slobodu kretanja i obavljanja poslova na cijeloj teritoriji Unije. Nacionalna zakonodavstva uređuju uslužne aktivnosti u skladu sa članom 49. (član 43 Ugovora o EZ) i članom 56 (član 49. Ugovora o EZ) Ugovora o funkcionisanju EU, te se moraju poštovati načela koja je Sud Evropske zajednice razvio na osnovi primjene tih članova. Na samim je državama članicama da osiguraju usklađenost svoga zakonodavstva s Ugovorom o EZ-u kako ga tumači Sud EZ.

Za potrebe provođenja *eIDAS* regulative usvojena su sledeća provodbeni akta¹³;

1. Elektronska identifikacija:
 - a. Provodbeni Odluka Komisije (EU) 2015/296 od 24. februara 2015. godine o utvrđivanju proceduralnih aranžmana za saradnju među državama članicama u području elektronske identifikacije u skladu s članom 12. stav 7. Uredbe (EU) br. 910/2014 – Ovom odlukom se definišu načini saradnje država članica radi postizanja interoperabilnosti i bezbednosti šema elektronske identifikacije, te se uspostavljaju metode razmjene informacija kroz uspostavu tijela kojim se promovise i upravlja saradnjom.
 - b. Provodbeni Uredba Komisije (EU) 2015/1501 od 8. septembra 2015. godine o okviru interoperabilnosti - Uredbom se stvara platforma koja omogućava praktičnu povezanost između sredstava elektronske identifikacije iz različitih zemalja članica kako bi se podstakla interoperabilnost.
 - c. Provodbeni Uredba Komisije (EU) 2015/1502 od 8. septembra 2015. godine o utvrđivanju minimalnih tehničkih specifikacija i postupaka za nivo osiguranja identiteta koji je povezan sredstvima elektronske identifikacije u skladu s članom 8. stav 3. Uredbe (EU) br. 910/2014 - Osnovni cilj međusobnog priznavanja elektronske identifikacije je da se omogući građanima EU van granica svoje zemlje budu elektronski identifikovani. Kako svaka država članica ima svoj sistem za upravljanje elektronskim identitetom, neophodan je mehanizam koji ih čini uporedivim i interoperabilnim. Uredba Komisije 2015/1502 definiše detaljne kriterijume koji državama članicama omogućuju međusobno upoređivanje digitalnih identiteta.
 - d. Provodbeni Odluka Komisije (EU) 2015/1984 od 3. novembra 2015. godine o utvrđivanjima okolnosti, načina i postupaka prijave u skladu sa članom 9. stav 5. Uredbe (EU) br. 910/2014 – Preduslov o međusobnom priznavanju sistema elektronske identifikacije jeste razmjena podataka o sredstvima identifikacije. Odluka propisuje obrazce za obaveštenja.
2. Usluge povjerenja
 - a. Provodbeni Uredba Komisije (EU) 2015/806 od 22. maja 2015. godine o utvrđivanju specifikacija vezanih za oblik znaka povjerenja za kvalifikovani servis povjerenja - Cilj ove Uredbe je promocija transparentnosti na tržištu. Oznaka povjerenja jasno razlikuje kvalifikovane usluge povjerenja od ostalih usluga povjerenja, a bi se povećalo povjerenje u osnovne usluge na mreži i kako bi se korisnici uvjerali u pouzdanost elektronskih usluga povjerenja
 - b. Provodbeni Odluka Komisije (EU) 2015/1505 od 8. septembra 2015. godine o utvrđivanje tehničkih specifikacija i formata koji se odnose na liste pouzdanih pružatelja usluga u skladu sa članom 22. stav 5. Uredbe (EU) br. 910/2014 - Povjerljive liste su neophodne za bezbednost i izgradnju povjerenja među tržišnim operaterima, jer ukazuju na status davatelja usluga u trenutku nadzora. Ova Odluka, također, ima za cilj poticanje interoperabilnosti kvalifikovanih pružalaca usluga povjerenja olakšavanjem provjere e-potpisa i e-pečata.

¹³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/trust-services-and-eid>, uvid izvršen 09.09.2020 godine

- c. Provedbena Odluka Komisije (EU) 2015/1506 od 8. septembra 2015. godine o utvrđivanju specifikacija koje se odnose na formate naprednog elektronskog potpisa i naprednih pečata koji će priznati organi javne uprave u skladu sa članom 27. stavom 5. i članom 37. stavom 5. Uredbe (EU) br. 910/2014 - Osiguravanjem kontinuiteta s načelima usvojenim Direktivom o uslugama, ova odluka olakšava prekogranične transakcije s organima javne uprave u drugoj državi članici. Takođe osigurava tehnološku neutralnost postavljanjem metode za upotrebu nestandardnih formata.
- d. Provedbena Odluka Komisije (EU) 2016/650 od 25. aprila 2016. godine o utvrđivanju standarda za bezbjedonosnu procjenu kvalifikovanih uređaja za kreiranje elektronskih potpisa i pečata u skladu sa članom 30. stavom 3. i članom 39. stavom 2. Uredbe (EU) br. 910/2014 – U odluci je navedena lista standarda za bezbjedonosnu procjenu kvalifikovanih uređaja za kreiranje elektronskih potpisa i pečata

Pregled istorijata u Evropskoj Uniji vezanog za usluge povjerenja i elektronsku identifikaciju, kao i pregled trenutno važeće pravne regulative jasno pokazuje integralni pristup pravnih nauka i tehničkih, odnosno informaciono-komunikacionih nauka u kreiranju okvira koji se trenutno primjenjuje u Evropskoj Uniji. S obzirom na ranije opisane obaveze iz Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju, jasno je da Republika Srpska mora prilagoditi svoje zakonodavstvo i prakse pravnom nasleđu Evropske Unije u ovoj oblasti.

3. USLUGE POVJERENJA U REPUBLICI SRPSKOJ

Usluge povjerenja i elektronska identifikacija predstavljaju obavezu koju moraju da implementiraju institucije vlasti u Bosni i Hercegovini i Republici Srpskoj kako bi se garantovalo ekonomsko blagostanje svakog pojedinca i implementirale preuzete obaveze vezane za evropske integracije. Usluge povjerenja i elektronska identifikacija su nesporna nadležnost institucija Republike Srpske koja mora da omogućiti građanima i privrednim subjektima korišćenje administrativnih usluga i dobijanje kvalitetnog i brzog elektronskog servisa.

Organi uprave u Republici Srpskoj funkcioniše na tradicionalan, pri čemu su pravne procedure komplikovane i ne postoji međusobna uvezanost između organa uprave. Suprotno tome, *eIDAS* uvodi obavezu utvrđivanja iste zakonske vrijednost između papirnih i elektronskih dokumenata¹⁴.

Republika Srpska je usvojila zakon o elektronskom potpisu¹⁵, kojim su uvedeni mehanizmi iz *eIDAS* uredbe. Zakonom o elektronskom potpisu Republike Srpske, definisan je pojam

¹⁴ Procedure za dobijanje pojedinih usluga treba uprostiti i pojednostaviti kako bi bile što lakše za prihvatanje od strane krajnjeg korisnika. Naglasak treba da bude na tome da korisnicima novi način korištenja usluga bude jednostavan za prihvatiti i da se informacije o tome mogu lako naći, kastimizovati i primeniti na konkretnom nivou uprave.

¹⁵ Zakonom o elektronskom potpisu Republike Srpske (Službeni glasnik Republike Srpske 106/15 i 83/19)

elektronskog dokumenta¹⁶, kvalifikovanog elektronskog potpisa¹⁷, kao i pojmovi koji su vezani za usluge povjerenja, kao što su kvalifikovani elektronski pečat¹⁸, kvalifikovana elektronska dostava¹⁹. Uveden je pojam dokumentacione osobine²⁰ što je jedan od osnovnih uslova za vjerodostojnost i validnost elektronskog dokumenta. Pravnu validnost elektronskog dokumenta se utvrđuje kvalifikovanim elektronskim potpisom.

U Republici Srpskoj, kvalifikovani elektronski potpis ima identičnu pravnu snagu kao svojeručan potpis i pečat²¹. Međutim, u Republici Srpskoj niti jedan pravni subjekat ne izdaje kvalifikovane elektronske potpise. Zakonodavstvom Republike Srpske uspostavila se obaveza vođenja liste pouzdanih kvalifikovanih certifikacionih tijela, slično kao u *eIDAS*. Međutim, zakonodavstvo Republike Srpske nije usklađeno sa *eIDAS* uredbom u pogledu procjene usklađenosti, koja je preduslov za upis u listu kvalifikovanih pružaoca usluga povjerenja. Provjere usklađenosti prema *eIDAS* uredbi treba da vrše pravna lica koje su akreditovana od strane tijela države za akreditaciju, dok u Republici Srpskoj provjeru usklađenosti vrši komisija koju formira resorni ministar²². I pored toga što postupak provjere usklađenosti u Republici Srpskoj ne zahtjeva striktnu procedure utvrđivanja da li su ispunjeni tehnički uslovi za početak rada CA tijela, niti jedan pravni subjekat

¹⁶ Zakonom o elektronskom potpisu Republike Srpske, članom 2 stav (1) tačka 1) je definisano: „elektronski dokument – jednoobrazno povezan cjelovit skup podataka koji su elektronski oblikovani (izrađeni pomoću računara i drugih elektronskih uređaja), poslani, primljeni ili sačuvani na elektronskom, magnetnom, optičkom ili drugom mediju, i koji sadrži osobine kojima se utvrđuje autor, utvrđuje vjerodostojnost sadržaja, te dokazuje vrijeme kada je dokument sačinjen“

¹⁷ Zakonom o elektronskom potpisu Republike Srpske, članom 4 definiše kvalifikovani elektronski potpis.

¹⁸ Zakonom o elektronskom potpisu Republike Srpske, članom 2 stav (1) tačka 12) je definisano: „elektronski pečat koji je kreiran pomoću sredstva za izradu kvalifikovanog elektronskog pečata i koji se zasniva na kvalifikovanom certifikatu za elektronski pečat“

¹⁹ Zakonom o elektronskom potpisu Republike Srpske, u poglavlju IVa definiše preporučenu elektronsku dostavu.

²⁰ Zakonom o elektronskom dokumentu Republike Srpske (Službeni glasnik Republike Srpske 106/15), članom 3 stav (1) tačka 2) definisan je pojam dokumentaciona osobina – „obavezni skup podataka, poput elektronskog potpisa, vremena izrade, naziva autora i drugih, koji se ugrađuju u elektronski dokument radi očuvanja vjerodostojnosti, cjelovitosti i valjanosti kroz period utvrđen zakonom i drugim propisima“

²¹ Zakonom o elektronskom potpisu Republike Srpske, članom 5 definiše: „Kvalifikovani elektronski potpis u odnosu na podatke u elektronskom obliku ima istu pravnu snagu kao i svojeručni potpis, odnosno svojeručni potpis i pečat, u odnosu na podatke u papirnom obliku.“

²² Član 22 stav (1) Zakona o elektronskom potpisu Republike Srpske glasi: „Certifikaciono tijelo iz člana 21. ovog zakona, koje izdaje kvalifikovane elektronske certifikate, može da obavlja usluge na osnovu dozvole koju izdaje Ministarstvo za naučnotehnološki razvoj, visoko obrazovanje i informaciono društvo“

ne izdaje kvalifikovane digitalne certifikate. Ključni razlog zašto ne postoji interes za tržište elektronske identifikacije i usluga povjerenja u Republici Srpskoj leži u činjenici što organi uprave ne razvijaju elektronske servise. U Republici Srpskoj ne postoji interes za pružanje usluga povjerenja i elektronsko poslovanje, što privredu, ali i građane dovodi u nepovoljan položaj.

4. ZAKLJUČAK

Zakonska regulativa koja omogućava uspostavu elektronske identifikacija i usluga povjerenja u Republici Srpskoj postoji, s tim da se certifikaciona tijela mogu tretirati isključivo kao zatvoreni sistem unutar zakonodavstva Republike Srpske²³. Svako CA tijelo koje se, eventualno, upiše u evidencije resornog ministarstva unutar Republike Srpske, po važećem zakonu, ne može biti prepoznato na tržištu Evropske unije kao kvalifikovan izdavalac digitalnih certifikata. Organi uprave Republike Srpske nisu registrovali, odnosno upisali niti jedno kvalifikovano certifikacioni tijelo u evidencije koje se vode u skladu sa zakonom Republike Srpske.

Istovremeno, ne postoje razvijeni servisi koje bi organi uprave na pouzdan i zakonom utemeljen način mogli da pružaju građanima i poslovnoj zajednici elektronskim putem. Usluge kao što su prijava poreza, prijava prebivališta ili rođenja djeteta, registracija poslovnih subjekata ili registracija vozila, se ne mogu izvršiti elektronskim putem u Republici Srpskoj.

Kako bi se omogućilo uvođenje sistema elektronske uprave i sistema elektronskog poslovanja, neophodno je da organi uprave u okviru svoje nadležnosti izvrše reinžinjerung poslovnih procesa i otvore nove kanale komunikacije sa građanima i poslovnom zajednicom na način da na pouzdan način omoguće pružanje servisa elektronskim putem. Paralelno sa tim procesom neophodno je da se u potpunosti uskladi zakonodavstvo u oblasti elektronske identifikacije i usluga povjerenja sa EU zakonodavstvom, te da se promoviše elektronsko poslovanje.

Uz ovakve predušlove, privredni subjekti će prepoznati pogodnosti elektronskog poslovanja, te prilagoditi svoje poslovne procese savremenim tehnologijama.

5. LITERATURA

- [1] R. Kuzmanović i S. Karan, Ustavno pravo, Banja Luka: Apeiron, 2015.
- [2] S. Macan, EU Service Directive, Digital Identity and ID documents in Bosnia and Herzegovina, JITA – Journal of Information Technology and Applications, PanEuropean University APEIRON, Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, JITA 8(2018) 1:32-41, (UDC: 656.08:352.07), (DOI: 10.7251/JIT1801033M), Volume 8, Number 1, Banja Luka, June 2018 (1-48), ISSN 2232-9625 (print), ISSN2233-0194 (online), UDC 004
- [3] S. Macan, Registri za identifikaciju građana – Zaštita ljudskih prava i efikasna državna uprava, Doktorski rad, Banja Luka, 2018
- [4] S. Nogo i S. Macan, eServices Platform, Beograd: SMART eGovernment 2009, 2009.
- [5] S. Macan i S. Karan, Ustavno pravo na privatnost, slobodu kretanja i prebivalište korišćenjem biometrijskih podataka, UDC: 342.4:351.74/.76, Banja Luka: Godišnjak fakulteta pravnih nauka, Apeiron, 2017.
- [6] S. Macan, Provjera usklađenosti u postupku primjene Zakona o digitalnom potpisu Republike Srpske i usklađenosti sa eIDAS regulativom, UDC: 347.764:368.1, Banja Luka: Godišnjak fakulteta pravnih nauka, Apeiron, 2020.

²³ Član 2 stav 2 eIDAS regulative, a koji govori o području primjene, navodi: „2. Ova Regulativa (eIDAS) se ne primjenjuje na pružanje usluga povjerenja koje se isključivo koriste unutar zatvorenih sistema koji proizilaze iz nacionalnog prava ili iz sporazumâ među utvrđenom grupom učesnika.“

- [7] Savjet Evrope, Evropska konvencija o zaštiti ljudskih prava i osnovnih sloboda, Rim: Savet Evrope, 04.11.1950.
- [8] Evropska zajednica, Direktiva EU 95/46 u vezi sa zaštitom pojedinaca u procesu obrade licnih podataka i slobod. prenosu takvih podataka, „, Brisel: Evropska zajednica, 20.02.1995.
- [9] S. Macan i S. Nogo, Upotreba biometrijskih podataka i njihova razmjena u ID sistemima u BiH, Jahorina: INFOTEH, Vol.11, Mart, 2012..
- [10] Bosna i Hercegovina i Evropska Komisija, Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju, 2008
- [11] www.vladars.net
- [12] <https://europa.eu/european-union/>
- [13] www.dei.gov.ba
- [14] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31999L0093>



XII međunarodni naučno-stručni skup
 Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
 ITeO 2020
 Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



FEDERATED BLOCKCHAIN

Milan Marković

*Pan-European University APEIRON Banjaluka, Republic of Serpska, B&H
 milan.z.markovic@apeiron-edu.eu*

Abstract: *As a cryptographic-based distributed ledger [1], blockchain technology [2,3] enables trusted transactions among untrusted participants in the network. Since the introduction of the first Bitcoin blockchain in 2008 [4], various blockchain systems, such as Ethereum [5,6] and Hyperledger Fabric [7], have emerged with public and private accessibility outside of existing fiat currencies and electronic voucher systems. Recently, blockchain technology has also been the subject of an increasing number of scientific researches [8–12], and has raised significant interest among researchers, developers, and industry practitioners due to its unique trust and security characteristics. In this paper, as one of the most promising type of Blockchain technology, Federated Blockchain [13] is considered.*

Key Words: *Distributed Ledger Technologies (DLT), Public Blockchain, Private Blockchain, Federated Blockchain.*

1. INTRODUCTION

Distributed Ledger Technologies, DLT [1] refers to a novel and fast-evolving approach to recording and sharing data across multiple data stores (or ledgers). This technology allows for transactions and data to be recorded, shared, and synchronized across a distributed network of different network participants. A blockchain is a particular type of data structure used in some distributed ledgers which stores and transmits data in packages called blocks that are connected to each other in a digital chain. Blockchain employ cryptographic and algorithmic methods to record and synchronize data across a network in an immutable manner. In this paper, as one of the most promising type of Blockchain technology, the Federated Blockchain [13] is considered.

For example, a new digital currency transaction would be recorded and transmitted to a network in a data block, which is first validated by network members and then linked to an existing chain of blocks in an append-only manner, thus producing a blockchain. As the linear chain grows when new blocks are added, earlier blocks cannot retrospectively be altered by any network member.

Note that not all distributed ledgers necessarily employ blockchain technology, and conversely, blockchain technology could be employed in different contexts.

As a cryptographic-based distributed ledger, blockchain technology [2,3] enables trusted transactions among untrusted participants in the network. Since the introduction of the first Bitcoin blockchain in 2008 [4], various blockchain systems, such as Ethereum [5,6] and Hyperledger Fabric [7], have emerged with public and private accessibility outside of existing fiat currencies and electronic voucher systems. Recently, blockchain technology has also been the subject of an

increasing number of scientific researches [8–12], and has raised significant interest among researchers, developers, and industry practitioners due to its unique trust and security characteristics.

Proponents of DLT typically highlight a number of potential advantages over traditional centralized ledgers and other types of shared ledgers, including decentralization and disintermediation, greater transparency and easier auditability, gains in speed and efficiency, cost reductions, and automation and programmability. That said, the technology is still evolving and may pose new risks and challenges, many of which are yet to be resolved. The most commonly cited technological, legal and regulatory challenges related to DLT concern scalability, interoperability, operational security and cybersecurity, identity verification, data privacy, transaction disputes & recourse frameworks, and challenges in developing a legal and regulatory framework for DLT implementations, which can bring fundamental changes in roles and responsibilities of the stakeholders in the financial sector.

There is no doubt that the popularity of blockchain has increased worldwide. More than simply becoming popular, it has made a lasting impact on the world. For example, it has been commercially adopted [14], influenced world currency markets [15], and facilitated the proliferation of illicit dark web marketplaces. It also has been a significant factor affecting the proliferation of financially driven cyber-attacks, such as ransomware [16] and denial of service [17] against retailers and other online organizations. In fact, the implementation and use of blockchain has far surpassed its original purpose as the backbone to the world's first decentralized cryptocurrency. The value of a trustless, decentralized ledger that carries historic immutability has been recognized by other industries looking to applying the core concepts to the existing business processes. The unique properties of the blockchain technology make its application an attractive idea for many business areas, such as banking, logistics [18], the pharmaceutical industry, smart contracts [19,20], and cyber security [21,22]. A systematic literature review of blockchain cyber security is given in [23].

2. TYPES OF DLT/BLOCKCHAIN

Generally, there are evolutionary two types of ledgers: centralized and distributed ledger. The latter in turn could be generally divided in two groups: permissionless and permissioned, see Fig. 1 [1].

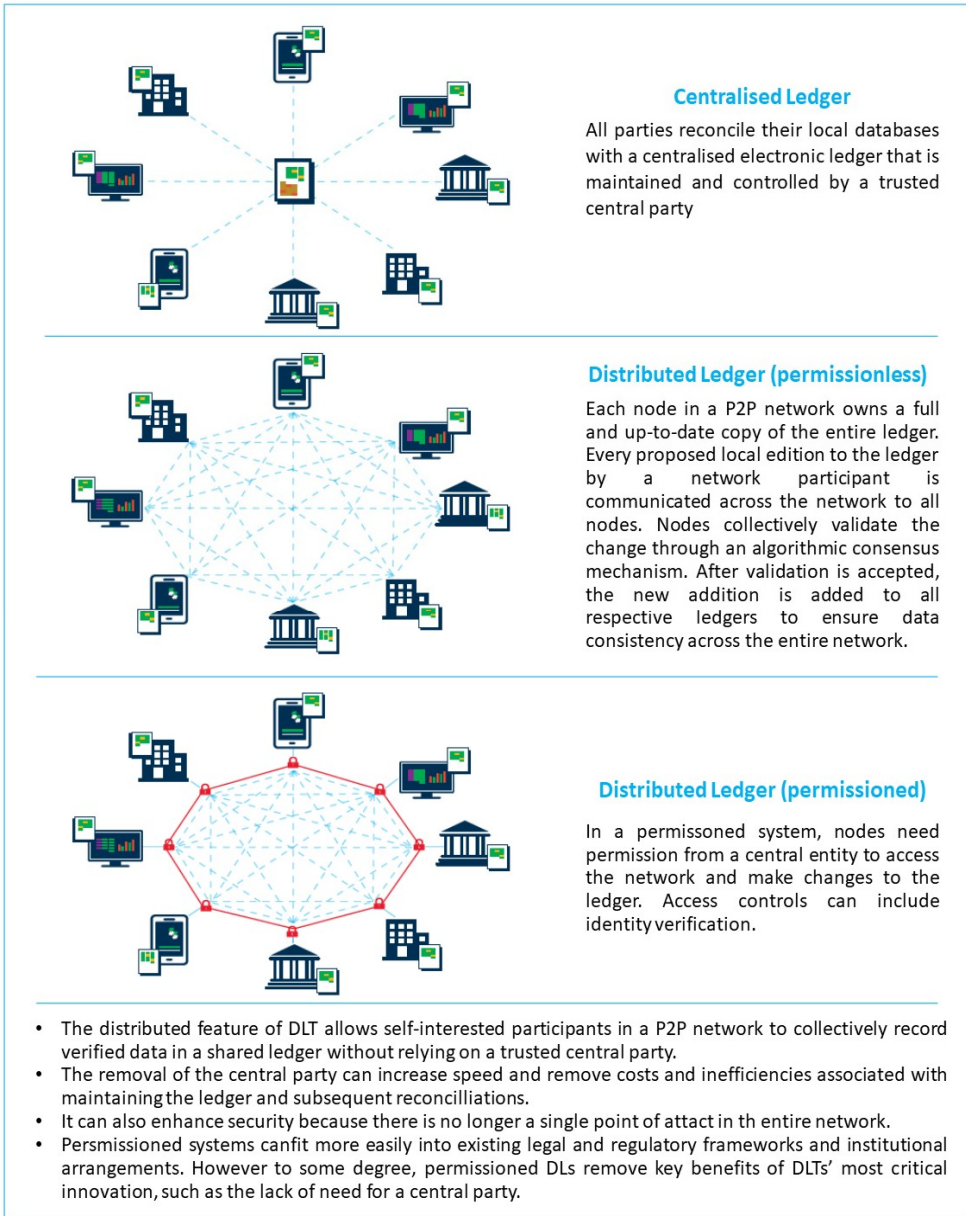


Figure 1: Types of Ledgers

More specifically, DLT and/or Blockchains could be of three types [1,13]:

1. Public or permissionless
2. Private or permissioned
3. Federated (Hybrid) or Consortium

Blockchain is a continually evolving technology. Because of its foundational technology characteristics, new applications are being continuously developed on top of its framework. This means that there are new sets of requirements to support said innovations. These new requirements mean a specific blockchain that works for one application, may not work for another. This problem is solved by creating different types of blockchains.

DLT arrangements can be defined in terms of different dimensions: access to the network (open/closed) vs. roles within the network (restricted/unrestricted) – see taxonomy in Fig. 2 [1]. Many companies employ a hybrid approach where they provide the technology for permissioned networks to be built on public blockchain infrastructure and thereby restrict roles in a DLT system with open access [13].

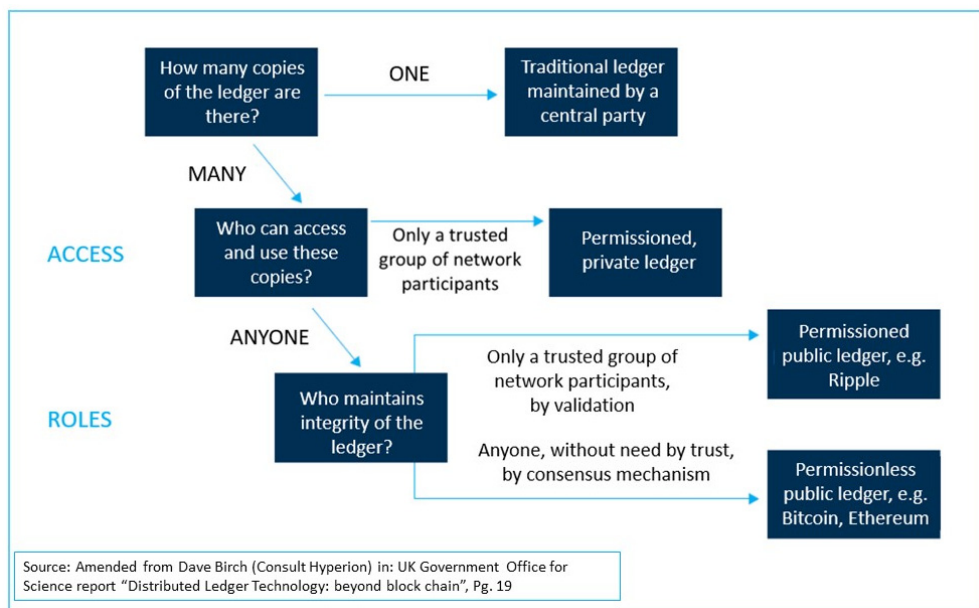


Figure2: Distributed Ledger Taxonomy

We explore the three most common types of blockchain below.

2.1. Public blockchains

Distributed ledger systems can be open (permissionless) or permissioned, and there are fundamental differences between the two [1]. A public blockchain, also called permissionless ledger, has absolutely no access restrictions. Anyone with an Internet connection can send transactions to it as well as become a validator (i.e., participate in the execution of a consensus protocol). Usually, such networks offer economic incentives for those who secure them and utilize the consensus algorithm. Public blockchains allow anyone to contribute data to the ledger with all

participants possessing an identical copy of the ledger. Since there is no single owner of the ledger, this methodology is more suitable for censorship resistant applications (e.g. Bitcoin) [4].

Some of the largest, most known public blockchains are the bitcoin blockchain [4] and the Ethereum blockchain [5,6]. Bitcoin and Ethereum are the most prominent examples of completely permissionless blockchains, where network participants can join or leave the network at will, without being pre-approved or vetted by any entity. All that is needed to join the network and add transactions to the ledger is a computer with the relevant software. There is no central owner and identical copies of the ledger are distributed to all network participants.

Since Bitcoin's start in 2008 [4], over 600 different public and private distributed ledger networks have emerged, though only a handful have achieved scale and a more advanced stage of development. Most blockchain applications are built on public blockchains – predominantly Bitcoin and Ethereum [1].

2.2. Private blockchains

A private blockchain is permissioned [1,13]. One cannot join it unless invited by the network administrators. Participant and validator access is restricted. This type of blockchains can be considered a middle-ground for companies that are interested in the blockchain technology in general but are not comfortable with a level of control offered by public networks. Typically, they seek to incorporate blockchain into their accounting and record-keeping procedures without sacrificing autonomy and running the risk of exposing sensitive data to the public internet.

Sometimes called permissioned ledgers, it only allows invited participants to join the network. These networks are controlled by either a single or series of designated network administrators. Private blockchains allow for distributed identical copies of a ledger, but only to a limited amount of trusted participants only. As the network may have an owner(s), this methodology is better suited for applications requiring simplicity, speed, and greater transparency.

In the private blockchain, you will not get access unless you are authorized to enter the network. Private blockchains are basically permissioned distributed ledger system. Only a single authority or organization has to write access to the network. Read permissions could be public or even restricted. This unique organization makes the decision.

Some private blockchains include public readability feature, while others don't. So, you see this solely depends on the characteristic of a specific private blockchain, and it is not related to the overall architecture of the system. Here some nodes are pre-determined to make changes to the network, and no other nodes will have any level of access to that. Private blockchains are best suited for organizations that want to verify the transactions internally, away from the public eye. But this disrupts the decentralized aspect of public blockchains. That is why private blockchains are not considered to be a full decentralized network.

On the other hand, it can deal with the disadvantages of public blockchain such as scalability, privacy, and slower output. But to get rid of these you will have to sacrifice security. So, it is mostly suited for an organization where there is a significant amount of trust.

In permissioned DLs members are pre-selected by someone – an owner or an administrator of the ledger – who controls network access and sets the rules of the ledger. This solves for a number of concerns governments and regulators have about permissionless distributed ledgers such as

identity verification of network members, whom to license and regulate, and legal ownership of the ledger. But it also reduces a chief advantage of permissionless blockchains: the ability to function without the need for any single entity playing a coordinating role, which necessarily requires other participants to trust this entity. However, even in permissioned DLs, in general there is no need for an administrator for the execution of transactions.

Permissioned DLs, which regulate network access, typically do not require a computing power-intensive consensus algorithm to verify transactions but rely on different algorithmic rules to establish consensus among members. In permissionless DLs, which don't regulate network access, there is no requirement of any trust between the participants and a complicated proof-of-work is hence used to generate consensus about ledger entries. In contrast, in the case of a permissioned DL, the administrator bears the responsibility to ensure that the participants in the DL are reliable. In permissioned DLs, any node can propose an addition of a transaction, which is then replicated to other nodes, potentially even without any consensus mechanism. Main differences between permissionless and permissioned DLs are given in the Table 1 [1].

In reality, this is not a binary categorization but the degree of openness and decentralization of distributed ledger systems falls on a spectrum with fully open, permissionless blockchains such as Bitcoin on one end of the spectrum and permissioned blockchains hosted by private entities on the other, and the precise features vary from platform to platform [1,13].

Some industry players make a distinction between public/private (in terms of access) and permissioned/ permissionless (in terms of roles) distributed ledgers. Ripple, for example, has a permissioned ledger but the data is validated by all participants, therefore their system can be considered a public, permissioned ledger. A permissioned DLT where the data is validated only by a set of participants would be considered a private, permissioned ledger.

Table1. Differences between open (permissionless) and permissioned blockchains

	Public (Permissionless) Blockchains	Private (Permissioned) Blockchains
Central party	No central owner or administrator	Has some degree of external administration or control
Access	Anyone can join	Only pre-selected participants can join the network
Level of Trust	Network members are not required to trust each other	Higher degree of trust among members required (as collaboration among members could alter the ledger)
Openness	Ledger is open & transparent – shared between all network members	Different degrees of openness and transparency of the ledger are possible
Security	Security through wide distribution in a large scale network	Security through access control combined with DLT in smaller scale networks
Speed	Slower transaction processing restricts transaction volume	Faster transaction processing allows for higher transaction volume

Identity	User identity anonymous or protected by pseudonyms	Identity verification typically required by owner/administrator
Consensus	Difficult proof-of-work required as consensus mechanism	Variety of consensus mechanisms possible (typically less difficult & less costly than proof-of-work in permissionless blockchains)
Asset	Typically: native cryptocurrencies. But implementations are possible where a token is used which can represent any asset.	Any asset
Legal ownership	Legal concerns over lack of ownership as no legal entity owns or controls the ledger	Greater legal clarity over ownership as owner/administrator is typically a legal entity
Examples	Bitcoin, Ethereum	R3's Corda, Hyperledger Fabric

2.3. Federated blockchains

A Federated blockchain [13] simply explained is a combination between different characteristics both public and private blockchains have by design [13]. It allows determining what information stays private and what information is made public. Further decentralization in relation to primarily centralized private blockchains can be achieved in various ways. Instead of keeping transactions inside their own network of community run or private nodes, the hash (with or without payload) can be posted on completely decentralized blockchains such as bitcoin. This allows users to operate on different blockchains, where they can selectively share data or business logic. By submitting the hash of a transaction (with or without the sensitive business logic) on public blockchains like bitcoin or Ethereum, some of the privacy and blockchain concerns are resolved, as no personal identifiable information is stored on a public blockchain. Depending on the Federated blockchain architecture, multicloud solutions allow to store data in compliance with General Data Protection Regulation [24] and other geographical limitations while also leveraging bitcoin's global hashpower to decentralize transactions.

Federated blockchains, also called consortium blockchains [13], are considered semi-decentralized and employ characteristics of both public and private blockchains. Federated blockchains contain sets of permissions, similar to private blockchains, however, instead of a single organization controlling it, a group of agreed upon organizations control it. Administrators of each organization can restrict users' reading rights as they desire and only allow a limited set of trusted nodes to execute a consensus protocol.

Private blockchain and federated blockchain is kind of similar but with a bit of twist. Federated blockchain or blockchain consortium works with best of both private and public blockchain worlds [13]. Federated blockchain will remove the sole organization influence in the network. This means that multiple entities will be using the network and re-establish a decentralized type system.

So, instead of only one organization is in charge you will get multiple organizations using the network for their benefit. Think of it as a hub where multiple organizations can exchange information and work simultaneously. This way any consumer will be able to fast forward any

kind of work that requires multiple companies. These groups will come together in this federated blockchain system and make necessary changes to keep and make the network work more efficiently. These groups are best known as federation or consortium. That's why the naming of this type blockchain is blockchain consortium or federated blockchain [13].

Imagine e.g. that a blockchain consortium has ten banks working together in the network. From these ten organizations, a node will be pre-selected to make changes on the network. These nodes have the authority to read or write transaction; they can also allow or restrict participants on the network. To add a block to the ledger, there should be a decision reaching mechanism inside the consortium. By this way, the network helps to ensure that no can exploit their superior access. This feature is something that you will not see in private blockchains. The mechanism of reaching a decision is based on the voting system. So, blockchain consortia need to work on Proof of Vote mechanism in order to reach that decision. This is a new type of consensus mechanism. Bitcoin first introduced the decentralized consensus mechanism called Proof of Work. After that many other blockchain applications adapted this new type of consensus mechanism, e.g. Proof of Stake in Ethereum public blockchain. However, this type of mechanisms is best suited for a public blockchain rather than a blockchain consortium. Proof of work or Proof of stake or any other type of public consensus mechanism cannot cope with the requirements of the blockchain consortia.

That's why Proof of Vote or rather a voting consensus was introduced in this regard [13]. The primary purpose of this new technology is to follow up on the selected nodes. Here every node will need to vote in order to validate a block. The number of voting required will be pre-determined. This means that for ten selected nodes it might take seven nodes vote or even ten nodes vote to validate a block. The developers of the network will determine this feature. By using this different mechanism, the organizations make sure that every block is on point and no is misusing their power. Blockchain consortium could be the new technology for the enterprise level companies. Main characteristics of the federated blockchain are given on Fig. 3 [13].

Public blockchain has a good level of security, but they lack speed and efficiency when too many users join the network. On the other hand, Private blockchain offers a much scalable and faster solution, but it is not fully decentralized. It has a similar kind of security flaws just like a centralized system. In a sequel, we will consider how federated blockchains are overcoming all the shortcomings of both these blockchains, i.e. what benefits this new type of blockchain consortia brings [13].

Faster Speed

The one thing that's been dragging Public blockchain applications is the slow speed of transaction. Whenever there are too many users on the system, the network deliberately slows down. This type of situation makes all the transaction process extremely slow and sometimes impossible to finish. But in Blockchain consortium examples you would be able to get a much faster transaction speed. Here not all the people can transact or validate a block. So, when a selected group of people does it, the transactions becomes too fast.

Scalability

You will not face any kind of scalability issues in the federated blockchain, because the number of nodes needed for validation is always controlled. The network does not just allow any member to join the network and start validating transactions. They go through a secured procedure and authorization to reach the inner network. So, everything on the network is always controlled and maintained differently and it is a reason not facing any type of scalability issues.

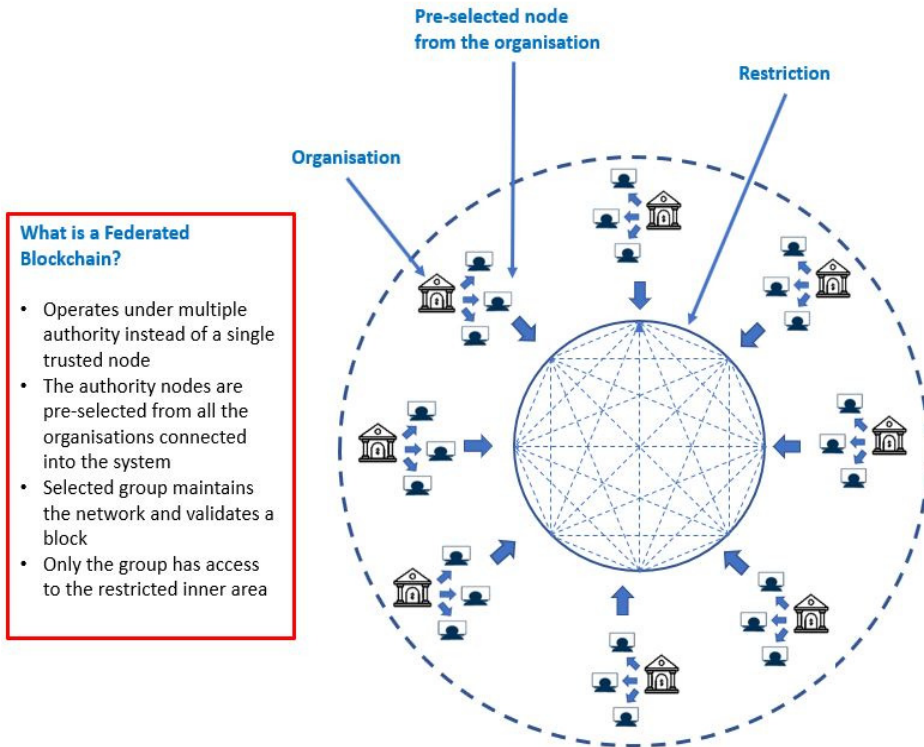


Figure3: What is a Federated Blockchain?

Low Transaction Costs

Although public blockchains claim to provide a lower cost for transactions, still that's not always the case. As we said earlier, the more people join the network, the slower the transaction gets. This gives rise to a more complicated situation and ultimately increases the overall cost of a transaction. But that's not the case with federated blockchains. Here, the transactions are much faster and less complicated. So, regarding costs, the overall price decreases to a great extent. Thus, by using this new technology, you will be able to get a cheaper transaction cost.

Low Energy Consumption

Public blockchains run on energy consuming consensus algorithms. On the other hand, mining takes a lot of computational power. This computational power requires more electricity than average computing. In the long run, the need for energy keeps increasing and increasing. If this situation keeps up, the world will not be able to supply the minimum requirement of energy for mining.

Federated blockchain on the other hand, only uses a selected group of nodes to validate. So, the complexity issue is much lower in this case. Also, it does not use the typical consensus algorithms rather it uses a voting system to validate the nodes. This does not require much computational power, and so it saves a lot of energy.

No Risk of 51% Attack

51% attack can easily disrupt the usual nature of the network. In public blockchains, anyone can join the network and validate a block. But this comes with both merits and demerits. If a group of miners unite together and increase the number of hashing in the system, it can easily take over other participants' activities. This situation happens if 51% of the users take over the overall mining power in the network. In this way, they can exploit and even change or reverse a transaction to benefit them.

Federated blockchain, on the other hand, will not allow any random strangers on the network. They always have a limited number of nodes validating the blocks. This way, they maintain the integrity of the network, thus, removing any possible 51% attack chances.

No Risk of Criminal Activity

Being anonymous blockchain applications raised the bar too low for criminals. Now criminals can access the network and freely use it for their benefit. But in the federated blockchain, you will have to go through an authentication process to access the system. So, the anonymous nature gets removed, and everyone would know how many and exactly who they are dealing with here. This discourages the criminals for using this type of technology. That's why federated blockchains are really safe in the long run and blockchain consortia gaining popularity.

Regulations

Public blockchain technology lacks the superior regulations needed in the network. No network can work seamlessly without some regulations. However, you will not find any in the public ledger system.

But in blockchain consortia, every node works in a regulated environment. All the organizations connected in the network follows some strict rules and maintain a good relationship among them. So, when you are working on the enterprise level, it is an excellent catch to work with blockchain consortia [13].

3. REFERENCES

- [1] IBRD/WorldBank, Distributed Ledger Technologies (DLT) and blockchain, FinTech Note, No. 1, 2017.
- [2] T. Aste, P. Tasca, T. Di Matteo, Blockchain technologies: the foreseeable impact on society and industry, *Computer* 50 (9) (2017) 18–28.
- [3] Z. Zheng, S. Xie, H. Dai, X. Chen, H. Wang, An overview of blockchain technology: architecture, consensus, and future trends, in: 2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress), 2017, p. 557564.
- [4] S. Nakamoto, Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system, 2008. www.Bitcoin.Org. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> [Online]. Available:.
- [5] G. Wood, Ethereum: a Secure Decentralized Generalized Transaction Ledger Yellow Paper, Ethereum Project. Yellow Pap., 2014, p. 132.
- [6] V. Buterin, A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform, Ethereum, 2014 [Online]: <http://buyxpr.com/build/pdfs/EthereumWhitePaper.pdf>.
- [7] E. Androulaki, et al., Hyperledger fabric: a distributed operating system for permissioned blockchains, in: Proceedings of the Thirteenth EuroSys Conference, 2018, pp. 30:130:15.
- [8] L. Kan, Y. Wei, A. Hafiz Muhammad, W. Siyuan, G. Linchao, H. Kai, A multiple blockchains architecture on inter-blockchain communication, in: 2018 IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion (QRS-C), 2018, p. 139145.
- [9] D. Miller, Blockchain and the internet of Things in the industrial sector, *IT Professional* 20 (3) (2018) 1518.
- [10] J. Fiaidhi, S. Mohammed, S. Mohammed, EDI with blockchain as an enabler for extreme automation, *IT Professional* 20 (4) (2018) 6672.
- [11] M. Samaniego, R. Deters, Blockchain as a service for IoT, in: 2016 IEEE International Conference on Internet of Things (iThings) and IEEE Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData), 2016, p. 433436.
- [12] M.E. Peck, Blockchains: How They Work and Why They'll Change the World, *IEEE Spectrum*, 2017.
- [13] Hasib Anwar, 2019 The Year of the Federated Blockchain – Blockchain Consortium Simply Explained, October 25, 2018. <https://101blockchains.com/federated-blockchain/>
- [14] S. Chen, C.Y.-H. Chen, W.K. Hrdle, T.M. Lee, B. Ong, Chapter 8 – Econometric Analysis of a Cryptocurrency Index for Portfolio Investment BT - Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion, vol. 1, Academic Press, 2018, p. 175-206.
- [15] K.-K.R. Choo, Cryptocurrency and virtual currency, in: Handbook of Digital Currency, Elsevier, 2015, p. 283-307.
- [16] S. Homayoun, A. Dehghantanha, M. Ahmadzadeh, S. Hashemi, R. Khayami, Know abnormal, find evil: frequent pattern mining for ransomware threat hunting and intelligence, in: *IEEE Trans. Emerg. Top. Comput.*, 2017, p. 11.
- [17] O. Osanaiye, H. Cai, K.-K.R. Choo, A. Dehghantanha, Z. Xu, M. Dlodlo, Ensemble based multi-filter feature selection method for DDoS detection in cloud computing, *EURASIP J. Wirel. Commun. Netw.* (1) (2016) 2016.
- [18] K. Megget, Securing the supply chain, 2018.
- [19] R.M. Parizi, Amritraj, A. Dehghantanha, Smart contract programming languages on blockchains: an empirical evaluation of usability and security, in: International Conference on Blockchain, Seattle, USA, 2018, pp. 75–91.
- [20] Smart Contracts on the Blockchain: Can Businesses Reap the Benefits.
- [21] T. Salman, M. Zolanvari, A. Erbad, R. Jain, M. Samaka, Security services using blockchains: a state of the art survey, in: *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 2018, <https://doi.org/10.1109/COMST.2018.2863956>.
- [22] Convergence of Blockchain and Cybersecurity - IBM Government Industry Blog.
- [23] P.J. Taylor et al., A systematic literature review of blockchain cyber security, *Digital Communications and Networks*, <https://doi.org/10.1016/j.dcan.2019.01.005>
- [24] Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation) (Text with EEA relevance); <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1528874672298&uri=CELEX%3A32016R0679>



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020

Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



O PRAVILIMA AŽURIRANJA FEROMONA KOD ACO ALGORITAMA U JEZGRU IOT

Goran Đukanović¹, Goran Popović²

¹Panevropski univerzitet "Apeiron" Banja Luka, goran.z.djukanovic@apeiron-edu.eu

²Internacionalni univerzitet Travnik, popovic.goran@yandex.com

Abstract: U ovom radu su predstavljene različite metode za ažuriranje količine feromona na putanjama između senzorskih čvorova u bežičnim senzorskim mrežama. Pojam feromona u savremenim optimizacionim metodama je vezan za biološki inspirisane algoritme koji oponašaju ponašanje mravi prilikom njihovog kretanja u potrazi za hranom. Slijedeći prirodno postavljene obrasce, različitim modifikacijama se teži optimizaciji potrošnje energije u bežičnim senzorskim mrežama kao mreži jezgra IoT sistema.

Keywords: ACO, Feromon, IoT, Sensori, WSN

1. UVOD

Internet stvari IoT (*Internet of Things*) je skup različitih tehnologija koje zajedno predstavljaju platformu, koja sve aspekte svakodnevnog života podiže na značajno viši tehnološki nivo. Domete ideje IoT, čak i u bližoj budućnosti, možemo samo naslutiti. Jedna od tehnologija bez kojih koncept IoT ne bi bio moguć je tehnologija bežičnih senzorskih mreža WSN (*Wireless Sensor Networks*) koje predstavljaju virtuelni sloj preko koga informacije iz fizičkog svijeta postaju dostupne različitim, često potpuno heterogenim, računarskim aplikacijama. Bežične senzorske mreže predstavljaju jezgro komunikacione mreže za sve IoT aplikacije. IoT se sastoji iz velikog broja različitih senzorskih čvorova koje je na neki način potrebno komunikaciono povezati sa lokacijom na kojoj se vrši obrada podataka. Povezivanje kablovima u većini slučajeva nije pogodno rješenje. WSN je znatno fleksibilnija od povezivanja kablovima, lakša je i jeftinija za instalaciju a u mnogim slučajevima kabliranje uopšte nije moguća opcija iz raznih razloga. Međutim, bežično povezivanje ima i svoje nedostatke. Osnovni problem koji treba riješiti u eksploataciji bežičnih senzora je potrošnja energije. Senzori se napajaju iz malih ugrađenih baterija. Svaki senzorski čvor šalje podatke prema krajnjem odredištu (bazna stanica) koristeći druge čvorove kao relejne elemente. Za slanje podataka potrebno je daleko više energije nego što se potroši za samo osluškivanje terena i procesiranje podataka unutar senzora. Potrošnja energije raste sa kvadratom udaljenosti komunikacione putanje. Stoga izbor najkraće putanje za prenos podataka predstavlja izuzetno važan faktor u smanjenju potrošnje energije čvorova a samim tim i produženju životnog vijeka bežične senzorske mreže. Ovo su neophodni aspekti koji utiču na stabilnost IoT sistema.

Istraživanja koja su usmjerena na rješenje problema optimizacije energije bežične senzorske mreže se vrše intenzivno u zadnjih 20 godina. Dovala su do velikog broja različitih algoritama

koja polaze od sasvim raznorodnih ideja i pretpostavki i koja podrazumijevaju različita okruženja i specifične primjene [1-5]. Biološki inspirisani algoritmi za rješavanje optimizacionih problema pokazali su se kao veoma fleksibilni i robustni u dinamičkim okruženjima kakva je i bežična senzorska mreža [6,7]. Kao posebno efikasni pokazali su se algoritmi koji su za osnovu iskoristili Mravlji algoritam ACO (Ant Colony Optimization) [8]. Ovaj algoritam spada u metaheurističke metode za rješavanje kombinatornih optimizacionih problema [9]. Ovakvi algoritmi generišu djelimične pretrage u cilju dobijanja dovoljno dobrog rješenja problema optimizacije u slučajevima nedovoljne ili nesavršene informacije ili ograničene računarske snage. Ne garantuje se globalno optimalno rješenje jer se uzima samo uzorak od svih mogućih ishoda.

Ostatak rada je organizovan na sljedeći način. U drugom poglavlju detaljno je opisana primjena ACO algoritma na rutiranje podataka u bežičnoj senzorskoj mreži. Treće poglavlje opisuje nekoliko različitih novijih predloženih metoda za ažuriranje količine feromona između senzorskih čvorova u mreži. Ovo poglavlje ne vrši sistematizaciju istorijskog razvoja oblasti, nego treba da prikaže kritički uvid i komparativnu sliku savremenog fokusa naučnih istraživanja u ovoj specifičnoj oblasti. U četvrtom poglavlju autori vrše poređenje predloženih metoda. Rad se završava sa zaključkom kao petim poglavljem.

2. PRIMJENA ACO ALGORITMA NA BEŽIČNE SENZORSKE MREŽE

Tehnike za rutiranje podataka u bežičnim senzorskim mrežama imaju u osnovi dva cilja, da pronađu optimalnu putanju između ishodišnog i odredišnog čvora a potom da prenesu pakete podataka po izabranoj putanji. Tehnike rutiranja značajno utiču na energetska efikasnost mreže, zbog ograničene energije senzorskih čvorova i zahtjeva za što dužim životnim vijekom mreže. Zavisno od implementacije IoT sistema, broj senzorskih čvorova u mreži može da bude izuzetno veliki pri čemu čvorovi mogu biti distribuirani na veoma velikom prostoru. U takvim uslovima svaki čvor raspolaže samo sa informacijama o lokalnoj topologiji mreže a ništa ne zna o topologiji udaljenih dijelova mreže sem što poznaje tačnu lokaciju konačnog odredišta poruke. U skladu sa tim, rutiranje se vrši po koracima uzimajući u obzir samo lokalno dostupne informacije.

Sušтина adaptacije ACO algoritma za primjene u WSN je u oponašanju razmjene feromona između mravi prilikom potrage za hranom [10,11]. Mravi predstavljaju pakete podataka koji se prenose do odredišta (bazne stanice) a feromon je podatak koji sadrži informacije neophodne za izbor optimalne putanje između čvorova. Po principu pozitivne povratne sprege, kroz iteracije u neograničenom broju ciklusa, putanje između čvorova koje imaju veću gustinu feromona imaju veću vjerovatnoću da budu izabrane u svakoj od iteracija.

Mrave tj. pakete podataka, označavamo sa k , Svaki od čvorova šalje pakete podataka tj. mrave, prema baznoj stanici. Svaki mrav ima zadataka da samostalno pronađe optimalnu putanju do odredišta. Podaci se mogu slati kontinuirano, kao reakcija na neki događaj ili u određenim, unaprijed definisanim intervalima, zavisno od aplikacije unutar IoT sistema. Ukoliko se podaci šalju u regularnim intervalima prenos se vrši u iteracijama kroz potreban broj ciklusa. Iteracija počinje kada svi (ili određen unaprijed definisan procenat senzorskih čvorova) u istom trenutku započnu sa slanjem poruka tj. svojih mrava k a završava se kada se i poslednji mrav vrati u svoj ishodišni čvor. Prilikom kretanja od ishodišnog čvora ka zajedničkoj destinaciji, svaki od mrava vodi sopstvenu listu posjećenih čvorova M_k koja osigurava da u daljem rutiranju neće ponovo proći kroz senzorski čvor koji je već posjetio u tekućoj iteraciji. Ovu listu svaki mrav nosi sa sobom i ona se briše na kraju svake iteracije.

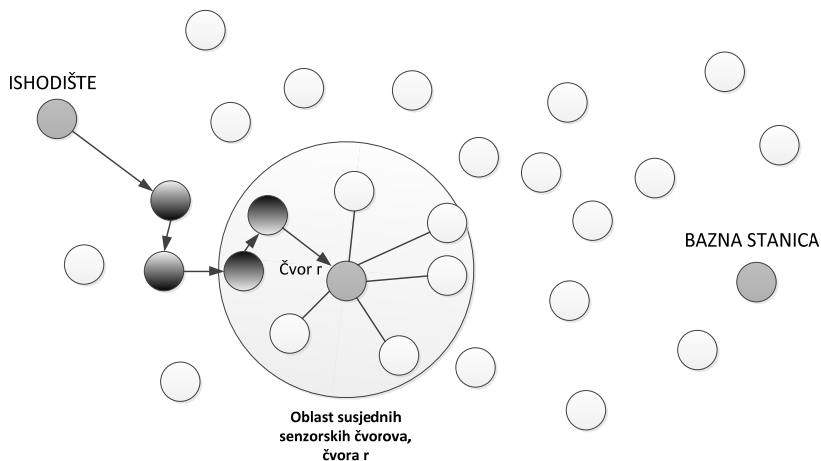
Kada se mrav k nađe u bilo kom čvoru r , potrebno je da ovaj čvor izvrši računanje sljedećeg koraka tj. da odredi senzorski čvor prema kome će proslijediti novopristiglog mrava k . U obzir dolaze samo „susjedni čvorovi“ gdje se pojam susjednosti može definisati uz pomoć različitih kriterijuma. Sljedeći korak se određuje u skladu sa vjerovatnoćom:

$$P_k(r, s) = \begin{cases} \frac{[T(r,s)]^\mu [\delta(s)]^\vartheta}{\sum_{s \notin M_k} [T(r,s)]^\mu [\delta(s)]^\vartheta}, & s \notin M_k \\ 0, & \text{inače} \end{cases} \quad (1)$$

Gdje je $P_k(r,s)$ vjerovatnoća da će se mrav k u narednom koraku uputiti od čvora r ka čvoru s . T je tabela rutiranja u svakom čvoru, u kojoj se čuvaju podaci o količini feromona za svaku od mogućih putanja (r,s) od čvora r do odgovarajućeg susjednog čvora s . Heuristička informacija koja se često naziva i tablica vidljivosti označena je sa δ i dobija se iz izraza (2)

$$\delta_{rs} = \frac{E_s}{\sum_{n \in N_i} E_n} \quad (2)$$

gdje je E_s trenutna rezidualna energija čvora s a $\sum_{n \in N_i} E_n$ je ukupna energija skupa susjednih čvorova. Uz pomoć težinskih parametara μ i ϑ podešava se relativni uticaj feromona u odnosu na vidljivost pošto je vjerovatnoća izbora putanje kompromis između količine feromona i vrijednosti heurističke energije.



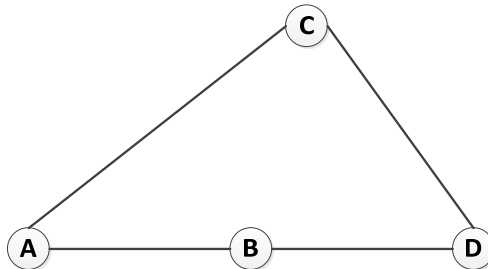
Slika 1. Izbor narednog koraka u čvoru r

Na Slici 1. je ilustrovano stanje mreže u trenutku izbora narednog koraka u čvoru r . Oblast susjednih čvorova označena je kružnicom. Samo ovi čvorovi dolaze u obzir za izbor narednog koraka. Zasjenčeni čvorovi su članovi liste M_k , pa se oni ne mogu birati, bez obzira što se dva nalaze unutar oblasti susjednih čvorova. Kružnicu treba shvatiti kao virtuelnu geometrijsku predstavu, pošto kriterijum za izbor susjednih čvorova ne mora biti isključivo udaljenost od čvora r , već se može definisati i na osnovu rezidualne energije čvorova u mreži.

Svaki mrav se u toku jedne iteracije kreće od čvora do čvora slijedeći izraz (1) dok ne dostigne svoje odredište tj. baznu stanicu. Stizanje mrava do odredište odgovara isporuci paketa podataka baznoj stanici. Nakon što bazna stanica prihvati ove podatke ona šalje povratnu poruku senzorskom čvoru koji ju je poslao. Ovu poruku podmatramo kao mrava k koji odredišnom čvoru potvrđuje prijem poruke u baznoj stanici ali osnovna misija mu je vezana za optimizaciju daljeg rutiranja u mreži. U povratku se mrav k vraća po identičnoj putanji po kojoj je stigao do odredišta slijedeći zapis u listi M_k . Međutim, prilikom povratka mrav izlučuje feromon na pređenu stazu po analogiji sa stvarnim mravima. Naravno, feromon u ovom slučaju nije hemijska supstanca već ažuriranje članova tabele T.

U prirodi, mravi traže hranu u grupi a ne pojedinačno. Pri tome koriste feromon kao medijum za međusobnu komunikaciju. Feromon je hemikalija koju mravi ispuštaju duž čitavog puta kojim se kreću u potrazi za hranom. Količina ispuštenog feromona zavisi od dužine putanje. Što je putanja duža, manja je količina izlučenog feromona na njoj i obrnuto. Mravi sa većom vjerovatnoćom za svoje kretanje biraju putanju sa većom količinom feromona. Tokom vremena sve više mravi prelazi istu putanju oslobađajući na nju sve više i više feromona sve dok svi mravi ne izaberu istu putanju kao optimalnu [12].

Ovaj koncept može se jednostavno objasniti analizom dijagrama na Slici 2. [13]. Mravi kreću iz gnijezda u tački A i kreću se ka odredištu hrane u tački D. Do odredišta imaju dvije moguće putanje ABD i ACD. Neka je putanja ABD dužine 10m a ACD dužine 20m. Kada prvi mravi krenu iz jezgra na stazama nema izlučenog feromona tako da oni putanju biraju sa istom vjerovatnoćom na slučajan način. Krećući se istom brzinom, dok jedan mrav pređe čitavu putanju ABD od 10m i dođe do hrane, mrav koji je izabrao putanju ACD doći će tek na pola puta do tačke C. Kada mrav koji prelazi putanju ACD stigne na odredište, prvi mrav se već vratio u gnijezdo. U tom trenutku koncentracija feromona na putanji ABD iznosi 2 jedinice a koncentracija feromona na putanji ACD iznosi 1 jedinicu.



Slika 2. Kretanje mravi u potrazi za hranom

Kada se mrav sa putanje ACD vrati u gnijezdo prešavši ukupno 40m koncentracija feromona na ovoj trasi će biti 2 jedinice ali tada je koncentracija na putanji ACD već 4 jedinice pa je odnos koncentracija feromona na putanjama ACD i ABD 2:1. Ovo će uticati na promjenu vjerovatnoće izbora putanje za naredne mrave koji kreću iz gnijezda tako da će na svaka dva mrava koji kreću putanjom ABD jedan mrav otići na putanju ACD. To će odnos feromona na dvije putanje podići na 3:1. Kako se ciklusi ponavljaju ovaj odnos će biti sve veći uslijed pozitivne povratne sprege sve dok svi mravi iz gnijezda ne izaberu putanju ABD.

U primjeni ACO algoritma na WSN u prvoj iteraciji se uzima da su svi elementi tabele T recipročne vrijednosti udaljenosti od čvora r do čvora s , $Trs=1/drs$, pa najkraće putanje imaju najveću gustinu feromona, u svim ostalim iteracijama tabela se ažurira prema izrazu:

$$T_k(r, s) = (1 - \rho)T_k(r, s) + \Delta T_k \quad (3)$$

Gdje je $(1-\rho)$ koeficijent koji predstavlja uticaj isparavanja feromona u prethodnoj iteraciji i uvodi se u formulu kako bi se izbjeglo nepotrebno gomilanje feromona na putanjama koje se biraju sa malim vjerovatnoćama, a ΔT_k je količina feromona koju mrav k izluči na putanji između čvorova r i s . Načini na koje se vrši proračun količine feromona za ažuriranje su opisani u narednom poglavlju.

Nakon što se mrav k (povratna poruka iz bazne stanice) vrati u čvor u kome je kreiran, njegova misija je završena kao i jedan ciklus za ovaj ishodišni čvor. Kada se svi mravi vrte u svoje određite mreža je spremna za novu iteraciju.

Nakon nekoliko iteracija, svaki od čvorova će pronaći susjedni čvor koji je najbolji za dalje upućivanje poruke i na izabranim trasama vremenom će prolaziti sve više mravi koji će lučiti sve više feromona. Pošto se teži izboru najkraćih putanja, na dužim putanjama će količina izlučenog feromona biti značajno manja pa će vjerovatnoća njihovog izbora biti srazmjerno mala. Putanje koje su izabrane na ovaj način nisu globalno optimalne a vremenom će se potrošnja energije senzorskih čvorova koji se nalaze na ovim putanjama povećavati neuravnoteženo u odnosu na ostale čvorove, sve dok se ti senzori potpuno ne isključe. Zbog toga je potrebno pažljivo izabrati način za ažuriranje feromona na putanjama i težiti što boljem kompromisu između potrošnje energije i količine feromona.

3. PREGLED NAČINA AŽURIRANJA FEROMONA

Kod primjene inteligencije roja, poput inteligencije kolonije mrava, primjenjuje se princip kolektivne inteligencije, koji funkcioniše bez direktne komunikacije pojedinaca učesnika, odnosno kroz principe stigmergije. Stigmergija pretpostavlja modifikovanje okoline, a u svrhu posredne interakcije i koordinacije organizama (u ovom slučaju mravi) u prirodi. Primjer stigmergije kod termita predstavlja slučaj u kojem termit ostavi kuglu blata pored rupe, a drugi termit naiđe i zatvori rupu bez ikakve komunikacije sa prvim termitom. Primjer kod čovjeka je Wikipedia, kao sistem koji nije centralizovan, a pri tome svi mogu da ga dorađuju ili unapređuju. Kod mravi se ostavljaju feromoni na boljim stazama, a naredni mrav ovo koristi po principu „što je više feromona na stazi, to je veća vjerovatnoća da treba izabrati upravo taj put do hrane“. Optimizacija koju koriste mravi u ACO, može i koristi se za optimizaciju izbora putanje kod bežičnih senzorskih mreža [10,11].

Za kombinatornu optimizaciju baziranu na ponašanju mrava u prirodi pri potrazi za hranom, u bežičnim senzorskim mrežama, koriste se vještački sistemi koji se razvijaju na ovoj osnovi. Pri tome se mogu koristiti različite pretpostavke i polazne osnove za razvoj ovakvog vještačkog sistema. Na primjer, mnoge vrste mrava samo u povratku ostavljaju određenu količinu feromona na stazi. Neki vještački sistemi za primjenu u WSN, opisuju međutim, u navedenim primjerima i ostavljanje vještačkog feromona u direktnom smjeru, pri odlasku do sinka [13].

U vještačkim sistemima, u svom putovanju svaki mrav ima put ka određitu, odnosno sinku (direktna putanja) i povratni put, na kojem ga nazivamo povratni mrav. U većini algoritama

povratni mrav se vraća iz krajnjeg odredišta istim putem kojim je išao direktni mrav, a tokom svog povratka ostavlja dodatne feromone na pređenim putanjama između pojedinačnih čvorova.

U tradicionalnom ACO algoritmu, količina ostavljenih feromona zavisi od dužine puta koju je prešao mrav tokom direktne putanje. Na taj način mravi vrše pretragu dozvoljenih rješenja.

Količina ostavljenih feromona izračunava se prema jednačini:

$$\Delta T_k = \frac{1}{N - Fd_k}, \quad (4)$$

gdje N predstavlja broj čvorova na putanji, a Fd_k – udaljenost koju je prešao direktni mrav, odnosno broj čvorova smještenih u njegovoj memoriji.

Svaki put kad povratni mrav stigne u neki čvor r , ažurira se tabela usmjeravanja. Tokom povratka mrava, količina feromona na postojećim putanjama između čvorova isparava, pa je pri svakom dolasku povratnog mrava u čvor potrebno ažurirati stanje, oduzeti količinu feromona koja je u međuvremenu isparila i dodati novu ostavljenu količinu feromona koju ostavlja povratni mrav.

$[T_k(r,s)]$ predstavlja tabelu usmjeravanja, odnosno količinu feromona na linku (r,s) , opisanu jednačinom (2).

Neke vrste mravi ostavljaju više feromona ako je izvor hrane veliki ili dobrog kvaliteta. Druge vrste ostavljaju više feromona ako je put do hrane kraći.

U WSN treba voditi računa o oba ova faktora: put treba da je što kraći, ali istovremeno energija narednog čvora na putu treba da bude što veća. Vodi se dakle računa o dužini putanje i što dužem očuvanju čvorova na putu. Na taj način, u [11] je predloženo ažuriranje feromona koje bi uobzirilo i dužinu putanje i stanje energije u čvorovima, što treba da pomogne pri odlučivanju, na primjer da li je bolje mrava poslati kraćom putanjom sa manje energije ili dužom putanjom sa više energije. Količina feromona koju povratni mrav ostavlja na putanji u tom radu računa se prema formuli:

$$\Delta \tau_k = \frac{1}{C - \left(\text{Avg}(E_k)^{-1} / \text{Min}(E_k) \right)^A}, \quad (5)$$

gdje je:

E_k – novi vektor kojeg nosi direktni mrav k , a koji sadrži informaciju o nivoima energije na putanji, C – inicijalni nivo energije čvorova, $\text{Avg}(E_k)$ – srednja vrijednost vektora, $\text{Min}(E_k)$ – najmanja vrijednost vektora.

Na ovaj način, postiže se da je količina ostavljenog feromona manja, što je vrijednost energije na putanji manja. Međutim, klasični ACO sistem zahtijeva da se dosta toga memoriše na putu, poput ID čvora, vrijednosti feromona, energija i izbora putanja. U velikim mrežama mrav treba da pređe veliki put i memorija može biti problem jer je kapacitet ograničen, pa je u [11] predloženo da mrav nosi informaciju o samo dva prethodno posjećena čvora, dok se vrijednosti feromona, energija i ID mravi posjetilaca čuvaju u senzorskom čvoru (EEABR algoritam). Zbog toga, predloženo je dalje da se vektor E_k briše iz direktnog mrava, pa on sada nosi samo srednju energiju do aktuelnog čvora $E\text{Avg}_k$, te minimalnu energiju $E\text{Min}_k$. Ove vrijednosti ažurira svaki čvor koji primi direktnog mrava, a kada direktni mrav stigne do sinka, računa se vrijednost feromona koju će ostaviti povratni mrav, na način:

$$\Delta\tau_k = \frac{1}{C - \left(\frac{E\text{Min}_k - Fd_k}{(E\text{Avg}_k - Fd_k)} \right)^A}, \quad (6)$$

Parametar Fd_k je uveden u ovu jednačinu da bi se pri proračunu količine ostavljenog feromona uobzirila i dužina putanje i energija. U ovom radu mijenja se i način proračuna količine feromona za ažuriranje tabela usmjeravanja:

$$\tau_k(r, s) = (1 - \rho) \cdot \tau_k(r, s) + \left[\frac{\Delta\tau_k}{\varphi \cdot Bd_k} \right], \quad (7)$$

gdje je:

φ – koeficijent, Bd_k – dužina puta (broj posjećenih čvorova) povratnog mrava k , do čvora r .

U početnom trenutku svakom linku (i, j) od čvora i do čvora j dodjeljuje se neka minimalna količina feromona. Nakon toga mravi (poruke) koji imaju informaciju koju je potrebno prenijeti do sinka traže najbolju putanju do sinka. Jedan prelazak jednog mrava od nekog čvora i do čvora j naziva se korak. U vještačkom sistemu vrijeme je diskretno, pa je trajanje jednog koraka isto za sve mrave i traje od trenutka t do trenutka $(t+1)$.

U povratku od sinka, svaki mrav se vraća istom putanjom kojom je došao do sinka, te na putu ostavlja određenu količinu feromona. Kada se svi mravi vrate na polaznu tačku, završena je jedna iteracija.

U radu [14] predložen je SRA algoritam (*Smart Routing Algorithm*), gdje je predviđena međusobna komunikacija svih senzora (čvorovi agregiraju podatke prethodnika i šalju ih svim narednim čvorovima), pri izboru narednog čvora uzima se u obzir rastojačne čvorova, dužina putanje i energija čvorova, ali količina ostavljenih feromona računa se prema jednostavnom pravilu:

$$\Delta\tau_{(i,j)} = \begin{cases} \frac{1}{L}, & \text{ako čvor } i \text{ šalje podatke ka čvoru } j \\ 0, & \text{inače} \end{cases}, \quad (8)$$

gdje je L – dužina putanje.

Pri traženju optimalnog puta do sinka, mrav u toku jedne iteracije drži se pravila da ne smije posjetiti isti čvor dva puta.

Nakon više iteracija, algoritam konvergira i određene putanje postaju putanje najčešćeg izbora. Promjene se dešavaju kada određeni čvor otkáže (ostane bez energije za slanje i prijem poruka). Unutar jedne iteracije mrav nikada ne bira naredni čvor ako je kroz njega već prošao u toj iteraciji.

Poznato je da tradicionalni ACO algoritmi bazirani na ponašanju mrava u prirodi, sporo konvergiraju i lako padaju u lokalni optimum, što vodi ka preuranjenoj stagnaciji algoritma [15], kao i hotspot problemu [16, 17]. Da bi se ovaj problem prevazišao, autori pribjegavaju različitim metodama, počevši od ograničavanja maksimalne i minimalne količine feromona na putu [18, 19], pa do korišćenja principa kvantne mehanike za ažuriranje feromona [15]. Takođe, u jednoj od najpoznatijih ACO varijanti, koja se naziva ACS (*Ant Colony System*) uvedeno je lokalno ažuriranje feromona, da bi se smanjila vrijednost feromona ka optimalnim senzorskim čvorovima, i da bi ohrabrilо istraživanje drugih potencijalnih putanja.

Ograničavanje maksimalne i minimalne količine feromona na putu u sklopu ACOHACM algoritma ažuriranja feromona predstavljeno je u [18]. U ovom algoritmu, na kraju svake iteracije, ažuriraju se samo vrijednosti feromona na optimalnoj putanji, dok se vrijednosti na ostalim putanjama djelimično umanjuje. Da bi se izbjegao neograničen rast ili redukcija feromona na putanjama, ACOHACM algoritam ograničava vrijednosti feromona kroz postavljanje gornje i donje granice τ_{\max} i τ_{\min} . Na ovaj način mravi imaju vjerovatnoću da izaberu drugu putanju, što povećava mogućnosti algoritma da nađe globalno optimalno rješenje i sprječava preuranjenu konvergenciju na lokalno optimalno rješenje.

U radu [20], predložen je IACAEO algoritam (*Improved Ant Colony Algorithm Energy Optimization*) koji se fokusira na naredni čvor putem poređenja rastojanja među čvorovima i preostale energije, što daje manju vjerovatnoću izbora narednog čvorova koji nema dovoljno energije. Ažuriranje feromona vrši se prema formuli:

$$\Delta\tau_{ij} = \frac{E_j}{E_{init}} \cdot \frac{w}{d_{jb} \cdot H}, \quad (9)$$

gdje je:

w – težinski faktor, H – broj čvorova koje je čvor i prošao, d_{jb} – rastojanje od čvora j do određiškog čvora b , E_j/E_{init} – odnos preostale energije i inicijalne energije čvora j

U ovom radu, ako je preostala energija čvora manja od 20% inicijalne energije, povećava se težinski faktor preostale energije čvora pri vjerovatnoći izbora, povećavajući tako važnost preostale energije čvora, tako da je manja vjerovatnoća da čvorovi sa manje energije budu izabrani.

U radu [15], u ACO algoritam implementiraju se kubiti i kvantni rotacioni gejt, bazirano na osnovnim principima kvantno inspirisanih evolucionih algoritama QAE (*Quantum-inspired Evolutionary Algorithms*). Pored elemenata kvantnog računarstva, u algoritam usmjeravanja u ovom radu implementirana je i fitnes funkcija sa više ciljeva, u svrhu balansa potrošnje energije, prenosa u realnom vremenu i opterećenja. Kubiti predstavljaju feromone, a rotacioni gejt ih ažurira. U predloženom algoritmu, kubit predstavlja feromon za populaciju od m individua (m mravi), $Q=(q_1, q_2, \dots, q_j, \dots, q_m)$, gdje je kubit veličine n , sa 2^n stanja, predstavljen sa:

$$q_j = \left(\begin{array}{c|c|c} \alpha_1 & \alpha_2 & \dots & \alpha_n \\ \beta_1 & \beta_2 & \dots & \beta_n \end{array} \right), \quad (10)$$

Kada se mrav vrati, feromon se ažurira u skladu sa pravilima kvantnog rotacionog gejta.

U QACMOR algoritmu, kvantni rotacioni gejt G ažurira kubit, odnosno djeluje na i -ti bit j -te individue (mrava) q_j , rješenja Q , a opisuje se jednačinama:

$$\begin{bmatrix} \alpha'_{ji} \\ \beta'_{ji} \end{bmatrix} = G \cdot \begin{bmatrix} \alpha_{ji} \\ \beta_{ji} \end{bmatrix}, \quad (11)$$

$$G = \begin{bmatrix} \cos\theta_{ji} & -\sin\theta_{ji} \\ \sin\theta_{ji} & \cos\theta_{ji} \end{bmatrix}, \quad (12)$$

$$\theta_{ji} = \Delta\theta_{ji} \times s(\alpha_{ji}, \beta_{ji}), \quad (13)$$

gdje je

$\begin{bmatrix} \alpha'_{ji} \\ \beta'_{ji} \end{bmatrix}$ – ažuriran bit, θ_{ji} – ugao rotacije, $\Delta\theta_{ji}$ – magnituda ugla rotacije, $s(\alpha_{ji}, \beta_{ji})$ – funkcija koja upravlja smjerom rotacije, $i=1, \dots, n$ – broj kubita.

U [21] je predložena nova unaprijeđena šema globalnog ažuriranja feromona EBAR (*Energy-Efcient Load Balancing Ant-based Routing Algorithm*), koja podrazumijeva algoritam pseudoslučajnog otkrivanja putanje i unaprijeđenu šemu ažuriranja feromona. Povratni mrav nasljeđuje sve statistike o putanji od direktnog mrava (dužina putanje, nivoi energije, lista posjećenih čvorova i sl). U ovom radu, uzimanje u obzir nivoa energije i informacije o dužini putanje, dovelo je do produženog vremena života mreža. Na osnovu statistika putanje, sink proračunava količinu feromona $\Delta\tau$, koja se dodaje ovoj putanji, po obrascu:

$$\Delta\tau = \frac{E_{min} \cdot E_{avg}}{e^{E_{init} \cdot F_{ant}}}, \quad (14)$$

gdje je:

E_{min} - minimalna preostala energija, E_{avg} - prosječna preostala energija, E_{init} - inicijalna energija u otkrivenoj putanji, F_{ant} predstavlja dužinu putanje

Na E_{init} je primijenjena eksponencijalna funkcija da bi se $\Delta\tau$ skaliralo na odgovarajuću vrijednost.

U radu [22] predložen je EIACO algoritam (*Elite Immune Ant Colony Optimization*), u kojem se ažuriranje feromona od čvora e do čvora f vrši prema jednačini:

$$\Delta\tau_{ef}^k = g_f Q, \quad (15)$$

Gdje je

Q – konstanta,

gf – vrijednost benefita zbog dodjele čvora f kao narednog

U [22] je takođe predložena i elitistička strategija. koja podrazumijeva elitne mrave, pa se ažuriranje feromona računa prema:

$$\tau_{ef}(t, t + 1) = \rho \times \tau_{ef}(t) + \Delta\tau_{ef}(t, t + 1) + \Delta\tau_{ef}^*, \quad (16)$$

$$\Delta\tau_{ef}^* = \sigma \cdot g_f^* \cdot Q, \quad (17)$$

Gdje je

$\Delta\tau_{ef}^*$ – povećan nivo feromona na putanji (e,f), koju pronađu elitni mravi, σ – broj elitnih mravi, g_f^* – vrijednost benefita dodjele putem elitističke strategije

4. UPOREDENI PREGLED PERFORMANSI KOD PREDLOŽENIH ALGORITAMA

U [14] je postignuo relativno dugo vrijeme života mreže i balans energije na svim čvorovima (ravnomjerna potrošnja na čvorovima), što je prikazano i na graficima, ali nije izvršeno poređenje

ni sa jednim drugim algoritmom, tako da doprinos u odnosu na druge algoritme iz ove oblasti nije eksplicitno vidljiv.

U radu [13] autor poredi rezultate sa tradicionalnim ACO i sa flooding modelom, ali nisu predstavljene matematičke osnove ažuriranja feromona, pa se predloženi način ažuriranja ne može u potpunosti sagledati.

U radu [15] izvršeno je poređenje QACMOR algoritma sa tradicionalnim ACO BABR algoritmom (Basic Ant-Based Routing), koji zahtijeva samo jednu najkraću putanju i sporo konvergira. Simulacijom je dokazano da QACMOR algoritam obezbjeđuje duže vrijeme života mreže i da brže konvergira od BABR algoritma. Kao mehanizam provjere rada u realnom sistemu, algoritam je takođe implementiran u WSN u fabrici za proizvodnju čelika (livnica), gdje je praktično dokazana stabilnost algoritma.

U [21] je izvršeno poređenje sa poznatim algoritmima EEABR [11], SensorAnt [23] i IACO [24], te je pokazano da EABR ima bolje performanse nego ovi algoritmi.

U [20] autori poredi novi IACAEO algoritam sa tradicionalnim ACO algoritmom. U IACAEO algoritmu, mala je vjerovatnoća da čvorovi sa malo energije budu izabrani, a stepen isparavanja feromona je unaprijeđen, što takođe doprinosi smanjivanju vjerovatnoće da ovakav čvor bude izabran. Simulacijom je pokazano da novi algoritam omogućava duži životni vijek mreže, jer je balans opterećenja unaprijeđen, a prosječna potrošnja čvora je niža nego kod tradicionalnog algoritma.

U [18] autori u simulaciji poredi vrijeme života mreže ACOHCM algoritma sa klasičnim ACO, LTAWSN, ACO-GA i EALD algoritmom, a dobijeni rezultat pokazuje da je vrijeme života mreže najduže kod ACOHCM algoritma. Osnovni razlog je taj što ovaj algoritam koristi strategiju dinamičkog praga energije, te tako upravlja potrošnjom u čvoru i izbjegava čvorove sa malom energijom u procesu izbora putanje.

U [22] izvršeno je poređenje EIACO algoritma sa genetskim algoritmom i algoritmom simuliranog žarenja. Rezultati dobijeni simulacijom pokazuju da EIACO algoritam ostvaruje bolju efikasnost izvršavanja i veću brzinu konvergencije u odnosu na genetski i algoritam simuliranog žarenja.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu je dat kratak pregled nekoliko novijih radova iz oblasti upravljanja bežičnim senzorskim mrežama, koje se smatraju kernelom, odnosno jezgrom interneta stvari (IoT). Motivacija za unapređenje performansi algoritama preusmjeravanja putanje, najčešće je ograničeno napajanje energijom, koje posebno dolazi do izražaja kada dođe do skaliranja, odnosno kod velikih bežičnih senzorskih mreža. Fokus u ovom radu je stavljen na predložena unapređenja načina ažuriranja feromona u WSN mrežama unutar algoritama inspiriranih ponašanjem mravi u prirodi (ACO algoritmi). U radu [18] izvršeno je poređenje novog predloženog algoritma sa četiri druga algoritma iz perioda posljednjih desetak godina, u [21] poređenje prijedloga sa tri druga algoritma, u radu [22] sa dva, dok je u ostalim sagledanim radovima vršeno poređenje sa tradicionalnim ACO algoritmom.

Jedan od poznatih problema kod primjene algoritama za očuvanje resursa kod bežičnih senzorskih mreža jeste pomenuti problem skaliranja, odnosno rast kompleksnosti predloženih algoritama sa

rastom WSN mreže, kada raste prostor pretraživanja kojim algoritam treba da se bavi. Da bi se on adresirao, potrebno je u simulaciji vršiti mjerenja na malim i velikim mrežama, a zatim uporediti rezultate mjerenja i ustanoviti da li se performanse algoritma značajno mijenjaju. Ovaj, iako važan aspekt, često je zanemaren u radovima, odnosno u izvršenim simulacijama, a doprinio bi potpunijem sagledavanju novih performansi predloženih algoritama. Autori u budućem radu planiraju fokus istraživanja staviti na ukazani problem.

6. REFERENCE

- [1] G. Đukanović, G. Popović (2016), „Tehnike za klasterizaciju u bežičnim senzorskim mrežama“, *VIII međunarodni naučno-stručni skup ITeO*, Banjaluka, 2018, pp. 153-169.
- [2] G. Popovic, G. Djukanovic, „Cluster formation techniques in hierarchial routing protocols for Wireless Sensor Networks“, *Journal of Information Technology and Applications (JITA)*, vol. 6, pp. 5-11, jun 2016.
- [3] G. Popović, G. Đukanović, „Produženje životnog vijeka bežičnih senzorskih mreža, zasnovano na Hamiltonovoj hipotezi“, *XVI međunarodni naučno-stručni simpozijum INFOTEH*, Jahorina, 2017, pp 249-252.
- [4] G. Popovic, G. Djukanovic, D. Kanellopoulos, „Cluster Head Relocation Based on Selfish Herd Hypothesis for Prolonging the Life Span of Wireless Sensor Networks“, *Electronics*, vol.7, no 12:403, 2018.
- [5] G. Djukanovic, G. Popovic, „Solar-Inducted Cluster Head Relocation Algorithm“, *International Journal of Computer and Information Engineering*, vol:11, no 6, pp. 816-821, 2017.
- [6] F. Çelik, A. Zengin, S. Tuncel, „A survey on swarm intelligence based routing protocols in wireless sensor networks“, *Int. J. Phys. Sci.* pp. 2118–2126, 2010.
- [7] Q. Kang, M. Zhou, J. An, Q. Wu, „Swarm intelligence approaches to optimal power flow problem with distributed generator failures in power networks“, *IEEE Trans. Autom. Sci. Eng.* pp. 343–353, 2013.
- [8] M. Dorigo. *Optimization, Learning and Natural Algorithms (in Italian)*. PhD thesis, Dipartimento di Elettronica, Politecnico di Milano, Milan, Italy, 1992.
- [9] C. Blum, A Roli, „Metaheuristics in combinatorial optimization: Overview and conceptual comparison,“ *ACM Computing Surveys*, pp. 268-308, 2003.
- [10] X. Liu, „Routing protocols based on ant colony optimization in wireless sensor networks: a survey,“ *IEEE Access*, pp. 26303–26317, 2017.
- [11] T. Camilo, C. Carreto, J.S. Silva, F. Boavida, „An Energy-Efficient Ant-Based Routing Algorithm for Wireless Sensor Networks,“ *Springer Science and Business Media LLC*, vol. 4150, pp. 49–59, 2006.
- [12] E.D. Morgan, „Trail pheromone of ants,“ *Physiol. Entomol.* pp. 1–17, 2009.
- [13] L.V. Liping, „An Improved Ant Colony Algorithm in Wireless Sensor Network Routing,“ *Int. J. Online Eng.*
- [14] S. Bouarafa, R. Saadane, M.D. Rahmani, „Inspired from Ants Colony: Smart Routing Algorithm of Wireless Sensor Network,“ *MDPI*, 2018.
- [15] L. Fei, L. Min, X. Gaowei, „A Quantum Ant Colony Multi-Objective Routing Algorithm in WSN and Its Application in a Manufacturing Environment,“ *Sensors*, no. 15, 2019.
- [16] S. Parvatkar, D. Gore, „An ACO approach to maximize lifetime of heterogeneous WSN,“ *Int. J. Comput. Sci. Inform. Technol.*, vol. 5, pp. 5773-5775, 2014.
- [17] H.J.A. Nasir, K.R.Ku-Mahamud, E.Kamioka, „Ant Colony Optimization Approaches in Wireless Sensor Network: Performance Evaluation,“ *Journal of Computer Science*, vol. 13, pp. 153-164, 2017.
- [18] A. Jiang, L. Zheng, „An Effective Hybrid Routing Algorithm in WSN: Ant Colony Optimization in combination with Hop Count Minimization,“ *Sensors*, vol. 18, 2018.
- [19] C. Kai-Chun, H. Der-Juinn, C. Kuo-Chi, „Numerical Optimization of the Energy Consumption for Wireless Sensor Networks Based on an Improved Ant Colony Algorithm,“ *IEEE Access, Special section on green communications on wireless networks*, 2019.
- [20] L. Peng, N. Huqing, Q. Lingfeng, W. Ruchuan, „Energy optimization of ant colony algorithm in wireless sensor network,“ *International Journal of Distributed Sensor Networks*, vol. 13(4), 2017.
- [21] L. Xinlu, B. Keegan, F. Mtenzi, T. Weise1, M. Tan, „Energy-Efficient Load Balancing Ant Based Routing Algorithm for Wireless Sensor Networks,“ *Hindawi Journal of Sensors*, 2019.
- [22] M. Xu, J. Zhou, Elite, „Immune Ant Colony Optimization-Based Task Allocation for Maximizing Task Execution Efficiency in Agricultural Wireless Sensor Networks,“ *Hindawi Journal of Sensors*, 2020.
- [23] A. M. S. Saleh, B. M. Ali, M. F. A. Rasid, A. Ismail, „Aself-optimizing scheme for energy balanced routing in wireless sensor networks using sensorant,“ *Sensors*, vol. 12, no. 8, pp. 11307-11333, 2012.
- [24] Y. Sun, W. Dong, and Y. Chen, „An improved routing algorithm based on ant colony optimization in wireless sensor networks,“ *IEEE Communications Letters*, vol. 21, no. 6, pp. 1317-1320, 2017.



XII međunarodni naučno-stručni skup
 Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
 ITeO 2020
 Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



KRIPTOVALUTA I DECENTRALIZACIJA FINANSIJSKOG SISTEMA CRYPTOCURRENCY AND DECENTRALIZATION OF THE FINANCIAL SYSTEM

Mahir Zajmović, Damir Harbaš

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“, Fakultet informacionih tehnologija, Vitez, BiH
 mahir.zajmovic@unvi.edu.ba, damir.harbas@unvi.edu.ba

Apstrakt: U ovom radu opisani su razlozi, uzroci i posljedice nastanka globalne ekonomske krize čiji je krivac većinom bankarski sektor i državne institucije koje nisu preventivno djelovale da spriječe istu. Posljedice su bile nastanak globalne recesije i gubitak miliona radnih mjesta. Jedna od posljedica je nastanak kriptovaluta kao odgovor na krizu gdje dolazi do decentralizacije od klasičnog platnog sistema i širenja svijesti o prednostima i manama Blockchain tehnologije. U tekstu se također objašnjavaju razlozi i pojave alternativnih kriptovaluta kao odgovor na limitacije Bitcoin protokola. Osim toga, tekstu se nastoji odgovoriti na pitanje da li je decentralizacija bila samo prividno rješenje i da li je uopšte moguće imati decentralizovan sistem.

Ključne riječi: Bitcoin, globalna finansijska kriza, SWIFT, decentralizacija, Ripple, Blockchain, kriptovaluta, Real Time Payment, Finansijska kriza, Bankovni sektor, XRP

Abstract: This paper describes the reasons, causes and consequences of the global economic crisis, the culprit of which is mostly the banking sector and state institutions that have not taken preventive measures to prevent it. The consequences were the emergence of a global recession and the loss of millions of jobs. One of the consequences is the emergence of cryptocurrencies in response to the crisis where there is decentralization from the classical payment system and the spread of awareness of the advantages and disadvantages of Blockchain technology. The text also explains the reasons and occurrences of alternative cryptocurrencies in response to Bitcoin protocol limitations. In addition, the text seeks to answer the question of whether decentralization was only an apparent solution and whether it is at all possible to have a decentralized system.

Keywords: Bitcoin, global financial crisis, SWIFT, decentralization, Ripple, Blockchain, cryptocurrency, Real Time Payment, Financial crisis, Banking sector, XRP

1. UVOD

Finansijska kriza koja se desila u septembru 2008. godine inicirala je nepovjerenje prema bankovnom sektoru i pokrenula potpuno novi način transakcijskog poslovanja koji nije imao dodira sa bankama i payment kompanijama. Banka Lehman Brothers u spomenutom periodu proglašava bankrot i najavljuje najveću recesiju još od 1930. godine i traži od države takozvani „bailout“ od cijelih sedam stotina milijardi dolara za sprečavanje urušavanja finansijskog sektora. Domino efekt urušavanja pored Lehman Brothers bi zahvatio i ostale relevantne institucije vezane za platni sektor da država nije reagovala ubrizgavanjem finansijske injekcije. Ovo je bio oficijelni

stav Federalnih rezervi koji su tražili od čelnika Kongresa hitno djelovanje, gdje je navodno i spriječena katastrofa, međutim istina o tome ima drugi kraj.

Danas možemo pronaći dosta tekstova i dokumentarnih filmova o tome gdje je ustvari nestalo spomenutih sedam stotina milijardi dolara. Prema izvještaju TARP (Troubled Asset Relief Program) koji je osnovan od strane U.S. Treasury 2008. godine, spominje se brojka od 16.8 biliona dolara poticaja bankama za razliku od sedam stotina milijardi koji se spominje u vladinim papirima. Koja god brojka da je tačna, novac je poklonjen od strane poreznih obveznika gdje 99% njih ne bi imali ovakvu protekciju od države.

Pored toga što niko nije odgovarao za nastalo stanje u Americi, novac dobijen od države je trošen na plate i bonuse neodgovornih bankara koji su bili najodgovorniji za nastalu finansijsku krizu 2008. godine. Činjenica da je HSBC dokazano optužen za pranje novca u iznosu od 881 milijardu dolara a kažnjen sa 1.8 milijardi nam govori koliko je bankarski sektor nedodirljiv. Milioni stanovnika Amerike u tom periodu ostaje bez svojih domova i zaposlenja pored zvaničnih izjava Washingtona da je katastrofa spriječena.

Nažalost finansijska kriza u Sjedinjenim Američkim Državama nije samo ostavila traga u spomenutoj zemlji već se prenijela globalno na čitav svijet gdje niko nije bio pošteđen novonastale recesije iz tog perioda. Samo sedmicu dana nakon što je Evropa odbila zahtjev Amerike da se pridruži njihovom spašavanju bankarskog sektora istu je zadesila recesija.

2. FINANSIJSKA KRIZA I POČECI KRIPTOVALUTE

Globalna finansijska kriza je bila početak novog digitalnog doba, početak decentralizacije, odvajanje od sistema koji je star preko 40 godina i stvaranje novih valuta tačnije kriptovaluta. Ovo potvrđuje Jacek Binda koji piše: „Kriptovalute stiču popularnost u eri globalne finansijske krize 2007-2011. godine izražavajući oblik protivljenja bankarskom sistemu, finansijskim institucijama i državnim institucijama zbog nastanka krize na svim svjetskim tržištima.“ (Binda, 2017: 46)

Danas zavisimo o sistemu koji je zaslužan za letargičnost bankarskog sektora. Riječ je o kompaniji SWIFT koja svojim rukama drži većinu transfera novca u svijetu. Kompanija SWIFT je osnovana 1973. godine u Belgiji a osnivači su bile banke, tačnije 248 njih iz 19 različitih zemalja. Danas SWIFT pruža usluge preko 1100 banaka iz 200 različitih zemalja Procjenjuje se da je dnevni volumen SWIFT transakcija oko 5 biliona dolara, što je jedna impresivna brojka ali i zastrašujuća činjenica jer malo je poznato da se radi primitivnoj tehnologiji transfera novca a još manje o nesigurnosti sistema.

Činjenica je da je navedena kompanija pod kontrolom američke vlade i da ima mogućnost da bilo koju zemlju isključi iz svog sistema gdje transfer novca prema drugim država postaje nemoguć. Praksa je primijenjena na državi Iran 2012. godine i Sjevernoj Koreji 2017. godine. Iste sankcije su trebale biti primijenjene na Kinu i Rusiju gdje navedene zemlje postaju svjesne američkog monopola nad SWIFT sistemom i počinju aktivno da rade na svojim neovisnim payment sistemima.

U doba globalne digitalizacije i interneta, transakcije pod SWIFT protokolom traju po tri dana ili više što predstavlja apsurd obzirom da postoje razvijeni sistemi zasnovani na Blockchain tehnologiji koji istu transakciju mogu da obave u roku od par sekundi. Izraz za takvu vrstu transakcija je Real Time Payment System. Današnji transfer novca najbolje je opisao CEO

kompanije Ripple Brad Garlinghouse „Ako želite poslati novac iz San Franciska u London, najbrži način je da ga pošaljete avionom“

Začetnik block chain tehnologije se krije pod pseudonimom Satoshi Nakamoto. Ne zna ko se krije iza navedenog imena a postoje čak i teorije da riječ o više ljudi. Nakamoto je tvorac Bitcoin protokola koji daje mogućnost bilo kojoj osobi na svijetu da napravi transakciju novca putem digitalne valute tj. Bitcoina bez posrednika, kada kažemo posrednika misli se na tradicionalni bankovni sistem. Uspjeh Bitcoina je posljedica tehnološkog napretka digitalnih komunikacija: „Njegovo prisustvo na tržištu je pojačano dinamičkim napretkom procesa umrežavanja društveno-ekonomskog života“ (Binda, 2017: 48)

3. BITCOIN VALUTA

Sušтина Bitcoina je decentralizacija, neovisnost o klasičnim platnim sistemima. Svako može obaviti transakciju bez otvaranja računa u banci. Sve transakcije su javne ali prikrivene digitalnim adresama. Bitcoin mreža je bazirana na „rudarima“ i ovisi o istoj, svaka transakcija je zapisana u vidu algoritma i mora da prođe proceduru konsenzusa određenog broja računara na mreži da bi dobila validaciju ispravnosti.

U biti nemoguće je izvršiti bilo kakvu izmjenu transakcije ili neki vid zloupotrebe na mreži. Sa jednog aspekta ovaj vid transakcija predstavlja dobru alternativu klasičnom platnom sistemu zasnovanu na SWIFT protokolu. Sa drugog aspekta ovaj način transakcija novca je redovno bio optuživan od strane američke vlade i bankarskog sektora da se radi o sistemu koji koriste terorističke organizacije za anonimno finansiranje od strane određenih država, što u stvari nije bilo istina, ali činjenica je da se Bitcoin redovno koristio kao valuta otkupa vlastitih podataka na računaru kada vam Cyber kriminalci putam zloćudnog softvera izvrše enkripciju svih podataka na hard disku.

Bankarski moćnici su redovno koristili svoj utjecaj u medijima da predstave javnosti da je riječ o finansijskom „balonu“, Ponzijevoj shemi tj. da je pitanje vremena kada će sistem implodirati i urušiti se. Prema tvrdnjama poznatih finansijskih stručnjaka u to doba Bitcoin je zasnovan na „thin air“ tj. ničemu. Ovakve reakcije banaka i njihovih poslušnika u Američkom kongresu su bile za očekivati, decentralizacija platnog sistema je ugrožavala njihov biznis i prijetila jezgri njihovog poslovanja a to je transfer novca.

Jedna od mana Bitcoin sistema ili protokola je ogromna potrošnja električne energije. Bitcoin mrežu čine računari u čitavom svijetu preko koji se vrši validacija transakcija navedene valute zašto korisnik računara biva nagrađen Bitcoinom ili njegovim malim dijelom. Na samom početku Bitcoin mrežu je činilo mali broj računara i nagrada za korištenje računara u svrhu kalkulacije transakcija je bila veća.

Isplativost „majninga“ ili rudarenja danas je poprilično diskutabilna jer se od vas zahtjeva posjedovanje veoma skupog hardvera, gdje dolazi do veće potrošnje električne energije a broj korisnika Bitcoin mreže se broji u milionima gdje se nagrada dijeli na iste i postaje sve manja.

Postoji podatak da čitava Bitcoin mreža troši dvadest hiljada gigawata električne energije što predstavlja 1% globalne potrošnje i definitivno nije zanemarljivo. Čitav sistem je predstavljao revoluciju i evoluciju platnog sektora ali zbog samog načina rada i održavanja Bitcoin mreže došlo je do pojave alternativnih tehnologija baziranih na Blockchain tehnologiji.

4. BLOCKCHAIN I SVIJET VIRTUELNIH FINANSIJA

Blockchain je softver otvorenog tipa gdje ostavljena mogućnost nadogradnje istog, samim tim dolazi do pojave ogromnog broja alternativnih kriptovaluta ili Alt Coins. Danas imamo preko dvije hiljade različitih kriptovaluta iza kojih stoje različite tehnologije. Nažalost, većina njih nema nikakvu primjenu a vrijednost im je bazirana na špekulacijama, činjenica je da su mnoge valute kreirane da bi se od investitora koji su vjerovali u projekt samo izvukao novac a kreatori projekta obično nestanu preko noći.

Najveći fokus Fintech kompanija koje posjeduju svoje kriptovalute je transfer novca, tržište u tom sektoru je ogromno a zadnjih četrdeset godina apsolutno nije postojala konkurencija u tom segmentu poslovanja. Najveći izvor finansiranja svih kompanija koje su kreirale svoje kriptovalute su kripto berza a većina investitora su bili obični ljudi koji su tražili alternativna ulaganja poslije finansijske krize 2008 godine.

Svijest o Blockchain tehnologiji i investiranje u istu se polako počinje mijenjati u finansijskom svijetu. Nije nepoznato da su mnogi kritičari Bitcoina postali najveći investitori a dolaze iz bankarskog sektora. Možemo uzeti za primjer banku J.P Morgan Chase čiji je CEO Jamie Dimon 2017 godine izjavio da je Bitcoin obična prevara, da bi ista banka 2019 godina predstavila svoj JPM coin baziran na Blockchain tehnologiji koji služi za internu transakciju novca. Da bi apsurd bio još veći, 2020 godine J.P Morgan Chase započinje poslovnu suradnju sa najvećim američkim kriptoberzama poput Coinbase Inc. I Gemini Trust Co. čiji se biznis zasniva na prodaji Bitcoina.

Mnoge važnije institucije vezane za finansije godinama su se držale po strani i čekale bilo kakve regulacije od strane U.S Securities and Exchange Commission, nažalost za razliku od Velike Britanije i Kine, Američka vlada još uvijek usporeno djeluje na tom polju.

Sa druge strane Kina je već odavno najavljuje digitalnu verziju svoje monete tj. digitalni Jen. Narodna banka Kine će vjerovatno biti prva centralna banka koja je izdala svoju valutu u digitalnoj verziji a vrijednost će biti vezana za fizičku valutu. Kina je već u aprilu 2020. godine počela sa testnim transakcijama između par gradova putem digitalne valute a sve to u želji da postanu globalni lider na tom polju kao i 5G tehnologije. „Čini se da je Kina jedna od rijetkih zemalja koja je reagovala na kreiranje virtualnih financija, na način da je zakonom regulisano. (Harašta et al, 2010: 5)

Jedan od pozitivnih pomaka u Americi se desio u Julu 2020 godine kada OCC, Office of the Comptroller of the Currency odobrava bankama čuvanje kriptovaluta za svoje klijente sve do tada banke nisu htjele imati bilo kakvog dodira sa digitalnim novcem.

Interesantan podatak je da je IMF International Monetary Fund 2018 godine postavio video na svom Twiter profilu u kojem objašnjava šta je to Blockchain, šta su kriptovalute i kakve su im mane i prednosti u odnosu na tradicionalne fizičke valute. Također nije nepoznato da je bivša predsjedavajuća IMF Cristine Legarde često viđana u društvu CEO kompanije Ripple Brad Garlinghouse.

Legard je u uvodnoj riječi pred Evropskim parlamentom izjavila da bi centralne banke i regulatori trebali iskoristiti priliku koja ima se pruža, misleći na usluge Fintech kompanija koje posjeduju inovativne tehnologije poput real time payment sistema. Kada god se spomene real time payment sistem misli se na kompaniju Ripple ali samo ime kompanije nikada se ne spominje od strane

javnog ili privatnog sektora koji se bavi gorućim problemom u Americi a to je likvidnost finansijskog sistema.

Kompanija Ripple se zadnjih par godina dovodi u vezu sa svim najvažnijim finansijskim ustanovama u svijetu. Mediji ih često „optužuju“ da im je glavni cilj zamjena i gašenje prahistorijskog SWIFT sistema i integracija vlastitog softvera pod nazivom xRapid ili današnji naziv On-Demand Liquidity koji koristi kripto valutu XRP za prebacivanje novca što nije daleko od istine.

Jedna od prvih banaka koja se odlučila na suradnju sa Fintech kompanijom čija se tehnologija zasniva na Blockchain je Bank of America. Saradnja je ostvarena sa američkom kompanijom Ripple. Kooperacija između dvije firme traje još od 2016 godine ali je ozvaničeno u Aprilu 2020 godine izjavom od strane finansijske direktorice globalnog komercijalnog bankarstva u Bank of America Jule Harris da su potpisali partnerski ugovor sa firmom Ripple. Ako uzmemo u obzir da se HQ Ripple nalazi na istoj adresi kao i Bank of America Financial Center onda definitivno nema sumnje u suradnju između dvije kompanije.

Još jedan od dokaza u kojem smjeru se kreće bankarski sektor je prijava patenta od strane Bank of America u kojem se spominje tehnologija zasnovana na DLT Distributed Ledger Technology kao sredstvo za komunikaciju između banaka koje bi obezbjedilo transakcije u realnom vremenu.

Na Ripple web stranici se nalazi ogromna lista partnera sa kojima navedena kompanija ima potpisane ugovore o saradnji i definitivno vrijedi spomenuti neke od njih a to su: American Express, PNC, Santander, SBI, SABB, UBS, UniCredit, Akbank, SEB i Bank of America.

Pored saradnje sa Bank of America definitivno vrijedi spomenuti partnerstvo sa firmom Moneygram. Moneygram je prva Forex kompanija koja je počela upotrebljavati software firme Ripple baziran na Blockchain tehnologiji. Moneygram je druga najveća kompanija u svijetu po pružanju usluga transakcije novca odmah iz Western Union. Nemalo prije potpisivanja partnerstva između dvije firme Ripple postaje vlasnik 10% dionica kompanije Moneygram. Jedan od glavnih ciljeva partnerstva je prelazak najzahtjevnijih koridora transfera novca na ODL tehnologiju gdje se XRP kripto valuta koristi kao „bridge currency“ između dvije zemlje. Najviše targetirani koridor je USD- MXN ili relacija Amerika Meksiko gdje milioni stanovnika porijeklom iz Meksika šalju novac u svoju nativnu zemlju za zanemarljivu naknadu i brzinom od par sekundi bez potrebe za otvaranjem bankovnog računa.

Pojavile su se špekulacije o akviziciji Moneygram od strane Western Union, što nam samo govori koliki je utjecaj Blockchain sistema na finansijski sektor. Nažalost zbog veoma spore regulative od strane U.S Securities and Exchange Commission transferi se baziraju na malim svotama novca, ni jedna banka ili forex kompanije ne želi preuzeti rizik takve vrste poslovanja bez kristalno jasnih regulativa.

5. ZAKLJUČAK

Bez obzira na brzinu transfera novca ili veličine naknade za istu uslugu, prvobitna poenta Blockchain tehnologije nije bila saradnja sa bankama i državnim ustanovama, nego je cilj bio odvajanje od sistema koji pored toga što je baziran na tehnologiji iz kamenog doba, također bio sklon korupciji i ostalim sličnim kriminalnim radnjama a da zato bude nekažnjen. Bitcoin je nastao iz revolta zbog finansijske krize nastale 2008. godine i često imamo rasprave na forumima o tome koja je kripto valuta više decentralizovana od druge jer decentralizacija predstavlja

slobodan način trgovine bez posrednika. Sa druge strane, mnogi kripto fanovi ne vide da su banke i ostale relevantne finansijske institucije već odavno umiješale svoje ruke u Blockchain tehnologiju i masovno kupuju kriptovalute dok u medijima obično pričaju negativno o istima. Malo je poznato da od ukupne količine Bitcoina u svijetu država Kina posjeduje 80% istog a ne govorimo o privatnim kompanijama već o državnim institucijama. Može se slobodno izvući zaključak da decentralizacija uskoro poprima stari sistem poslovanja a to je centralizovan sistem pod strogom kontrolom države i banaka ali sa jednom pozitivnom osobinom koja se zove Real Time Payment System. Možda ćemo opet biti kontrolisani od strane institucija kada, kome i koliko šaljemo novca ali za manju naknadu i brzinom od par sekundi.

6. REFERENCE

- [1] Kulašin Dž., Zajmović M. 2016. Osnove informacijske sigurnosti, Univerzitet u Travniku, Fakultet za menadžment i poslovnu ekonomiju, Travnik, BiH
- [2] Binda J. 2017. Bitcoin – A Challenge for the Financial Market. Scientific Journal Bielsko-Biala School of Finance and Law 3.
- [3] Harašta P., Koči M. i Šmerkl P. 2010. Virtual Money in China. Masaryk University Journal of Law and Technology 2
- [4] <https://rs.cointelegraph.com/news/vitalik-lays-out-ethereum-20-roadmap-in-taiwan> (pristupano, 10.9.2020.)
- [5] <https://coinmarketcap.com/all/views/all/> (pristupano, 10.9.2020.)



XII međunarodni naučno-stručni skup
 Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
 ITEO 2020
 Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



SIGURNOSNE KOPIJE PODATAKA U OBLAKU I DRaaS RJEŠENJA CLOUD BACKUP AND DRaaS SOLUTIONS

Boris Pauković, Zoran Ž. Avramović

Panevropski Univerzitet APEIRON Banjaluka, Republika Srpska, BiH
 paukovic@hotmail.com, zoran.z.avramovic@apeiron-edu.eu

Apstrakt: U ovome radu izvršeno je analiziranje sigurnosnih kopija podataka u oblaku (engl. cloud backup) te oporavka od katastrofe (engl. disaster recovery) uz opciju DRaaS (engl. Disaster Recovery as a Service) rješenja. Prvi dio rada reprezentuje aktuelne tehnologije koje se koriste za sigurnosne kopije te oporavak od katastrofe. Definisane su i metode sigurnosnih kopija podataka: potpuna, inkrementalna, diferencijalna, sintetička. Drugi dio rada se fokusira na sigurnosne kopije podataka u oblaku (engl. Cloud Backup) te servisa za oporavak od katastrofe (engl. Disaster Recovery as a Service). Predstavljene su mogućnosti implementacije kreiranja sigurnosnih kopija podataka u oblaku, neophodno vrijeme u slučaju potrebe restauracije nekog ili svih sistema iz cloud okruženja, uz mogućnosti implementacije DRaaS kao dodatne opcije u slučaju da je potrebno podizanje cjelokupne infrastrukture koja bi bila hostovana kod servisnog provajdera.

Ključne riječi: zaštita podataka, cloud, disaster recovery.

Abstract: This paper analyses the data protection in cloud (cloud backup) and disaster recovery with the option of DraaS (Disaster Recovery as a Service). In the first part are represented actual technologies used for backup and disaster recovery. Methods of backup are also defined: full, incremental, differential, synthetic. The second part of the paper is focused on cloud data protection and Disaster Recovery as a Service solutions. There are represented the possibilities of cloud backup implementation, necessary time in case of restoring some or all systems from the cloud, with a DRaaS as an option if the building the entire infrastructure on the service provider site is necessary.

Keywords: backup, cloud, disaster recovery.

1. UVOD: SIGURNOSNE KOPIJE PODATAKA – ZAŠTO SU BITNE?

Od samih početaka poslovanja, arhiviranje i sigurnosne kopije podataka igraju veliku i bitnu ulogu. Prije digitalizacije poslovanja nisu razmatrane opcije brze restauracije podataka te su se skladištenja vršila na fizički način. Nije postojalo mnogo opcija: zaštita podataka se vršila većinom u papirnom obliku, arhivi su bili u posebnim sobama gdje se pokušavala održati optimalna temperatura i vlažnost, kako ne bi došlo do uništenja arhiviranih podataka i informacija. Pojavom digitalizacije, takvi papirni oblici su se digitalizovali uz pomoć skeniranja i OCR softvera, te se i danas u većini slučajeva čuvaju.

Međutim, razvojem poslovanja razvijaju se i novi trendovi. Brzom ekspanzijom, digitalizacijom, poslovanjem na više kontinenata, došlo je i do potrebe za skladištenjem podataka na više mjesta, brzom sinhronizacijom, kreiranjem više zaštita i kopija te u korak s tim i tehnologije su se brže razvijale i napredovale. Stvorile su se nove mogućnosti zaštite i skladištenja podataka te restauracije u slučaju potrebe.

Danas, sve organizacije, bez obzira na veličinu, koriste neku vrstu sigurnosne kopije. To može da bude, od najjednostavnijih slučajeva, kopije na rezervni tvrdi disk, preko uvođenja cjelokupne infrastrukture i softvera koji vrše kreiranje zaštite na magnetne trake i storage sisteme te „slanja“ podataka u oblak do mogućnosti pokretanja cjelokupne infrastrukture hostovane kod servisnog provajdera. Cilj je da se u slučaju havarije (kvar hardvera, nestabilnost softvera, uticaj više sile) u što kraćem vremenskom roku vrati na operativno stanje, dakle da se uz minimalne gubitke vremena i podataka normalno nastavi sa poslovanjem.

Nepostojanje sistema za kreiranje sigurnosnih kopija podataka bi dovelo do gubitka kritičnih podataka i informacija, stvorilo nestabilnost u poslovanju, što dalje dovodi do velikih finansijskih gubitaka koji često na kraju rezultuju krahom poslovanja, gubitkom radnih mjesta te cjelokupnog kolapsa. Na osnovu nekih istraživanja [1], 43% kompanija koje izgube važne podatke ne nastave sa poslovanjem, dok 93% kompanija koje izgube vrijedne podatke bankrotira u roku od 5 godina.

Isto tako, istraživanja pokazuju da danas 60% manjih firmi nemaju službeni plan za slučaj katastrofe. Razlozi su većinom pretpostavka visoke cijene ovakvih rješenja uz prioritiranje dnevnih operacija ispred rješavanja ovakvih kritičnih pitanja. Na žalost, bitnost pravilno implementiranog rješenja za kreiranje sigurnosnih kopija se tek shvati nakon analiziranja posljedica katastrofe. Isto tako, loše planiranje i implementacija može dovesti do drugog oblika poteškoća – više od 25% kompanija koje i imaju neadekvatno implementirano rješenje za sigurnosne kopije ne nastavi poslovanje nakon katastrofe [2].

Da do ovakvih grešaka ne bi dolazilo, potrebno je infrastrukturu za sigurnosne kopije postaviti na stabilnim sistemima, visoke dostupnosti, sa redundantnim sistemskim dizajnom po principima 3-2-1 backup strategije (kreirati barem tri kopije podataka, gdje će barem dvije biti snimljene na različitim medijima te jednu sačuvati na drugoj fizičkoj lokaciji) [3].

Da bi restauracija podataka bila uspješna i efektivna, potrebno je načiniti plan krieranja sigurnosnih kopija podataka, utvrditi i testirati sve korake u slučaju havarije, kako bi se na najbrži i što kvalitetniji mogući način cjelokupno poslovanje vratilo u normalan tok.

Osnovne strategije kreiranja sigurnosnih kopija te restauracije (upotreba je definisana samim potrebama organizacije brzinom restauracije i finansijskim mogućnostima) su:

- Potpuna sigurnosna kopija (engl. full backup)
- Inkrementalna sigurnosna kopija (engl. incremental backup)
- Diferencijalna sigurnosna kopija (engl. differential backup)
- Sintetička sigurnosna kopija (engl. syntethic backup)

Potpuna sigurnosna kopija je proces koji vrši procesiranje svih fajlova i foldera. Najčešće se koristi kao inicijalna kopija, predstavlja kopiju identičnu originalu i zauzima najviše prostora u memoriji. Prednosti su: konzistentnost, predstavlja cjelokupnu kopiju, laka je za održavanje, dok su osnovni nedostaci zauzimanje velike količine prostora u memoriji te vrijeme potrebno za

izvršenje. Dakle, potpuna sigurnosna kopija predstavlja najčešće početnu, inicijalnu kopiju, a sve nastale promjene se čuvaju uz pomoć inkrementalne ili diferencijalne kopije.

Prilikom *inkrementalne sigurnosne kopije* vrši se snimanje svih promjena odnosno novododanih podataka koje su nastale prilikom posljednje potpune, inicijalne ili inkrementalne kopije. U praksi se najčešće koristi nakon kreiranja potpune kopije, da bi se sačuvale u međuvremenu nastale promjene. Osnovne prednosti su velika brzina, optimizacija prostora u memoriji, ne dolazi do dupliciranja fajlova, a nedostaci su sporija restauracija podataka te kompleksnost; inkrementalni backup će biti kompromitovan u slučaju da je potpuni backup oštećen ili izgubljen, što dovodi do gubitka.

Diferencijalna sigurnosna kopija djeluje tako što se prvo napravi jedan potpuni backup a nakon toga kreiraju snimci svih razlika. U ovom slučaju su potpuni i zadnji diferencijalni backup bitni za konzistentnost, prednost je što je brži od potpunog, više je bezbjedan u odnosu na inkrementalni, ali i dalje zauzima mnogo prostora i relativno je spor u odnosu na inkrementalni.

Sintetičku sigurnosnu kopiju možemo definisati kao podvrstu potpune kopije, čiji proces vrši komparaciju trenutnog stanja sa prethodno sačuvanim te dodaje samo promjene koje su nastale u međuvremenu. Ovaj tip kopije značajno redukuje vrijeme kreiranja potpunog backupa te količinu transferiranih podataka. U neku ruku ga možemo definisati kao optimizovani, brži potpuni backup.

2. SIGURNOSNE KOPIJE PODATAKA U OBLAKU (CLOUD BACKUP)

Pojam sigurnosna kopija u oblaku (engl. cloud backup) opisuje metod sigurnosnog kopiranja podataka koji koristi javni Internet i servise u eksternim računarskim centrima. Podaci se ne snimaju lokalno na vlastitoj opremi, već se putem mreže prenose na udaljene uređaje za snimanje podataka. Glavna prednost ovakvog tipa čuvanja sigurnosnih kopija je ta da korisnik nije direktno zadužen za osiguravanje funkcionalnosti infrastrukture za snimanje sigurnosnih kopija te da su sačuvane sigurnosne kopije na udaljenoj lokaciji u odnosu na lokaciju korisnika.

Ako dođe do gubitka podataka zbog kvara ili drugog problema, podaci se mogu vratiti putem mreže. Servisni provajderi naplaćuju svoju uslugu ovisno o pruženom kapacitetu, propusnosti i raznim funkcijama uređaja za snimanje podataka. Ako korisnici koriste sigurnosne kopije u oblaku, ne moraju sami osigurati kapacitet za pohranu podataka. Prostorno razdvajanje lokalnog krajnjeg uređaja i vanjske sigurnosne kopije u oblaku znači da su podaci dobro zaštićeni od lokalnih uticaja poput požara ili poplave.

Da bi izvršili sigurnosno kopiranje podataka putem Interneta, korisnici obično trebaju klijentski softver. Softver većinom osigurava sam servisni provajder. Klijentski softver instaliran je na sistemu koji kreira lokalne sigurnosne kopije ili direktno na sistemu koji za koji je potrebno kreirati sigurnosnu kopiju te omogućuje automatski prijenos podataka u oblak. Ti softveri omogućuju odabir strategija sigurnosnih kopija, poput potpunih sigurnosnih kopija inkrementalnih sigurnosnih kopija ili drugih.

Ovisno o tipu i mogućnostima klijentskog softvera i funkcionalnosti sigurnosne kopije, podaci se prikupljaju, komprimiraju, šifriraju te šalju servisnom provajderu u predefinisanim vremenskim intervalu. Uz pomoć inkrementalnih sigurnosnih kopija, potrebno vrijeme i količina transferovanih podataka se značajno smanjuju. Neki provajderi omogućuju integraciju

antivirusnih programa koji dodatno provjeravaju podatke za koje se izrađuju sigurnosne kopije, što igra veliku ulogu u pogotovo danas raširenoj „emotet“ problematici.

Mnoge su prednosti ali i mane oblaka kao prostora za čuvanje sigurnosnih kopija [4]. Na osnovu količine i tipa podataka koje treba sačuvati te veličine preduzeća, potrebno je odlučiti da li je ovaj način čuvanja kopija smislen ili se ipak treba okrenuti tradicionalnijem, lokalnom pristupu. Kao najveće prednosti navodi se sljedeće: visok komfort jer je sam proces automatizovan, nema potrebe za dodatnom kupovinom hardvera, proširenjem kapaciteta serverske sobe, povećanja troškova električne energije, administratorima ostaje više vremena za rješavanje drugih svakodnevnih problema i eskalacija, kapacitet je skalaran i jednostavnim „change management“ zahtjevom se vrši proširenje, sigurnosne kopije su fizički odvojene od primarne infrastrukture, visoki sigurnosni standardi uz profesionalnost koju nudi servisni provajder.

Neki od nedostataka su velika ovisnost performansi o brzini Internet konekcije, nepoznavanje stabilnosti infrastrukture servisnog provajdera, u slučaju pogrešne ili nepotpune enkripcije transfera neovlašteni pristup podacima.

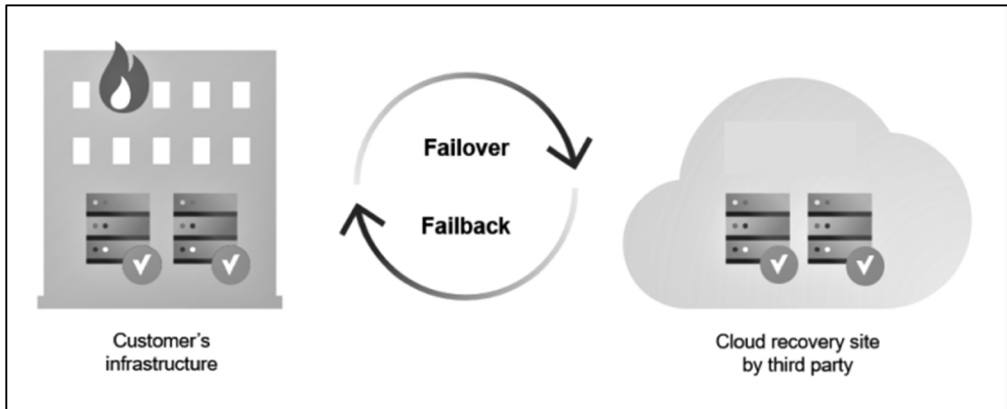
3. ŠTA JE DISASTER RECOVERY AS A SERVICE (DRAAS)

Disaster recovery as a service, servis oporavka od katastrofe, predstavlja servis koji omogućuje dostupnost cijelog ili dijela IT infrastrukture uz pomoć računarstva iz oblaka (engl. cloud computing) u slučaju kvara, katastrofe ili drugog razloga nedostupnosti infrastrukture ili pojedinih servisa. Ovaj servis omogućuje da bez vlastitog hardvera i infrastrukture svi servisi i dalje budu dostupni. DRaaS je posebno atraktivan za manja i srednja preduzeća. Najčešće su, u slučaju potrebe, servisi dostupni putem Web portala uz pomoć Internet preglednika. Dakle, kreira se potpuna replikacija, a kao baza se koriste virtualne mašine u oblaku. Dođe li do nedostupnosti primarnih, lokalnih servisa, servisi iz oblaka preuzimaju ulogu glavnog provajdera. Usluge ovog tipa servisa se naplaćuje po fiksnoj, predefinisanoj cijeni ili ovisno o korištenju i stvarnoj upotrebi resursa. Na cijenu također utiču i ugovori o razini i dostupnosti servisa te vremenu oporavka (engl. Service Level Agreement – SLA, Recovery Time Objectives – RTO te Recovery Point Objectives - RPO).

Dakle, Disaster Recovery, oporavak od katastrofe, osigurava dostupnost IT infrastrukture u slučaju nedostupnosti primarne. Jedan je od bitnijih faktora u kreiranju sigurnosnih i aspekata dostupnosti infrastrukture u preduzeću i mnogo umanjuje negativan uticaj na preduzeće prouzrokovan kvarovima, katastrofama, nedostupnosti servisa. Disaster Recovery servis omogućuje dalju dostupnost računarskih mreža, servera, komunikacijskih uređaja, storage sistema, aplikacija i ostalog.

Ključni koraci u ovom procesu su [5]:

- Replikacija – kopiranje podataka iz aktivnog okruženja i slanje servisnom provajderu u oblak. Konfiguracija replikacije mora biti takva da tzv.snapshot-ovi budu optimalno podešeni da bi po aktiviranju gubici bili minimalni;
- Failover – postupak premještanja pristupa IT infrastrukturi od strane kranjeg korisnika na replicirane podatke kod servisnog provajdera
- Failback – nakon ponovnog uspostavljanja primarne infrastrukture, failback omogućuje replikaciju svih u međuvremenu nastalih promjena na lokalnu infrastrukturu.



Slika 6. Uprošteni prikaz failover i failback procesa [5]

4. ZAKLJUČAK

Preduzeća danas ne mogu sebi dozvoliti zastoje u poslovanju. Pravilno kreirana i implementirana backup strategija uvelike smanjuje šanse od eventualnog gašenja poslovanja nakon katastrofe. Fleksibilnost u odabiru strategije sigurnosnih kopija daje mogućnost svima, bez obzira na finansijsku podlogu, da kreiraju neku vrstu zaštite kritičnih podataka.

DRaaS premošćuje kritične situacije omogućavajući rad uz pomoć sistema u oblaku dok se uspostavlja normalno IT okruženje. Iako prirodne katastrofe također mogu pokrenuti potrebu za DRaaS-om, pet najčešćih slučajeva upotrebe su prekid napajanja, mrežni kvar, problemi na softverskom, aplikativnom sloju, nefunkcionisanje cjelokupnog računarskog centra, sigurnosno relevantni aspekti (napad malware-a). Brzi oporavak je presudan kako bi se izbjegla skupa šteta - finansijska i reputacijska.

5. REFERENCE

- [1] <https://www.qsscloud.ba/infrastruktura/draas/?title=sta-je-draas>, septembar 2020.
- [2] <https://www.callidus.hr/backup.php>, septembar 2020.
- [3] <https://www.nakivo.com/blog/3-2-1-backup-rule-efficient-data-protection-strategy/>, septembar 2020
- [4] <https://www.cloudcomputing-insider.de/was-ist-ein-cloud-backup-a-627240/>, septembar 2020.
- [5] <https://www.acronis.com/de-de/articles/draas/>, septembar 2020.



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020
Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



INFORMACIONI I NADZORNI SISTEMI U AERODROMSKOJ KONTROLI LETENJA GMC-GROUND MOVEMENT CONTROL

Boris Z. Ribarić, Zoran Ž. Avramović, Esad Jukupović

*Panevropski univerzitet APEIRON Banjaluka, Republika Srpska, BiH
borisribaric87@hotmail.com, zoran.z.avramovic@apeiron-edu.eu, esad.f.jakupovic@apeiron-edu.eu*

Rezime: Rad u aerodromskoj kontroli letenja ima za cilj da obezbedi sigurno, redovno i ekspeditivno odvijanje vazdušnog saobraćaja u prostoru nadležnosti. Rad kontrolora letenja vezan je za primenu važeće propisane tehnologije rada, kao i korišćenje uređaja i sistema koji doprinose bržem donošenju odluka. U uslovima smanjene vidljivosti, mora se voditi računa o bezbednosti i separaciji vazduhoplova kako u vazduhu, tako i na zemlji. Bezbednost vazduhoplova postiže se upotrebom informacionih i nadzornih sistema u aerodromskoj kontroli letenja, a naročito u zemaljskoj kontroli letenja – GMC (engl. Ground Movement Control).

Ključne reči: informacioni sistem, nadzorni sistem, bezbednost, kontrola letenja

Abstract: The work in airport air traffic control aims to ensure safe, regular and expeditious air traffic in the area of jurisdiction. The work of air traffic controllers is related to the application of valid prescribed work technology, as well as the use of devices and systems that contribute to faster decision making. In conditions of reduced visibility, the safety and separation of aircraft both in the air and on the ground must be taken into account. Aircraft safety is achieved through the use of information and surveillance systems in airport air traffic control, and especially in Ground Movement Control (GMC) - ground air traffic control.

Keywords: information system, surveillance system, safety, flight control

1. UVOD

Vazdušni saobraćaj je složen sistem koji predstavlja kretanje vazduhoplova po manevarskim površinama aerodroma, kao i let kroz vazdušni prostor od polaznog aerodroma do aerodroma odredišta. Vazdušni saobraćaj jedne države ili regiona se sastoji od nekoliko podsistema:

- vazdušni prevozioci i ostali korisnici
- aerodromi
- kontrola letenja

Navedeni podsistemi, iako su međusobno povezani, mogu se posmatrati kao odvojene celine, uzimajući u obzir veze sa ostalim delovima sistema vazdušnog saobraćaja, kao i sa okruženjem. Kontrola letenja, kao bitan deo sistema, takođe može da se razmatra kao zasebna celina u okviru

sistema vazdušnog saobraćaja jedne države ili regiona. Sistem kontrole letenja čine ljudi, uređaji-oprema i procedure.

Zadatak kontrole letenja kao sistema je da osigura bezbednost, redovnost i ekspeditivnost vazdušnog saobraćaja, a zadatak kontrolora letenja (kao direktnih izvršilaca postavljenih zadataka) je da obezbede minimalno propisano razdvajanje između vazduhoplova, da usklade standardne procedure u dolasku i odlasku vazduhoplova i da obezbede sigurne i efikasne operacije poletanja i sletanja. Rad kontrolora letenja zavisi od njegove sposobnosti, veštine, umeća, ali i od informacionih i nadzornih sistema koji podržavaju rad celokupnog sistema za kontrolu letenja.

Aerodromska kontrolisana zona je deo vazdušnog prostora oko aerodroma, koji se horizontalno prostire do granice vidljivosti ljudskim okom - do udaljenosti od 5 NM (9,3 km) od centra aerodroma. Oblik joj se podešava prema potrebama i mogućnostima. Zbog toga ova zona može imati oblik elipse, kruga, ili kruga sa produžecima na jednom ili oba pravca iz kojih se vrši prilaz na sletanje.

U jednoj aerodromskoj kontrolisanoj zoni mogu se nalaziti dva ili više aerodroma koji su smešteni jedan blizu drugog. Dejstvo aerodromske kontrole letenja počinje onda kada avion startuje motore u rad ili kad se prvi put javi toranjskom kontroloru letenja putem operativne frekvencije.

U aerodromskoj zoni mogu se vršiti sve vrste letova:

- VFR – Visual Flight Rules – let koji se vrši u skladu sa pravilima letenja sa vidljivošću
- CVFR – Controlled VFR – let koji se vrši u uslovima za kontrolisani VFR let
- SVFR – Special VFR – specijalni VFR let koji se odvija u uslovima smanjene vidljivosti
- IFR – Instrument Flight Rules (pravila instrumentalnog letenja) – let koji se vrši u skladu sa pravilima instrumentalnog letenja.

Aerodromska kontrola vrši vođenje i kontrolu letenja u aerodromskoj zoni i na manevarskim površinama, u uslovima za vizuelno letenje. Operativno se sprovodi izdavanjem naređenja, instrukcija i uputstva putem radio veze ili u vanrednim slučajevima signalima. Manevarske površine su staze za voženje, intersekcije i poletno-sletna staza. Platforma nema status manevarske površine i za taj deo je zaduženo aerodromsko osoblje.

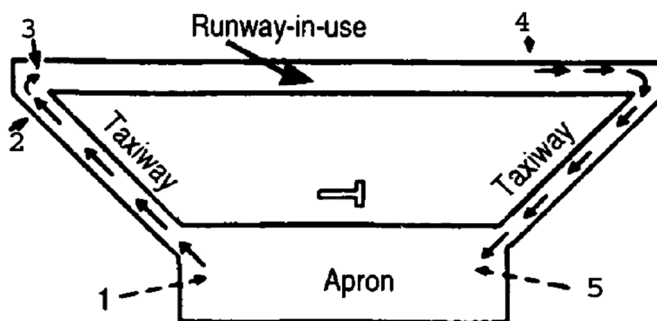
Aerodrom na kome je obezbeđena služba kontrole letenja se zove kontrolisani aerodrom. Jedinica kontrole letenja koja obezbeđuje službu kontrole letenja na kontrolisanom aerodromu zove se aerodromski kontrolni toranj.

Zadatak aerodromskog kontrolnog tornja je da obezbedi sigurno, redovno i efikasno odvijanje vazdušnog saobraćaja u prostoru nadležnosti, i da spreči sudare između:

- vazduhoplova koji lete unutar prostora nadležnosti,
- vazduhoplova na manevarskim površinama,
- vazduhoplova koji poleću i sleću,
- vazduhoplova i vozila na manevarskim površinama,
- vazduhoplova i prepreka na manevarskim površinama.

Dužnost aerodromskog kontrolora letenja je da neprekidno osmatra let svih vazduhoplova u prostoru nadležnosti, kao i kretanje svih vazduhoplova i vozila na manevarskim površinama.

Zbog različitih aspekata posla aerodromskog kontrolora letenja (osmatranje saobraćaja u vazduhu, i osmatranje saobraćaja na zemlji), zadatke aerodromskog kontrolnog tornja mogu se u uslovima povećanog obima saobraćaja kao i uslovima smanjene vidljivosti podeliti na više radnih mesta. Zadatak aerodromskog kontrolnog tornja predstavlja organizacija i upravljanje kretanjem vazduhoplova i vozila na zemlji. Na malim i srednjim aerodromima kontrolor letenja na tornju je, u pravilu, u stanju da u potpunosti osmatra sve kretno površine, nadzire i upravlja kretanjem svih vozila i vazduhoplova na zemlji, pored upravljanja letenjem vazduhoplova u prostoru nadležnosti. Tehnologija rada aerodromskog kontrolnog tornja može se raspodeliti na više radnih mesta, na radno mesto zaduženo za letenje u prostoru nadležnosti i kretanje na manevarskim površinama i na radno mesto zaduženo za kretanje vazduhoplova i vozila. Zadatak aerodromskog kontrolora letenja je nadzor nad kretanjem vozila i vazduhoplova po manevarskim površinama. Na manevarskim površinama i poletno-sletnoj stazi postoje određene pozicije na kojima vazduhoplovi obavljaju specifične radnje, i na kojima aerodromski kontrolor letenja daje specifične instrukcije i odobrenja. Te pozicije su prikazane na uprošćenoj šemi aerodroma na slici 1.



Slika 1. Na manevarskim površinama postoje određene pozicije na kojima vazduhoplovi obavljaju specifične radnje

GMC se koristi da bi se vazduhoplovi koji su na zemlji, a koji treba da idu na poletanje, razdvojili od drugih konfliktnih vazduhoplova, čije se putanje ukrštaju na rulnoj stazi, u fazi taksiranja. Takođe se vazduhoplovima daju odobrenja za startovanje, kao i meteo prilike koju su na snazi u reonu aerodroma, odobrenje odnosno instrukcije koje se daju kao ruta koju vazduhoplovi treba da prate nakon poletanja, raspoređivanje vazduhoplova po prioritetu na poletanje.

Zadatak GMC-a je da vazduhoplov od početka taksiranja pa do holding pointa, odnosno linije gde vazduhoplov treba da zadrži bezbednu poziciju pre dobijanja odobrenja za ulazak na poletno-sletnu stazu, razdvoji od drugih vazduhoplova čije se putanje ukrštaju na rulnoj stazi i da obezbedi bezbedno i ekspeditivno odvijanje vazdušnog saobraćaja u svom prostoru nadležnosti.

GMC prilikom razdvajanja koristi zemaljske informacione i nadzorne sisteme, odnosno svetlosne blokove koji su raspoređeni na rulnoj stazi, i čije prolaskе su dužne posade vazduhoplova da jave u cilju njihovog pozicioniranja i bezbednosti.

Tokom godina vazdušni saobraćaj je nastavio da se konstantno povećava. Razvojem modernih sistema za kontrolu vazdušnog saobraćaja omogućeno je praćenje ovog rasta, održavajući neophodni nivo bezbednosti. Pored razvoja sistema upravljanja vazdušnim saobraćajem u cilju povećanja kapaciteta sektora kao i bezbednosti uslovio je razvoj i primena avionskih i zemaljskih

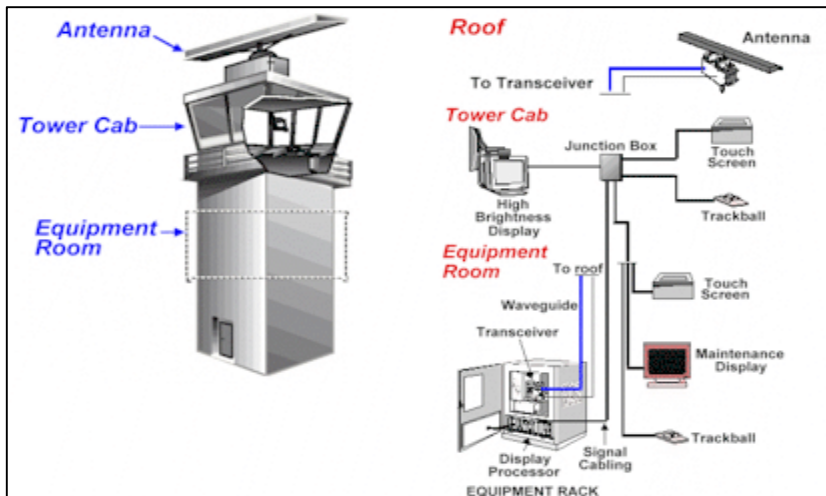
sistema namenjenih upozoravanju na potencijalne opasne situacije i pomoć u rešavanju takvih situacija. [1]

2. RAZVOJ SISTEMA

2.1. Uloga sistema za zemaljsko vođenje vazduhoplova i vozila

Uloga sistema za zemaljsko vođenje obuhvata: nadzor, kontrolu, vođenje i kretanje vazduhoplova i vozila.

1. Nadzor: Kontrola letenja je zadužena za sve manevarske površine. Mora se voditi računa o pozicijama i identifikaciji svih vazduhoplova i vozila koji se kreću po manevarskim površinama,
2. Kontrola: Mora se na vreme planirati kretanje po manevarskim površinama, kao i na vreme uočiti potencijalne konfliktne situacije, kao i najopasnije (Runway Incursion), ulaska na poletno-sletnu stazu bez dozvole kontrolora letenja,
3. Vođenje: Prilikom taksiranja-voženja mora se voditi računa o načinu prikazivanja publikovanih aerodromskih mapa, kao i znakova i svetlosnih obeležja za dodeljenu rutu voženja,
4. Kretanje: Određivanje najkraće bezbedne i ekspeditivne rute u taksiranju vazduhoplova, kao i kretanje zemaljskih vozila.



Slika 2. Princip rada sistema za zemaljsko vođenje

2.2. Korišćenje (ground) radara

Radarski sistemi i uređaji služe za praćenje u prostoru nadležnosti: vazdušnog prostora i aerodroma, kako vazduhoplova, tako i vozila na zemlji. Koriste se sledeći tipovi radara:

- PSR
- SSR
- MSSR

Primarni nadzorni radar (PSR), obezbeđuje informacije o udaljenosti i azimutu unutar linije horizonta, odnosno na lokaciji zemaljske opreme. Signal se šalje sa antene, reflektuje se od mete i vraća se ka anteni.

Sekundarni nadzorni radar (SSR), pomoću njega se određuje pozicija vazduhoplova ili vozila kao i mogućnost identiteta (visine i brzine). Uslov je da su posmatrani vazduhoplovi i vozila opremljeni transponderom.

Monoimpulsni nadzorni radar (MSSR), je obavezan kod korišćenja moda S, preciznije izračunava pozicije osmatranih ciljeva od SSR-a.

Zemaljski radari koji se koriste za praćenje saobraćaja na zemlji (*engl.* Surface Movement Radar), imaju domet do 5NM, kao i ažuriranje podataka u okviru jedne sekunde.

Korišćenjem uređaja-transpondera omogućava se podešavanje koda ili squawk-a u cilju identifikacije vazduhoplova (vozila) na zemlji u zavisnosti od upotrebe sekundarnog radara vazduhoplova, kao i opremljenosti transpondera modovima:

- Identifikacioni kod se pronosi preko mod A transpondera,
- Za očitavanje visine (nivo leta) se koristi mod C transpondera,
- Mod S pored prethodnih podataka koje smo naveli ima i mogućnost razmene podataka sa kontrolom letenja.

Kako uređaji i sistemi, kao i podsistemi imaju svoje operativne kapacitete u radu, upotrebom moda S se to prevazilazi uz korišćenje podataka moda A i moda C.

Razvojem novih tehnologija u cilju povećanja bezbednosti kapaciteta radarskih prekrivanja, kako horizontalnog, tako i vertikalnog, kao i tehničkih ograničenja u radarskom prekrivanju i dometu došlo je do upotreba i uvođenja ADS-autonomni vazduhoplovni sistem za nadzor.

ADS sistem funkcioniše preko navigacionih satelita GNSS, preko kojih dobija informacije o preciznoj poziciji vazduhoplova, kao i prenošenje informacija na zemaljske stanice, koje služe kao prijemnici. On predstavlja autonomni sistem za razvoj i može se koristiti za nadzor vazduhoplova kao i vozila na zemlji od strane zemaljskog sistema.

Podatke koje primamo preko ADS-B su:

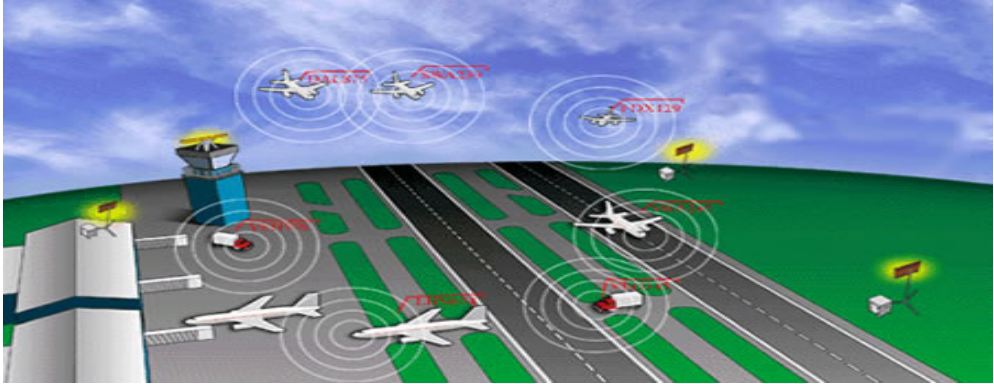
- Identifikacija (pozivni znak, mod-A)
- Pozicija (na bazi korišćenja GPS-a)
- Vreme
- Visina (mod C)
- Podatke vezane za pravce kretanja, namere kretanja...

ADS se može koristiti za sledeće namene:

- Air-to-ground (nadzor vazduhoplova od strane zemaljskih sistema),
- Air-to-air (nadzora vazduhoplova bez prisustva zemaljskih sistema),
- Ground-to-ground (nadzor vazduhoplova kroz vozila na zemlji od strane zemaljsko sistema)

ADS sistem omogućava da piloti koji su na zemlji imaju uvid i budu svesni saobraćajne situacije kako u vazduhu, tako i na zemlji (vazduhoplove/vozila). Ovaj sistem preko dobijenih podataka od satelita određuje pozicije kako u vazduhu, tako i na zemlji (vazduhoplove/vozila).

Da bi se koristili ovi podaci vazduhoplovi, kao i vozila na zemlji moraju biti opremljeni sa ovim uređajima. Preko njih se mogu dobiti informacije bitne za bezbednost, redovnost i ekspeditivnost odvijanja vazdušnog saobraćaja, kako u vazduhu između vazduhoplova, tako na zemlji između vazduhoplova-vazduhoplova-vozila, koja koristi GMC kontrolor letenja prilikom svog rada. On omogućava lakšu koordinaciju između GMC i AIR kontrolora letenja prilikom operativnog rada.



Slika 3. Princip rada primarnog radara

Pozicija i identifikacija vazduhoplova dobijena od strane mod S/ADS-B opreme, dostupna je i pilotima i kontrolorima letenja. Podaci mod S/ADS-B opreme se osvežavaju u veoma malim vremenskim intervalima, veoma su precizni i pružaju pilotima i kontrolorima letenja zajedničku situacionu svest koja unapređuje bezbednost, kapacitet i efikasnost u vazdušnom saobraćaju. Dakle, ova oprema može obezbediti isplativo rešenje za poboljšanje nadzora u ne-radarskom vazdušnom prostoru.[6]

U Evropi, sistem sekundarnog radara i mod S transpondera će biti implementiran u dve faze: mod S osnovni nadzor (ELS) i mod S pojačani nadzor (EHS).

2.3. Multilateracija

Multilateracija predstavlja sistem koji se koristi za izračunavanje 2D ili 3D pozicije vazduhoplova i koristi odgovore transpondera u vazduhoplovu za njegovo pozicioniranje (Mode A/C, Mode S ili ADS-B). Princip rada je dobijanje odgovora transpondera vazduhoplova koje detektuju stanice na zemlji i na osnovu toga lociraju poziciju odnosno sam vazduhopov, a to se dobija na osnovu vremenske razlike između cilja i prijemnih stanica.

Multilateracija svoju širu primenu ima nadzoru aerodromskom i terminalnog vazdušnog saobraćaja, ali može se koristiti i za usluge oblasne kontrole vazdušnog saobraćaja.

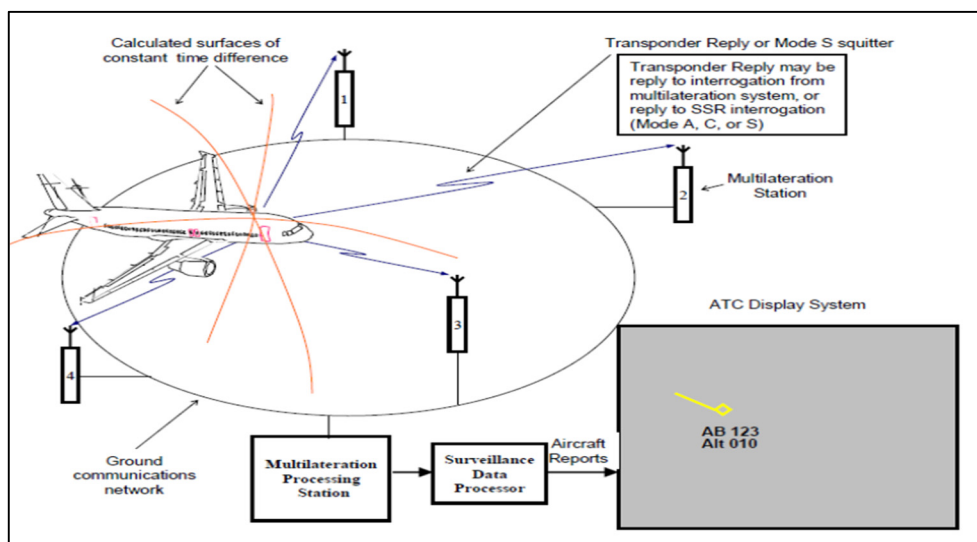
Sistem multilateracije može biti:

- Pasivan - zahteva samo prijemnike na zemlji i
- Aktivan - zahteva prijemnike na zemlji i makar jedan predajnik.

Multilateracija ne zahteva dodatnu opremu u vazduhoplovu jer koristi odgovore Mode A/C, Mode S transpodera kao i odgovore ADS-B transpodera.

Sistem za multilateraciju delimo na:

- **LAM** (engl. Local Area Multi-lateration), koristi se za nadzor oblasti aerodroma (oblast prekrivanja 10NM) - aerodromskih površina, poletanje, sletanje. Od veličine aerodroma, kao i od njegove konfiguracije varira broj prijemnika koji će se koristiti. LAM omogućava normalno odvijanje saobraćaja i u uslovima smanjene vidljivosti,
- **WAM** (engl. Wide Area Multi-lateration), zonu prekrivanja dopunjava sa SSR radarima, sa svojom funkcijom predstavlja dodatni nivo nadzora - redudansa radarskim stanicama, veličina zone prekrivanja nije ograničavajuća.
- Hibridni sistem sa integriranim ADS-B podacima o položaju i identitetu.



Slika 4. Princip rada MLAT sistema

Sistem MLAT je u stalnom razvoju i implementacija je sprovedena na preko 40 aerodroma u Evropi zbog tehničkih prednosti: vazduhoplovima nije potrebna dodatna oprema; kroz rad obezbeđuje identifikaciju vazduhoplova (Mode A, S i Call sign); fleksibilnost oblasti prekrivanja za sve lokacije i uslove; primenljiv na složene vazdušne prostore i velika opterećenja aerodroma; visoka tačnost i periodičnost osveženja podataka; tačnost podataka je na visokoj stabilnosti; visoka stabilnost i tačnost podataka kao i mogućnost konvertovanja podataka u format za neke ATC sisteme koji ne podržavaju originalne MLAT podatke.[4]

3. NEOVLAŠĆENI ULAZAK NA POLETNO-SLETNU STAZU (RUNWAY INCURSION)

Runway Incursion predstavlja bilo koji događaj na aerodromu, uključujući neodobreno prisustvo vazduhoplova, vozila ili osobe u zaštićenoj oblasti namenjenoj za poletanje i sletanje vazduhoplova. Iz razloga bezbednosti i povećanja kapaciteta aerodroma i operacija vezanih za poletanje, sletanje i voženje vazduhoplova (taksiranje) na manevarskim površinama, neophodna je oprema na aerodromu koja će omogućiti da vazduhoplovi budu bezbedni kako u uslovima normalnih vremenskih uslova, tako i u uslovima magle i smanjene vidljivosti.

4. ZAKLJUČAK

U vazduhoplovstvu je došlo do uvođenja novih sistema za povećanje bezbednosti vazdušne plovidbe GMC koji pomažu pilotima i kontrolorima letenja u složenim saobraćajnim situacijama.

U ovom radu je prikazana tehnologija rada zemaljskog upravljanja vazduhoplova i vozila i ljudi po manevarskim površinama i poletno-sletnoj stazi ili stazama. Sa konstantnim povećanjem vazdušnog saobraćaja - povećanja operacija, moraju se povećati i kapaciteti aerodroma (manevarskih površina i poletno-sletnih staza), što će imati za cilj manje zadržavanje vazduhoplova u reonu nadležnosti, a samim tim i ekološki momenat smanjenja gasova-zagadjenje životne sredine - ekologija.

Novi razvoj tehnologija usloviće standardizaciju i automatizaciju svih funkcija-elemenata bezbednog, redovnog i ekspeditivnog odvijanja vazdušnog prostora u prostoru nadležnosti kroz permanentno sprovođenje nadzornih komponenti sistema i umanjenja faktora rizika.

Uređaji su razvijani kao elementi koji će da povećaju bezbednost u vazdušnom saobraćaju kao na zemlji. Njihova upotreba je jasno definisana strogo propisanom tehnološkom upotrebom. Potreba za upotrebom ovih uređaja je svakim danom sve veća, kao i njihovo tehnološko razvijanje u skladu sa zahtevanim novim i planiranim bezbednosnim faktorima koji će omogućiti povećanje kapaciteta prostora/aerodroma i njegovih manevarskih površina.

5. LITERATURA

- [1] Doc. 4444 of ICAO - PANS-RAC – „Procedures for Air Navigation Services - Rules of the Air and Air Traffic Services“
- [2] Annex 2 of ICAO - Rules of the Air
- [3] Babić, O., Netjasov, F., Kontrola letenja, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2016.
- [4] Doc. 8168 of ICAO - PANS-OPS – „Procedures for Air Navigation Services - Aircraft Operations“
- [5] European organisation for the safety of air navigation; european air traffic management programme, A-SMGCS Project Strategy, Edition: 1.0.
- [6] Tošić, V., Aerodromi, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2011.
- [7] Tošić, V., Mirković, B., Vazduhoplovna pristaništa I, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2011.



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020
Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



ZNAČAJ SAVREMENIH INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U OTEŽANIM USLOVIMA ODVIJANJA REDOVNE NASTAVE

Slavojka Lazić

Tehnička škola, Banja Luka, slavojka.lazic@gmail.com

Tijana Talić

Panevropski univerzitet APEIRON, Banja Luka, tijana.z.talic@apeiron-edu.eu

Dražen Marinković

Panevropski univerzitet APEIRON, Banja Luka, drazen.m.marinkovic@apeiron-edu.eu

Apstrakt: Obrazovanje mladih je složen proces. Zahtijeva odgovornost, sistematičnost i istrajnost. U vrijeme pandemije Covid 19 pred njim su novi izazovi. Kada je početkom marta proglašena pandemija novog virusa korona, obustavljen je normalan tok obrazovnog procesa širom svijeta. Više od milijardu učenika nastavu je realizovalo novim, online oblikom. Školska godina je uspješno okončana a značaj informacionih tehnologija u obrazovanju, došao je do punog izražaja u tih nekoliko mjeseci.

Početak je nove školske godine. U skladu sa odlukom Vlade Republike Srpske, nastava se ponovo realizuje u učionicama. Pandemija Covid 19 ne jenjava i u cilju zaštite, učenici su organizovani u manjim grupama. Časovi su ograničeni na 20 minuta u većini škola. Pred učenicima i nastavnicima su novi izazovi.

U ovom radu izraženi su njihovi stavovi o novim načinima rada. I ove školske godine moraće se primjenjivati i razvijati nove metode nastavnog procesa. Istraživanje pokazuje da će kombinovani oblik nastave biti neminovnost. Informacione tehnologije ponovo će biti nezaobilazna podrška u realizaciji nastavnog procesa.

Ključne riječi: obrazovanje, srednje škole, pandemije Covid 19, IKT

1. UVOD

Obrazovanje mladih ljudi neprekidan je proces. Stalno se mijenja i usavršava. Prosvetni radnik mora pratiti savremena dostignuća i primjenjivati ih u radu sa učenicima. Tradicionalni oblici nastave odavno su prevaziđeni. Obrazovanje se neprekidno razvija i osavremenjava. Već drugo desetljeće na našim prostorima se uvode sredstva informaciono-komunikacionih tehnologija u unapređenju obrazovnog procesa. Bez obzira koliko kao društvo kasnimo u primjeni savremenih informacionih tehnologija u oblasti obrazovanja, one su u manjoj ili većoj mjeri bile prisutne u svakoj njenoj instituciji.

Početak marta ove godine, kada je proglašena pandemija novog virusa korone, odlukom Vlade Republike Srpske obustavljen je redovan nastavni proces u svim školama. Sa postojećeg, sve ustanove prešle su na novi, online oblik nastave. To je bio potpuno novi i jedini način da se nastavni proces ne prekida i da se realizuje školska godina. Većina učenika, nastavnika pa i škola,

prvi put se susrela sa ovakvim načinom rada. Učili su, uhodavali se, otkrivali bolje načine i platforme tokom rada. Nastavna godina je uspješno okončana, naravno sa određenim propustima koji su bili neminovni u prvom takvom obliku organizovanja. Značaj informacionih tehnologija u oblasti obrazovanja došao je do punog izražaja u tih nekoliko mjeseci.

Prvog septembra otpočela je nova školska godina. Nastava se ponovo realizuje u školskim učionicama. Ipak, pandemija Covid 19 ne jenjava i škole su obavezne da nastavu organizuju sa manjim grupama učenika i skraćenim časovima. U većini škola časovi su sa tradicionalnih 45 skraćeni na 20 minuta.

Svaki prosvetni radnik zna da je nemoguće sadržaj časa isplaniran za 45 minuta, realizovati u toku 20 minuta. Nastavnik će u toku 20 minuta časa direktne komunikaciji sa učenicima, pokušati koncizno prenijeti suštinu nastavne lekcije. Za prenos sveobuhvatnih elemenata znanja, poslužiće se informacionim tehnologijama. Instrumentom dopune i spone novog doba između nastavnika i učenika. Dobrom organizacijom aktivnosti na času i primjenom informacionih tehnologija, nastavnik će pokušati da realizuje planirani nastavni sadržaj. Učenicima će se pomoću najpovoljnije e-platforme omogućiti dostupnost onih dijelova nastavnih sadržaja, za koje nije bilo dovoljno vremena na času.

Uloga nastavnika i dalje je nezamjenjiva u obrazovnom procesu. On će usmjeravati, voditi i pomagati učenicima.

2. ORGANIZOVANJE I PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVANJA

Organizovanje obrazovnog procesa zahtijeva sistematičnost i sveobuhvatnost. Svim dosadašnjim reformama obrazovanja, prethodilo je sagledavanje i analiziranje razloga promjene. Donošene su mjere koje bi otklonile postojeće nedostatke i uticale na stvaranje boljih rezultata u obrazovanju.

Ali kako se suočiti sa promjenama koje nemaju vremena za pripreme i analize? Kako se snalazi nastavnik koji je do juče ulazio u učionicu a danas su njegovi učenici rasuti po kućama i čekaju čas?

Ili kako da se se snađe, kada za rad sa učenicima u učionici ima duplo manje vremena nego što je to ranije imao?

Sada dolaze do izražaja iskustvo, istrajnost i obaveza da se pomogne učeniku. Potreba, a i želja za vlastitim usavršavanjem. Pokušati naći najbolji način podučavanja učenika.

Naći način kako prenijeti učeniku ono znanje, za koje nije bilo vremena u učionici. Potrebno je odrediti dodatnu platformu. Nadogradnju. Dovršavanje nedovršenog u učionici. Nastavnici su već koristili alate i platforme za učenje na daljinu kao što su Google učionica, Zoom i drugi. Njihovom primjenom učenicima je omogućeno da sve nastavne sadržaje imaju na jednom mjestu i u bilo koje vrijeme. Komunikacija sa nastavnicima bila je olakšana.

Zbog toga se u proteklih nekoliko mjeseci stvorio nekako bliži odnos na relaciji učenik – nastavnik. Kao da su nedostajali jedni drugima. Vrativši se ponovo u učionicu, učenici kao da su postali odgovorniji i mirniji. Više izražavaju želju za znanjem, uozbiljili se. Stiće se utisak da se raduju učionici, nakon višemjesečnog odsustva iz škole. Kao da svojim ponašanjem pokazuju da im je škola nedostajala. Uželjeli su se rada u učionicama, žive riječi i komunikacije. Svakako i međusobnog druženja. Čini se da su zajedno, učenici i nastavnici spremni za nove izazove, ma

kakvi oni bili. Nesumnjivo da će savladati i ovaj novi, poluučionički - poluonline oblik nastave u toku narednog perioda, ma koliko dugo trajao.

3. ISTRAŽIVANJE ZNAČAJA PRIMJENE IT U NASTAVI

Rad obuhvata istraživanje o stavovima učenika o nastavi koja je realizovana online na početku pandemije, od marta do juna, i ovogodišnjoj nastavi koja se nedavno počela izvoditi u učionicama sa duplo kraćim časovima.

Istraživanje je obuhvatilo dvije grupe učenika. Prva grupa su učenici koji su ove školske godine otpočeli srednjoškolsko obrazovanje (I razred). Druga grupa su učenici koji ga završavaju (IV razred). Cilj istraživanja je da se utvrde stavovi različitih generacija učenika. Prošle školske godine pohađali su različite nivoe obrazovanja. Učenici su anonimno odgovarali na nekoliko postavljenih pitanja.

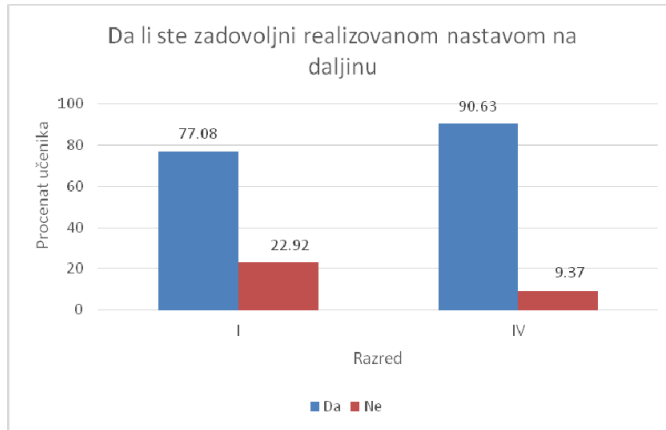
Istraživanjem su prikupljeni različiti podaci. Prije svega, mišljenje učenika o kvalitetu prošlogodišnjeg nastavnog procesa, realizovanog online u vrijeme pandemije. Zatim probleme sa kojima su se suočavali. Učenici prvih razreda izjašnjavali su se i za oblik nastave, koji bi u slučaju mogućnosti, odabrali za naredne četiri godine. U analizi su upoređivani podaci sa sličnim istraživanjem koje je obavljeno na kraju prošle školske godine sa učenicima koji su završavali svoje srednjoškolsko obrazovanje [2].

Osim podataka koji su prikupljeni od učenika, istraživanje uzima u obzir i stavove većine kolega, prosvetnih radnika, prikupljene u svakodnevnoj komunikaciji.

Prikupljeni podaci od učenika i iskazana mišljenja nastavnika ukazuju da je ovogodišnji nastavni proces nemoguće kompletirati i realizovati bez nadogradnje tradicionalnog načina nekom od e-platформи.

4. ANALIZA PRIKUPLJENIH PODATAKA

Analizom prikupljenih podataka može se zaključiti da je većina učenika zadovoljna realizovanom nastavom na daljinu, koja je prošle školske godine trajala oko tri mjeseca (period mart – juni). Rezultati istraživanja mogu se prikazati i grafički, pomoću dijagrama (slika 1).



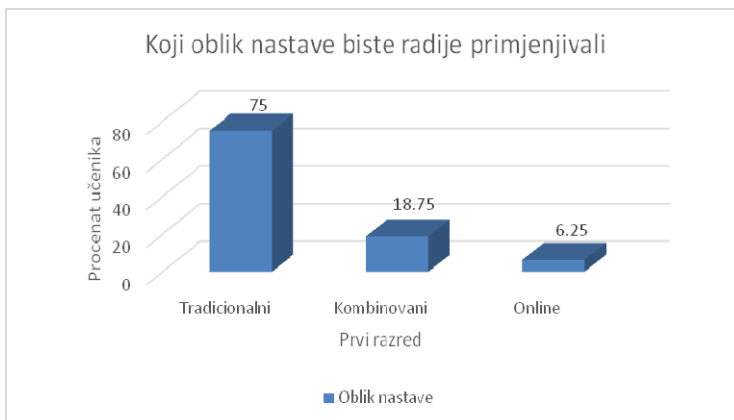
Slika 1. Mišljenja učenika o učenju na daljinu

Na dijagramu se može uočiti da je veći broj učenika IV razreda zadovoljan nastavom realizovanom na daljinu (90,63%). Radi poređenja, učenici koji su prošle godine završavali IV razred imali su procentualno skoro iste odgovore.

Učenici I razreda manje su zadovoljni prošlogodišnjom nastavom na daljinu (77,08%).

Navodeći razloge, isticali su nerazumijevanje nekih sadržaja i mnogo zadaće.

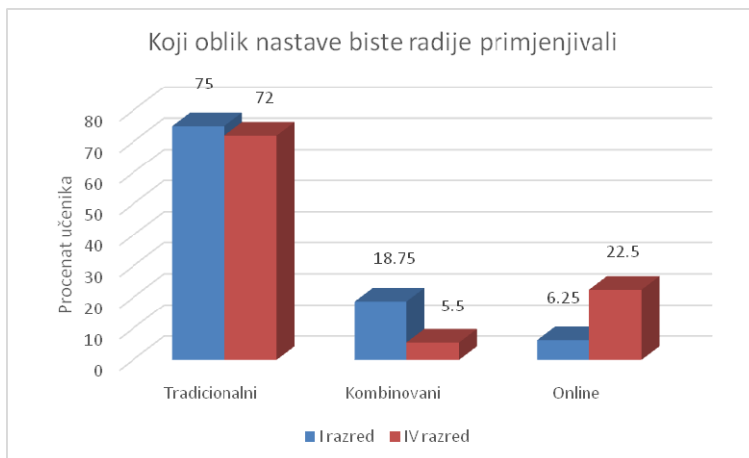
Učenici prvih razreda, odgovorili su i na pitanje, koji oblik nastave bi odabrali za naredne četiri godine ako bi imali mogućnost izbora. Interesantno je da se većina njih, i pored toga što su se izjasnili da su zadovoljni prošlogodišnjom realizacijom online nastave, izjasnila za tradicionalni oblik nastave (slika 2).



Slika 2. Izbor oblika nastave u prvim razredima

Na dijagramu se može uočiti da bi tri četvrtine učenika prvih razreda radije primjenjivalo tradicionalni oblik nastave u toku svog srednjoškolskog obrazovanja. 18,75% učenika se izjasnilo za kombinaciju tradicionalne i online nastave a samo 6,25% učenika za online nastavu. Kao razloge za izbor određenog oblika nastave navodili su lakše savlađivanje gradiva kroz tradicionalni oblik nastave. Ističu, da im se lakše obratiti nastavniku za pomoć usmeno u učionici nego online.

Učenicima IV razreda bilo je postavljeno slično pitanje, za koji oblik nastave bi se opredijelili ove školske godine ako bi imali mogućnost izbora. Kao i kod prvih razreda, većina njih se izjasnila za tradicionalni oblik nastave. Poređenje podataka učenika polaznih i završnih razreda može se prikazati pomoći sljedećeg histograma (slika 3).



Slika 3. Izbor oblika nastave

Kao što je već navedeno, većina učenika se izjasnila da bi u toku svog srednjoškolskog obrazovanja radije primjenjivala tradicionalni oblik nastave (75% učenika I razreda i 72% učenika IV razreda). Uočavaju se razlike u pogledu izbora preostala dva oblika nastave. Dok bi se veći broj učenika IV razreda radije opredijelio za online nego za kombinovanu nastavu, kod učenika I razreda je drugačiji mišljenje. Za kombinovanu nastavu izjasnilo se 18,75% učenika prvih i 5,5% učenika četvrtih razreda a za online nastavu 6,25% učenika prvih i 22,5% učenika četvrtih razreda.

5. ULOGA NASTAVNIKA U OBRAZOVANJU

Prema rezultatima istraživanja, učenici radije žele rad sa nastavnikom i živu riječ. Lakše im se obratiti za pomoć, navode u anketi. Prema tome, i dalje je vodeća uloga nastavnika u obrazovnom procesu. Mediji su ispomocu, ponekad lakši i brži prenos znanja, danas nezaobilazni.

Dok traje pandemija Covid 19, nastavnik je izložen neprestanim izazovima. Susreo se sa potpuno novim načinom organizovanja nastave, online nastavom i dao sve od sebe da to uspješno realizuje, Sada, nekoliko mjeseci od proglašenja pandemije koja još traje, susreće se sa skraćenjem školskog časa. Prosvetni radnici su se nadali da će nova školska godina redovno otpočeti, na način kako se

uvijek do sada realizovala, trajanjem časa od 45 minuta. Već prve sedmice, uvjerali su se da je teško realizovati planirani sadržaj u toku 20 minuta časa.

Skraćenje časova na 20 minuta zahtijeva novo prilagođavanje. Novi kamen spoticanja ali i novi izazov za nastavnika. Nikako prepreka. Želi najbolje podučiti učenike, prenijeti im planirane elemente znanja i ne oštetiti ih. Zna da je skraćeni čas nedovoljan za sve to, ma koliko se trudio da radi koncizno i sažeto.

Zbog toga, analizira i traži najbolje alate i platforme za učenje na daljinu za svoj predmet. Između Google učionica, direktorijuma u oblaku, Microsoft timova, Zoom-a i drugih, koji su najčešće korišteni proteklih mjeseci, odmjerava koji je najprihvatljiviji. Bilo koji od navedenih načina da se primijeni, učenicima će biti olakšano učenje putem interneta, kao nadopuna radu u učionici. Vrijeme će pokazati opravdanost kombinovanja različitih oblika nastave tokom ovog perioda pandemije.

6. ZAKLJUČAK

Prilagođavanje obrazovnog procesa turbulentnim uslovima današnjice podrazumijeva racionalizaciju prilikom izvođenja nastavnog procesa. Prethodnih pola godine bili su izazov, kako za učenike tako i za nastavnike u organizovanju i realizaciji nastave.

Korišteni su različiti oblici učenja: e-učenje na daljinu, korišćenje interneta, obrazovanje na daljinu uz pomoć skype programa, korišćenje bloga u nastavi, primjena virtualne učionice i multimedijalnih simulatora u nastavi i sl. Nastavnici su bili okrenuti IKT u kreiranju i izvođenju nastavnog procesa.

Pandemija Covid 19 još traje. Učenici su se početkom septembra vratili u učionice.

Časovi su skraćeni. Osavremenjavanjem nastave u školama i primjenom IT-a pokušaće se nadoknaditi nastavni sadržaji za koje nema dovoljno vremena na času.

Dodatno će se primjenjivati tzv. elektronska nastava. Savremena škola se prema tome, mora više okrenuti IKT tehnologiji. Nastavnik i dalje zadržava veoma bitnu ulogu, organizuje i usmjerava učenike.

Korišćenjem multimedijalnih i informatički kreiranih nastavnih sadržaja, učenici mogu pratiti nastavu. Ovakav oblik izvođenja nastave pruža im mogućnost da razmišljaju, analiziraju i zaključuju kao i da se na kraju posvete učenju istraživanjem.

7. LITERATURA

- [1] Vasiljević, J., Stanković, Ž.: Ambijentalna inteligencija i e-učenje, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, JITA, 10 [1] (2020)
- [2] Talić, T., Lazić, S., Marinković, D.: E-učenje u srednjim školama u Republici Srpskoj i prijedlozi za poboljšanje, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, 2020.
- [3] Mandić, P., Mandić, D. „Obrazovna informacione tehnologije“, Učiteljski fakultet, Beograd, 1996.
- [4] Vilotijević, M. „Informatička koncepcija nastave“, Beograd, 2002.
- [5] Mandić, D. „Informaciona tehnologija u obrazovanju“, Srpsko Sarajevo, 2001.
- [6] Đorđević, J. „Škola, doživotno obrazovanje i značaj savremenih informacija“, Filozofski fakultet, Beograd.
- [7] Knežević, M. „Uticaj savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija u realizaciji vaspitno-obrazovnog procesa“, Pedagoški fakultet, Sombor.



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020
Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



STOHAISTIČKI ASPEKTI EFIKASNOSTI OSNOVNOŠKOLSKOG OBRAZOVANJA U USLOVIMA VANREDNE SITUACIJE – COVID 19

Mirjana Landika, Vanja Sredojević

*Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, Republika Srpska, BiH
mirjana.f.landika@apeiron-edu.eu, vanja.b.sredojevic@apeiron-edu.eu*

Apstrakt: Efikasnost funkcionisanja sistema zahtijeva utvrđivanje metrike njegovih rezultata, što u pojedinim slučajevima predstavlja zahtijevan i složen proces. Navedeno proizilazi iz prisustva velikog broja kvalitativnih faktora koji opredjeljuju kvalitet samog procesa, a time njegovih rezultata. Povezanost analiziranog sistema sa relevantnim sistemima iz okruženja dodaje važnost validnosti i tačnosti generalizovanih rezultata. Vektor ulaznih promjenljivih sadrži značajnu komponentu stohastičnosti i individualnosti, te uslovljenosti faktorima okruženja i nemogućnosti uticaja na određene elemente procesa. Kvantitativan rezultat procesa iskazuje se postignutim uspjehom učenika u obrazovnom procesu, gdje se, opravdano, postavlja pitanje objektivnosti i relevantnosti tog pristupa. Postignuti uspjeh učenika nije dovoljna i sveobuhvatna metrika obrazovnog procesa niti u uobičajenim, a posebno u neuobičajenim – vanrednim uslovima, straha, panike i brojnih ograničenja. Stohastičnost inputa obrazovnog procesa, njegovog toka i postignutih rezultata opravdava formiranje empirijske distribucije stavova i kritički osvrt na dobijene rezultate. Modeliranje rezultata obrazovnog procesa u navedenim uslovima zahtijeva uvažavanje kompleksnosti problema istraživanja, što je opravdano i moguće modelskom komparacijom stavova konzumenata i realizatora samog procesa.

Ključne riječi: efikasnost obrazovnog procesa, vanredni uslovi, kompleksnost iskazivanja, modelska komparacija, stohastičnost procesa

JELCodes: C2 Single Equation Models – Single Variables; I2 – Health, Education and Welfare, M51- Firm Employment Decisions; Promotions

1. UVODNA RAZMATRANJA

Transfer znanja u procesu obrazovanja opredjeljuje budućnost cjelokupnog društveno – ekonomskog sistema. Zadatak ovog procesa i sistema jeste da obezbijedi kompetencije budućih nosilaca društveno – ekonomskog sistema u pogledu znanja, vještina, socijalni vještina, odgovornosti i tome slično. Kompleksnost procesa i izazovi koji dolaze iz sistema korespondentnih sa obrazovnim sistemom obuhvataju veliki broj determinističkih i stohastičkih faktora.

Među faktorima koji tangiraju zahtijevane očekivane vrijednosti izlaza iz obrazovnog procesa posebnu važnost zaslužuju zahtijevi tržišta rada, među kojima značajno mjesto pripada tehnologijama neophodnim za uklapanje u društveno – ekonomski sistem.

Digitalizacija društveno – ekonomskog sistema stvara kamen spoticanja brojnim procesima, time i obrazovanju. Preispitivanje nivoa usvojenih kompetencija, kao i realizacija uklapanja transfera znanja i vještina učesnicima društveno – ekonomskog života izvan obrazovnog procesa, poseban je izazov.

Otpori individualnog karaktera, odnose se na nedostatak infrastrukturne podške za sticanje novouvedenih znanja i kompetencija, problem vremenskih i finansijskih resursa potrebnih za njihovu realizaciju, zahtjevi okruženja su bitni faktori koje je potrebno preispitati, kvatifikovati, uvažiti kako bi se eliminisali eventualni problemi i prevazišle prepreke prosperitetu ličnih i opštih benefita.

Realna slika potreba, trenutnog stanja i definisanje metoda i tehnika za prelazak iz trenutnog u željeno stanje predstavljaju izazov svih učesnika u procesu obrazovnog sistema. Uslovi okruženja predstavljaju značajan i istovremeno nepredvidiv faktor obrazovnog procesa, pri čemu je vanredna situacija uzrokovana pojavom i širenjem respiratorne infekcije uzrokovane virusom COVID – 19 stavila proces realizacije nastavnog procesa na prostorima RS/BiH u potpuno novi kontekst.

Rezultati procesa zahtijevaju dugoročnu evaluaciju, ali sam proces zahtijeva permanentnu reviziju i usavršavanje. Realizovani istraživački projekat obuhvata prikupljanje empirijske građe kako bi se preispitali faktori koji su uticali na kvalitet obrazovnog procesa u periodu naprasnog prelaska iz konvencionalnog u digitalni nastavni proces.

2. PRETHODNA ISTRAŽIVANJA

Grundler i saradnici (Grundler, Rolich, & i Šutalo, 2012) ističu da postoji značajan otpor za uvođenje e-obrazovanja u konvencionalne nastavne procese iako su opšte poznate prednosti ovog načina edukovanja čak i uz postojanje adekvatne informatičko-komunikacione infrastrukture. Glavni je razlog tome nedovoljna kompetentnost učitelja i njihova nespremnost za primjenu e-učenja. Na razini institucionalne potpore učiteljima osnovnih i srednjih škola postoji CARNetov sustav za online učenje Moodle, koji mogu besplatno koristiti svi članovi akademske i školske zajednice (http://www.carnet.hr/loomen/o_usluzi). Nakon pozitivnih iskustava korištenja Power Point prezentacija koje su nastavu učinile zanimljivijom i dinamičnijom pa preko mrežnih stranica koje su korištene kao podrška tradicionalnoj nastavi sve do povezivanja grupa pojedinih razreda pomoću društvene edukacijske mreže Edmodo željelo se učenike postaviti u aktivnu ulogu unutar nastavnog procesa. (Grundler, Rolich, & i Šutalo, 2012) Grundler i saradnici navode također kako je praktično iskustvo korištenja e-učenja pomoću sustava Moodle u srednjoj školi (Pilot projekt u Tehničkoj školi u Karlovcu) bio odličan način prenošenja znanja. Isti autori iznose iskustva višegodišnje primjene e-učenja u visokoškolskoj 70 ustanovi kojim je većina anketiranih studenata (81%) zadovoljna te kao najbolju kombinaciju opisuju e-učenje i tradicionalnu nastavu s učiteljem, a više od 90% u budućnosti željelo bi koristiti ovakav način poučavanja. Glavna je prepreka nespremnost učitelja za ovakav rad te bi napore trebalo usmjeriti na provođenje sustavnog obrazovanja učitelja za primjenu e-učenja u nastavi. (Bulić M. , 2018)

Istraživanje zainteresiranosti učenika šestog razreda za e-učenje (Tomaš, Zoranić, & Papić, 2010) provedeno u Splitsko-dalmatinskoj županiji u osnovnoj školi, pokazuje u kolikoj mjeri djeca pristupaju društvenim mrežama zbog komunikacije s vršnjacima i zabave. Nakon provedenog istraživanja u kojem su učenicima bili ponuđeni nastavni sadržaji e-učenjem, većina učenika rado bi zamijenila tradicionalnu nastavu ovakvim načinom učenja, dok ih 19% ne bi koristilo e-učenje.

Učenici e-učenje doživljavaju kao lakše i zabavnije jer bez nervoze rješavaju testove, mogu učiti kod kuće, a posebno im se sviđa trenutna povratna informacija koju dobivaju. Učenici su bili motivirani za rad i zadovoljni ovakvim načinom učenja.

Rezultati istraživanja potvrđuju mogućnost korištenja društvene mreže kao alata za učenje, suradnju i kvalitetnu komunikaciju u osnovnoj školi. Kalamković i suradnici (Kalamković, Halaši, & Kalamković, 2013) uočili su analizom postignuća učenika e-učenjem, iz triju područja: matematike, materinskog jezika te prirode i društva, kako učenici postižu najbolje rezultate iz predmeta priroda i društvo. To je stoga što matematika zahtijeva prisustvo učitelja koji će u realnom vremenu pomoći učenicima kod zadataka dok kod prirode i društva mogućnost ubacivanja filmova, animacija i slika koje objašnjavaju nastavne sadržaje smanjuju potrebu za predavačem. E-učenje pokazalo se posebno korisnim u vrijeme sezonskih epidemija kada djeca ne mogu zbog bolesti biti na nastavi u školi, a ostvarilo je i poboljšanje uspjeha učenika. (Bulić M., 2018)

Kokan i suradnici (Kokan, Tomić, & Grubišić, 2014) proveli su istraživanje o učinku učenja i poučavanja učenika sedmih razreda osnovne škole korištenjem sustava Moodle u nastavi hrvatskog jezika. Istraživanje je pokazalo kako postoji mala veličina učinka (manja od 0,2), što znači da nije bilo statistički značajne razlike u povećanju usvajanja obrazovnih ishoda i kontrolna skupina pokazala je bolje rezultate od eksperimentalne. Autorice smatraju kako je u nastavnom procesu najbolji izbor kombiniranje IKT-e s tradicionalnom nastavom.

Čovjek 21. stoljeća treba posjedovati kompetencije, vještine i znanja koja su mu potrebna za kvalitetan, produktivan, zdrav i održiv život, stoga osim tradicionalne pismenosti, čitanja i 2 pisanja, treba biti informacijski, medijski, ekološki, zdravstveno, ekonomski, socijalno i informatički pismen (EACEA, 2012). Među svim navedenim oblicima pismenosti upravo je informatička pismenost nužno potrebna pri pronalaženju, interpretaciji, usvajanju i primjenjivanju različitih informacija kojima čovječanstvo treba baratati na putu održivosti, što implicira primjenu IKT-e u svakodnevnom životu (Bulić, 2015)

Prema Hobl i Welzer (Hölbl & Welzer, 2015). učenje na daljinu osobito je korisno za učenike koji nisu u mogućnosti nazočiti nastavi u učionici iz razloga udaljenosti, osobnih teškoća i odgovornosti u obitelji ili socijalnih obveza. Otvorenost e-učionice tijekom 24 sata dnevno velika je prednost jer učenici mogu birati svoje najoptimalnije vrijeme za učenje. E-učenje omogućuje komunikaciju s učiteljem i ostalim sudionicima, a učenici imaju pristup brojnim informacijama s Interneta koje mogu koristiti kao pomoć u ostvarenju traženih obrazovnih ishoda. Uz navedene prednosti, postoje i mane e-učenja. Vrlo je bitna digitalna kompetencija učenika (i učitelja) jer bez računalne pismenosti postavljeni e-sadržaji postaju beskorisni. (Bulić M., 2018)

Sama IKT infrastruktura nije osnovni preduvjet promjena koliko su to promjene u načinu rada, a koje ovise o motivaciji i kompetencijama nastavnika pri čemu u kontekstu IKT okvira treba razlikovati opće digitalne i specifične nastavničke kompetencije kao dvije velike podskupine IKT kompetencija. Nastavnicima je potrebna odgovarajuća podrška u razvoju njihovih digitalnih kompetencija i poticanje u primjeni novih načina rada odnosno primjene IKT-a u poučavanju. Kada se osjete nesigurnima, njihov osjećaj nekompetentnosti postat će prepreka primjeni IKT-a u nastavi i radije će se prikloniti poznatim načinima rada što ne može doprinijeti promjenama. U početku uvođenja inovacija nužna je tehnička podrška nastavnicima kako bi mogli razviti svoje digitalne kompetencije. Kada ovladaju temeljnim digitalnim vještinama i dosegnu nužan prag u razvoju digitalnih kompetencija odnosno srednju razinu, do izražaja mogu više doći njihove

nastavničke kompetencije i sposobnost integriranja IKT-a u kurikulum. Stoga se preporuča sustavno poticanje nastavnika u korištenju IKT uređaja i aktivnosti s ciljem razvoja digitalnih kompetencija, kao preduvjeta za primjenu IKT-a u poučavanju kao specifične digitalne kompetencije. Znanstveno istraživanje učinaka provedbe projekta: "e-Škole: (Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot-projekt -Završno izvješće :Zaključci i preporuke, 2018)

BosnaHercegovina Prema TIMSS istraživanju, nivo opremljenosti škola je direktnoj vezi sa učeničkim dostignućima. Učenici koji izučavaju matematiku i prirodne nauke u dobro opremljenim školama postižu bolje rezultate od učenika koji nastavu pohađaju u srednje opremljenim školama ili školama sa niskim nivoom opremljenosti. Samo 5% osnovnih škola u BiH ima visok nivo opremljenosti, 75% škola je srednje opremljeno, dok 20% osnovnih škola ima nizak nivo opremljenosti. Međunarodni prosjek opremljenosti škola⁵⁴ je slijedeći: 27% učenika je imalo nastavu u školama/učionicama sa visokim nivoom opremljenosti, 62% učenika sa srednjim nivoom opremljenosti, a 10% učenika sa niskim indeksom opremljenosti škola. (Centar za politike i upravljanje, 2010)

3. ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA U VANREDNOJSITUACIJI

Izazovi on -line nastave u prethodnoj školskoj godini u RS, BiH ostavili su otvorenim brojna pitanja i za struku i za sve relevantne nadležne institucije. Digitalna transformacija danas više nije pitanja izbora - ona je neizbježna, neophodna i nezaobilazna. (ec.europa.eu)

Novonastale vanredne zdravstvene okolnosti nametnule su digitalnu on-line alternativu nastavi kao nužno i jedino rješenje za uspješno okončanje školske godine. Da li se uspješno odgovorilo nametnutim izazovima, Da li je e-obrazovanje efikasno koliko i konvencionalno obrazovanje, Da li nastaviti sa ovakvom praksom i u kojem obliku, Koje su prednosti, a koji nadostaci sa aspekta direktno uključenih aktera u realizaciji nastavnog procesa? Prilikom zauzimanja zvaničnih stavova i odgovora na pomenuta pitanja, nikako se ne bi trebala zanemariti mišljenja i svih koji su bili direktni i indirektni sudionici sprovedenih aktivnosti.

Ono što je nepobitna činjenica je da škola na daljinu razvija digitalnu pismenost djece, nastavnika i roditelja. To je činjenica koja se može svrstati na pozitivnu stranu novonastalih vanrednih okolnosti u kojima se obrazuju naši mladi naraštaji. Važnost i neophodnost razvoja digitalne pismenosti u što ranijem razvojnem periodu kod djece se sa opravdanjem ističe kao nezaobilazan dio osnovnog obrazovanja, nevezano za okolnosti u kojima se ono provodi. „Računalna i informacijska pismenost, odnosno digitalna kompetencija danas je gotovo iste važnosti kao i vještina čitanja i pisanja jer je IKT prisutna na gotovo svakom području ljudskog djelovanja“ (Mikulan, Legac, & Oreški, 2018) Preko digitalnih alata za on-line komunikaciju i interaktivno učenje koji su se koristili tokom vanrednih okolnosti -Office 365, Microsoft Teams, Edmodo, Zoom-a i mnogih drugih., usvojena su i unaprijedjena znanja koja, pogotovo u osnovnoškolskom uzrastu djece, nisu zauzimala primarno mjesto za izučavanje, bez obzira na njihovu neophodnost u digitalnoj eri razvoja kojoj nove generacije pripadaju. Prema Europskoj komisiji za nauku i obrazovanje (DigComp – Digital Competence Framework for Citizens, 2016), digitalne kompetencije raspoređene su u pet dijelova: informacije i podaci pismenosti, komunikacija i suradnja, stvaranje digitalnog sadržaja, sigurnost i rješavanje problema. (ec.europa.eu, The Digital Competence Framework 2.0 , 2019) .

Samo jedan od uzroka se može tražiti u nedostatku digitalnih kompetencija nastavnog kadra ,a što se treba adresirati na kvantitet i kvalitet obuka i edukacija i systemske podrške koje za

njih organizuju nadležne institucije. Unapređenje digitalnih kompetencija prije svega nastavnika, a zatim djece i roditelja i upotreba informaciono-komunikacijskih tehnologija u realizaciji nastavno-obrazovnog procesa treba svrstati u prioritete osavremenjavanja i usklađivanja istih, sa potrebama savremene digitalne ere. U suprotnom, obrazovni output-i neće zadovoljiti minimum koje postavljaju razvijene zemlje i njihovi obrazovni modeli i programi, a koji su kreirani u skladu sa potrebama tržišta radne snage u okvirima globalne tržišne ekonomije.

Te potrebe se ogledaju u digitalnim vještinama kao nezaobilazne kompetitivne vrijednosti pojedinca prilikom zapošljavanja. Novi digitalni trendovi insistiraju na prilagođavanju i izmjenama pristupakako u obrazovnim ustanovama tako i u poslovnim subjektima. Izostanak implementacije informatizacije i primjene pomenutih digitalnih trendova u poslovanju i marketingu, kao njegovom sastavnom dijelu, znači gubitak tržišne konkurentnosti, što svakako nije cilj ni jednoj upavljačkoj strukturi, bilo da se radi o velikim ili malim poslovnim sistemima. Uspješna digitalna transformacija poslovanja je uslovljena pravovremenim prilagođavanjem marketing strategije kompanije sa aktualnim digitalnim trendovima što je usko vezano za nivo digitalne pismenosti i kompetencijama upravljačke strukture određenog tržišnog subjekta. Kao što je već naglašeno, primjena digitalnih trendova ima direktan uticaj na konkurentnost privednog subjekta, što digitalizaciju u oblasti marketinga, kao koncepta i filozofije poslovanja, svrstava u vrh značajnih faktora uticaja na pozitivan poslovni rezultat kompanija globalne ekonomije. Digitalna transformacija obuhvata i digitalizaciju i automatizaciju poslovnih procesa, digitalne nabavke, digitalizaciju podaje i primjenu digitalnih alata pri planiranju, predviđanju, procjenama rizika poslovanja i sl., što dodatno potvrđuje prethodno navedeno.

Značaj digitalnih kompetencija ilustruje i podatak da je "...Od 2015. godine, digitalna kompetencija uvedena je kao jedna od traženih vještina pri zapošljavanju te uvrštena u Europass životopis. Kao alat za samoprocjenu digitalne kompetencije izrađena je i Ljestvica za samoprocjenu prema kojoj postoje tri razine digitalne kompetencije: temeljni korisnik, samostalni korisnik i iskusni korisnik (Jelečanin, 2017)

Zbog gore navedenog, poboljšanje kvaliteta nastavnog procesa u digitalnom dobu prvenstveno treba biti usmjereno na jačanje digitalne pismenosti nastavnog kadra osnovnih i srednjih škola kroz realizaciju intenzivnih obuka na ovom polju. "Digitalna kompetencija se u 21. vijeku smatra ključnom vještinom nastavnika, ali i učenika. Ona se ubraja kao jedan od osam ključnih kompetencija današnjice", a kako navode Anđelić i Filipović Tretinjak (Anđelić & Filipović Tretinjak, 2015)

Pored navedenog, ,kao još jedan razlog zbog kojeg digitalne kompetencije nisu zauzimale primarno mjesto za izučavanje u osnovnim školama, treba istaći i nedovoljnu opremljenost obrazovnih ustanovadigitalnom infrastrukturom neophodnom za optimalnu primjenu novih vidova usvajanja znanja s ciljem njegovog maksimiziranja, ali na lakši, zanimljiviji i kreativniji način sa stanovišta samih učenika. U cilju unapređenja budućeg osnovnoškolskog obrazovanja i osposobljavanja učenika za dalje školovanje i cjeloživotno učenje i tržište rada, svi resursi trebaju biti usmjereni na digitalnu transformaciju nastavnih i poslovnih procesa u svim školama BiH.

Ovi procesi treba da budu sinhronizovano praćeni aktivnostima kojima će cilj biti da svako dijete može pristupiti novom modelu obrazovanja, što znači da ima uređaj(računar/tablet) i Internet konekciju(ili bar pristup istima) Za digitalnu pismenosti djece od iznimnog značaja je uloga koju imaju roditelj u ovom procesu, a koji pomaže i nadgledajunjihove aktivnosti u kućnim

uslovima, jer savremeni uslovi življenja porazumijevaju znanje korištenja digitalnih pomagala. Ovo se posebno odnosi na realizaciju online nastave za učenike od prvog do četvrtog razreda osnovnih škola, kojima su za njeno praćenje i realizaciju potrebni pomoć i podrška roditelja.

On-line nastava kao novi koncept obrazovanja u okruženju u kojem nisu bili ispunjeni osnovni preduslovi za nesmetanu realizaciju, predstavljalo je pravi izazov i za nastavnike i učenike, a i roditelje. Pozitivan epilog ovog “eksperimenta” najviše je povezan sa predanošću i kreativnošću nastavnog kadra s jedne i požrtvovanošću roditelja osnovaca, s druge strane.

4. METRIKA EFIKASNOSTI SISTEMA OSNOVNOŠKOLSKOG OBRAZOVANJA

Inferencijalni pristup statističkoj analizi temelji se na donošenju sudova i zaključaka na bazi nepotpune informacije, čime se istraživački postupak simplificira, a da pri tome zadovoljava dosljednost, adekvatnost i opštost dobijenih rezultata.

Empirijska utemeljenost metrike rezultata osnovnoškolskog obrazovnog sistema zahtijeva prispitivanje stavova direktnih, ali i indirektnih učesnika u obrazovnom procesu statističkim metodama, među kojima se ističe anketiranje ispitanika u okviru odabranog područja ispitivanja. U konkretnom istraživačkom projektu korišten je anketni upitnik sledećeg sadržaja.

IZAZOVI ON – LINE NASTAVE

Molimo vas da izdvojite malo vremena i iskreno odgovorite na sledeća pitanja:

1. **U obrazovnom procesu učestvujete kao:**
 - a. Nastavnik/profesor
 - b. Roditelj
 - c. Oboje
 - d. Nijedno
2. **Informacije o izazovima on - line nastave dobijam:**
 - a. Direktno sam uključen/a kao nastavnik/profesor
 - b. Direktno sam uključen/a kao roditelj
 - c. Direktno sam uključen/a kao nastavnik/profesor i roditelj
 - d. Indirektno sam uključen/a kao rođak i/ili prijatelj učenika/roditelja
 - e. Nisam uključen/a
3. **On - line nastava je adekvatna ZAMJENA konvencionalnoj nastavi?**
 - a. Da
 - b. Ne

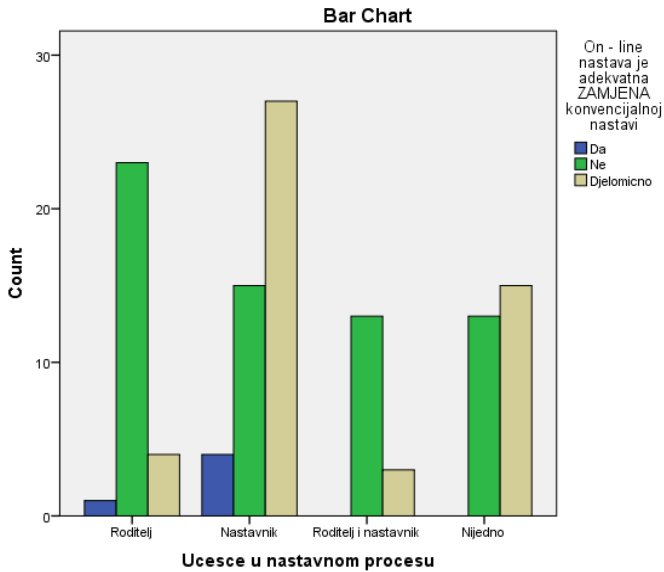
7. PREDNOSTI on - line nastave su

- a. Mogućnost pristupa bez izlaganja potencijalnim opasnostima
 - b. Mogućnost direktne komunikacije sa nastavnikom/profesorom
 - c. Nema prednosti, po meni je to opterećenje za roditelje i djecu
 - d. Nema prednosti, po meni je to opterećenje za nastavnike/profesore
 - e. Dostupnost tehnologija za on – line nastavu
 - f. Edukovanost kadra za on – line tehnologije
 - g. Drugo: _____ (navesti šta)
 - h. Ukoliko vaš odgovor uključuje više navoda navesti koji su (navesti oznake odgovora)
- ##### **8. NEDOSTACI on - line nastave su**
- a. Nedovoljno i neadekvatno prenošenje informacija
 - b. Previše zahtijeva i opterećenja za učenike
 - c. Oslanjanje na roditelje u savladavanju gradiva

<p>c. <i>Djelomično</i></p> <p>4. <u>On - line nastava je adekvatna DOPUNA konvencionalnoj nastavi?</u></p> <p>a. <i>Da</i></p> <p>b. <i>Ne</i></p> <p>c. <i>Djelomično</i></p> <p>5. <u>On - line nastava je zahtijevnija od konvencionalne nastave za UČENIKE i RODITELJE?</u></p> <p>a. <i>Da</i></p> <p>b. <i>Ne</i></p> <p>c. <i>Djelomično</i></p> <p>6. <u>On - line nastava je zahtijevnija od konvencionalne nastave za PROFESORE/NASTAVNIKE?</u></p> <p>a. <i>Da</i></p> <p>b. <i>Ne</i></p> <p>c. <i>Djelomično</i></p>	<p>d. <i>Izrada nepotrebnih zadataka koji uzimaju previše vremena</i></p> <p>e. <i>Nedostatak Feedback – a između zainteresovanih strana</i></p> <p>f. <i>(Ne)dostupnost tehnologija za on – line nastavu</i></p> <p>g. <i>Nedovoljna edukovanost roditelja za on – line nastavu</i></p> <p>h. <i>Nedovoljna edukovanost nastavnika/profesora za on – line nastavu</i></p> <p>i. <i>Nešto drugo: _____ (navesti šta)</i></p> <p>j. <i>Ukoliko vaš odgovor uključuje više navoda navesti koji su (navesti oznake odgovora)</i></p> <p><u>Hvala na izdvojenom vremenu!</u></p>
---	---

Slika 7. Izgled anketnog upitnika za potrebe ispitivanja rezultata osnovnoškolskog obrazovanja u uslovima vanredne situacije COVID- 19 (Landika & Sredojević, 2020)

Prikupljanje empirijske građe vršeno je anketiranjem ispitanika posredstvom Google Formsa, čime se postupak istraživanja simplifikuje i pojeftinjuje, proces ne traje dugo, a dostupnost sredstava i instrumenata je široko dostupna. Ispitivanjem je obuhvaćeno 118 ispitanika sa područja Republike Srpske. Rezultati istraživanja, raščlanjeni prema stepenu/obliku uključenosti u obrazovni proces, mogu se prikazati sledećim ilustracijama.



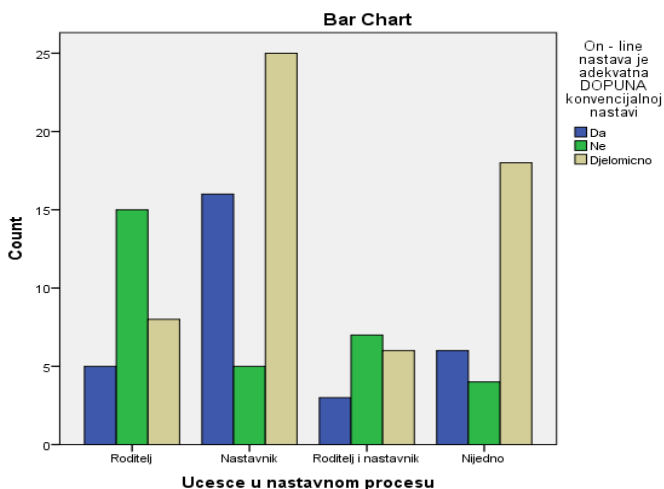
Slika 8. Komrativni prikaz stavova ispitanika prema obliku uključenosti ispitanika u nastavni proces u pogledu stavova ispitanika da li je on – line nastava adekvatna ZAMJENA konvencionalnoj nastavi (Landika & Sredojević, 2020)

Tabela 1. Rezultati HI – kvadrat testa - . komrativni prikaz stavova ispitanika prema obliku uključenosti ispitanika u nastavni proces u pogledu stavova ispitanika da li je on – line nastava adekvatna ZAMJENA konvencionalnoj nastavi (Landika & Sredojević, 2020)

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	25.753 ^a	6	.000
Likelihood Ratio	28.728	6	.000
Linear-by-Linear Association	4.120	1	.042
N of Valid Cases	118		

a. 4 cells (33.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .68.

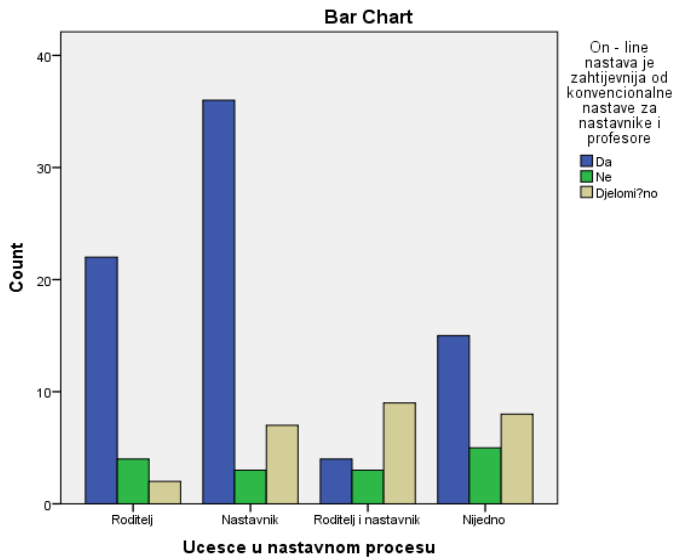


Slika 9. Komrativni prikaz stavova ispitanika prema obliku uključenosti ispitanika u nastavni proces u pogledu stavova ispitanika da li je on – line nastava adekvatna DOPUNA konvencionalnoj nastavi (Landika & Sredojević, 2020)

Tabela 2. Rezultati HI -kvadrat testa - komrativni prikaz stavova ispitanika prema obliku uključenosti ispitanika u nastavni proces u pogledu stavova ispitanika da li je on – line nastava adekvatna DOPUNA konvencionalnoj nastavi (Landika & Sredojević, 2020)

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	22.632 ^a	6	.001
Likelihood Ratio	22.178	6	.001
Linear-by-Linear Association	2.013	1	.156
N of Valid Cases	118		

a. 2 cells (16.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.07.

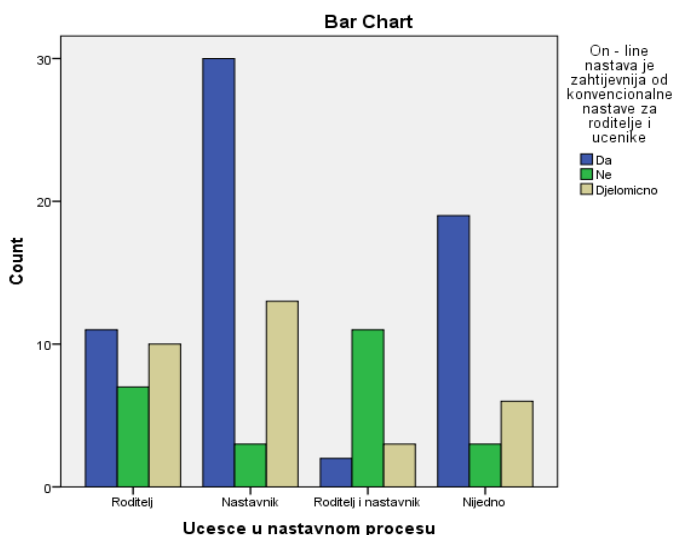


Slika 10. Komrativni prikaz stavova ispitanika prema obliku uključenosti ispitanika u nastavni proces u pogledu stavova ispitanika da li je on – line nastava zahtjevnija od konvencionalne nastave za nastavnike/profesore (Landika & Sredojević, 2020)

Tabela 3. Rezultati HI – kvadrat testa - Komrativni prikaz stavova ispitanika prema obliku uključenosti ispitanika u nastavni proces u pogledu stavova ispitanika da li je on – line nastava zahtjevnija od konvencionalne nastave za nastavnike/profesore (Landika & Sredojević, 2020)

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	21.828 ^a	6	.001
Likelihood Ratio	21.664	6	.001
Linear-by-Linear Association	9.328	1	.002
N of Valid Cases	118		

a. 4 cells (33.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.03.



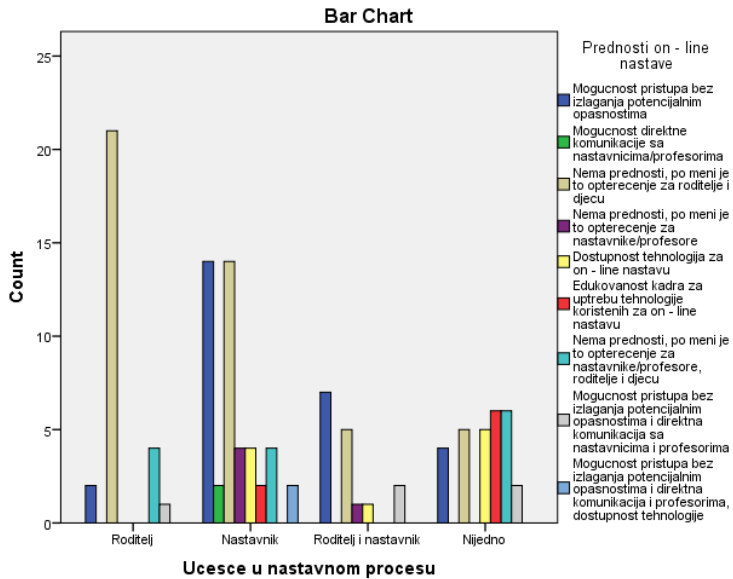
Slika 11. Komparativni prikaz stavova ispitanika prema obliku uključenosti ispitanika u nastavni proces u pogledu stavova ispitanika da li je on – line nastava zahtjevnija od konvencionalne nastave za učenike i roditelje (Landika & Sredojević, 2020)

Tabela 4. Rezultati HI – kvadrat testa - komparativni prikaz stavova ispitanika prema obliku uključenosti ispitanika u nastavni proces u pogledu stavova ispitanika da li je on – line nastava zahtjevnija od konvencionalne nastave za učenike i roditelje (Landika & Sredojević, 2020)

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	34.337 ^a	6	.000
Likelihood Ratio	31.098	6	.000
Linear-by-Linear Association	1.593	1	.207
N of Valid Cases	118		

a. 2 cells (16.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3.25.

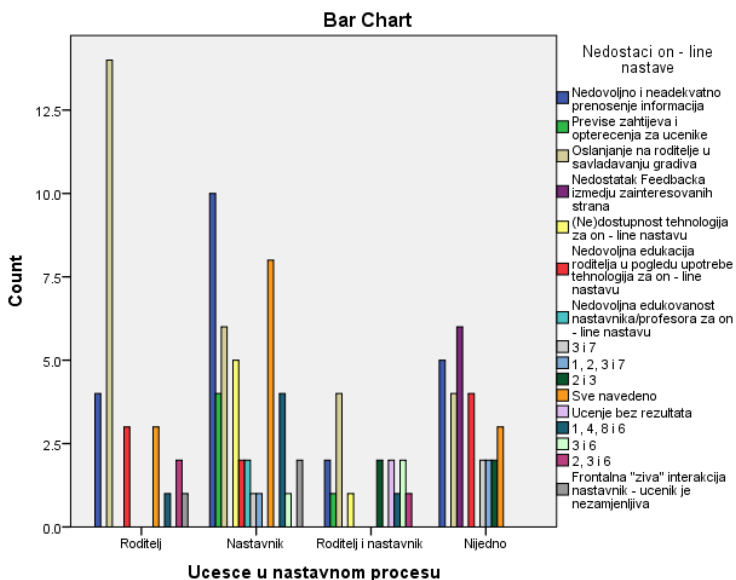


Slika 12. Komrativni prikaz stavova ispitanika prema obliku uključenosti ispitanika u nastavni proces u pogledu stavova ispitanika u pogledu prednosti on – line nastave (Landika & Sredojević, 2020)

Tabela 5. Rezultati HI – kvadrat testa - komrativni prikaz stavova ispitanika prema obliku uključenosti ispitanika u nastavni proces u pogledu stavova ispitanika u pogledu prednosti on – line nastave (Landika & Sredojević, 2020)

Chi-Square Tests			
	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	60.307 ^a	24	.000
Likelihood Ratio	66.464	24	.000
Linear-by-Linear Association	4.806	1	.028
N of Valid Cases	118		

a. 28 cells (77.8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .27.



Slika 13. Komrativni prikaz stavova ispitanika prema obliku uključenosti ispitanika u nastavni proces u pogledu stavova ispitanika u pogledu nedostataka on – line nastave (Landika & Sredojević, 2020)

Tabela 6. Rezultati HI – kvadrat testa - komrativni prikaz stavova ispitanika prema obliku uključenosti ispitanika u nastavni proces u pogledu stavova ispitanika u pogledu nedostataka on – line nastave (Landika & Sredojević, 2020)

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	96.928 ^a	45	.000
Likelihood Ratio	98.831	45	.000
Linear-by-Linear Association	.077	1	.781
N of Valid Cases	118		

a. 59 cells (92.2%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .27.

Analitičkim uvidom u prethodne prikaze uočavamo nesaglasnost stavova ispitanika u pogledu karakteristika on – line nastve prema obliku uključenost u nastavni proces, što potvrđuju i rezultati HI – kvadrat testa, prikazani prethodnim tabelarnim ilustracijama uz odgovarajuću sliku.

Tabela 7. Tabela interkorelacije analiziranih faktora koji opredjeljuju kvalitet obrazovnog procesa u osnovnoškolskom obrazovanju (Landika & Sredojević, 2020)

Correlations

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ucesce u nastavnom procesu (I)	Pearson Correlation	1	.970**	.188*	.131	.282**	-.117	.203*	.026
	Sig. (2-tailed)		.000	.042	.157	.002	.208	.028	.783
	N	118	118	118	118	118	118	118	118
Informacije o izazovima on-line nastave (II)	Pearson Correlation		1	.157	.142	.256**	-.079	.154	-.031
	Sig. (2-tailed)			.090	.126	.005	.393	.097	.741
	N		118	118	118	118	118	118	118
On - line nastava je adekvatna ZAMJENA konvencijalnoj nastavi (III)	Pearson Correlation			1	-.056	.145	.144	-.014	-.062
	Sig. (2-tailed)				.549	.116	.121	.881	.505
	N			118	118	118	118	118	118
On - line nastava je adekvatna DOPUNA konvencijalnoj nastavi (IV)	Pearson Correlation				1	-.103	-.073	-.293**	-.267**
	Sig. (2-tailed)					.267	.429	.001	.003
	N				118	118	118	118	118
On - line nastava je zahtjevnija od konvencionalne nastave za nastavnike i profesore (V)	Pearson Correlation					1	.443**	.010	.040
	Sig. (2-tailed)						.000	.915	.666
	N					118	118	118	118
On - line nastava je zahtjevnija od konvencionalne nastave za roditelje i ucenike (VI)	Pearson Correlation						1	-.027	.032
	Sig. (2-tailed)							.769	.730
	N						118	118	118
Prednosti on - line nastave (VII)	Pearson Correlation							1	.400**

	Sig. (2-tailed)							.000
	N						118	118
Nedostaci on - line nastave (VIII)	Pearson Correlation							1
	Sig. (2-tailed)							
	N							118

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Provedeni istraživački projekat obuhvata statističku analizu prikupljene empirijske građe, a odnosi se na ispitivanje uticaja oblika i stepena involviranosti u nastavni proces sa percepcijom samog procesa i njegovih očekivanih rezultata.

Statistička analiza uključuje inferencijalne statističke metode među kojima su HI – kvadrat test i Pearsonov koeficijent korelacije ranga. Dobijeni rezultati istraživanja i analize ukazuje na činjenicu da među ispitanicima različitog stepena involviranosti u nastavni proces ne postoji saglasnost u pogledu stavova ispitanika koji se odnose na sledeće činjenice:

- Da je on – line nastava adekvatna dopuna ili zamjena konvencionalnoj nastavi;
- Da je on – line nastava zahtijevna za nastavnike/profesore, odnosno za roditelje i djecu (učenike);
- Koje su prednosti, odnosno nedostaci on – line nastave u odnosu na konvencionalnu nastavu.

Prelazak sa konvencionalne na on – line nastavu ili sam proces uvođenja on – line nastave, kao dopune, potpune ili djelomične supstitucije konvencionalne nastave predstavlja razvojnu neminovnost u procesu modernizacije svih procesa u savremenom svijetu.

Proces obrazovanja kao najvažniji društveno – ekonomski proces, kojeg karakterišu brojni otpori zavisno od kulturoloških karakteristika, stepena sklonosti promjenama i usvajanju novina od strane svih učesnika u samom procesu.

Činjenica da se prelazak sa konvencionalne na on – line nastavu, na teritorijalno – geografskom segmentu desio naglo i bez pripremnog – planskog pristupa uslovljava da učesnici u njemu nisu bili spremni na promjene.

Rezultati analize ukazuju na potrebu prvenstveno komunikacije između učesnika u obrazovnom procesu u smislu korisnika i davaoca usluga, uvažavanje stavova, poteškoća i potreba svih učesnika. Poseban problem odnosi se na nedovoljnu edukovanost obiju uključenih strana koju bi bilo dobro formalizovati kroz adekvatan i prilagođen sistem, koji bi uključio potrebe svih učesnika i uočene nedostatke njegove dosadašnje realizacije uz afirmaciju njegovih prednosti.

Novi digitalnitrendovi insistiraju na prilagodjavanju i izmjenama pristupakako u obrazovnim ustanovama tako i u poslovnim subjektima. Izostanak implementacije informatizacije i primjene

pomenutih digitalnih trendova u poslovanju imarketingu, kao njegovom sastavnom dijelu, znači gubitak tržišne konkurentnosti, što svakako nije cilj ni jednoj upavljačkoj strukturi, bilo da se radi o velikim ili malim poslovnim sistemima. Uspješna digitalna transformacija poslovanja je uslovljena pravovremenim prilagođavanjem marketing strategije kompanije sa aktualnim digitalnim trendovima, što je usko vezano za nivo digitalne pismenosti i kompetencijama upravljačke strukture određenog tržišnog subjekta. Kao što je već naglašeno, primjena digitalnih trendova ima direktan uticaj na konkurentnost privrednog subjekta, što digitalizaciju u oblasti marketinga, kao koncepta i filozofije poslovanja, svrstava u vrh značajnih faktora uticaja na pozitivan poslovni rezultat kompanija globalne ekonomije. Digitalna transformacija obuhvata i digitalizaciju i automatizacija poslovnih procesa, digitalne nabavke, digitalizaciju podaje i primjenu digitalnih alata pri planiranju, predviđanju, procjenama rizika poslovanja i sl, čime se nameće potreba za novim sistemskim rješenjima na svim nivoimaobrazovnog sistema u cilju kreiranja funkcionalnih output-a.

Upotreba informaciono-komunikacijskih tehnologija je neizbježno buduće prirodno stanje svih društveno-ekonomskih sistema, što digitalne kompetencije pojedinca unutar takvog sistema stavlja u sami vrh prioriteta za normalno funkcionisanje i bitisanje

Protokol istraživanja uključuje pristup internetu, program za statističku obradu podataka¹ i konsultantsku uslugu, čime doprinos modeliranih informacija prevazilazi troškove njihovog pribavljanja.

Literatura

- Andjelić, V., & Filipović Tretinjak, M. (2015). *Digitalne kompetencije za nastavnike*. Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih; Elektrotehnička škola. Retrieved from https://radovi2015.cuc.carnet.hr/modules/request.php?module=oc_program&action=view.php&a=&id=24&type=4
- Bulić, M. (2015). *Sustavi e-učenja u promicanju obrazovanja za zdrav i održiv život*. Split: Prirodoslovno-matematički fakultet u Splitu. Retrieved from <http://www.pmfst.unist.hr/wp-content/uploads/2015/10/Sustavi-e-u--enja-u-promicanju-obrazovanja-za-zdrav-i-odr--iv---ivot.pdf>
- Bulić, M. (2018). *Sustavi e-učenja u promicanju obrazovanja za zdrav i održiv život*. Split: PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET. Retrieved from <https://repozitorij.pmfst.unist.hr/>
- Centar za politike i upravljanje. (2010). *OSNOVNO OBRAZOVANJE U BOSNI I HERCEGOVINI – KVALITET, KREATIVNOST I INOVATIVNOST?* Sarajevo. Retrieved from <http://www.cpu.org.ba/media/8348/CPU-Osnovno-obrazovanje-u-Bosni-i-Hercegovini-kvalitet-kreativnost-inovativnost.pdf> str71.
- ec.europa.eu. (2019). *The Digital Competence Framework 2.0*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competenceframework?fbclid=IwAR3bHok-PWUuiL1Fzn213xo0s3sgRDHnyXRiuDCuoL2H9wEDEDnzQYvsSY>
- ec.europa.eu. (n.d.). *What is digital transformation changing*. Retrieved from ec.europa.eu: https://ec.europa.eu/croatia/what-is-digital-transformation-changing_hr
- Grundler, D., Rolich, T., & i Šutalo, S. (2012). *Praktična iskustva primjene e-učenja u srednjoškolskoj i visokoškolskoj nastavi*. MIPRO.
- Hölbl, M., & Welzer, T. (2015). *Students' feedback and communication habits using Moodle*. *Electronics & Electrical Engineering*.
- Jelečanin, B. (2017). *ISTRAŽIVANJE RAZINE DIGITALNIH KOMPETENCIJA OSOBA UNUTARKATOLIČKIH KRUGOVA (ŽUPA, MOLITVENIH I REDOVNIČKIH ZAJEDNICA TE UDRUGA KRŠĆANSKIH VRIJEDNOSTI)*. Zaprrešić: OBRAZOVANJE ZA PODUZETNIŠTVO / EDUCATION FOR ENTREPRENEURSHIP VOL7 NR2(2017)-Veleučilište Baltazar.

¹ Korišten je IBM SPSS Statistics 22

- Kalamković, S., Halaši, T., & Kalamković, M. (2013). *Učenje na daljinu primijenjeno u nastavi osnovne škole. Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje.*
- Kokan, N., Tomić, J., & Grubišić, A. (2014). *Sustav Moodle u nastavi hrvatskog jezika. Školski vjesnik-časopis za pedagoškijsku teoriju i praksu.*
- Landika, M., & Sredojević, V. (2020). *analiza i istraživanje.* Banja Luka: PEU "Apeiron".
- Mikulan, K., Legac, V., & Oreški, P. (2018). *Kompetencije nastavnika stranih jezika: informacijsko-komunikacijske tehnologije i novi trendovi u poučavanju.* Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet.
- Tomaš, S., Zoranić, F., & Papić, A. (2010). *Istraživanje zainteresiranosti učenika šestog razreda za e-učenje.* Retrieved from https://bib.irb.hr/datoteka/581384.zainteresiranost_ucenika.pdf
- (2018). *Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot-projekt -Završno izvješće :Zaključci i preporuke.* Rijeka: -Centar za primjenjenu psihologiju-Filozofskinfakulteta Sveučilišta u Rijeci. Retrieved from https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2019/01/e-Skole_CPP_Zakljuci_i_preporuke_cjelokupnog_istrazivanja2.pdf



XII međunarodni naučno-stručni skup
Informacione Tehnologije za elektronsko Obrazovanje
ITeO 2020
Banja Luka, 25 - 26. 09. 2020. godine



DIGITAL FORENSICS IN EVIDENCE AND IN THE MITIGATING OF THE CORRUPTION EFFECTS *DIGITALNA FORENZIKA U DOKAZNOM POSTUPKU I U FUNKCIJI UBLAŽAVANJA POSljedica KORUPCIJE*

Lazo Roljić, Esad F. Jakupović

*Pan-European University APEIRON Banja Luka
lazor@blic.net, esad.f.jakupovic@apeiron-edu.eu*

„It is more important to know what sort of person has a disease than to know what sort of disease a person has.” (Hippocrates, c. 460 - 370 BCE)

*„Za izlječenje bolesnika mnogo je važnije znati kakav je on tip i karakter osobe, nego od koje bolesti boluje.”
(„otac medicine” Hipokrat, 460 g. - 370 g. p.n.e., prev. L.R.)*

Abstract: *This paper deals with the problems of gathering evidence of corruption acts by computer or digital forensics. It presents a diversity of forms of corruption in our area and explores possible ways of keeping out corruption and mitigate its harmful effects, which are provided by legal framework, and furthermore some suggestions from experience of other countries. By the term mitigation of harmful effects of corruption there are methods of digital forensics used to collect evidence of offenses committed which is valid and accepted in judicial proceedings. Moreover, some unconventional methods of corruption prevention and combating, which have not been brought up so far, are observed as well as the mitigation of corruption in society and its economically devastating effects. It also suggests a model of raising public awareness of corruption and cyber crime and their prevention through informal education and training of students.*

Keywords: *corruption, digital forensics, mitigation of effects, prevention and combating of corruption*

Apstrakt: *Ovaj rad bavi se problemima prikupljanja dokaza o počinjenom deliktu korupcije pomoću računarske odnosno digitalne forenzike. Prikazana je raznovrsnost pojava oblika korupcije na našem području i istraženi su mogući načini sprječavanja korupcije i ublažavanja njenih pogubnih efekata koje pružaju pravni okvir u državi i koja sugerišu iskustva drugih država. Pod ublažavanjem pogubnih efekata korupcije smatra se upotreba metoda digitalne forenzike u prikupljanju dokaza o počinjenom krivičnom djelu koji su validni i koji se priznaju u dokaznom sudskom postupku. Opservira se i sa nekim nekonvencionalnim, do sada nespominjatim, načinima prevencije i sprječavanja korupcije i ublažavanja njenih po društvo i ekonomiju pogubnih efekata. Sugeriše se i jedan model podizanja svijesti stanovništva i prevencije korupcije i sajber kriminala neformalnim obrazovanjem i obukom učenika i studenata.*

Ključne riječi: *korupcija, digitalna forenzika, ublažavanje efekata, prevencija korupcije, sprječavanje korupcije*

1. INTRODUCTION

Despite the fact that corruption exists since ancient times, the society has focused on it in the last ten years, when the media started to warn us of various irregularities, violations and crimes. Today, people are much more writing, doing and speaking about it. Corruption is a global problem that exists in all countries, but in different proportions. It is present in poor and rich countries, as well as in underdeveloped and developed countries. It is present in all areas of life and work. The reasons for the development of corruption are complex and the ways to control corruption are not everywhere equally developed. It is constantly changing its shape in response to the rapid development of international business. Its long-term effect is negative, which is why it deserves more and more attention everywhere in the world. Corruption has become a major problem for businesses, governments and individuals. "Corruption in the public and private sector threatens the stability and prosperity of Bosnia and Herzegovina. It undermines confidence in government institutions, hinders economic development and fair market competition, undermines the rule of law, democracy and human rights, undermines good governance, fairness and social justice, it enables the growth of organized crime and terrorism, threatens the stability of democratic institutions and moral foundations of society". [1] It is generally confirmed that corruption has a negative effect on all aspects of development. Evidence from around the world confirms that corruption hurts the poor, discourages economic growth and development, reduces the effectiveness of public services and institutions and deters private investors and investments. Corruption represents a political, social and cultural problem of society that enables activities and development of organized crime. For this purpose, the society must use all available resources to prevent it.

The perpetrators of corruption offenses usually use the latest technologies that are available to them, and that's how they, often unconsciously, leave traces of the time, content, participants and other details of the crimes. Those devices contain a significant amount of data that can be used as evidence. Exactly those devices and the data they contain are the main subject of interest of digital forensics. Digital forensics can be defined as a set of scientific methods for the preservation, collection, validation, identification, analysis, interpretation, documentation and presentation of digital evidence derived from digital sources in order to confirm or help in the reconstruction of events which are often of a criminal nature.

The process of digital forensics, from the moment an incident or offense occurs, goes through four basic stages: gathering of information, data and material evidence, search for and review of relevant data, analysis focused on finding answers in the specific expert evaluation/expertise and preparation of reports. The results of the investigation are presented to the person who asked for the investigation in an appropriate way, i.e. in a trial in which the forensic expert becomes a witness. In court, the results of the investigation conducted by the forensic expert should be presented to the lawyers, the judge and the jury in written form (report) and orally. A professionally conducted digital forensic analysis can mitigate the deleterious effects caused by corruption, if it provides maximum evidence of the offense in legal proceedings, which is valid and recognized as evidence, which will help to make an objective and fair judgment for the perpetrators of criminal offenses.

2. DEFINITIONS OF CORRUPTION

According to the Law on the Agency for Corruption Prevention and Coordination of the Fight against Corruption in Bosnia and Herzegovina [6] corruption means any abuse of power entrusted to a civil servant or a person in a political position at the state, entity, cantonal level, the level of the Brčko District of Bosnia and Herzegovina, the city or municipal level, which can lead to private gain. Corruption in particular may involve direct or indirect requesting, offering, giving or accepting of bribes or some other improper advantage or its possibility, which violates the proper performance of any duty or behavior expected of the recipient of the bribe.

The Council of Europe defines corruption as any activities of persons entrusted with the responsibility in the public or private sector, that are in conflict with the obligations arising from the status of a public servant in the private sector, an independent agency and other relationships of this kind, and that are aimed at the acquisition of any undeserved benefits for themselves and for others.[5] The classic definition, which is used by the World Bank and Transparency International, says that corruption is a misuse of public office for personal gain. According to the OUN Convention, corruption includes the following types and forms: bribery, embezzlement, theft and fraud, blackmail, abuse of discretion, nepotism and favoritism.[3]

As in other countries in the world, different areas of corruption in B&H have their specific importance. In B&H, this includes: judiciary (judges, prosecutors and other members of the judiciary), the police (as the second largest segment of the public administration), politics (state officials, including members of parliament and other officials in governments, government agencies and other state and para-state institutions), health care, legal entities and private businesses, schools and universities.

Fight against corruption

Effective fight against corruption requires close cooperation of the entire society and international organizations for help. Its main goal is focused on the prevention of corruption. Significant progress in the fight against corruption in B&H was made in December 2009 with the establishment of the Agency for Corruption Prevention and Coordination of the Fight against Corruption. One of the goals of the Agency is, by the beginning of 2014, to begin with the preparation and implementation of the latest programs for corruption prevention and education programs to raise awareness about the fight against corruption.[2] Prevention of corruption means the totality of systematically designed, organized and undertaken measures and activities which seek to eliminate or reduce the direct and indirect causes of corrupt behavior.

Some of the world organizations solved differently the issue of fighting corruption. Organization for Economic Cooperation and Development - OECD is a key forum for the fight against corruption in the past 20 years and has played a key role in the establishment and promotion of anti-corruption standards and principles.[5] The OECD has applied a multi-disciplinary approach to fight corruption. This approach includes work in areas such as fight against bribery of foreign public officials, fiscal policy, integrity of management of public and private sector and development assistance and export credits.

3. DETECTION OF CORRUPTION

It is well known that today we still can not reliably predict the occurrence of earthquakes, lightning, etc., neither can corruption be predicted, especially because it mostly involves people in higher positions in the social hierarchy, who are called “untouchables”, but also those in lower positions, positioned lower in the hierarchy in the public service, but who are corrupt people.

As medicine calls some diseases (heart, brain, blood flow) “the silent killer”, the same could be said for corruption in the society because it is an instance of a dangerous, covert, mainly criminal activity. It is discovered, if at all, when the damage has already occurred for society or individuals, it is often irreparable - like an incurable disease in medicine and its fatal consequences.

Detection of corruption is a difficult task, because it is a criminal activity that involves a limited number of people, including the government, with a high degree of discretion. None of the participants in this activity feels like a victim of crime, so that nobody reports it, therefore it is difficult to detect it.

Computer technology has come a long way in recent years and has become a part of various aspects of our lives, which may contain information and clues about the perpetrator and the act of corruption:

- Personal equipment (cell phones and related devices, audio and video players)
- Equipment in the apartment (telephone, fax, video and similar equipment, DTV, automated home appliances)
- Computer and related equipment in offices and homes (server, personal computer, laptop, palm top computers - PDAs, wired and wireless infrastructure)
- Identification documents (e-index, “smart cards”, e-social)
- Credit and debit cards (Visa, Maestro, American, Diners, etc.)
- E-information (news, newspapers, forums, social networks, advertisements).

New technologies have been introduced in business, such as:

- Factories use technological advances and replace old appliances with sophisticated equipment in order to improve their production.
- Wherever possible, paper archives are replaced by electronic database.
- Managers in companies use different electronic planners instead of paper notebooks.
- Internet users have become participants in the online store.
- In hospitals, patient files have been replaced by information in electronic form.

This new form of data storage means significant improvement compared to the previous situation, but it also opens the door to a group of people who misuse this information. Data has become easily available, and the technology itself has brought powerful tools in their hands.

Then, it became necessary to protect data stored in that way.

- Application of new technologies has created a need for different types of data protection, but no matter how successful science is in this aspect, the person who wants to get some information, always finds a way to do so.
- Participants in on-line shops have realized that someone was stealing their money from the account, companies have noticed unauthorized access to important data, banks have been defrauded in transactions executed by an unknown person from the outside.

- It has become evident that we are more and more often victims of a new kind of crime that should primarily be prevented, but if it happens, then the key role in the detection of perpetrators and their conviction today has a relatively new scientific field - digital forensics.

The perpetrators of corruption offenses usually use the latest technologies that are available to them, and that's how they, often unconsciously, leave traces of the time, content, participants and other details of the crimes. Those devices contain a significant amount of data that can be used as evidence. Exactly those devices and the data they contain are the main subject of interest of digital forensics.

4. PREVENTION OF CORRUPTION

Corruption is certainly a problem that can be restricted by law and institutional measures, but that still does not mean that corrupt mentality in a society has been eliminated. The experience of countries that have successfully coped with corruption shows that their anti-corruption strategy is built on three equal and complementary anti-corruption levels:

- They have developed good “situational prevention”, which means that they have limited the opportunities for corruption,
- The increased repression against perpetrators clearly shows that corruption does not pay, and
- Special attention is given to the effort to change cultural patterns in society.

The law has a crucial impact on digital forensics because there are strict rules on the acceptance of the data collected as evidence. Laws are not the same in all countries, but their purpose and intent are the same. In order to truly treat the collected information as evidence, a high level of formality should be maintained in dealing with the investigated digital devices.

Since digital forensics is a new scientific discipline, the laws that are the basis for the recognition of electronic evidence in courts are still incomplete and ambiguous, and constant advance of technology leads to a growing body of evidence, tools and confusion.

Digital forensics certainly is not the solution that can prevent any corrupt or criminal act, because it appears after the events, but it can certainly serve to mitigate the damage caused by a criminal act.

5. DIGITAL FORENSICS IN THE FUNCTION OF MITIGATING THE EFFECTS OF CORRUPTION AND CYBER CRIME

Forensics is the process of using scientific methods in collecting, analyzing and presenting evidence in court. The meaning of the word forensics comes from the Latin word *forensis*, which means “of or before the forum”. *Digital forensics* can be defined as a set of scientific methods for the preservation, collection, validation, identification, analysis, interpretation, documentation and presentation of evidence, i.e. data that is stored, processed or transmitted in digital form, or that is derived from digital sources in order to confirm or help in the reconstruction of events which are often of a criminal nature. Digital forensics involves methods of collection, analysis and presentation of evidence that can be found on computers, servers, computer networks, databases, mobile devices, and all other electronic devices that can record and store data. Such evidence can be useful in criminal proceedings and proceedings before the courts, civil cases, and proceedings

within the company in the management of human resources, i.e. in the process of hiring and firing workers. It is important that none of the equipment or procedures used in the investigation of digital devices (computers or other digital media) gets destroyed or changes the data on the investigated device.

Digital forensics used to deal only with persistent data, i.e. data stored on the local hard disk or some other media that remain on it even when the device is turned off. After the Second World War, computers have slowly but surely become the database of human activities. This trend accelerated with the development of personal computers (1980), the Internet (1991), and the convergence of computer science, telecommunications and multimedia (2000). Nowadays, in the era of networks, it is more and more important to collect, review and analyze volatile data. Volatile data are the data stored (saved) in memory or in transit and will be lost when the device is turned off. Volatile data are found in the registers, cache memory, working memory of computers, that are lost when digital devices are turned off, and because of their nature, the collection of these data must take place in real time.

Today's world of networked digital devices provides opportunities and challenges for criminals and investigators, governments, institutions, business, communication, as well as for the users who are aware of the importance of privacy preservation. We live in a digital world where most information is created, intercepted, transmitted, stored and processed in digital form. Digital information affects and is used in every aspect of life. Our starting point is that it is particularly used in criminal activities, including the offenses of corruption. In fact, many people who use information and communication technologies in a malicious way, assume that it can get lost, simply misplaced, in a sea of desk-top and laptop computers and network computer equipment used in the world, and that they are safe from criminal liability. However, if abuse of digital devices (mostly a computer) is discovered, it can be searched for evidence and analyzed, and it is possible to determine the responsibility of the person who committed the misdeed. This is exactly what experts of digital forensics do.

Cyber crime is a form of criminal behavior, in which the use of computers and other information and communication technology and information systems is manifested as a method of committing the crime, where a computer or computer network is used as a means or purpose of committing the criminal offense. Computers and other information and communication technologies can be abused in various ways, and the crime that is committed by using a computer may take the form of any of the traditional forms of crime, such as theft, fraud, embezzlement, and the data that are obtained by unauthorized misuse of information system, can be used in various ways for obtaining illegal benefits. It can be stated that cyber crime is a form of criminal behavior with a cyber environment in which computer networks appear as a mean, objective, evidence or environment of committing a crime.[7]

Digital evidence of the commission of crimes can be collected from multiple sources. Common sources are: personal computers, mobile phones, digital cameras, hard drives, optical media, USB

storage devices, settings of digital thermometers, car black boxes (if any), RFID tags¹, websites, etc.

The process of digital forensics, from the moment an incident or offense occurs, goes through four basic stages:

- Gathering of information, data and material evidence
- When performing a forensic investigation, it is necessary to take special measures if the evidence should be admissible in court. One of the most important measures is to ensure that evidence is collected properly and that the chain of evidence possession from the crime scene to the laboratory, and finally to the court, has been respected.
- Digital device over which the criminal offense was committed or which was the tool for its conducting, should be brought to a forensic laboratory for analysis in the condition it was found. The data are copied from it using forensic tools, and this copy is the foundation of the investigation. It is called forensic copies. The investigation is never done on the original device, because it has to serve as evidence. Therefore, none of the data it contains, can be altered. The copy must be credible in order to be the object of investigation. Sometimes digital device can not be transferred to the laboratory and the copying must be done on the site of the commission of offense. After various methods had proven the authenticity of copies, the data are collected and then analyzed.
- Search for and review of relevant information
- Analysis focused on finding answers in the specific expert evaluation/expertise
- Preparation of reports (which is done partly also in the first three parts). The report is a synthesis of the collected documents, identified evidence and the results of the analysis. The report should contain the time and date of the analysis, results described in detail, it should be written in simple language in order to be easily comprehensible years later. In preparing a report, it is good to sort out two things: what was done and what was found. The report is the most important phase of digital forensics, and if it is incomplete or does not follow closely the documentation of tools, processes and methodology, all the work is made in vain. Therefore, in the part that describes what was done, each step taken in the collection of data should be accurately described and provided with arguments, a precise time journal should be kept, skipped steps should be explained, and each test carried out in order to prove that evidence was not compromised, should be recorded.

The results of the investigation are presented to the person who asked for the investigation in an appropriate way, i.e. in a trial in which the forensic expert (permanent court expert) becomes a witness. In court, the results of the investigation conducted by the forensic expert should be presented to the lawyers, the judge and the jury in written form (report) and orally (during the examination of witnesses). Regardless of who asked for findings and opinion, the forensic expert has to explain the results of the investigation in a simple way, taking into account that the same can happen again, or that someone else can come to the same conclusions. Often, lawyers, judges and juries pass basic courses in digital forensics as a quality preparation for the trial.

¹ RFID (Radio-Frequency Identification Device) is the wireless non-contact use of radio-frequency electromagnetic fields to transfer data from the RFID tag on an object (mostly on goods in self-service stores) to a computer or another device that is able to receive and process the data.

6. TRAINING AND EDUCATION TO PREVENT CORRUPTION

The main goal of preventing corruption is to prevent its occurrence. Therefore, according to the Strategy, the most important thing is to establish adequate anti-corruption programs to ensure the education and training of all, in order to protect society and minimize the effects of corruption. To achieve this goal, it is necessary to create conditions that minimize opportunities for corruption and minimize its effects. In addition to effective prosecution of perpetrators of corruption offenses, the introduction of stricter rules and procedures in conducting administrative processes in the public administration and local government, there are other also conditions that should be created to reduce the effects of corruption to a minimum, according to the Strategy for the Fight against Corruption in Bosnia and Herzegovina (2009-2014), such as: simplification of rules and procedures before administrative and judicial bodies, establishing and strengthening of the effectiveness of law institutions and institutions for the prevention, full transparency and strengthening of responsibility in the administration, and elimination of patronage, nepotism, and favoritism. As a goal to be fulfilled until 2014, it was stated that the Agency for Corruption Prevention and Coordination of the Fight against Corruption will work to prevent corruption, to raise public awareness about the problem of corruption, and among other things, to take special measures in education and training. This education should receive all those who are involved in the implementation of the new rules. Also, all public servants in B&H will take at least one training in ethics and anti-corruption on the basis of the adopted programs, which will be regularly evaluated. Additionally, all primary and secondary schools and universities should in their curricula have the same training programs in the field of ethics and anti-corruption.

It is an undeniable fact that the anti-corruption efforts will be sustainable only if specific measures in the field of education and training are taken. The change in the rules is not enough. People who need to implement the new rules should be properly trained and united in common positive values. It is essential to take targeted measures to ensure that all public officials understand that corruption is not an acceptable way to achieve personal interests, and that every attempt of that kind will be drastically punished. By the end of the period of implementation of the Strategy the awareness of society as a whole should be raised, and also of individual professional groups about the damaging effects of corruption.

7. A PRAGMATIC MODEL FOR THE PREVENTION OF CORRUPTION AND CYBER CRIME

The model for the prevention of corruption and cyber crime in B&H, which is here suggested, should be implemented in the complete secondary and higher education system. This model, which would consist of education and training for the prevention of corruption and cyber crime, would be as follows:

- Mandatory 2-3 populist lectures on the “grey” and “black” economy, measures of prevention, methods to mitigate the consequences of corruption, which in B&H takes 60-70% of the legal economy (measured in terms of annual gross domestic product), should be included at all faculties and higher schools of economics, in the final year of study, and in the final grades of general secondary schools and secondary schools of economics.
- Mandatory 2-3 populist lectures on cyber crime and corruption should be included at all faculties of law and economics and in the final grades of general secondary schools and secondary vocational schools.

- Mandatory 2-3 populist lectures on ICT – Information and Communication Technologies and the way they are used in the performance of cyber crime and corruption should be included at all faculties of technical sciences and faculties of natural sciences and mathematics and in the final grades of all secondary schools. Then, mandatory 2-3 lectures on hacking, spamming and destruction in computer and information science in general (viruses, false names, etc.).

The basic idea of this model of training and education in the fight against corruption and crime and their prevention lies in the fact that all students (from secondary schools and faculties) should learn about the “other side” of the technical, legal and economic reality, i.e. about the areas that are not taught by current curricula, but which exist in reality and are extensively used by destructive and criminogenic people for any act of corruption and criminal offenses in order to obtain personal gain at the expense of others, or for personal satisfaction again at the expense of others.

We have called the model “pragmatic” because it can be easily explained in one, although a bit long sentence: “Let all those against whom is directed this model for the prevention of corruption and cyber crime now know that we know what they use and abuse, how they cause damage to society, and that means to us that we morally condemn them because of that, but we still remain on the right side of the scientific and technical reality, and we will use all forces and all legal means to try to stop them in their further criminal activities and “efforts” of destruction and to mitigate the negative consequences that such (criminal) activities of theirs cause”.

However, the idea of this model is faced with the problem of its practical implementation, and that is the question: Who can, who will be able and is it possible to find candidates who can authoritatively and professionally run this special education and training on the “other side of reality”? It is desirable that this education and training are conducted by the most qualified people, and those are, as we know, people who have a great experience in one of these special areas, but they are mainly people who have already been convicted of similar (mis)deeds or other people who are on different grounds of conflict of interest in serving on this honorable operation of education and training, or who are serving a sentence just because of such acts of crime and corruption. And most of them could not meet the minimum qualifications required for teachers of secondary schools and faculties, because most of them do not have adequate qualifications, and especially because they do not meet any other requirements and criteria that teachers in our elementary and secondary schools and faculties must have. However, the solution can be found by hiring experts from the European Union that solved the problem of prevention of corruption long ago. The European Union has its own laws and directives which regulate poorly defined and undefined aspects in the field of corruption and cyber crime.

8. CONCLUSION

In this study we investigated the phenomenon of corruption, its areas in Bosnia and Herzegovina, then devastating and harmful effects that it causes, and the ways how the problem of prevention and combating of corruption was solved in the region, in the European Union, the OECD, the OUN, and Transparency International. Corruption is equally harmful in societies at all levels of development. In societies on the path of democratic transformation and transition the problem is bigger and more difficult, because new needs require a number of tasks, and the means and methods for their completion are still underdeveloped or insufficient.

Areas of corruption in B&H are: judiciary (judges, prosecutors and other members of the judiciary), the police (as the second largest segment of the public administration), politics (state officials, including members of parliament and other officials in governments, government agencies and other state and para-state institutions), health care, legal entities and private businesses, schools and universities.

The effects of corruption are classified as economic and socio-political. The economic consequences include: jeopardizing the market economy, reduction of the gross domestic product, impairment of investments, increased indebtedness and the increasing poverty of the citizens. The social and political consequences include: violation of democratic institutions, increased expenses of government, lack of trust in the institutions of the state, expansion of organized crime, destruction of the moral values of society and a sense of hopelessness and apathy of citizens.

We have accepted the division of corruption prevention into situational and social as just and legitimate. Situational prevention of corruption means an effort to eliminate situations in which corruption occurs and the social prevention is an integral part of the overall development strategy and includes measures of social, economic, legal, educational, and other policies, i.e. the inclusion of the entire society to reduce this phenomenon. We concluded that significant progress in the fight against corruption in B&H was made in December 2009 with the development of the Strategy for the fight against corruption and the adoption of the Law on the Agency for Corruption Prevention and Coordination of the Fight against Corruption. The long term goal of the Agency, among others, is to raise awareness among the population about the dangers of corruption and the education program for the prevention and fight against corruption in public institutions.

We concluded that we can not fight corruption alone, that the fight against corruption must be an organized and time-consuming process of applying systematically designed measures for its prevention and control. It was also concluded that the current fight against corruption was mainly dealing with the improvement of the legal and institutional segment. Considering that informatics as a science also has its problems with crime and corruption, it has developed a separate field called computer forensics, which is now generally called digital forensics. All those technologies that carry the information revolution are at the same time the carriers of the evolution of digital forensics. It has grown in its evolution to such an extent that it can now show and prove how people using information and communication devices can commit a crime or leave the marks of committing a crime on a medium.

Considering how we can give our contribution to the fight against corruption and its prevention, in this paper we have opted for a sensible and efficient use of digital forensics in the preparation of accurate forensic reports, which are used as evidence by the courts against the perpetrators of the crime.

In addition, we have examined possible ways of combating corruption and its prevention in developed societies and in the region and have seen that there are no effective means and methods of this fight, and no idea about the possible ways of preventing corruption. In our society this means that for the fight against corruption we have only, as before, the legal and statutory regulation of this matter. Informatics has given an outstanding contribution to this fight in recent years using the methodology of creating a portal on the Internet calling for reporting findings on corruption and crime, and for information on committed criminal offenses. In order to make a contribution to the effective fight against corruption and its prevention, we have developed and suggested in this paper a model of prevention of corruption and crime using informal education

and training in the formal education system - in all secondary schools and faculties, which can and should support the achievement of one of the long-term objectives of the Strategy on Establishment of the Agency on raising public awareness about the problem of corruption in B&H. We called the model pragmatic because it wants to achieve pragmatic goals and ideals of values.

9. REFERENCE:

- [1] BiH - Strategija za borbu protiv korupcije (2009-2014), 2009, str. 1.
- [2] BiH- Strategija za borbu protiv korupcije (2009-2014), 2009, str. 10.
- [3] The Global Programme against Corruption, OUN, 2004,
- [4] The OECD fights corruption, OECD Publications, Paris – France, 2006
- [5] Vijeće Evrope-Komisija za sprječavanje korupcije, 2010.
- [6] Zakon o Agenciji za prevenciju korupcije i koordinaciju borbe protiv korupcije u BiH http://ti-bih.org/wp-content/uploads/2011/04/zakon_o_agenciji_za_prevenciju_korupcije_i_koordinaciju_borbe_protiv_korupcije_u_bih.pdf (pristupljeno: 30.4.2013)
- [7] Wikipedia

SPECIJALNI PRILOG KONFERENCIJE ITeO



**Prof. dr Lazo Roljić - JEDAN OD PIONIRA
RAČUNARSTVA NA NAŠIM PROSTORIMA**

JA, PIONIR RAČUNARSTVA U BOSNI I HERCEGOVINI

Prof. dr Lazo Roljić

(Izvod iz autorskog članka „SAJBER KRIMINAL, DIGITALNA FORENZIKA¹ I FORENZIČKI ALATI“)

UVOD

Kada sam se kao jedan od četiri-pet nas, pionira računarstva u SFRJ, i jedan od nas dvojice u SR BiH, tada, 1971. godine, počeo baviti računarstvom, kada informatika kod nas i šire oko nas još nije postojala, prvo kao operater i programer, pa sve do danas-kao univerzitetski profesor informatike i računarstva, nisam ni sanjao da će jednog dana obim zloupotrebe te tehnologije uopšte biti moguć a kamoli da će narasti do današnjih oblika i ogromnih razmjera². Naime, u to vrijeme u BiH postojao je samo jedan elektronski računar IBM 360, u Tvornici celuloze i papira INCEL u Banjaluci, dok je u Željezari u Zenici još uvijek bila mehanografija³, kao i u Privrednoj banci Sarajevo u Sarajevu i u Zavodu za socijalno osiguranje u Banjaluci (firme: *Sinclair-Francuska*, *NCR* i *Honeywell, Wang (SAD)*). Tada je taj IBM računar (njegov najam) koštao oko 2,8 miliona DM (uračunat zakup, obuka i servisiranje). Otvaranju ERC INCEL 1971. godine prisustvovao je Dragutin Kosovac, predsjednik Izvršnog vijeća SR BiH, koji je pustio u rad prvi digitalni računar u SR BiH. Ja sam bio taj (na slici 1, dole, desno) koji mu je pokazao koje dugme treba da pritisne da bi tom prilikom svečano pustio u rad taj računar (vidjećete detalj sa otvaranja ERC-a na fotografiji koja slijedi).

¹ Digitalna forenzika, ranije nazvana "kompjuterska forenzika", je dio forenzičke nauke koja obuhvata prikupljanje, smještanje, oporavak, analizu i prikazivanje dokaza koji se nalaze na uređajima koji mogu čuvati digitalne informacije. Glavni cilj digitalne forenzike, kao grane forenzičke nauke, je da na legalan način i uz pomoć određenih metoda prikupi i obradi dokaze koji su pohranjeni na računaru ili nekom drugom uređaju koji mogu čuvati digitalne podatke, a vezani su za neku ilegalnu aktivnost.

² Sajber kriminalitet predstavlja oblik kriminalnog ponašanja kod koga se korišćenje računarske tehnologije i informacionih sistema ispoljava kao način izvršenja krivičnog djela, ili se računar upotrebljava kao sredstvo ili cilj izvršenja, čime se ostvaruje neka u krivično-pravnom smislu relevantna posljedica. Kompjuterski kriminalitet je takođe protivpravna povreda imovine kod koje se računarski podaci s predumišljajem mijenjaju (manipulacija računara), razaraju (računarska sabotaza), ili se koriste zajedno sa hardverom (krađa vremena). Pojavni oblici kompjuerskog kriminaliteta su: protivpravno korišćenje usluga i neovlašćeno pribavljanje informacija, kompjuerske krađe, kompjuerske prevare, računarske sabotaze i računarski terorizam i kriminal vezan za računarske mreže.

³ Mehanografija (grč.), ukupnost tehnika i tehnologija za prikupljanje, obradu i automatsku distribuciju podataka, a koje se temelje na mehaničkim sredstvima arhiviranja. (2) Upotreba mašina za obavljanje kancelarijskih poslova (pisaće mašine, računске, kopirne i druge mašine). (grč.)



Slika 1: Fotografija sa svečanog otvaranja ERC INCEL-a 1971. godine

Na ovoj slici iz 1971. godine (gore) sa otvaranja Elektronskog Računskog Centra INCEL-a (stranica je skenirana sa loše kopije stranice iz IBM-Intertrade Biltena, Ljubljana, možda iz 1981/2) sasvim desno, ne vidi se baš anfas, je moja malenkost, Lazo Roljić. U sredini je drug Dragutin Kosovac, a lijevo od njega je direktor Računarskog centra INCEL-a, Enver Germović. Računar IBM 360 imao je kapacitet od 32 KB „centralne“ memorije, koja je kasnije povećana na 48 KB, i u toj konfiguraciji radio je sve do juna 1974. godine, kada je zamijenjen računarom IBM 370 i kapacitetom centralne memorije od 144 KB.

Uporedno sa dolaskom novih korisnika INCEL je razvijao poslove automatske obrade podataka preuzimajući nove aplikacije (robno poslovanje, salda-konta itd.) i preuzimajući obradu podataka za novoizgrađene fabrike (Poliester, Gasbeton) uz korištenje već postojećih programa.

U toku rada kapacitet opreme se povećao od 32 K na 48 K centralne memorije. Međutim, potrebe su zahtijevale jaču opremu nego što je bilo moguće postići proširenjem postojeće. U martu 1974. godine INCEL je potpisao ugovor o nabavci računara IBM S/370-135 sa 144K. Ovaj računar instaliran je u junu 1974. godine. Paralelan rad oba računara trajao je više od godinu dana iz

razloga što su se poslovi prenosili i što je kompletiranje novog računara zakasnilo uslijed zakonskih smetnji.

U 1976. godini na području automatske obrade podataka u INCELU radilo je oko 40 stručnih saradnika, a na računar su bile u potpunosti prenjete ove aplikacije:

- robno poslovanje
- gotovi proizvodi.
- salda-konta kupaca i dobavljača.
- osnovna sredstva i
- obračun ličnih dohodaka.

Naredne godine počela je obrada finansijskog knjigovodstva praćenje i realizacija plana.

Zbog sve većeg obima posla u 1980. godini bio je instaliran sistem IBM 4341 u konfiguraciji: IBM 4341-4 MB, 2 štampača IBM 3203, 42 displeja sa 19 štampača priključeni preko upravljačke jedinice IBM 3705 i 26 modema, disk-jedinice sa ukupnim "on-line" kapacitetom od 2,55 GB, 17 jedinica traka, 25 disketnih jedinica za upisivanje i konvertovanje podataka. Serija 1 sa nekoliko ekrana. Sistem IBM 4341 radio je pod operativnim sistemom DOS/VSE, a aplikativni dio koristio je CICS sa DL/1.

Istovremeno urađen je idejni projekt za uvođenje i izgradnju informacionog sistema. Prema tom projektu trebalo jo obezbijediti unošenje poslovnih promjena na mjestu gdje one nastaju sa ažuriranjem datoteka i dobijanjem informacija na lokacijama korisnika. To je podrazumijevalo primjenu određene tehnike koja je navedena gore i instalirana u 1980. godini.

Razvoj AOP-a realizovan je kroz razvoj pojedinih podsistema i to:

- 1 podsistem kadrova
- 2 podsistem nabave
3. podsistem prodaje
4. podsistem proizvodnje.

Poslije potvrde predloženog koncepta pristupilo se izradi pojedinih podsistema. Prvo je kompletiran podsistem kadrova i koji je bio kompletno gotov. Formirane su sve banke podataka i omogućen je u potpunosti interaktivan rad.

Dakle, računarima i informatikom sam se počeo baviti u aprilu 1971. godine, kao „pionir“ informatike i računarstva u BiH i šire. Radio sam kao operater i programer na računaru IBM 360 M-32, u INCEL-u-Banja Luka. Ovaj računar koji je nabavljen u INCEL-u slovio je tada kao prvi IBM 360 računar na Balkanu. Vezano za godinu početka rada na računaru IBM 360, ima jedna interesantna informacija koju mi je prenio moj kolega, koji je počeo da radi na ovom računaru u INCEL-u istog dana kada i ja, a koji od 1995. godine živi u Švedskoj. Nedavno mi je ispričao da je radeći tamo (u Švedskoj) naišao na podatak da je prvi IBM 360 računar uveden u upotrebu u Švedskoj (tek) 1972. godine (!). Sada vi vidite gdje smo mi bili u informatici i računarstvu u Evropi 70-tih godina.

U to vrijeme u Jugoslaviji je bilo svega 4 takvih velikih računara (uglavnom IBM ili UNIVAC) i to u: ISKRA-Kranj, Ljubljanska Banka - Ljubljana, Kreditna banka Zagreb, Savezni zavod za statistiku-Beograd, i od 1972. godine CRCE-Zagreb (UNIVAC), koji su tada pripadali grupi

velikih – Mainframe računara. IBM 360 računari bili su veoma skupi. Cijena zakupa ovog „moga“ računara bila je 2,8 miliona USA dolara. Za njihov rad tražili su se posebni uslovi smještanja (prostor, klima).

Ima jedna interesantna usporedba tempa razvoja tehnologija i cijena računara od njegovog izuma do danas: da su, na primjer, cijene automobila Crysler ili Shevrolet u autoindustriji u SAD padale istim tempom kao i cijene računara, danas bi taj jedan automobil mogli da kupimo za desetak dolara (!).



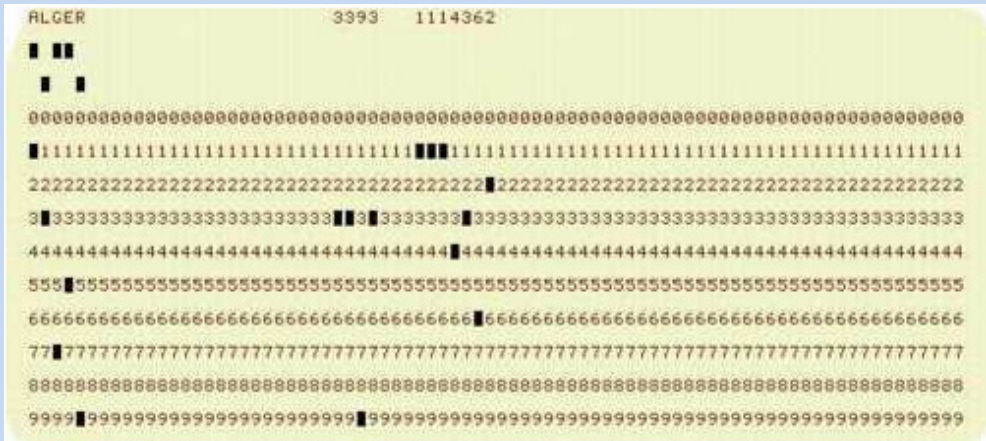
Slika 2: Računar IBM 360/Model 50



Slika 3: Čitač bušenih kartica

Na slici gore-lijevo prikazan je računar IBM 360/Model 50, sa istom konfiguracijom i razmještajem jedinica kao onaj na kojem sam ja počeo raditi kao operater i programer 1971. godine. Tada je to bio prvi takav računar na Balkanu. Na slici, gore, vidi se plafon prostorije, koji je osim držanja svjetiljki korišten i za klimatizaciju i ventilaciju, držanjem temperature prostorije na +18 stepeni Celzijusa. Plastificirane neelektrostatične ploče, dole, na podu, pokrivale su prostor ispod, kroz koji su išli brojni kablovi za međusobno povezivanje hardverskih jedinica u sistemskoj sali.

Uočite da se na slici ne vide ni monitor ni tastatura, jer ih u to vrijeme nije ni bilo! Podaci i programi su se unosili putem papirnih bušenih 12-kolonskih kartica (engl. Punched Cards ili Hollerith kartice), a rezultati rada i poruke u toku obrade podataka ispisivani su na štampaču koji je bio više sličan teleprinteru, ili na linijskom štampaču (za brže štampanje veće količine listi sa podacima), ako je bio u konfiguraciji.



Slika 4: Izgled Holerith-ove bušene kartice

Na slici 2, lijevo, vidi se čitač bušenih kartica (Punched card reader) sličan ovom sa slike 3. Pored toga, na slici 2, odmah iza, gore, vide se dvije jedinice magnetnih traka (Magnetic Tape), a desno od njih, u dubini, vide se četiri ormara sa po jednim parom jedinica magnetnih diskova, svaki sa po 5 (!) megabajta kapaciteta skladištenja podataka. Na slici 2, dalje, desno, naprijed, vidi se štampač/teleprinter (Typewriter), za kojim, na slici 2 sjedi operaterka, koji služi za štampanje rezultata obrade podataka i za komunikaciju operatera sa sistemom. Iza štampača, malo ulijevo, vidi se ormar CPU (centralne procesorske jedinice) sistema, koja je tada imala 32 kilobajta (!) kapacitet radne memorije! Za današnje vrijeme to su nezamislivo mali kapaciteti, ali takva su to tada bila vremena. Posao operatera uopšte nije bio fizički statičan, kao sadašnjih korisnika računara, nego veoma dinamičan, jer pored komuniciranja sa centralnom jedinicom računara putem teleprinterske tastature ili putem bušenih kartica, morao je opsluživati čitač bušenih kartica, jedinice diskova i jedinice magnetnih traka, te rukovanje linijskim štampačem i intervencije rada bušačica i verificirki bušenih papirnih kartica.

Na slici 5, dole, je autor ovog teksta (Lazo Roljić) na radnom mjestu za računarom HP 9810 i Plotrom, u Ekonomskom institutu Banja Luka, gdje je juna 1972. prešao iz INCEL-a. U to vrijeme, godinu-dvije kasnije, ETF Banja Luka dobio je takav računar, tipa HP 9820, a ETF Sarajevo računar tipa HP 9830.



Slika 5: Rad za računarnom HP 9810A, juni 1972. godine



Slika 6: Računar HP 9810A

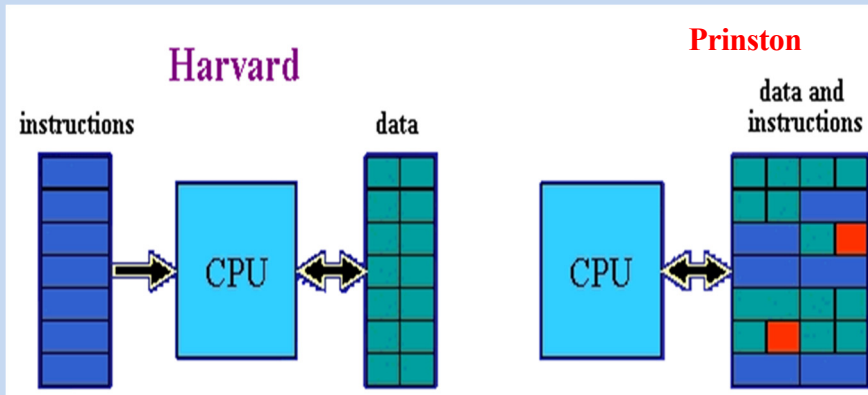
HP 9810A bio je prvi stolni kalkulator koji je uveden u drugu generaciju obitelji. Koristio je serijski HP 211x minijaturnu procesor koji je HP Loveland prilagođen za korištenje kalkulatora. Slika prikazuje ručno umetanje ili vađenje jednog od opsijskih ROM-ova (Statistika, Matematika, Regresija, Geologija, itd.), kojima je mogao biti opremljen HP 9810A.

Koncept memorije ovog računara bio je po uzoru na tzv. Harvardsku arhitekturu računara za razliku od Princstonske, tj. bila je odvojena posebna memorija za smještanje podataka, kapaciteta 111 registara, a posebna memorija za smještanje programskih instrukcija, kapaciteta 2024 instrukcija istovremeno. U svaki registar mogao se smjestiti po jedan podatak koji se obrađuje. Programske instrukcije smještane su na (eksterne) magnetne kartice ili kodirane na pisanim papirnim karticama, čiji smo izgled prikazali na slikama 8, 9 i 10, dole.

Ako je program premašivao limit broja instrukcija koji se jednokratno može smjestiti u „radnu memoriju“ (2024) on se cijepao u dva ili više programa, kojim je jedan program pozivao drugog. Programi i podaci zapisivani su i čuvani na „eksternim jedinicama“, magnetnim karticama (detalj na slici 7) ili papirnim pisanim karticama.



Slika 7: Detalj umetnute magnetne kartice pri učitavanju podataka ili programa



Slika 8: Harvardski i Prinstonski koncept Von-Nejmanove arhitekture računara



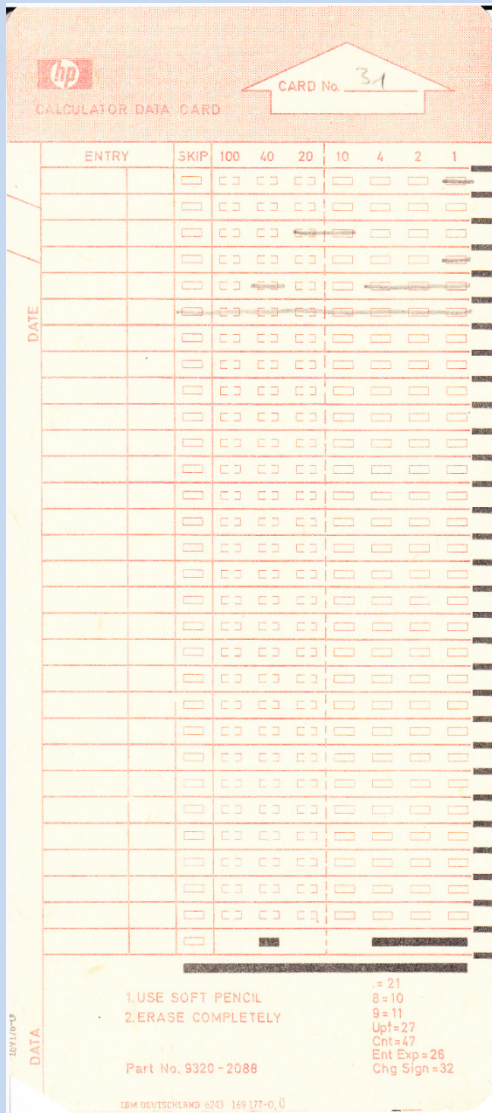
Slika 8a: Izgled položaja umetnutih ROM-ova (maksimalno tri istovremeno)

Da bih ubrzao rad na ovom računaru i povećao efikasnost AOP-a, dopunio sam njegovu konfiguraciju sa jednim optičkim čitačem (pisanih) papirnih kartica-na slici 9, dole.



Slika 9: Optički čitač pisanih kartica (HP 9860A Optical Card Reader)

Izgled papirnih pisanih kartica, jedne predviđene za kodiranje podataka rukom (Data Card) a druge predviđene za kodiranje programskih instrukcija rukom (Program Card), prikazane su na slikama dole.



hp
CALCULATOR DATA CARD
CARD No. 31

	ENTRY	SKIP	100	40	20	10	4	2	1
DATE									

DATA
1. USE SOFT PENCIL
2. ERASE COMPLETELY
Part No. 9320-2088

IBM DEUTSCHLAND 6243 169 177-0, 0

Slika 8: Pisana kartica za podatke #31




hp
CALCULATOR DATA CARD
CARD No. 32

	ENTRY	SKIP	100	40	20	10	4	2	1
DATE									

DATA
1. USE SOFT PENCIL
2. ERASE COMPLETELY
Part No. 9320-2088

IBM DEUTSCHLAND 6243 169 177-0, 0

Slika 9: Pisana kartica za podatke #32

 **CALCULATOR PROGRAM CARD**

CARD NO. _____

STEP	KEY	CODE	SKIP	100	40	20	10	4	2	1
0			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1. USE SOFT PENCIL
 2. ERASE COMPLETELY
 3. INSERT THIS SIDE UP
 4. MARKING SKIP COLUMN CAUSES THAT ROW TO BE SKIPPED.

Part No: 9320-2085

TIMING MARK NETS

Slika 10: Prazna pisana kartica za programe



Slika 11: HP 9810 kao „portabl“ računar (prenosivi) 1972.godine, kao danas lap-top ili notebook

Tako da (sajber⁴) kriminalci koji su tada mogli da se pojave, ali nisu, ostali bi bez ikakvih šansi da ostvare ono što mi danas imamo za predmet ovog izlaganja, da postanu sajber kriminalci. Da

⁴ Pojam sajber je nastao u savremenom engleskom govornom području. Sajber pravo ili Internet pravo je pojam koji obuhvata pravna pitanja koja se odnose na korišćenje Interneta.

Kompjutersko pravo je treći pojam koji se odnosi i na Internet pravo, ali i na patente i aspekte autorskih prava računarskih tehnologija i softvera

Pravni aspekti u računarstvu se odnose na oblasti koje se međusobno prepliću – pravo i računarstvo. Prvobitno je nastalo pravo informacionih tehnologija (IT pravo). („IT pravo“ ne treba miješati sa IT aspektima prava, iako se bave sličnim temama.) IT pravo se sastoji od

se razumijemo, bilo je u to vrijeme kriminala, i te kako, i to tehnološkog. Ovaj danas zovemo visokotehnološki, jer su i tehnologije napredovale od tada do danas. Podatke i programe u mom računaru, ranije, kriminalac je mogao samo fizički uništiti, paljenjem, lomljenjem ili topljenjem hardvera ali nikako nije mogao da ih zloupotrijebi da bi ostvario neku ličnu korist ili napravi neku drugu štetu. Prvo, nije imao nikakvu mogućnost da iščitava podatke ili programe. Da bi to ipak mogao uraditi trebao je da može da pristupi računaru, da zna da ga startuje i onda da ga isprogramira da podatke s kojima raspolaze taj ERC transformiše, oblikuje ili publikuje i tako djeluje na bilo koji destruktivan način.

Danas, međutim, svjedoci smo da se sajber kriminal javno najavljuje, njime na primjer jedna svjetska sila prijeti drugoj sili ili grupi zemalja da će izvršiti sajber napade na njihove komunikacione i druge mreže (SAD, Rusija) ili se višestruko objavljuju upadi u računarske sisteme nekih sila i njihovo objavljivanje (Snouden, Wikileaks).

zakona, odredaba i propisa kojima se upravlja digitalnim informacijama i samim softverom, kao i pravnim aspektima informacionih tehnologija u širem smislu. IT pravo se prvenstveno odnosi na aspekte digitalnih informacija (uključujući i informacionu sigurnost i elektronsku trgovinu).

Termin sajber ima veze sa činjenicom da je sajber prostor stvoren u engleskom govornom području, uglavnom u SAD, jer je tamo nastao najveći broj tehnologija i izuma koji su ga omogućili, da su skoro svi savremeni termini informaciono-komunikacionih, računarskih, mrežnih tehnologija riječi engleskog jezika i da je on tamo dobio svoje savremeno značenje.

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

37.018.43:004.738.5(082)(0.034.4)

МЕЂУНАРОДНИ научно-стручни скуп
Информационе технологије за е-Образовање ИТеО (12
; 2020 ; Бања Лука)

Zbornik radova [Електронски извор] = Proceedings
/ XII међународни научно-стручни скуп Информационе
Технологије за е-Образовање ИТеО, 25-26.9.2020. Бања
Лука ; уредник Zoran Ž. Avramović ; pokrovitelji
konferencije Akademija nauka i umjetnosti Republike
Srpske, Ministarstvo za naučnotehnoški razvoj, visoko
obrazovanje i informaciono društvo Republike Srpske i
Ministarstvo prosvjete i kulture Republike Srpske. -
Бања Лука : Паневропски универзитет Апеирон, 2020
(Бања Лука : CD издање). - 1 електронски оптички
диск (CD-ROM) : текст ; 12 cm. - (Едисија Информационе
технологије = Information technologies ; knj. br. 29)

Системски захтјеви нису наведени. - Насл. са
насловног екрана. - Текст ћир. и лат. - Радови на срп.
и енгл. језику. - Тираж 200. - Библиографија уз сваки
рад. - Abstracts.

ISBN 978-99976-34-61-0

COBISS.RS-ID 129486337

SPONZORI:

PROINTER
IT SOLUTIONS AND SERVICES



ISBN 978-999-76-34-13-9

