



PRIMENA BLOKČEJN TEHNOLOGIJA U SISTEMIMA ZA MEĐUNARODNE
FINANSIJSKE TRANSAKCIJE

APPLICATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN SYSTEMS FOR
INTERNATIONAL FINANCIAL TRANSACTIONS

Danijel Radaković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratka sadržaj – U radu su opisane tri blokčejn sistema za međunarodne transakcije: *Ripple*, *Stellar* i *Libra*, kao i njihove prednosti u odnosu na tradicionalne sisteme plaćanja. Predstavljeno je njihovo međusobno poređenje u izvršavanju međunarodnih transakcija i analiza svakog sistema pojedinačno.

Ključne reči: distribuirana glavna knjiga, blokčejn, *Libra*, *Ripple*, *Stellar*, *SWIFT* *gpi*, međunarodne transakcije.

Abstract – *The paper describes three blockchain systems for international transactions: Ripple, Stellar, and Libra, as well as their advantages over traditional payment systems. Their mutual comparison in the execution of international transactions and the analysis of each system individually are presented.*

Keywords: distributed ledger, blockchain, *Libra*, *Ripple*, *Stellar*, *SWIFT* *gpi*, international financial transactions.

1. UVOD

Teško je u današnje vreme zamisliti život bez novca jer je toliko integrisan u naše društvo i svetsku ekonomiju. Polovinu svake transakcije čini novac, dok drugu polovinu čini usluga ili materijalno dobro za koje se novac razmenjuje.

Skoro sve današnje transakcije uključuju posrednike za njihovo uspešno izvršavanje poput banaka, kompanija za kreditne kartice i kompanija koje pričaju usluge plaćanja na globalnom nivou.

Ovi posrednici vode računa o transakcijama, odnosno kako se novac prebacuje sa jednog računa na drugi i tu uslugu dobro naplaćuju. Usluge su još skuplje ukoliko je u pitanju međunarodna transakcija koja se takođe duže čeka na njeno izvršavanje.

Bitcoin je svojim dizajnom uspeo da reši dva velika problem u sistemu plaćanja: pružanje usluga prenosu novca za deo svetske populacije koji ne pripadaju bankarskom sistemu, kao i mogućnost izvršavanja transakcija sa niskim nadoknadama po celom svetu bez potrebe za centralnim autoritetom [1]. Međutim, države žirom sveta ne mogu da prihvate *Bitcoin* ni kao valutu ni kao platformu za plaćanje jer bito to jer bi to dovelo do narušavanje njihovih monetarnih politika, suvereniteta i kontrolu nad finansijskim tokovima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dušan Gajić, docent.

Iako *Bitcoin* nudi dosta slobode i pogodnosti svojim korisnicima mreže, postoje određeni problemi. Jedan od problema jeste skaliranje mreže prvenstveno zbog toga što mreža koristi *proof-of-work* [1] konsenzus algoritam na kojem se troši puno energije za rudarenje novog bloka. Drugi problem je velika volatilnost kriptovalute koja otežava da se usvoji kao uobičajeno sredstvo plaćanja.

U ovom radu dat je opis tri blokčejn sistema: *Ripple*, *Stellar* i *Libra*, kao i njihove prednosti u odnosu na tradicionalne sisteme plaćanja. Cilj ovog rada jeste analizirati prethodno navedene sisteme u izvršavanju međunarodnih finansijskih transakcija i uočiti prednosti i mane svakog sistema pojedinačno.

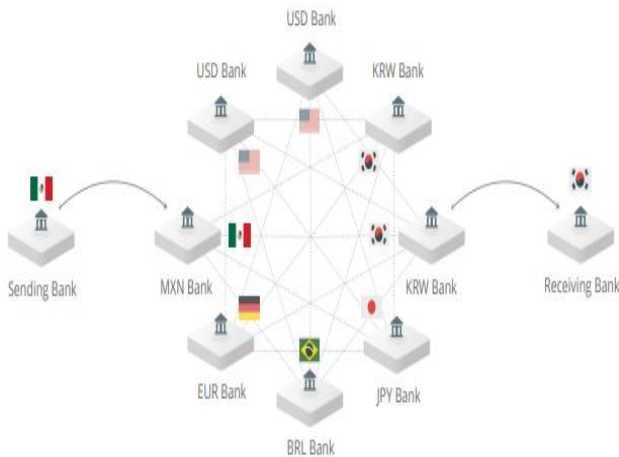
**2. PROBLEMI SA TRADICIONALNIM
SISTEMIMA ZA PLAĆANJA**

Međunarodne finansijske transakcije su uvek predstavljale problem bankama i ostalim finansijskim institucijama. Izvršavanje međunarodne finansijske transakcije je dugotrajan proces, postoji veliki rizik da se transakcija neće uspešno izvršiti i nadoknade za njihovo izvršavanje su velike. Glavni uzrok ovih nedostataka jeste to što banke koriste tradicionalne sisteme za međunarodna plaćanja koji su stari i po nekoliko decenija. Tradicionalna infrastruktura se sastoji od gomilu centralizovanih mreža pri čemu svaka mreža poseduje svoja pravila i procedure. Da situacija bude još gora, nisu sve banke podjednako umrežene i ne pripadaju sve banke istoj mreži. Ovo znači da postoji velika verovatnoća da ne postoji direkta linija između dve banke kako bi se prebacile sredstva sa jednog računa na drugi. U tom slučaju da bi se sredstva prebacila sa jednog računa na drugi, transfer sredstava mora da prođe kroz više posrednih banaka. Zbog toga je izvršavanje međunarodne finansijske transakcije dugotrajan i skup proces jer svaka banka u lancu zahteva određenu količinu vremena za obradu transakcije kao i proviziju za njenu obradu.

Određene međunarodne finansijske transakcije zahtevaju konverziju valuta, pri čemu se proces dodatno komplikuje i postaje skuplji. Ovakve transakcije su skuplje jer zahtevaju višestruku konverziju valuta. Ovo dovodi do toga da se uopšte ne isplati izvršavati međunarodne finansijske transakcije sa malim iznosom s obzirom na to da su troškovi transfera sredstava veliki.

Najveći nedostatak tradicionalnih sistema za globalna plaćanja je u tome što ne postoji globalna mreža sa univerzalnim skupom pravila koja povezuje sve banke i ostale finansijske institucije. Svaki put kada se vrši međunarodna transakcija mora da se pronađe putanja između

računa pošaljioaca i primalaca, a te putanje se razlikuje od slučaja do slučaja, Slika 1. Trenutno najbolje rešenje zasnovano na tradicionalnim sistemima za plaćanje je *SWIFT* kod koga izvršavanje transakcija može da potraje danima. Glavni problem predstavlja to što se koristi finansijska infrastruktura stara nekoliko decenija [3][4]. Upravo je ovo problem koji blokčejn sistemi poput *Ripple*, *Stellar* i *Libra* pokušavaju da reše.



Slika 1. Mreža različitih vrsta banaka [2]

3. RIPPLE

Ripple omogućava transfer skoro bilo koje valute bilo gde u svetu u nekoliko sekundi. Cena izvršavanja tih transakcija je veoma mala jer *Ripple* omogućava direktan transfer sredstava između banaka u realnom vremenu bez potreba za posrednim (korespondentnim) bankama.

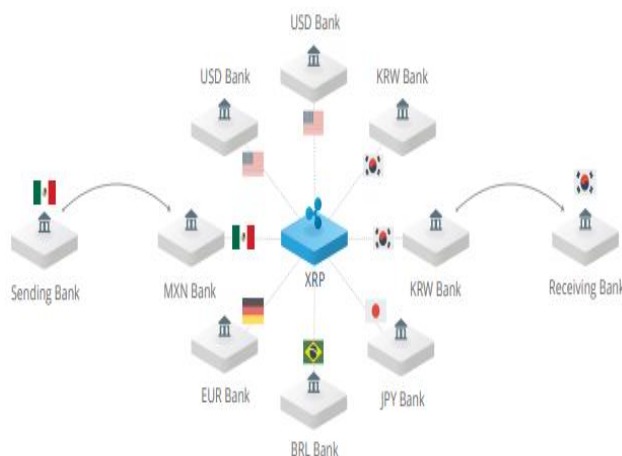
Može se reći da *Ripple* nudi rešenje za probleme koji se odnose međunarodne finansijske transakcije. To rešenje predstavlja *Ripple Transaction Protocol (RTXP)* koji obuhvata skup pravila koji omogućuje brz i efikasan prenos vrednosti na globalnom nivou. *RTXP* se koristi u *RippleNet* i *XRPL Ledger (XRPL)* blokčejn mrežama.

XRPL predstavlja javnu blokčejn mrežu bez centralnog autoriteta kreiranu od strane *Ripple*-a. Mreža se sastoji od validatora (računara) koji su geografski distribuirani i održavaju distribuiranu glavnu knjigu u konzistentnom stanju.

XRPL predstavlja nativnu kriptovalutu *XRPL*-a koja se koristi kao posrednik razmene između različitih fiat valuta, kriptovaluta i ostalih oblika vrednosti. Razmena vrednosti se vrši pomoću *Decentralized Exchange (DEX)* mehanizma. Jedna od bitnih karakteristika mreže jeste brza i jeftina razmena sredstava (vrednosti) s obzirom na to da se koristi algoritam (eng. *pathfinding*) koji pronalazi najkraću i najjeftiniju putanju (uz pomoć *DEX*-a) koja će dovesti do njihove razmene [5]. Problem dvostruke potrošnje se na *XRPL* mreži rešava korišćenjem *Ripple Protocol Consensus Algorithm (RPCA)*.

RippleNet predstavlja privatnu mrežu koja se zasniva na *XRPL*-u i predstavlja vlasništvo *Ripple* kompanije koja je namenjena da poveže banke i ostale finansijske institucije širom sveta kako bi se omogućila brza i jeftina globalna plaćanja, slika 2.

Kompanije koje žele da pristupe *RippleNet* mreži mogu da to učine pomoću posebnih banaka i finansijskih institucija autorizovanih od strane *Ripple* kompanije koji se još nazivaju *gateways*.



Slika 2. *RippleNet* mreža [2]

XRPL se pored konverzija valuta koristi i za plaćanje transakcionih troškova. Kreirano je 100 milijardi tokena i prema *RTXP*-u ne mogu se dodatno kreirati novi tokeni. Najmanja jedinica *XRPL* tokena je *drop* koji predstavlja milioniti deo *XRPL*-a. Svaki račun na *XRPL*-u mora u rezervi da poseduje minimum 20 *XRPL* tokena.

Ovo ograničenje je uspostavljeno kako bi se sprečilo spamovanje na mreži.

Transakcioni troškovi trajno uništavaju *XRPL* tokene i jednom uništeni *XRPL* tokeni se više ne mogu povratiti. Uništavanje *XRPL* tokena dovodi do njegove deflacije odnosno do povećanja njegove vrednosti s obzirom na to da ga vremenom ima sve manje u opticaju.

RPCA omogućava uspostavljanje konsenzusa nad manjom mrežom čvorova i propagira novo stanje sveta koje je validirano od strane konsenzus algoritma nad celom mrežom. Ovo pokazuje da je moguće ostvariti konzistentnost mreže uz minimalnu komunikaciju među čvorovima.

Direktna posledica ovog pristupa su mala kašnjenja prilikom uspostavljanje konsenzusa i velika skalabilnost kada je u pitanju broj čvorova u mreži s obzirom da se konsenzus ne uspostavlja nad svim čvorovima u mreži. Svaki validator održava svoju jedinstvenu listu validatora (*Unique Node List - UNL*) kojima veruje. *RPCA* omogućava 20% malicioznih učesnika u određenom *UNL*-u, odnosno čim se 80% servera iz određenog *UNL*-a usaglase o novom stanju sveta konsenzus je postignut.

4. STELLAR

Stellar predstavlja javnu blokčejn mrežu osnovanu 2015. godine koja je namenjena za izvršavanje međunarodnih finansijskih transakcija i razmenu različite oblike novca. *Stellar* se po svojim ciljevima, nameni, performansama i dizajnu ima sličnosti sa *Ripple*-om, a ova sličnost je proizašla iz toga što je jedan od osnivača *Stellar*-a, *Jed McCleed*, ujedno i osnivač *Ripple*-a. Razvoj projekta prati *Stellar Development Foundation (SDF)* čiji su svi projekti otvorenog koda uključujući *Stellar* blokčejn mrežu i alate koji omogućavaju efikasno korišćenje funkcionalnosti mreže.

Stellar, kao i *Ripple*, može da vodi evidenciju i razmenu bilo kog oblika imovine u vidu tokena.

Tokeni su digitalni oblik imovine iz realnog sveta, a proces kreiranja digitalne imovine se naziva tokenizacija. Tokeni na *Stellar* mreži uglavnom predstavljaju različite fiat valute i kriptovalute, ali se tehnički mogu predstaviti hartije od vrednosti, akcije i stvari iz realnog sveta poput zlata, srebra itd. Tokeni se izdaju od strane posebnih korisnika u mreži koji se nazivaju **anchors** (*Ripple*-ov ekvivalent je *gateway*). Bilo ko može da postane *anchor* ali uglavnom *anchors* predstavljaju kompanije i finansijske institucije. Prilikom izdavanja tokena određene fiat valute, *anchors* su u obavezi da konverziju tokena i fiat valute rade u odnosu 1:1 i da poseduje rezerve fiat valute koja je ekvivalentna količini izdatih tokena. Ovaj tip tokena (imovine) se naziva **stablecoin**.

Stellar koristi svoju nativnu kriptovalutu koja se zove **lumen (XLM)** koja se takođe kao i *XRP* koristi kao sredstvo za konverziju različitih fiat valuta i kriptovaluta. Takođe, poseduje algoritam (*path payment*) koji pronalazi nakrajcu i najjeftiniju putanju do razmene sredstava koristeći *DEX* mehanizam. *XLM* tokeni se koristi i za plaćanje troškova transakcija koji se prenose na poseban račun (*fee pool*) koji ne pripada nikome i *XLM* tokeni sa tog računa se ne mogu više koristiti. Svaki račun na mreži mora da poseduje minimum 1 *XLM* kako bi se sprečilo spamovanje mreže, a najmanja jedinica *XLM*-a je *stroop* koji predstavlja deseto milioniti deo *XLM*-a. Kao što je slučaj sa *XRP*-om, i *XLM* tokeni su unapred kreirani i ne mogu se dodatno kreirati. Kreirano je 50 milijardi.

Problem dvostruke potrošnje se na *Stellar* mreži rešava pomoću **Stellar Consensus Protocol-a (SCP)** koji se zasniva na **federated Byzantine agreement (FBA)** algoritmu [10]. *FBA* algoritam je inicijalno zamišljen da reši probleme koji poseduju tradicionalni konsenzus algoritmi zasnovani na rešavanju problema vizantijskih generala. Glavni problem tih algoritama jeste što zahtevaju zatvoren sistem validatora u kojem su validatori unapred poznati i zahteva da dve trećine validatora budu validni. Među tim algoritmima se ubrajaju *SBFT* i *HotStuff* [11].

5. LIBRA

Libra je kriptovaluta kreirana od strane *Facebook*-a i ima za cilj da omogući ljudima širom sveta globalnu valutu i sredstvo plaćanja. *Libra* se zasniva na bezbednom, skalabilnom i pouzdanom blokčeju. Korisnici mogu da razmenjuju određene fiat valute za *Libra* novčiće (u daljem tekstu \approx *LBR*) i pomoću tih novčića mogu da kupuju materijalna dobra i usluge na *Facebook*-ovoj platformi.

Libra se sastoji od sledećih komponenti:

- Zasniva se na bezbednom, skalabilnom i pouzdanom blokčeju - **Libra Blockchain**.
- **Stablecoin** koji je baziran na rezervi valuta i imovine niske volatilnosti - **Libra Reserve**.
- Rukovodi je nezavisna zajednica - **Libra Association**.
- Koristi varijantu *Byzantine Fault Tolerant Consensus* algoritma- **LibraBFT (LBFT) consensus mechanism**.
- Koristi pametne ugovore (*smart contracts*) za izvršavanje transakcija pomoću *Move* programskog jezika.

Libra Zajednicu (**Libra Association**) predstavlja neprofitnu zajednicu koja se bavi nadgledanjem razvoja

kriptovalute, upravljanjem rezervama nad kojima se zasniva vrednost kriptovalute, kao i donošenjem pravila upravljanja blokčeju mrežom. Sedište *Libra* Zajednice nalaziće se u Švajcarskoj, u gradu Ženeva. Zemlja je pažljivo odabrana jer je poznata po svom neutralnom statusu i jakoj podršci za finansijske inovacije uključujući i blokčeju tehnologiju.

Libra Rezerve (**Libra Reserve**) će se skladištiti rezerve dominantnih fiat valuta na osnovu kojih će se zasnivati različiti *stablecoin*-i. Neki primeri *stablecoin*-a zasnovani na jednoj fiat valuti su: *LibraUSD* (\approx *USD*), *LibraEUR* (\approx *EUR*), *LibraGBP* (\approx *GBP*), *LibraSGD* (\approx *SGD*). Svaki *stablecoin* biće pokriven rezervama u gotovini i kratkoročnim hartijama od vrednosti. \approx *LBR* će biti digitalna kompozicija *stablecoin*-a zasnovani na jedno fiat valuti koji su dostupni na *Libra* mreži. Na ovaj način mogu se dodavati novi *stablecoin*-i koji se zasnivaju na jednoj fiat valuti ako se za to ukaže potreba. Takođe, još veći benefit predstavlja to što se na ovaj način mogu integrisati kriptovalute koje su kreirane od strane Narodnih banaka (*central bank digital currencies* – *CBDC*).

LibraBFT pripada klasi klasičnih *Byzantine Fault Tolerance (BFT)* konsenzus algoritama. Zasniva se na *HotStuff* konsenzus algoritmu sa određenim izmenama i proširenjima. *HotStuff* koristi određene osobine *Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT)* algoritma [12]. *LibraBFT* može da toleriše jednu trećinu malicioznih validatora.

Facebook je razvio novi programski jezik nazvan *Move* koji je dizajniran tako da omogući lagan način za pisanje bezbednih i fleksibilnih pametnih ugovora koji će se izvršavati na *Libra* mreži [13]. Ključna osobina *Move* programskog jezika jeste mogućnost definisanja proizvoljnih resursa koji predstavljaju imovinu u digitalnom obliku koje poseduju iste osobine kao i fizička imovina: resurs ima samo jednog vlasnika, može da se potroši samo jednom i kreiranje novih resursa je ograničena.

6. ANALIZA I POREĐENJE SISTEMA

Ripple je kreator *RippleNet* i *XRPL* mreža. Prednosti koje ove mreže nude u odnosu na tradicionalne sisteme za globalna plaćanja su brzo, jeftino i efikasno izvršavanje međunarodnih finansijskih transakcija. Obe mreže nude *DEX* mehanizam za razmenu sredstava i algoritam koji pronalazi najkraću putanju razmene sredstava. Takođe, obe mreže koriste *ILP* koji im omogućava da se lako integrišu u ostale sisteme [6]. Pored ovih prednosti, postoje određeni nedostaci sa *RPCA*-om i *XRP* tokenima.

RPCA ima nedostatak što se zahteva mnogo veći procenat preklapanja validatora između čvorova (oko 90%) kako bi se sprečilo grananje u mreži nego što je inicijalno zamišljeno (20%) [7][8][9]. Međutim, nedostatak svakako ubija inicijalnu ideju protokola koji je zamišljen da se konsenzus može uspostaviti nad jednim skupom validatora koji nisu u jakoj vezi sa ostalim validatorima u mreži. Upravo iz ovog razloga *Ripple* radi na novom konsenzus protokolu *Cobalt* koji treba da smanji poklapanje na validatora na 60%.

Najveći nedostatak *XRP* tokena je u tome što se velika većina tokena nalazi u vlasništvu *Ripple* kompanije pri

čemu se sva kontrola prepuša u ruke *Ripple* kompanije. Zbog ove činjenice, kao i zatvorenost *RippleNet* mreže čine sistem centralizovanim iako je mreža decentralizovana jer *Ripple* kompanija ima veliki uticaj u mreži. Još jedan nedostatak koji se odnosi na *XRP* tokene jeste da nisu obavezni da se koriste u *RippleNet* mreži. Iako je *XRP* namenjen da ubrza i pojeftini izvršavanje transakcija, njegova volatilnost sprečava da se usvoji od strane banaka. Vrednost *XRP*-a zavisi prvenstveno od toga koliko banaka je spremno da ga usvoji.

Sve prednosti koje poseduje *Ripple* poseduje i *Stellar*, a pored toga eliminiše *Ripple*-ove nedostatke. Eliminiše nedostatke koje se odnose na *XRP* jer *Stellar* mreža ne može da funkcioniše bez *XLM*-a, ali je i dalje volatiln kao *XRP*. Takođe, eliminiše nedostatke koje se odnose na zatvorenost i centralizovanost *Ripple* sistema jer *Stellar* predstavlja javnu i decentralizovanu mrežu, a i sam *SCP* deluje dosta obećavajuće. Nedostatak koji je prisutan u *Stellar* mreži jeste činjenica da su fiat valute predstavljene u vidu *stablecoin*-a.

Problem sa *stablecoin*-om koji se zasniva na rezervama fiat valute jeste u tome što se nikad ne može dokazati da li *anchor* poseduje ekvivalentu sumu fiat valuta u realnom svetu npr. na računu određene banke jer su te informacije nedostupne na mreži. Sa kriptovalutama to ne predstavlja problem jer su računi javni i može se bez problema utvrditi kolike su rezerve kriptovalute.

Takođe, potencijalni problem predstavlja ukoliko računi gde se čuvaju rezerve fiat valute ili kriptovalute budu kompromitovani (npr. budu uhakovani, zamrznuti ili ugašeni), gubi se vrednost njihovih tokena na *Stellar* mreži.

Na sve to se postavlja pitanje da li će se rezerve uspešno očuvati na duži vremenski period, jer istorija je pokazala da to nije moguće. Jedan od najpoznatijih slučajeva jeste kada je američki dolar izgubio zlatnu podlogu [14]. Ovi nedostaci se takođe odnose i na *Libra* sistem s obzirom na to da i *Libra* koristi *stablecoin*-e.

Ripple i *Stellar* mogu da tokenizuju bilo koju stvar iz realnog sveta bez potrebe za pametnim ugovorima jer im je tokenizacija ugrađena u sam protokol. Ovaj pristup kreiranja imovine na mreži je bezbedniji i jednostavniji u odnosu na upotrebu pametnih ugovora. Pametni ugovori su manje bezbedni jer snose rizike od postojanje bagova. Međutim pametni ugovori iako snose rizike od bagova nude mnogo veći spektar manipulacije imovine na mreži. *Libra* sa druge strane, tokenizaciju sprovodi kreiranjem *stablecoin*-a i korišćenjem pametnih ugovora pisanih u *Move* programskom jeziku.

Libra mreža asocira na hibrid između *Etherium* i *RippleNet* mreže. Od *Etherium*-a su preuzeti pametni ugovori, dok od *RippleNet*-a preuzeti zatvorenost mreže i brzo izvršavanje transakcija. Jedna od bitnih prednost *Libra* sistema je *Move* programski jezik koji je inicijalno dizajniran da bude bezbedan i omogućujući strogu manipulaciju resursa u mreži. *Libra* pored platforme za globalna plaćanja može da postane i dobra platforma za *Decentralized Finance (DeFi)* jer podržava pisanje pametnih ugovora i brzo izvršavanje transakcija. *DeFi* se trenutno uglavnom zasniva na *Etherium* platformi [15]. Kao što je već napomenuto, nedostatak pametnih ugovora se snosešnje rizika postojanja bagova, a rešavanje ovog problem nije adresirano u dizajnu *Libra* sistema.

Libra predstavlja dobar primer na kome se ispoljavaju negativne osobine centralizovnih sistema. S obzirom na to da je mreža privatna i u vlasništvu *Libra* Zajednice sve kazne za kršenje propisa i zakona izvršene na *Libra* mreži će se upućivati *Libra* Zajednici. Među bitnijim propisima koje moraju da se ispoštuju na mreži su sprečavanje pranje novca, finansiranje terorizma i zaštita korisnika na mreži.

Mehanizmi za sprečavanje pranje novca i finansiranje terorizma već postoje na *XRPL*, *RippleNet* i *Stellar* mrežama. Međutim, *XRPL* i *Stellar* su javne mreže, pa iako se desi neko kršenje zakona, kazne nemaju kome da se upućuju jer niko nije vlasnik mreže. *RippleNet* sa druge strane iako je privatna mreža, korisnici su banke i finansijske institucije koje su u obavezi da ispoštuje spomenute zakone. Implementacija ovih mehanizama možda i ne predstavlja toliki problem s obzirom da su već implementirani u spomenutim mrežama.

Veći problem predstavlja to što se na *Libra* mreži moraju ispoštovati zakoni o zaštiti potrošača. Na primer, ukoliko neki korisnik izgubi određenu sumu sredstava u prevari ili bude na neki drugi način oštećen, očekuje se da mu se ta sredstva nadoknade i *Libra* Zajednica je u zakonskoj obavezi da to sprovede.

Problem je u tome što se *Libra* zasniva na blokčejn tehnologiji koja sprečava menjanje i poništavanje već izvršenih transakcija.

7. ZAKLJUČAK

Ripple predstavlja prvu platformu za globalna plaćanja namenjena bankama koja treba da zameni tradicionalne sisteme plaćanja. Upravo iz ovog razloga je *RippleNet* mreža implementirana nad već postojećom bankarskom infrastrukturuom. *Ripple* kao svoje korisnike cilja banke i finansijske institucije, prosečna osoba nema značajnu korist. *Stellar*, za razliku od *Ripple*-a je preventivno namenjen prosečnim osobama, malim i srednjim preduzećima.

Oba blokčejn sistema su izmenili tradicionalni sistem plaćanja i nude bolje uslove za poslovanje od *SWIFT*-a. Prednosti koje nude ovi sistemi su uvideli i ostale kompanije poput *JP Morgan*-a koji planira da plasira svoju kriptovalutu koji će im definitivno biti konkurencija u budućnosti [16].

Libra sa druge strane se takmiči sa popularnijim blokčejn sistemima *Bitcoin*-om i *Etherium*-om, ali i definitivno i sa *Ripple*-om i *Stellar*-om s obzirom da cilja određenu grupu njihovih korisnika. *Libra* želi da postane platforma za globalna plaćanja poput *Bitcoin*-a, a takođe i platforma za pravljenje *DeFi* sistema poput *Etherium*-a. Takođe, *Facebook* otvara svoju platformu za elektronsku kupovinu robe *Facebook Shops* i time se direktno takmiči sa *Amazon*-om i *eBay*-om [17].

Realno je očekivati da će se u nekom momentu plaćanja na *Facebook Shops* platformi vršiti preko *Libra* sistema kao i da će ostali *Facebook*-ovi proizvodi (*WhatsApp*, *Instagram*, *Messenger*) biti integrisani sa *Libra* sistemom. Ukoliko bi se *Libra* mreža uspešno plasirala, definitivno će imati veliki uticaj na globalni finansijski sektor zbog velikog broja *Facebook*-ovih korisnika.

LITERATURA

- [1] Satoshi Nakamoto, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, 2009.
<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- [2] Ripple, *Building Network Effects on Ripple*, posljednji pristup 22.09.2020.
https://ripple.com/files/ripple_vision.pdf
- [3] Tianyi Qiu, Ruidong Zhang, Yuan Gao, *Ripple vs. SWIFT: Transforming Cross Border Remittance Using Blockchain Technology*, 2018.
- [4] Ravishankar Achanta, *Cross-border money transfer using blockchain - enabled by Big Data*, 2018.
- [5] Ripple, *XRP Ledger*, posljednji pristup 22.09.2020.
<https://xrpl.org/index.html>
- [6] Stefan Thomas, Evan Schwartz, *A Protocol for Interledger Payments*
<https://interledger.org/interledger.pdf>
- [7] David Schwartz, Noah Youngs, Arthur Britto, *The Ripple Protocol Consensus Algorithm*, 2015.
https://ripple.com/files/ripple_consensus_whitepaper.pdf
- [8] Brad Chase Ethan, MacBrough, *Analysis of the XRP Ledger Consensus Protocol*, februar 2018.
<https://arxiv.org/pdf/1802.07242.pdf>
- [9] David Schwartz, Noah Youngs, Arthur Britto, *The Ripple Protocol Consensus Algorithm*, 2015.
https://ripple.com/files/ripple_consensus_whitepaper.pdf
- [10] David Mazieres, *The Stellar Consensus Protocol: A Federated Model for Internet-level Consensus*, februar 2016.
<https://www.stellar.org/papers/stellar-consensus-protocol>
- [11] Marta Likhava, Giuliano Losa, David Mazières, Graydon Hoare, Nicolas Barry, Eli Gafni, Jonathan Jove, Rafal Malinowsky, and Jed McCaleb, *Fast and secure global payments with Stellar*, oktobar 2019.
<https://www.stellar.org/papers/fast-and-secure-global-payments-with-stellar>
- [12] Libra, *State Machine Replication in the Libra Blockchain*, maj 2020.
<https://developers.libra.org/docs/assets/papers/libra-consensus-state-machine-replication-in-the-libra-blockchain/2020-05-26.pdf>
- [13] Libra, *Move: A Language With Programmable Resources*, maj 2020.
<https://developers.libra.org/docs/assets/papers/libra-move-a-language-with-programmable-resources/2020-05-26.pdf>
- [14] Investopedia, *What is Gold Standard*, posljednji pristup 22.09.2020.
<https://www.investopedia.com/ask/answers/09/gold-standard.asp>
- [15] *DeFi Pulse*, posljednji pristup 22.09.2020.
<https://defipulse.com/>
- [16] *JP Morgan Digital Coin*, posljednji pristup 22.09.2020.
<https://www.jpmorgan.com/global/news/digital-coin-payments>
- [17] Arstechnica, *Facebook Takes on Amazon with Online Shopping Venture*, posljednji pristup 22.09.2020.
<https://arstechnica.com/tech-policy/2020/05/facebook-takes-on-amazon-with-online-shopping-venture/>

Kratka biografija:



Danijel Radaković rođen je 21.04. 1996. godine u Vršcu. Osnovnu školu „Mladost“ u Vršcu završio je 2011. godine. Srednju tehničku školu „Školski centar Nikola Tesla“ u Vršcu, smer ekonomskog tehničara završio je 2015. godine. Iste godine upisao se na Fakultet tehničkih nauka, odsek Softversko inženjerstvo i informacione tehnologije. Diplomirao je 2019. godine na Fakultetu tehničkih nauka odbranivši rad na temu „Implementacija infrastrukture javnih ključeva“. Master studije je upisao 2019. godine na Fakultetu tehničkih nauka, odsek Softversko inženjerstvo i informacione tehnologije, smer Računarstvo visokih performansi.