

Istraživanje poznavanja i popularnosti kriptovaluta među studentskom populacijom

Ceronja, Anamarija

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic of Šibenik / Veleučilište u Šibeniku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:143:420089>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-22**

Repository / Repozitorij:

[VUS REPOSITORY - Repozitorij završnih radova Veleučilišta u Šibeniku](#)



VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU
ODJEL MENADŽMENT
SPECIJALISTIČKI DIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ

Anamarija Ceronja

ISTRAŽIVANJE POZNAVANJA I POPULARNOSTI
KRIPTOVALUTA MEĐU STUDENTSKOM
POPULACIJOM

Završni rad

Šibenik, 2021.

VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU
ODJEL MENADŽMENT
SPECIJALISTIČKI DIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ

ISTRAŽIVANJE POZNAVANJA I POPULARNOSTI
KRIPTOVALUTA MEĐU STUDENTSKOM
POPULACIJOM

Završni rad

Kolegij: Statistika

Mentor(ica): Ana Perišić, dipl. ing.mat., univ.spec.oec., v. pred.

Komentor: Ivan Livaja, mr. sc., v. pred.

Student(ica): Anamarija Ceronja

Matični broj studenta(ice): 1219056323

Šibenik, 2021.

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, ANAMARIJA CERONIJA, student/ica Veleučilišta u Šibeniku, JMBAG 1219056323 izjavljujem pod materijalnom i kaznenom odgovornošću i svojim potpisom potvrđujem da je moj završni rad na preddiplomskom/specijalističkom diplomskom stručnom studiju MANAĐMENT pod naslovom: ISTRAŽIVANJE
POZNAVANJA I

POPULARNOSTI KRIPTOVALUTA MEĐU STUDENTSKOM POPULACIJOM
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

U Šibeniku, 28.9.2021.

Student/ica:

Ceroni

ISTRAŽIVANJE POZNAVANJA I POPULARNOSTI KRIPTOVALUTA MEĐU STUDENTSKOM POPULACIJOM

ANAMARIJA CERONJA

Ante Starčevića 51 H 22211 Vodice, aceronja@vus.hr

Sažetak rada

Kriptovalute su digitalni novac koji je kreiran u svrhu digitalne razmjene. Postoji veliki broj kriptovaluta od kojih je najpoznatiji i najrašireniji Bitcoin. Kako bi se moglo uspješno koristiti kriptovalutama potrebno ih je dobro poznavati te imati dobro informatičko znanje. U ovome radu je provedeno istraživanje o poznavanju pojmova kriptovaluta i *blockchain* tehnologije među populacijom studenata na Veleučilištu u Šibeniku. Dodatno, ispitani su različiti stavovi studenata o kriptovalutama s obzirom na karakteristike studenata vezane uz studij. Nakon provedenog istraživanja saznajemo da studenti većinom smatraju da teme vezane za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute trebaju biti uključeni u obvezne kolegije na studiju. Nadalje većina ispitanika se s temama vezanim uz *blockchain* tehnologiju i kriptovalute nisu susreli na nastavi te ih većina ocjenjuje kako imaju nedovoljno informatičko znanje potrebno za razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta. Nadalje, ispitani su različiti stavovi studenata vezani uz važnost, trgovanje, sigurnost kriptovaluta i *blockchain* tehnologije. Primjenom hi-kvadrat testa ispitana je nezavisnost različitih obilježja studenata vezanih uz studij i njihovih stavova vezanih uz kriptovalute i *blockchain* tehnologiju.

(45 stranica / 26 slika / 10 tablica / 32 literaturnih navoda / jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u digitalnom repozitoriju Knjižnice Veleučilišta u Šibeniku

Ključne riječi: (tri do pet riječi) kriptovalute, *blockchain* tehnologija, hi-hvadrat test, uzorak

Mentor(ica): Ana Perišić, dipl. ing.mat., univ.spec.oec., v. pred.

Rad je prihvaćen za obranu dana: 28.9.2021.

RESEARCH OF THE KNOWLEDGE AND POPULARITY OF CRYPTOCURRENCIES AMONG THE STUDENT POPULATION

ANAMARIJA CERONJA

Ante Starčevića 51 H 22211 Vodice, aceronja@vus.hr

Abstract

Cryptocurrencies are digital money created for the purpose of digital exchange. There are several cryptocurrencies, the most widespread is Bitcoin. To be able to successfully use cryptocurrencies it's necessary to know them well and have good computer knowledge. In this paper, a study was conducted on the knowledge of cryptocurrencies and blockchain technology among the student population at the Polytechnic of Šibenik. In addition, different attitudes of students about cryptocurrencies were examined regarding the characteristics of students related to the study. After the research, we learn that students mostly believe that topics related to blockchain technology and cryptocurrencies should be included in the required courses at the study. Furthermore, most respondents did not encounter related to blockchain technology and cryptocurrencies in class and most of them assess that they have insufficient IT knowledge needed to understand the system of blockchain technology and cryptocurrencies. Furthermore, different attitudes of students regarding the importance of trading, security of cryptocurrencies and blockchain technology were examined. Using the chi-square test, the independence of different student-related characteristics and their attitudes to cryptocurrencies was examined.

(45 pages / 26 figures / 10 tables / 32 references / original in Croatian language)

Thesis deposited in Polytechnic of Šibenik Library digital repository

Keywords: (three to five words) cryptocurrency, blockchain technology, chi-square test, sample

Supervisor: Ana Perišić, dipl. ing.mat., univ.spec.oec., v. pred.

Paper accepted: 28.9.2021.

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. KRIPTOVALUTE | 2 |
| 2.1. BITCOIN - najpoznatija i najraširenija kriptovaluta | 5 |
| 2.1.1. Povijest cijena Bitcoina | 7 |
| 2.1.2. Digitalni novčanici | 10 |
| 2.2. Blockchain i ICO tehnologija | 12 |
| 2.2.1. Rudarenje | 15 |
| 2.3. Sigurnost kriptovaluta | 16 |
| 3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA | 18 |
| 3.1. Prikupljanje podataka i izvor podataka | 18 |
| 3.2. Hi - kvadrat test | 19 |
| 3.3. Yatesova korekcija | 23 |
| 3.4. Metodologija prikupljanja podataka | 24 |
| 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA POZNAVANJA I POPULARNOSTI KRIPTOVALUTA MEĐU STUDENTSKOM POPULACIJOM | 26 |
| 4.1. Opis i karakteristike uzorka | 26 |
| 4.2. Upoznatost studentata s kriptovalutama i blockchain tehnologijom | 29 |
| 4.3. Testiranje hipoteza | 36 |
| 5. ZAKLJUČAK | 45 |
| LITERATURA | 46 |
| Prilog 1. - ANKETNI UPITNIK | 48 |

1. UVOD

Kriptovalute su digitalni novac koji je isključivo kreiran u digitalnom obliku i služi kao sredstvo digitalne razmjene. Ne nadzire ih središnja banka. Danas na tržištu postoji više od tisuću kriptovaluta, a najpoznatija je Bitcoin. Prednost Bitcoina je u tome što je potpuno decentralizirana valuta koju niti jedna institucija ne nadzire.

Iako je prošlo više od deset godina kako su nastale, kriptovalute i *blockchain* tehnologija su pojmovi koji su studentskoj populaciji manje poznati. Cilj ovoga rada upravo je ispitati upoznatost studentske populacije s pojmovima vezanih uz kriptovalute i *blockchain* tehnologiju. Rad je podijeljen u dva dijela. U prvom dijelu upoznajemo se s pojmovima kriptovaluta i *blockchain* tehnologije. Saznajemo kako je Bitcoin najpoznatija i najraširenija kriptovaluta te je prva kriptovaluta koja je nastala prije desetak godina. Dalje, u radu se govori o povijesti cijena Bitcoina od nastanka do danas, o digitalnim novčanicima te sigurnosti kriptovaluta.

Drugi dio rada predstavlja istraživanje koje je provedeno u svrhu pisanja rada. Istraživanje je provedeno s ciljem primjene statističkih metoda u istraživanju poznavanja i popularnosti kriptovaluta među studentskom populacijom. Za potrebe istraživanja je kreiran anketni upitnik koji je proveden putem internetske platforme E-learning među studentskom populacijom na Veleučilištu u Šibeniku. Nakon prikaza metodologije u trećem poglavlju, u četvrtom poglavlju dani su rezultati istraživanja. Istraživali su se različiti stavovi studenata vezani uz važnost, trgovanje, sigurnost kriptovaluta i *blockchain* tehnologije. Nadalje, primjenom hi-kvadrat testa ispitani su različiti stavovi studenata o kriptovalutama i *blockchain* tehnologiji s obzirom na karakteristike studenata vezane uz studij.

2. KRIPTOVALUTE

Kriptovalute su digitalni zapisi o određenim vrijednostima pohranjenim u digitalnim bazama. Ili, jednostavnije, kriptovaluta je digitalni novac, kreiran u digitalnom obliku kao sredstvo digitalne razmjene. Postoje samo na internetu i nije ih izdala, niti ih nadzire središnja banka ili država, upravo zato što ih ne nadzire središnja banka, formalno nisu novac. Kao što imate svoj novac na računu u banci, tako i svoje kriptovalute imate u svom „digitalnom novčaniku“ na nekoj od internetskih stranica koje pružaju tu uslugu. Svaka transakcija koja se napravi je vrlo uređeni digitalni zapis, odnosno datoteka koja se sastoji od količine prenesenih jedinica kriptovalute i određenih javnih i tajnih ključeva adresa „digitalnih novčanika“ pošiljatelja i primatelja. „Ključevi“ su zaporke koje su složenije od onih koje svakodnevno koristimo za ulazak u online računala, poput elektroničke pošte ili drugih aplikacija. Svaku transakciju pošiljatelj potpisuje svojim privatnim ključem, a na kraju transakcije potvrđuje i zapisuje u mreži. Nitko u mreži ne može vidjeti privatni ključ, ali može vidjeti da je onaj tko doista ima privatni ključ poslao transakciju. Pošiljateljev potpis osigurava da nitko ne može kompromitirati sadržaj transakcije. Zato je privatne ključeve važno držati izvan internetske mreže.¹

Ne postoji nikakva središnja institucija, vlada, agencija, banka ili korporacija koja izdaje ili vodi račune u valutama. To je sustav elektroničkog plaćanja koji se zasniva na kriptografiji (šifriranju). Kriptografija se tisućljećima primjenjuje za osiguravanje tajnosti diplomatske i vojne komunikacije te se šifrira kako bi komunikacija između dviju osoba ostala privatna i nekompromitirana.²

Prema internetskoj stranici *CoinMarketCap* (<https://coinmarketcap.com/>) 10 kriptovaluta s najvećom tržišnom vrijednosti na dan 09. ožujka 2021. su: Bitcoin, Ethereum, Binance Coin, Cardano, Tether, Polkadot, XRP, *Uniswap*, Litecoin, Chainlink.

¹Službena internetska stranica Europske unije, https://ec.europa.eu/croatia/cryptocurrencies_and_blockchain_all_you_need_to_know_hr (9.3.2021.)

²Internetska stranica Kriptovaluta.hr, <https://www.kriptovaluta.hr/bitcoin/princip-rada-kriptovaluta/> (9.3.2021.)

Tablica 1. Prikaz 10 kriptovaluta s najvećom tržišnom vrijednosti na dan 9. ožujka 2021.

| Redni broj | Naziv kriptovalute i oznaka | Vrijednosti u dolarima | Promjene vrijednosti u 24 h | Promjene vrijednosti u 7 dana |
|------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. | Bitcoin BTC | 54,051.41 | +6.28% | +11.03% |
| 2. | Ethereum ETH | 1,823.55 | +5.06% | +17.48% |
| 3. | Binance Coin BNB | 274.56 | +17.48% | +10.70% |
| 4. | Cardano ADA | 1.17 | +4.70% | -5.67% |
| 5. | Tether USDT | 1.00 | +0.08% | -0.02% |
| 6. | Polkadot DOT | 37.55 | +10.34% | -2.15% |
| 7. | XRP XRP | 0.4798 | -0.11% | +8.47% |
| 8. | Uniswap UNI | 32.96 | -0.27% | +22.62% |
| 9. | Litecoin LTC | 197.37 | +6.43% | +11.38% |
| 10. | Chainlink | 30.83 | +0.53% | +5.23% |

Izvor: <https://coinmarketcap.com/>

1. **Bitcoin** je konsenzusna mreža koja omogućuje novi sustav plaćanja i potpuno digitalnog novac. To je prva decentralizirana mreža direktnog plaćanja koju pokreću posrednici bez središnjega tijela ili posrednika.³
2. **Ethereum** je otvoren pristup digitalnom novcu i uslugama prilagođen podacima za sve bez obzira na lokaciju. Omogućuje slanje kriptovaluta bilo kome za malu naknadu. Ethereum je tržište financijskih usluga, igara i aplikacija koji ne može ukrasti podatke korisnika.⁴
3. **Binance Coin** je zasnovan na ethereum (ERC-20) žetonu koji se može koristiti za trgovinu kriptovalutama i plaćanje naknada za Binance razmjenu. Također se mogu koristiti za plaćanje naknada za razmjenu.⁵

³Internetska stranica Bitcoin, <https://bitcoin.org/en/faq#who-created-bitcoin>(9.3.2021.)

⁴Internetska stranica Ethereum, <https://ethereum.org/en/what-is-ethereum/>(9.3.2021.)

⁵Internetska stranicaCoindesk, <https://www.coindesk.com/crypto/binance-coin>(9.3.2021.)

4. **Cardano** je *blockchain*⁶ platforma s dokazima o udjelu koja se temelji na recenziranim istraživanjima i razvijenim metodama temeljenim na dokazima. Kombinira pionirske tehnologije kako bi pružio neusporedivu sigurnost i održivost decentraliziranim aplikacijama, sustavima i društvima. Uz vodeći tim inženjera, Cardano postoji kako bi preraspodijelio snagu s neobjašnjivih struktura na marginu – na pojedince – i bio sila koja omogućuje pozitivne promjene i napredak.⁷
5. **Tether** je platforma s omogućenim *blockchainom*, dizajnirana da olakša upotrebu *fiat* valuta na digitalan način. Tether radi na narušavanju konvencionalnog financijskog sustava modernijim pristupom novcu. Napredovao je pružajući kupcima mogućnost transakcija s tradicionalnim valutama preko *blockchaina*, bez inherentne volatilnosti i složenosti, obično povezane s digitalnom valutom. Kao prva platforma s omogućenim *blockchainom* koja olakšava digitalnu upotrebu tradicionalnih valuta (poznata, stabilna računovodstvena jedinica), Tether je demokratizirao prekogranične transakcije preko *blockchaina*.⁸
6. **Polkadot** je platforma koja omogućuje različitim *blockchainima* prijenos poruka. Ukratko, Polkadot je skalabilna, heterogena, višelančana tehnologija.⁹
7. **XRP** je digitalno sredstvo stvoreno za plaćanja. Izvorno je digitalno sredstvo na XRP *Ledger*-u – tehnologija otvorenog koda, bez dozvole i decentralizirana *blockchain* tehnologija koja transakcije može podmiriti za tri do pet sekundi. Može se poslati izravno bez potrebe za središnjim posrednikom, što ga čini prikladnim instrumentom za brzo i učinkovito razdvajanje dviju različitih valuta.¹⁰

⁶Engl. *Blockchain* jednostavno se može prevesti na hrvatski jezik kao lanac blokova. Riječ je podatkovnim blokovima koji su povezani u jedan jednosmjerni lanac, i u kojem svaka nova karika, odnosno blok, zavisi o vrijednosti prve starije karike. <https://www.bug.hr/tehnologije/sto-je-u-stvari-blockchain-i-kako-radi-3011>(9.3.2021.)

⁷Internetska stranica Cardano, <https://cardano.org/>(9.3.2021.)

⁸Internetska stranica Tether, <https://tether.to/faqs/>(9.3.2021.)

⁹Internetska stranica Polkadot, <https://polkadot.network/fag/>(9.3.2021.)

¹⁰Internetska stranica Ripple, <https://ripple.com/xrp/>(9.3.2021.)

8. **Uniswap** je protokol za stvaranje likvidnosti i trgovanje ERC-20 tokenima na Ethereumu. Eliminira pouzdane posrednike i nepotrebne oblike izvlačenja najamnine, omogućavajući brzo i učinkovito trgovanje. Tamo gdje čini kompromise decentralizacija, cenzurni otpor i sigurnost imaju prioritet. *Uniswap* je softver otvorenog koda licenciran pod *GPL*¹¹ ¹².
9. **Litecoin** je kriptovaluta koju je krajem 2011. godine pokrenuo bivši inženjer Googlea i Coinbasea Charlie Lee. Kako bi stvorio Litecoin kopirao je Bitcoin bazu koda, povećao ukupnu opskrbu i promijenio brzinu dodavanja novih blokova u *blockchain*. Litecoin također stvara nove blokove svake 2,5 minute, četiri puta brže od Bitcoina. Zajednice investitora i programera Litecoina protokol vide kao komplimentirani pseudo-testnet za Bitcoin i „digitalno srebro“ Bitcoinova „digitalnog zlata“. ¹³
10. **Chainlink** je *blockchain* apstrakcijski sloj koji omogućuje univerzalno povezane pametne ugovore. Kroz decentraliziranu oracle mrežu, Chainlink omogućuje *blockchainima* sigurnu interakciju s vanjskim *feedovima* podataka, događajima i načinima plaćanja, pružajući kritične informacije izvan lanca.¹⁴

2.1. BITCOIN - najpoznatija i najraširenija kriptovaluta

Bitcoin je virtualna valuta koja se stvara i pohranjuje isključivo digitalnim putem. Bitcoin ne postoji u tiskanoj verziji i nije podložan kontroli neke institucije. Nastaje u okviru zajednice ljudi, nazvanih rudarima, koji upotrebljavaju softver za rješavanje kompliciranih matematičkih problemima. Bitcoin je moguće steći derivativnim putem, odnosno klasičnom razmjenom za *fiat* valutu na platformama za razmjenu ili izravnom pogodbom s vlasnicima Bitcoina.¹⁵

¹¹*GPL* ili *GNU GPL* je kratica za *GNU General Public License* koja je najpoznatija i najšire korištena licenca za slobodan softver. Napisan je tako da sačuva slobode korisnika softvera: pravo korištenja u bilo koju svrhu, pravo na izradu kopija i pravo na proučavanje, mijenjanje i redistribuciju modificiranog programa.
<http://nekm-online.com/slobodan-softver-gnu-gpl-licenca/>(9.3.2021.)

¹²Internetska stranica Uniswap,<https://uniswap.org/faq/>(9.3.2021.)

¹³Internetska stranica Coindesk,<https://www.coindesk.com/price/litecoin>(9.3.2021.)

¹⁴Internetska stranica Chainlink,<https://chain.link/faqs>(9.3.2021.)

¹⁵Čičin-Šain, N. (2017.), Opozivanje bitcoina, Pravni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Izvorni znanstveni članak

Bitcoin je prva implementacija koncepta nazvanog kriptovaluta, koji je 1998. godine Wei Dai na popisu za slanje *cypherpunk* - mail listi prvi put opisao ideju novog oblika novca koji koristi kriptografiju za kontrolu svih stvaranja i transakcija, a ne središnja vlast. Prva Bitcoin specifikacija i dokaz koncepta objavljen je 2009. godine na kriptografskoj poštanskoj listi od strane Satoshija Nakamoto. Satoshi je napustio projekt krajem 2010. godine. Zajednica je od tada eksponencijalno narasla s mnogim programerima koji rade na Bitcoinu. Satoshi-jeva anonimnost često je stvarala neopravdanu zabrinutost koja je povezana s nerazumijevanjem prirode otvorenog koda Bitcoina. Bitcoin protokol i softver objavljuju se otvoreno i bilo koji programer širom svijeta može pregledati kod ili izraditi vlastitu modificiranu verziju softvera Bitcoin. Bitcoin je ništa drugo nego mobilna aplikacija ili računalni program koji pruža osobni Bitcoin novčanik i omogućuje korisniku slanje i primanje Bitcoina te tako Bitcoin djeluje za većinu korisnika.¹⁶

Kao i kod svake druge valute postoje pozitivne i negativne strane Bitcoina. Prednosti Bitcoina:¹⁷

1. Sloboda plaćanja
2. Odabir vlastite naknade
3. Manje rizika za trgovce
4. Sigurnost i kontrola
5. Transparentan i neutralan

Nedostatci Bitcoina:¹⁸

1. Stupanj prihvaćenosti
2. Volatilnost
3. Stalni razvoj

Slično cijenama dionica na tradicionalnom tržištu dionica o točnoj cijeni Bitcoina u bilo kojem trenutku odlučuju stotine, pa čak i tisuće kupaca i prodavača, od kojih svaki daje malo veću ili nižu cijenu po kojoj su spremni kupiti ili prodati kriptovalutu. Kako cijena ubrzava sve više špekulanata je spremno kupovati po višim cijenama, što uzrokuje lančanu reakciju, a

¹⁶Internetska stranica Bitcoin, <https://bitcoin.org/en/faq#what-is-bitcoin> (12.3.2021.)

¹⁷Ibid

¹⁸Internetska stranica Bitcoin, <https://bitcoin.org/en/faq#what-is-bitcoin> (12.3.2021.)

kupci postaju spremni potrošiti još više za stjecanje Bitcoina u očekivanju da će trend cijena nastaviti prema gore. Slično tome, kada mnogi ulagači očekuju pad cijene, a time i prodaju, cijena Bitcoina počinje padati. Tijekom ove utrke trgovci izlaze s tržišta i prodaju sva udjela kako bi izbjegli gubitke zbog daljnjeg pada cijena – što je izazvalo lančanu reakciju prodaje.

Osim trenutka trgovanja na cijenu utječu i vijesti s tržišta, ali i :

- propisi oko kriptovaluta,
- prepolovljivanja Bitcoina i nagrada za Bitcoin rudare,
- konkurentske kriptovalute,
- institucionalna analiza.¹⁹

Prepolovljivanje Bitcoina je postupak koji uključuje smanjenje blokovskih nagrada za pola. Dio je monetarne politike Bitcoina i pomaže osiguravanju Bitcoin ekosustava da ostane unutar svojih granica. Postupak se događa nakon svake četiri godine. Nagrade za rudarstvo prepolovljene su prema ograničenoj maksimalnoj ponudi od 21 milijuna Bitcoina. Nakon postizanja ovog ograničenja, nova ponuda Bitcoina se ne nagrađuje rudarima. Umjesto toga, rudari zarađuju od naknada za transakcije. Prepolovljivanje Bitcoina može dovesti do velike volatilnosti, tj. uzrokuje oskudicu Bitcoina, to bi također moglo rezultirati izlaskom rudara na tržište zbog niske dobiti.²⁰

2.1.1. Povijest cijena Bitcoina

Bitcoin najvjerojatnije ima najnepostojaniju povijest cijena od svih kriptovaluta. Na početku se Bitcoin nije trgovao gotovo za ništa. Iako je Bitcoin stvoren 2009. godine s njim se nije trgovalo. To je otežalo pridavanje novčane vrijednosti. Tek se 2010. godine dogodila prva stvarna transakcija Bitcoina kada je rudar bitcoina platio dvije pizze Papa Johna s 10.000 bitcoina. Po današnjoj cijeni bitcoina donijeli bi preko 96 milijuna eura. Bilo je to prvi put da je netko prodao svoje bitcoine. Bitcoin je počeo dobivati opseg oko 2011. godine, a to je dovelo do stvaranja alternativnih kripto kovanica koje se obično nazivaju altcoinima. Ti su altcoini pokušali poboljšati bitcoin, uglavnom njegovu brzinu i privatnost. Litecoin i

¹⁹Internetska stranica Kriptomat, <https://kriptomat.io/bitcoin-btc-price/>, (12.3.2021.)

²⁰Ibid.

Namecoin su bili među prvim altcoinima koji su se pojavili na tržištu. Bitcoin se uspostavio 2013. godine prije nego što je pretrpio ogroman pad cijena. Cijena Bitcoina na početku godine je bila oko 10 eura, a do travnja je dosegla 185 eura te se odmah spustila na 60 eura i do kraja godine je bila 636 eura. Godine 2014. cijene Bitcoina postupno su padale u nadredim mjesecima nakon što je u siječnju zabilježena vrijednost Bitcoina 643 eura. Zatvaranje web stranice Silk Road i Mt Gox u 2013. i 2014. godini donijelo je negativnu popularnost Bitcoina. Bitcoin je postao neaktivan između listopada 2014. i listopada 2015. godine.²¹

Slika 1. Povijest cijena Bitcoina u dolarima od 2012. do 2021. godine



Izvor: <https://www.tradingview.com/chart/?symbol=BITSTAMP%3ABTCUSD>(12.3.2021.)

²¹Internetska stranica Kriptomat, <https://kriptomat.io/bitcoin-btc-price/>, (12.3.2021.)

Slika 2. Povijest cijena Bitcoina u eurima od 2017. do 2021. godine

Published on TradingView.com, March 12, 2021 19:25:59 UTC

BITSTAMP:BTCEUR, 1M 47748.71 ▼ -484.48 (-1%) O:37402.76 H:48475.35 L:37225.99 C:47748.71



Izvor: <https://www.tradingview.com/chart/?symbol=BITSTAMP%3ABTCUSD> (12.3.2021.)

Cijena Bitcoina postupno se povećavala od studenog 2015. do travnja 2017. godine. Tijekom ovog razdoblja kovanica se pomaknula s 250 eura na 1.200 eura. Sve je više ljudi počelo kupovati Bitcoin i to je dovelo do eksponencijalnog rasta popularnosti Bitcoina i tako je počela rasti vrijednost Bitcoina. Sljedećih mjeseci porast je postao nagli i cijena Bitcoina se udvostručila na 2.400 eura u srpnju. Do prosinca je premašio 10.000 eura. Novcem se 20. siječnja trgovalo po cijeni od 10.850 eura – što je do tada najviša cijena Bitcoina ikada. Cijena Bitcoina tada je počela padati i spustila se na oko 6.705 eura u travnju prije nego što je pala na 3.100 eura u siječnju 2019. godine. U veljači 2019. započeo je novi preporod na tržištu kriptovaluta gdje se je Bitcoin povećavao na 9.200 eura u srpnju i 9.500 eura u rujnu. Još jednom, nekoliko tjedana kasnije bilježi trend smanjenja i pada na oko 6.500 eura u prosincu. Bitcoin se pokušao oporaviti u prva dva mjeseca 2020. godine. Potom Bitcoin naglo pada na 6.500 eura u travnju prije nego što je u lipnju prošao put do 8.500 eura. Nakon kratkog pada u srpnju, Bitcoin je krajem kolovoza narastao na 9.900 eura i ostao na ovoj razini.²²

²²Internetska stranica Kriptomat, <https://kriptomat.io/bitcoin-btc-price/>, (12.3.2021.)

2.1.2. Digitalni novčanici

Novčanik je računalni program koji služi za slanje, primanje i skladištenje Bitcoina. Novčanik sadrži korisnikove adrese i privatne transakcije, te prikazuje količinu Bitcoina koje korisnik posjeduje, te sve transakcije koje je korisnik obavio. Bitcoine iz jednog novčanika u drugi prebacujemo Bitcoin transakcijama. Novčanik je moguće instalirati na stolno računalo, mobitel ili tablet. Novčanici su također dostupni kao web aplikacije, kojima je moguće pristupiti sa svakog računala povezanog na Internet. Bitcoin novčanici funkcioniraju jako slično kao običan bankovni račun. Novčanik ima stanje, popis do sada obavljenih transakcija i mogućnost stvaranja transakcije. Kao što pojedinac može imati više računa u više banaka, tako pojedinac može imati i više Bitcoin novčanika. Svaki novčanik ima (barem jednu) adresu. Kao što bankovni račun može imati više pod računa, tako i digitalni novčanik može imati više adresa. Svaka adresa ima svoje zasebno stanje (0 ili više bitcoina), a ukupno stanje novčanika je zbroj stanja svih adresa koje pripadaju tom novčaniku. Bitcoin novčanike je potrebno pažljivo čuvati, jednako kao i prave novčanike. Ako izgubimo Bitcoin novčanik, izgubili smo i sve Bitcoine koje smo u njemu imali. Bitcoin novčanike čuvamo tako da redovito radimo *backup* novčanika, te u novčanicima ne držimo velike količine Bitcoina.²³

Postoje četiri glavna tipa digitalnog novčanika:

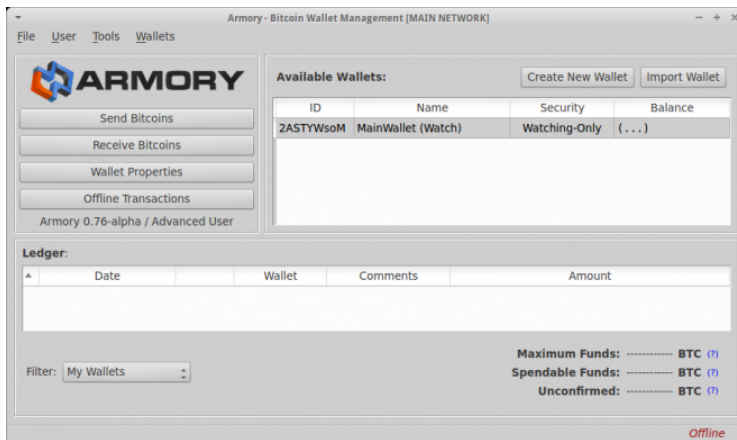
1. Desktop novčanici – ako se instalira originalan Bitcoin klijent (Bitcoin-Qt), tada već imate novčanik. U svrhu prenošenja transakcija preko mreže omogućuje stvaranje Bitcoin adrese za slanje, primanje virtualne valute i pohranu njenog privatnog računa. Postoje različiti desktop novčanici, a to su Multibit i Armory te Dark Wallet.,
2. Mobilni novčanici – koriste se kao aplikacija na mobitelu te spremaju privatne ključeve od Bitcoin adresa i omogućuju plaćanje direktno putem uređaja. Dizajnirani su pomoću *SPV*-a (engl. *Simplified payment verification*²⁴) koji skida mali dio blockchaina i oslanja se na druge nodove u Bitcoin mreži kako bi potvrdili da imaju prave informacije. Primjeri mobilnih novčanika su *Bitcoin wallet*, *Mycelium*, *Blockchain*.,

²³<https://stojebitcoin.com/osnovni-pojmovi/novcanik/> (18.3.2021.)

²⁴Engl. *Simplified payment verification*- pojednostavljena provjera plaćanja omogućuje primatelju da dokaže kako pošiljatelj ima kontrolu nad izvornim sredstvima plaćanja koja nude bez preuzimanja cijelog lanca blokova. <https://askabout.io/blockchain/ask/what-is-simplified-payment-verification/>(23.4.2021)

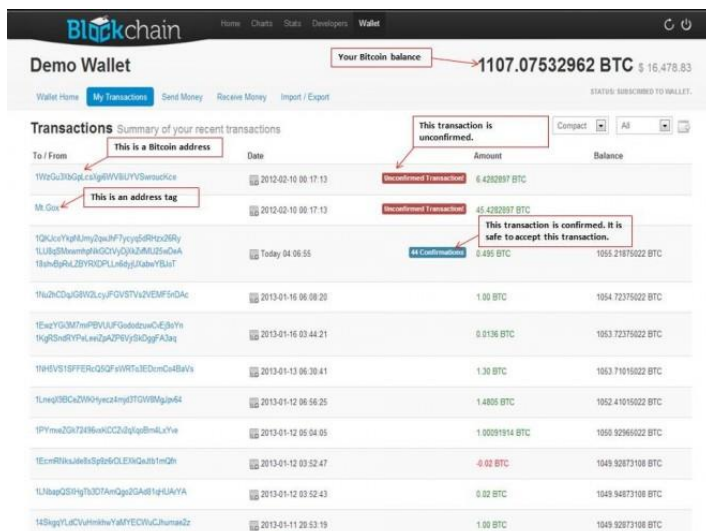
3. *Web/online* novčanici – pohranjuju ključeve *online* tj. na računalo koje kontrolira netko drugi i koje je povezano na Internet. Prednost jest što se *online* novčanicima može pristupiti bilo gdje ako uređaj ima pristup internetu. Nedostatci su što korektno implementirani, mogu omogućiti organizaciji koja je u vlasništvu novčanika da vidi i upravlja ključevima, te mogu upravljati novcem bez znanja i dozvole vlasnika ključa.,
4. *Hardware* novčanici – su uređaji koji mogu pohraniti privatne ključeve elektronički i obavljati plaćanja te su vrlo rijetki.²⁵

Slika 3. Prikaz desktop novčanika



Izvor: <https://crobitcoin.com/kako-poceti-bitcoin/bitcoin-novcanici-wallets/> (18.3.2021.)

Slika 4. Prikaz web/online novčanika



Izvor: <https://crobitcoin.com/kako-poceti-bitcoin/bitcoin-novcanici-wallets/> (18.3.2021.)

²⁵Internetska stranica Crobitcoin, <https://crobitcoin.com/kako-poceti-bitcoin/bitcoin-novcanici-wallets/#prettyPhoto> (18.3.2021.)

2.2. Blockchain i ICO tehnologija

Glavna knjiga ili javna knjiga u koju se zapisuju sve transakcije i vrijednosne izmjene jedinica kriptovalute zove se *blockchain*. Svaki zapis temelji se na složenoj matematičkoj kriptografiji i zapisuje se u slijedu, jedan blok širi iza drugog te tako stvaraju lanac blokova. Stoga nije moguće promijeniti podatke u lancu jer se pritom uzurpira stanje blokova podataka koji se u njemu nalaze. *Blockchain* se ne nalazi na jednom mjestu. Svatko tko posjeduje jedinicu neke kriptovalute ima i svoj primjerak *blockchain* knjige koji se sinkronizira među svim računalima u mreži.²⁶

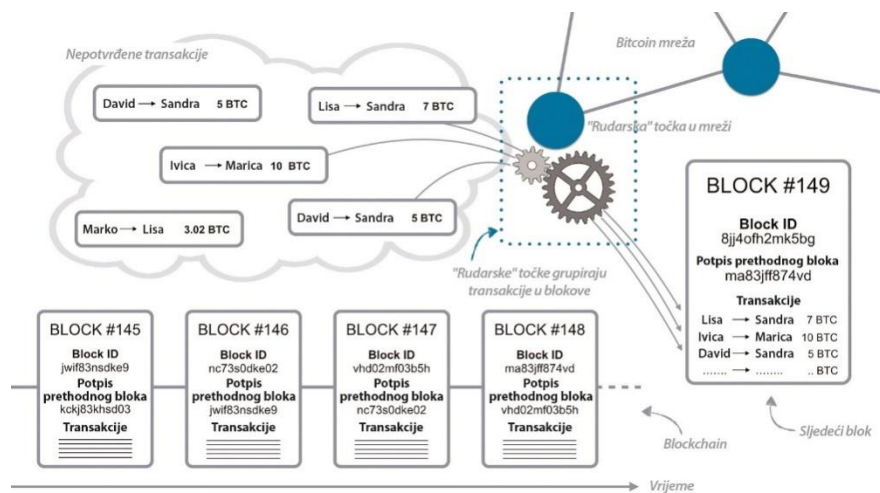
Transakcija je transfer vrijednosti između dva digitalna novčanika koja se tada registrira u *blockchainu* odnosno sustav blokova. Bitcoin novčanik sadrži tajni dio podataka koji se zove privatni ključ, a njime se potpisuju transakcije pružajući matematički dokaz da je taj ključ došao do vlasnika novčanika. Taj potpis isto tako odgovara da se transakcija ne može promijeniti jednom kada je izdana. Sve transakcije su javne na *blockchain* mreži te se povijest svih procesiranih transakcija može pratiti sve do prve transakcije. Da bi se izvršila transakcija nekog određenog iznosa Bitcoina s jednog digitalnog novčanika na drugi, potrebne su tri stvari:

- Adresa ili javni ključ se može smatrati kao bankovni račun, ali da bi se došlo do njega, ne treba papirologija i odobrenja, već se ode na za to predviđene pružatelje te se postavi u nekoliko sekundi. Adrese su generirane određenim postupkom te izgledaju kao nasumična kombinacija slova i brojeva, jedinstvene su i povezane na taj račun te jedan korisnik može imati više adresa,
- Privatni ključ je tajni dio podataka koji dokazuje nečije pravo da može prenositi Bitcoine s određenog novčanika pomoću kriptografskog potpisa. Spremaju se na računalu, softverskom novčaniku ili serveru,
- Kriptografski potpis je matematički mehanizam koji omogućuje osobi da dokaže da je jedinstveni vlasnik te adrese, odnosno novčanika. Kada Bitcoin *software* potpiše transakciju odgovarajućim privatnim ključem, cijela Bitcoin mreža može vidjeti da taj potpis odgovara transakciji koja se izvršava, ali je zato nemoguće vidjeti privatni ključ koji zaštićuje račun.²⁷

²⁶Službena internetska stranica Europske unije, https://ec.europa.eu/croatia/cryptocurrencies_and_blockchain_all_you_need_to_know_hr, (16.3.2021.)

²⁷Internetska stranica Crobitcoin, <https://crobitcoin.com/bitcoin/transakcije/> (16.3.2021.)

Slika 5. Prikaz Bitcoin mreže



Izvor: <https://www.bug.hr/tehnologije/sto-je-u-stvari-blockchain-i-kako-radi-3011>

(16.3.2021.)

Blockchain zapise zamišljamo kao običnu datoteku, koja je strukturirana. Podaci su logično posloženi i spremljeni. Baza podataka inače može biti skup tablica koje imaju kolone i redove, može biti tekstualna datoteka, mogu biti podaci koji su odvojeni zarezom ili nekim drugim znakom, linkane liste i slično. *Blockchain* ima sadržaj (npr. podaci o Bitcoin transakcijama), a u zaglavlju meta-podatke o bloku u koji se spremaju podaci, referencu na prijašnji blok (*blockchain* je skup vezanih podataka/datoteka koji se vežu u blok i tako nastaje lanac informacija), hasirani otisak (engl. *fingerprint*) i mnoge druge podatke. U svaki blok podataka se može zapisati određen broj podataka, odnosno transakcija. Kada se blok popuni, kreira se novi blok itd. samim time se tvori neprekinuti blok informacija, a svi su povezani međusobno i nemoguće je te blokove prekinuti, također u *blockchainu* postoje datoteke koje su povezane. Samim time što se podaci hashiraju, nije moguće retroaktivno izmijeniti podatke. Čak i da se uspije, podaci bi se morali istovremeno izmijeniti na svim lokacijama gdje se podaci čuvaju. Isto tako, validatori bi takve radnje odbili i ne bi mogli napraviti na jednom serveru. Zato je ova tehnologija toliko dobra – kada se podatak jednom zapiše, on više nije izmjenjiv. Napravi se transakciju i onda se zapisuje u blok podataka. Ako je došlo do pogreške (npr.) napraviti će se nova transakciju s kojom će se prethodna poništiti. No, obje radnje će se zapisati u *blockchainu*.²⁸

²⁸Internetska stranica PCCHIP, <https://pcchip.hr/ostalo/tech/uvod-u-blockchain-tehnologiju/> (16.3.2021.)

Svaka *blockchain* mreža koja funkcionira na ovaj način, ima određena pravila. Kada su pravila zadovoljena, podatak je moguće zapisati. Ako se transakcija krši s pravilima ona će biti odbijena. No, pravila je moguće i mijenjati. Nodovi koji su zaduženi za validaciju transakcija se mogu ažurirati i nadograditi novim pravilima i onda će se budući zapisi validirati po tim pravilima. *Blockchain* tehnologija je vrlo fleksibilna i sigurna. Svaki node ili čvor, zna pravila, dobiva podatke u realnom vremenu. Nema skrivanja podataka, mijenjanja istih, brisanja ili neke četvrte radnje. Sve ostaje zapisano u jednom od blokova podataka koji čine *blockchain*.²⁹

ICO (engl. *Initial coin offering*) je inicijalna ponuda novčića odnosno kriptovalute (tokena). Smatra se alternativnim oblikom sakupljanja investicije i nastao je izvan tradicionalnog financijskog sustava. Ovaj model sakupljanja investicije pomogao je mnogim uspješnim projektima/kriptovalutama da dobiju potrebna sredstva za pokretanje ideje, platforme i poslovanja. *ICO* je najjednostavnija i najefikasnija metoda za početnu investiciju bilo da se radi o tvrtki ili pojedincu. Bilo tko može sudjelovati u inicijalnoj ponudi nove kriptovalute ako prepoznaje i uvjeren je da će projekt vrijediti u budućnosti, te da će vrijednost kupljene kriptovalute narasti. *ICO* je u principu događaj koji se odvija kroz par dana gdje se nudi novi token/kriptovaluta koji se zamijeniti (uložiti) najčešće Bitcoin ili Ethereum. Moguće je da postoje limiti ili neki cilj *ICO*-a za financiranje istih, što u ovom slučaju znači mijenjati tijekom definiranog trajanja pojedinog *ICO*-a.³⁰

Sve veći interes za kriptovalute povećava i potrebu za kripto bankama ili mjenjačnicama. Trenutačno ih ima gotovo 1800 u 58 zemalja. Povećanom potrebom za kriptovalutama potiče se i potreba izmjene zakona u državama. Postojeći financijski propisi nisu osmišljeni s obzirom na kripto-imovinu, pa treba ocijeniti njihov pravni i regulatorni status. Porezne vlasti i zakonski regulatori širom svijeta pokušavaju razumjeti koncept kriptovalute i *blockchaina* i smjestiti ih u pravne okvire. Stoga je posjedovanje kriptovaluta u nekim zemljama čak zakonom zabranjeno (Bangladeš, Bolivija, Ekvador, Kirgistan, Vijetnam, a Rusija i Kina su na samom rubu zabrane).³¹

²⁹Internetska stranica PCCHIP, <https://pcchip.hr/ostalo/tech/uvod-u-blockchain-tehnologiju/> (16.3.2021.)

³⁰Internetska stranica Bitcoin radionica, <https://bitcoin-radionica.com/sto-ico-funkcionira/> (16.3.2021.)

³¹Službena internetska stranica Europske unije, https://ec.europa.eu/croatia/cryptocurrencies_and_blockchain_all_you_need_to_know_hr, (16.3.2021.)

Kao što u Americi, Francuskoj ili Japanu već postoje, tako je i Republici Hrvatskoj omogućena fizička kripto mjenjačnica. U Splitu i Zagrebu je 2018. godine otvorena fizička mjenjačnica u kojoj se mogu kupiti ili prodati kriptovalute uz stručnu asistenciju. Iako fizički ne postoje, oko 1700 virtualnih valuta sve su češće sredstvo plaćanja u svijetu. Njima se možemo koristiti i u Republici Hrvatskoj, gdje se na lokalnim burzama svaki mjesec bilježe transakcije, te je 2017. godine ukupan iznos mjesečnih transakcija u Republici Hrvatskoj bio oko pola milijuna eura.³²

2.2.1. Rudarenje

Cijeli *blockchain* sustav čine računala povezana u mrežu koje potvrđuju/verificiraju određene transakcije. Rudari su osobe (ponekad i skup ljudi ili poslovni entiteti) koje dobrovoljno ustupaju svoja računala i računalnu obradu podataka svojih digitalnih novčanika kako bi se potvrdio skup transakcija provedenih u knjizi platnog prometa, odnosno *blockchain*. Za nagradu dobivaju određenu količinu jedinica kriptovalute. Bez rudara, *blockchain* sustav ne bi lako funkcionirao. Rudarenje je proces potvrđivanja i dodavanja novih transakcija u *blockchain*. Mnogi ljudi su stekli pravo bogatstvo rudarenjem kriptovaluta, no s vremenom je i vrijednost rudarenja sve manja. Svake se četiri godine nagrada za rudarenje dvostruko smanjuje, stoga se predviđa da će se u nekom trenutku u budućnosti smisliti potpuno novi sustav, poput čipova ili procesora.³³

Rudarenje danas ima dva oblika:³⁴

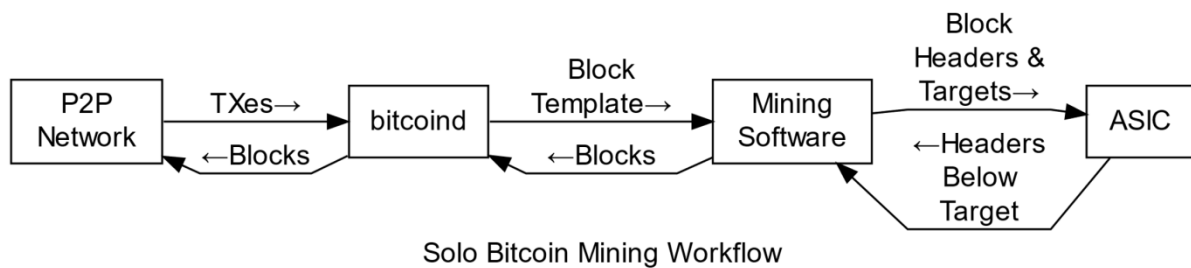
- Solo rudarstvo, gdje rudar pokušava samostalno generirati nove blokove, a prihodi od nagrade za blok i naknade za transakcije idu i potpunosti rudaru, što mu omogućuju primanje velikih uplata s većom varijancom (dulje vrijeme između uplata).
- Udruženo rudarenje, gdje rudar udružuje resurse s drugim rudarima kako bi češće pronalazio blokove, pri čemu se prihod dijeli među rudarima bazena u okvirnoj korelaciji s količinom snage raspršivanja za koju su svaki od njih pridonijeli, što rudaru omogućuje primanje malih uplata s manjom varijancom (kraće vrijeme između plaćanja).

³²Službena internetska stranica Europske unije, https://ec.europa.eu/croatia/cryptocurrencies_and_blockchain_all_you_need_to_know_hr, (16.3.2021.)

³³Službena internetska stranica Europske unije, https://ec.europa.eu/croatia/cryptocurrencies_and_blockchain_all_you_need_to_know_hr, (16.3.2021.)

³⁴Internetska stranica Developer.bitcoin, <https://developer.bitcoin.org/devguide/mining.html> (12.3.2021.)

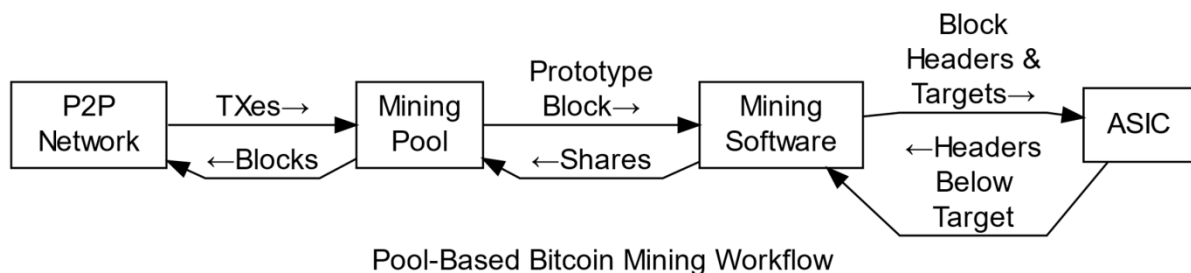
Slika 6. Prikaz solo rudarenja



Izvor : <https://developer.bitcoin.org/devguide/mining.html> (12.3.2021.)

U samostalnom i udruženom rudarstvu, rudarski softver mora dobiti informacije potrebne za izgradnju zaglavlja blokova. Pododjeljak na linearni način opisuje kako se te informacije prenose i koriste. Međutim u stvarnim implementacijama koriste se paralelne niti i redovi čekanja kako bi ASIC podmetači radili na maksimalnom kapacitetu.³⁵

Slika 7. Prikaz udruženog rudarenja



Izvor : <https://developer.bitcoin.org/devguide/mining.html> (12.3.2021.)

2.3. Sigurnost kriptovaluta

Bitcoin tehnologija - protokol i kriptografija- ima snažne sigurnosne rezultate, a Bitcoin mreža vjerojatno je najveći distribuirani računalni program na svijetu. Najčešća je ranjivost Bitcoina je u korisničkoj pogrešci. Datoteke Bitcoin novčanika koje pohranjuju potrebne privatne ključeve mogu se slučajno izbrisati, izgubiti ili ukrasti. Ovo je prilično slično fizičkoj gotovini pohranjenoj u digitalnom obliku. Srećom, korisnici mogu koristiti dobre sigurnosne prakse kako bi zaštitili svoj novac ili koristiti pružatelje usluga koji nude dobru razinu sigurnosti i osiguranja od krađe ili gubitka. Pravila protokola i kriptografije koja se koristi za Bitcoin još uvijek rade godinama nakon njegovog početka, što je dobar pokazatelj da je

³⁵Internetska stranica Developer.bitcoin,<https://developer.bitcoin.org/devguide/mining.html> (12.3.2021.)

koncept dobro osmišljen. Kao i bilo koji drugi oblik softvera, sigurnost Bitcoin softvera ovisi o brzini kojom se pronalaze i rješavaju problemi. Potreban je čitav niz dobrih praksi i intuitivnih sigurnosnih rješenja kako bi se korisnicima pružila bolja zaštita novca i kako bi se smanjio opći rizik od krađe i gubitaka. Tijekom posljednjih nekoliko godina brzo su se razvile takve sigurnosne značajke, poput šifriranja novčanika, izvanmrežnih novčanika, hardverskih novčanika i transakcija s više potpisa.³⁶

³⁶Službena stranica Bitcoin, <https://bitcoin.org/en/faq#hasnt-bitcoin-been-hacked-in-the-past> (13.4.2021.)

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Statističke metode primjenjive su u mnogim područjima poslovanja kao što su financije i upravljanje financijskim rizicima, u računovodstvu i reviziji, u marketingu, prodaji te za potrebe različitih funkcija vezanih za upravljanje. Značenje statistike kao znanosti te poslovne i gospodarske statistike kao specijalnih područja primjene statističkih metoda u ekonomiji veoma je veliko. Službena statistika pojedinih zemalja ima strategije razvitka sustava poslovne statistike kao i sustava makroekonomske statistike, koje podržavaju napore istraživača, znanstvenika i stručnjaka u učinkovitoj primjeni statističkih metoda.³⁷

3.1. Prikupljanje podataka i izvor podataka

Statističkim metodama žele se upoznati obilježja skupova i podskupova elemenata, pri čemu ti elementi o kojima se prikupljaju informacije mogu biti subjekti ili objekti, primjerice osobe, poslovni subjekti, proizvodi, računi, administrativne prostorne jedinice ili dr. Obilježja ili varijable su značajke elemenata koje se izučavaju i koje poprimaju različite vrijednosti za pojedine elemente. Te se vrijednosti nazivaju podacima. Nasuprot varijablama, konstante imaju nepromjenjive vrijednosti. Podaci su opažanja, odnosno mjerenja vezana uz jednu varijablu koja je predmet statističkog istraživanja i koja povezuje istraživane elemente. Svrha je statistike ispitivanje varijabilnosti takvih podataka te provođenje daljnje prikladne analize. Ako je riječ o jednoj varijabli, vrši se jednodimenzionalna statistička analiza. No ona može biti i višedimenzionalna, a to je obično onda kada nas zanimaju povezanost i ovisnost između dviju ili više varijabli. Poslovni podaci temelj su poslovnih odluka. Tek jasno definirani i homogeni podaci uza smislenu analizu, grafičku i brojčanu, daju dobru podlogu za lakše i kvalitetnije odlučivanje.³⁸

Izvori podataka mogu biti primarni i sekundarni. Primarni se podaci prikupljaju na temelju plana promatranja ili eksperimenata, a njihov opseg i struktura ovise o zadacima određenog istraživanja.

³⁷Dumičić, K. i sur., (2011.), Poslovna statistika, Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Element, Zagreb

³⁸Dumičić, K. i sur., (2011.), Poslovna statistika, Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Element, Zagreb

Primarni podaci nastaju primjenom jednog od tri moguća statistička dizajna, a to su: dizajn ankete, dizajn eksperimenta i dizajn izravnih kontroliranih opažanja. Sekundarni podaci rezultat su djelatnosti drugih institucija, odnosno subjekata, a mogu biti interni i eksterni. Interni izvori poslovnih podataka mogu biti unutar poduzeća u vidu poslovnih financijskih i knjigovodstvenih izvještaja ili su to eksterni izvori, primjerice publikacije državnih ureda, agencija i znanstvenih institucija, poslovnih udruga, kao i komercijalni izvori. Tako su u Hrvatskoj veoma bogati izvori poslovnih i gospodarskih podataka, ne samo u tiskanim sekundarnim publikacijama, već i na internetskim stranicama pojedinih nositelja službene statistike kao i komercijalnih subjekata, primjerice na stranicama DZS RH, Hrvatske narodne banke, HGK, Ministarstva financija RH i dr. Suvremeni je pristup podacima preko informacijskih sustava na komercijalnoj osnovi, ili su na raspolaganju korisnicima bez naknade (javni podaci). Specifičan je izvor podataka preko informacijskog sustava *Intraneta*.³⁹

3.2. Hi - kvadrat test

Hi-kvadrat test je statistička metoda pomoću koje se ispituju, odnosno testiraju razlike između opaženih i očekivanih frekvencija.⁴⁰ Hi-kvadrat test je jedan od najčešće primjenjivanih testova u društvenim istraživanjima.

Nekoliko je uvjeta koji moraju biti ispunjeni da bi se smio primijeniti hi-kvadrat test:

1. Hi-kvadrat test može se računati samo s frekvencijama.
2. Suma očekivanih frekvencija mora biti jednaka sumi opaženih frekvencija.
3. Kad god se u hi-kvadrat testu radi s nekim svojstvom koje se pojavilo ili se nije pojavilo, treba u računu staviti i frekvencije u kojima se to svojstvo nije pojavilo.
4. Frekvencije u pojedinim ćelijama moraju biti nezavisne u tom smislu da svaka frekvencija u pojedinoj ćeliji mora pripadati nekom drugom individuumu; npr. u tablicu se ne smije unositi nekoliko odgovora jednog ispitanika.

³⁹Šošić, I., (2004.), Primijenjena statistika, Udžbenik Sveučilišta u Šibeniku, Školska knjiga, Zagreb

⁴⁰Mijanović, M., (1993.), Primjena Hi-kvadrat testa u sociološkim istraživanjima, Filozofski fakultet Nikšić, str. 115.

5. Nijedna očekivana frekvencija ne smije biti previše mala. Postoji više praktičnih pravila.

Dakle, da bi primjena testa bila valjana, potrebno je da broj podataka bude dovoljno velik, te da očekivane frekvencije nisu suviše male. Jedno od više praktičnih pravila govori da je uzorak dovoljno velik ako ima više od trideset članova, ako su sve očekivane frekvencije jednake 2 i veće, te ako ih je najmanje 50% jednako 5 i veće. Ponekad se primjenjuje i kriterij prema kojemu sve očekivane frekvencije moraju biti veće od 5, što valja poštovati ako je broj stupnjeva slobode jednak jedan. Ako se u distribuciji očekivanih frekvencija nađu frekvencije manje od onih koje propisuje primijenjeno pravilo, pristupa se spajanju susjednih grupa, čime se mijenja i broj stupnjeva slobode. Radi pojednostavljenja numeričkog postupka testiranja hipoteze o distribuciji kontinuirane varijable populacije, preporučuje se provesti postupak formiranja razreda distribucije frekvencija na temelju podataka iz uzorka, tako da svakom razredu pripadne približno jednaka očekivana frekvencija.⁴¹

Jedna od primjena χ^2 -testa uključuje testiranje hipoteze o neovisnosti klasifikacije u tablici kontingencije. U ovom dijelu bit će opisana upravo ta primjena. Neka obilježje A ima r oblika $A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_r$, a obilježje B neka ima c oblika $B_1, B_2, \dots, B_j, \dots, B_c$. Obilježja A i B mogu biti bilo koje vrste. Grupiraju li se članovi osnovnog skupa istodobno prema oblicima obilježja A i obilježja B , dobiva se dvodimenzionalni raspored koji se predočuje u dvodimenzionalnoj tablici, tablici kontingencije reda $r \times c$. U polju tablice kontingencije su frekvencije modaliteta A_i i B_j .⁴² U rubnom stupcu su marginalne frekvencije, frekvencije modaliteta obilježja A , a u rubnom retku su marginalne frekvencije, frekvencije obilježja B . Marginalni stupac još se zove neovisnim stupcem, a marginalni redak neovisnim retkom. Ima li slučajni uzorak n članova, podaci iz uzorka klasificirani prema oblicima obilježja A i B predočeni su ovom tablicom kontingencije

⁴¹Šošić, I., (2004.), Primijenjena statistika, Udžbenik Sveučilišta u Šibeniku, Školska knjiga, Zagreb 2. izmijenjeno izdanje, str. 353

⁴²Šošić I., (2006.), Primijenjena statistika, Školska knjiga, Zagreb, 2. izmijenjeno izdanje, str. 353

Tablica 2. Tablica kontingencije

| Modaliteti obilježja A | Modaliteti obilježja B | | | | | | Ukupno |
|------------------------|------------------------|----------|-------|----------|-------|----------|----------|
| | $B_1 B_2$ | ... | B_j | ... | B_c | | |
| A_1 | m_{11} | m_{12} | ... | m_{1j} | ... | m_{1c} | $n_{1.}$ |
| A_2 | m_{21} | m_{22} | ... | m_{2j} | ... | m_{2c} | $n_{2.}$ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| A_i | m_{i1} | m_{i2} | ... | m_{ij} | ... | m_{ic} | $n_{i.}$ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| A_r | m_{r1} | m_{r2} | ... | m_{rj} | ... | m_{rc} | $n_{r.}$ |
| Ukupno | $n_{.1}$ | $n_{.2}$ | ... | $n_{.j}$ | ... | $n_{.c}$ | n |

Izvor: Šošić I, *Primijenjena statistika*, Školska knjiga, Zagreb, 2006., 2. izmijenjeno izdanje, str. 354

Umjesto oznaka za apsolutne frekvencije m_{ij} , $n_{i.}$ i $n_{.j}$ mogu se koristiti i oznake f_{ij} , $f_{i.}$ i $f_{.j}$.⁴³ Dakle, sa f_{ij} se označava zajednička frekvencija, a sa $f_{i.}$ i $f_{.j}$ marginalne frekvencije. Oznakom p_{ij} označuje se vjerojatnost izbora elemenata osnovnog skupa s modalitetom obilježja A jednakim A_i i modalitetom obilježja B jednakim B_j . Oznakom $p_{i.}$ vjerojatnost izbora elemenata s modalitetom A_i (marginalna vjerojatnost), a oznakom $p_{.j}$ vjerojatnost izbora elemenata osnovnog skupa s modalitetom B_j (marginalna vjerojatnost).

Ako su klasifikacije članova osnovnog skupa prema modalitetima obilježja A i B neovisne, tada je vjerojatnost izbora člana s modalitetom obilježja A_i i B_j jednaka umnošku njihovih marginalnih vjerojatnosti, odnosno $P(A_i \cap B_j) = P(A_i)P(B_j)$, što se alternativno može pisati ovako: $p_{ij} = p_{i.} * p_{.j}$. Hipoteze testa o neovisnosti klasifikacija u tablici kontingencije se tada mogu zapisati na sljedeći način:

$$H_0 \dots p_{ij} = p_{i.} p_{.j}, \quad \forall i, j, \quad i = 1, 2, \dots, r; \quad j = 1, 2, \dots, c;$$

$$H_1 \dots \exists i, i = 1, 2, \dots, r; \quad \exists j, j = 1, 2, \dots, c; \quad p_{ij} \neq p_{i.} p_{.j}$$

Ako navedene vjerojatnosti (proporcije osnovnog skupa u poljima tabele) nisu poznate, procjenjuju se pomoću podataka iz uzorka. Procjene proporcija $p_{i.}$, $p_{.j}$ i p_{ij} slijede primjenom izraza:

$$\hat{p}_{i.} = \frac{n_{i.}}{n}, \quad \hat{p}_{.j} = \frac{n_{.j}}{n}, \quad \hat{p}_{ij} = \frac{n_{ij}}{n^2}.$$

⁴³Šošić I, (2006.), *Primijenjena statistika*, Školska knjiga, Zagreb, 2006., 2. izmijenjeno izdanje, str. 354

Uzme li se da je nulta hipoteza istinita, očekivane frekvencije određene na temelju podataka iz uzorka jesu:

$$e_{ij} = n\hat{p}_{ij}, \quad e_{ij} = \frac{n_{i.} * n_{.j}}{n}.$$

Očekivane frekvencije jednake su omjeru umnoška marginalnih frekvencija i veličine uzorka. Nakon što se izračunaju marginalne frekvencije, računa se vrijednost testne statistike. Test-veličina je empirijski hi-kvadrat:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(m_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}.$$

Odluka se donosi usporedbom empirijske test-veličine s teorijskom vrijednosti hi-kvadrat distribucije, tj. kritičnom vrijednosti. Ako je nulta hipoteza istinita, a uzorak dovoljno velik, empirijski hi-kvadrat pripada hi-kvadrat distribuciji s $(r - 1)(c - 1)$ stupnjeva slobode. Odluka se donosi na sljedeći način:

$$\chi^2 \leq \chi_{\alpha}^2(r - 1)(c - 1) \rightarrow H_0; \quad \chi^2 > \chi_{\alpha}^2(r - 1)(c - 1) \rightarrow H_1. \quad 44$$

Odnosno, ako je vrijednost testne statistike manja od granične vrijednosti hi-kvadrat distribucije, tada ne odbacujemo nultu hipotezu. U suprotnom slučaju, nultu-hipotezu odbacujemo.

Ako se testira hipoteza o neovisnosti u tabeli dimenzije $2 * 2$, kada je broj stupnjeva slobode jednak jedan, a $n > 40$, potrebno je iskoristiti Yatesovu korekciju test veličine. Korekcija se sastoji u tome da se od svake apsolutne razlike empirijskih i očekivanih frekvencija (brojnik test-veličine) oduzme 0.5, a zatim se dobivena vrijednost kvadrira. Ako je $n \leq 20$, valja primijeniti Fisherov egzaktni test o neovisnosti. Kad je $20 < n \leq 40$, postupak testiranja provodi se na uobičajen način, uz uvjet da nijedna očekivana frekvencija nije manja od 5. U protivnome se primjenjuje *Fisherov test*. Fisherov test oslanja se na hipergeometrijsku distribuciju.

Pri testiranju hipoteza u tabeli dimenzija $2 * 2$ (podaci grupirani prema dvjema varijablama i s dva modaliteta) rabi se, osobito u analizi rezultata statističkog pokusa, *McNemarov test* zavisnih uzoraka (primjerice analiza efekata prije i poslije tretmana u pokusu i sl). Test se temelji na uporabi hi-kvadrat distribucije. Test veličina jest:

⁴⁴Šošić I, (2006.), Primijenjena statistika, Školska knjiga, Zagreb, 2. izmijenjeno izdanje, str. 354

$$Q_M = \frac{(m_{12} - m_{21})^2}{(m_{12} + m_{21})}$$

i asimptotski je raspoređena po hi-kvadrat distribuciji s jednim stupnjem slobode.

Jedan od često provedenih testova je i *test homogenosti* u tablici kontingente. Ako su modaliteti obilježja $A_i, i = 1, 2, \dots, r$ faktori stratifikacije, koji populaciju dijele na međusobno isključive podskupove (stratume), ili je riječ o r osnovnih skupova, testom se ispituje pretpostavka o tome postoji li jednaka vjerojatnost da element svakog stratuma, odnosno osnovnog skupa, poprimi dani modalitet obilježja $B_j, j = 1, 2, \dots, c$. Hipoteze za taj test glase:

$$H_0 \dots w_{1j} = w_{2j} = \dots = w_{ij} = \dots w_{rj}, j = 1, 2, \dots, c; \quad H_1 \dots \exists w_{ij} \neq w_{ij}.$$

U navedenom su izrazu w_{ij} uvjetne su vjerojatnosti dane izrazom $w_{ij} = P(B_j | A_i)$. Faktori stratifikacije mogu biti i modaliteti varijable B , u kojemu se slučaju hipoteze modificiraju.. Odluka u testu temelji se na test-veličini:⁴⁵

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(m_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

i donosi se temeljem usporedbe test-veličine s kritičnom vrijednosti hi-kvadrat distribucije ili na temelju p-vrijednosti.⁴⁶

3.3. Yatesova korekcija

U slučajevima 2x2 kontingencijskih tablica i u slučajevima kada su očekivane frekvencije manje od pet, upotrebljava se Yates-ova korekcija. Yatesova korekcija provodi se tako da se za 0,5 smanji svaka opažena frekvencija koja je veća od očekivane, a za 0,5 poveća svaka opažena frekvencija koja je manja od očekivane. Drugim riječima, svaka se razlika između očekivane i opažene frekvencije smanji za 0,5. Tada je formula za izračun vrijednosti testne statistike

$$\chi^2 = \sum \frac{(|f_o - f_i| - 0.5)^2}{f_i}$$

⁴⁵Šošić I, (2006.), Primijenjena statistika, Školska knjiga, Zagreb, 2. izmijenjeno izdanje, str. 355

⁴⁶Šošić I, (2006.), Primijenjena statistika, Školska knjiga, Zagreb, 2. izmijenjeno izdanje, str. 355

3.4. Metodologija prikupljanja podataka

U sklopu ovog diplomskog rada provedeno je primarno istraživanje kojem je cilj bio istražiti upoznatost studentske populacije s kriptovalutama i *blockchain* tehnologijom. Nadalje, kao jedan od rezultata provođenja istraživanja i analiza je i primjena statističkih metoda u takvim istraživanjima. Podaci su prikupljeni u razdoblju od 21.5.2021. do 18.6.2021. na populaciji svih studenata na Veleučilištu u Šibeniku. Istraživanje je provedeno putem web platforme *E-learning*. Podaci su analizirani pomoću *Microsoft Excel-a* i *Microsoft Forms-a*.

Također su proučeni slični radovi vezani za istraživanje:

- „Prihvaćenosti Bitcoina od strane građana Republike Hrvatske“⁴⁷,
- „Financijski sustav kriptovalutama u Republici Hrvatskoj“⁴⁸,
- te istraživanje „Kako su aktivnosti na *Twitter-u* povezane s ponašanjem najpoznatijih kriptovaluta?“⁴⁹.

Za potrebe provođenja istraživanja konstruiran je anketni upitnik koji sadrži 18 pitanja. U anketnom upitniku jedno pitanje je bilo otvorenog tipa, te su ostala pitanja bila zatvorenog tipa. Pitanja od 14. do 18. su vezana za sociodemografska obilježja (dob, spol, te status, godina i studij koji pohađaju ispitanici). U pitanjima od jedan do 13 se istraživalo poznavanje pojmova o kriptovalutama i *blockchain* tehnologiji među studentskom populacijom. U prvom pitanju anketnog upitnika je traženo od studenata da na razini od jedan do pet ocijene svoju razinu poznavanja pojmova o kriptovalutama i *blockchain* tehnologiji. Prilikom kreiranja prvog pitanja je korištena Likertova ljestvica koja daje mogućnost ispitanicima da odrede stupanj svog slaganja s nekom izjavom.

⁴⁷ Petrić, M. (2018.) Prihvaćenost Bitcoina u Republici Hrvatskoj, Završni rad, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet <https://repozitorij.efst.unist.hr/islandora/object/efst:1981>

⁴⁸ Halužan, N.(2020.) Financijski sustav kriptovalutama u Republici Hrvatskoj, Završni rad, Sveučilište sjever <https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin:3620>

⁴⁹Park, H.W., Lee, Y. (2019.), Kako su aktivnosti na Twitteru povezane s ponašanjem najpoznatijih kriptovaluta? Dokazi iz analize društvenih mreža i analize sentimenta, Yeungam University, Gyeong-san, National Informatization, Daegu, Republika Koreja

https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=330338

Kod pitanja četiri i pet se želi saznati od svih navedenih kriptovaluta, koja je najpoznatija među studentskom populacijom. Kod pitanja šest želimo saznati mišljenje i stavove ispitanika vezane uz važnost, trgovanje, sigurnost kriptovaluta i *blockchain* tehnologije. Također je prilikom kreiranja pitanja šest korištena Likertova ljestvica. Studente smo pitali kod pitanja sedam, osam i devet jesu li ikada na nastavi obrađivali teme vezane za kriptovalute i *blockchain* tehnologiju, te jesu li zainteresirani da se nude kao dio izbora kolegija. Pitanja od 11. do 13. se odnose na to jesu li studenti razmišljali o kupovini kriptovalute, te jesu li koristili kriptovalute kao sredstvo plaćanja. Također nas je zanimalo što je to motiviralo ispitanike na razmišljanje o kupovini kriptovaluta (zarada, znatiželja...).

Slika 8. Prikaz dijela anketnog upitnika u *Microsoft Forms-u*

ANKETNI UPITNIK O POZNAVANJU KRYPTOVALUTA

Ovaj anketni upitnik je u potpunosti anonim, te se provodi u svrhu pisanja završnog rada, s ciljem istraživanja primjene statističkih metoda u istraživanju poznavanja i popularnosti kriptovaluta među studentskom populacijom.

Molimo Vas, ako ste dobrovoljno prihvatili ispuniti ovaj anketni upitnik, da isti ispunjavate iskreno, samosvjesno. Unaprijed se zahvaljujem na suradnji.

* Obavezno

1. Molimo Vas da na razini od 1 - 5 ocijenite svoju razinu poznavanja pojmova. *

1. Kriptovalute

1 = jako loše

2 = loše

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA POZNAVANJA I POPULARNOSTI KRIPTOVALUTA MEĐU STUDENTSKOM POPULACIJOM

U ovom poglavlju opisane su karakteristike uzorka te su prikazani rezultati istraživanja. Korišteni su grafova koji su izrađeni u *Microsoft Forms-u* i *MS Excelu* te je pomoću primjene hi - kvadrat testa ispitano postojanje povezanosti između poznavanja kriptovaluta i nekih sociodemografskih obilježja kao što su dob, spol, te statusa, godine i studija koji pohađaju ispitanici.

4.1. Opis i karakteristike uzorka

Populaciju u ovom istraživanju čine svi studenti na Veleučilištu u Šibeniku u 2021. godini. Veleučilište u Šibeniku je visokoobrazovna ustanova osnovana 2006. godine u Šibeniku na adresi Trg Andrije Hebranga 11. Na Veleučilištu u Šibeniku ustrojeno je pet studijskih programa: Preddiplomski stručni studij Turistički menadžment, Preddiplomski stručni studij Poslovna informatika, Preddiplomski stručni studij Promet, Preddiplomski stručni studij Upravni studij i Preddiplomski stručni studij Informatički menadžment, te Specijalistički diplomski stručni studij Menadžment, odnosno Specijalistički diplomski stručni studij Upravni studij.

Studenti 1.,2.,3. preddiplomskog stručnog studija i studenti 1. i 2. godine specijalističkog stručnog studija su putem *E-learning* sustava dobili pozivnice za sudjelovanje u istraživanju. Ukupno je prikupljeno 57 upitnika. Pri tome, u uzorku studenata koji su ispunili upitnik, redovan status ima 68% ispitanika, a 32% ispitanika ima izvanredan status. Prosječna dob anketiranih ispitanika je 25 godina. Muškog spola je 35% ispitanika, a 65% ispitanika je ženskog spola (prikazano na grafikonima od 9. do 13.).

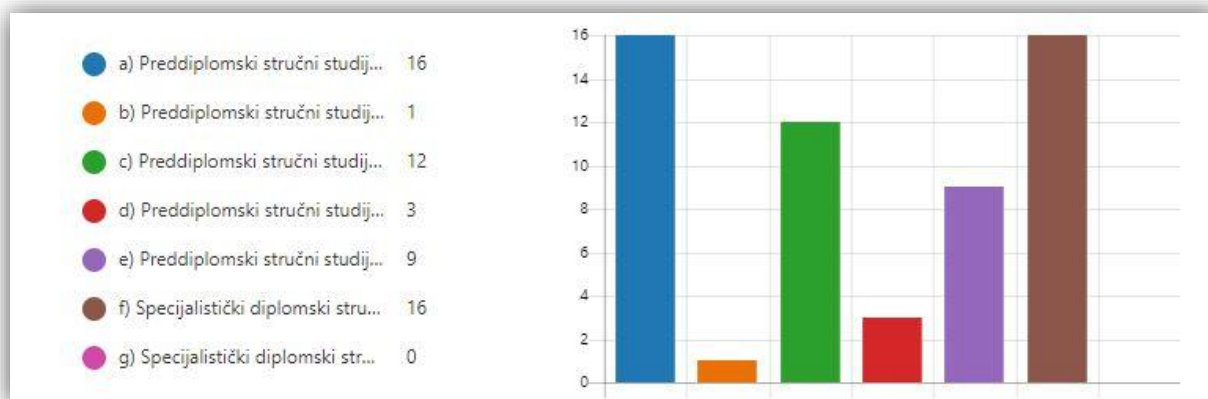
Slika 9. Distribucija ispitanika prema godini studija



Izvor: Izrada autora

Anketni upitnik je popunilo 10 (odnosno 18%) ispitanika s 1. godine preddiplomskog stručnog studija, 27 (odnosno 47%) ispitanika s 2. godine preddiplomskog stručnog studija, te četiri (odnosno 7%) ispitanika s 3. godine preddiplomskog stručnog studija. S 1. i 2. godine specijalističkog diplomskog stručnog studija anketni upitnik je popunilo 8 (odnosno 14%) ispitanika.

Slika 10. Distribucija ispitanika prema vrsti studija



Izvor: Izrada autora

Najveći broj ispitanika pohađa preddiplomski stručni studij Turistički menadžment i specijalistički diplomski stručni studij Menadžment, njih 16 (odnosno 18% i 28%). Najmanji broj ispitanika pohađa preddiplomski stručni studij Informatički menadžment i Prometni studij njih jedan i tri (odnosno 2% i 5%).

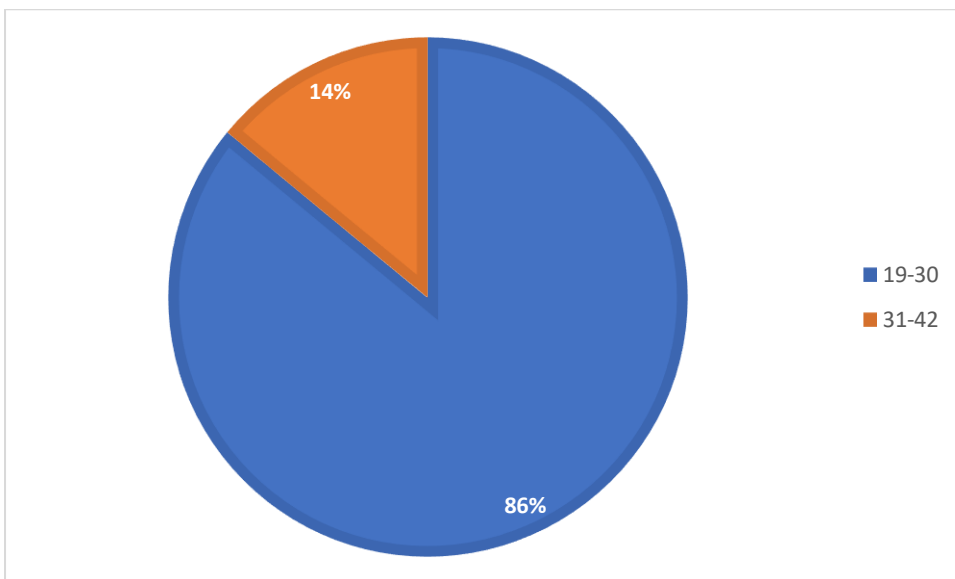
Slika 11. Distribucija ispitanika prema statusu studiranja



Izvor: Izrada autora

Najveći broj ispitanika ima redovan status, njih 39 (odnosno 68%), dok izvanredan status ima 18 (odnosno 32%) ispitanika.

Slika 12. Prikaz dobi ispitanika



Izvor: Izrada autora

Prosječna dob ispitanika je približno 25 godina. Studenti su prema dobi grupirani u dvije skupine. Dobnoj skupini od 19 do 30 godina pripada 49 (odnosno 86%) ispitanika, dok je manji dio ispitanika (njih 14%) dobi između 31 do 42 godine.

Slika 13. Prikaz spola ispitanika



Izvor: Izrada autora

Dvadeset (odnosno 35%) ispitanika je muškog spola, a 37 (odnosno 65%) ispitanika ženskog spola.

4.2. Upoznatost studenata s kriptovalutama i blockchain tehnologijom

U ovom odjeljku prikazani su rezultati istraživanja vezani uz upoznatost studenata s kriptovalutama i *blockchain* tehnologijom, te su rezultati prikazani na grafikonima 14. do 26.

Slika 14. Poznavanje pojmova „kriptovaluta“ i „*blockchain* tehnologija“

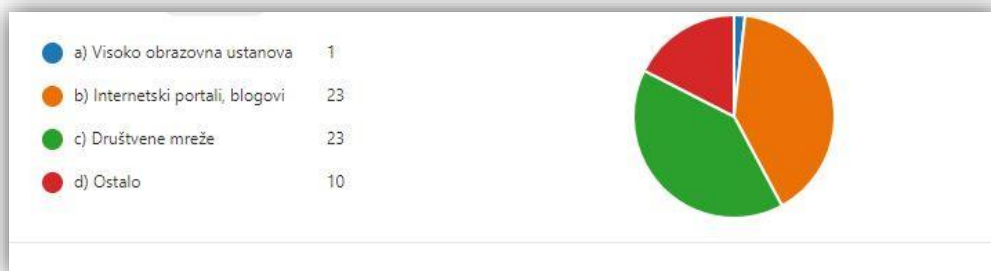


Izvor: Izrada autora

Ispitanici su bili zamoljeni da na ljestvici od 1-5 ocjene svoje poznavanje pojmova vezanih uz kriptovalute i *blockchain* tehnologiju. Najviše ispitanika, njih 49% je izjavilo kako dobro poznaju pojam kriptovalute, te je samo jedan (odnosno 1,8%) ispitanik odgovorio da izvrsno poznaje pojam „kriptovalute“. Loše poznaje pojam kriptovaluta 29,8% ispitanika, a 12,3% ispitanika je izjavilo kako jako loše poznaje pojam kriptovaluta. Nadalje, pojam *blockchain*

tehnologija je većinom nepoznat ispitanicima budući da je 31,6% ispitanika izjavilo kako jako loše poznaju, dok je tek 3,5% ispitanika izjavilo da vrlo dobro i izvrsno poznaju pojam *blockchain* tehnologije.

Slika 15. Prikaz susreta s pojmovima „kriptovaluta“ i „blockchain tehnologija“



Izvor: Izrada autora

Nadalje, ispitanici su zamoljeni da naznače gdje su se susreli s pojmovima kriptovaluta i *blockchain* tehnologija. Većina ispitanika, njih 23 (40%) je odgovorila da su se s pojmovima kriptovaluta i *blockchain* tehnologija susreli preko društvenih mreža i internetskih portala i blogova. Tek jedan ispitanik (odnosno 2%) je odgovorio da se je susreo s pojmovima na visoko obrazovnoj ustanovi, a deset (odnosno 18%) ispitanika je odgovorilo da su se susreli s pojmovima preko ostalih izvora.

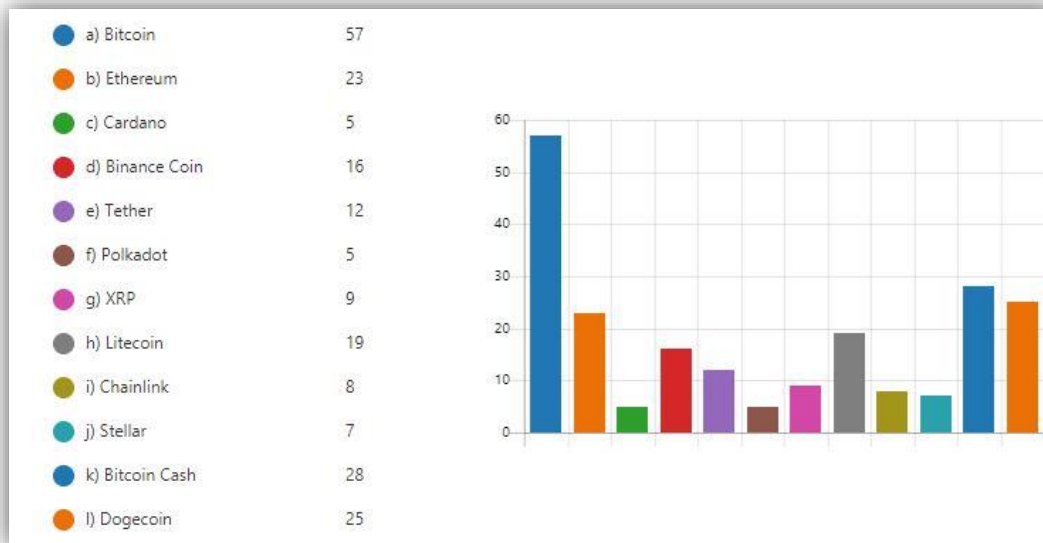
Slika 16. Povezanost pojma „blockchain tehnologije“ uz kriptovalute



Izvor: Izrada autora

Anketnim upitnikom ispitano je i u kojom mjeri studenti povezuju pojam *blockchain* tehnologija isključivo uz kriptovalute. Većina ispitanika, njih 30 (odnosno 53%) je odgovorilo kako ne znaju je li pojam *blockchain* tehnologije povezan s kriptovalutama, a osam ispitanika (odnosno 14%) odgovorilo kako ne vežu pojam *blockchain* tehnologije uz kriptovalute. Devetnaest (odnosno 33%) ispitanika povezuje pojam *blockchain* tehnologije uz kriptovalute.

Slika 17. Prikaz poznavanja kriptovaluta



Izvor: Izrada autora

Anketni upitnik obuhvatio je i istraživanje popularnosti pojedinih kriptovaluta među studentskom populacijom. Svi anketirani ispitanici su upoznati s Bitcoinom, te je Bitcoin najpoznatija valuta među populacijom studenata od dvanaest navedenih kriptovaluta. Također iz grafikona možemo zaključiti da su studenti u najvećoj mjeri poznaju kriptovalute Bitcoin Cash (28 ispitanika), Dogecoin (25 ispitanika) i Ethereum (23 ispitanika).

Slika 18. Prikaz pet najpoznatijih kriptovaluta



Izvor: Izrada autora

Studenti su zamoljeni da od pet ponuđenih izdvoje njima najpoznatiju kriptovalutu. Najviše ispitanika, njih 53, je odgovorilo da je Bitcoin od pet navedenih kriptovaluta njima najpoznatija, dok se po četvero ispitanika opredijelilo za XRP i Ethereum.

Slika 19. Stavovi studenata o kriptovalutama i *blockchain* tehnologiji



Izvor: Izrada autora

Ovim istraživanjem analizirani su i različiti stavovi studenata vezani uz važnost, trgovanje, sigurnost kriptovaluta i blockchain tehnologije. Većina studenata nema jasno izgrađen stav o sigurnosti trgovanja kriptovalutama, o budućem širenju područja poslovanja *blockchain* tehnologije. S tvrdnjom „Trgovanje kriptovalutama smatram sigurnim.“ se niti ne slaže niti se slaže 49% ispitanika. Najmanje ispitanika, njih četiri (odnosno 7%) se slaže s navedenom tvrdnjom, tj. smatraju kriptovalute sigurnim. S tvrdnjom „U budućnosti će kriptovalute biti jedan od najvažnijih sredstava plaćanja.“ se niti slaže niti se ne slaže 22 (odnosno 39%) ispitanika. Nadalje, četiri (odnosno 7%) ispitanika se slažu s navedenom tvrdnjom, tj. smatraju da će kriptovalute u budućnosti biti jedan od najvažnijih sredstva plaćanja. S tvrdnjom „Blockchain tehnologija koja se koristi u sustavu kriptovaluta će se u budućnosti koristiti u širim područjima poslovanja“ tri (odnosno 5%) ispitanika izrazito se ne slaže, 20 (odnosno 35%) ispitanika slaže se, te pet (odnosno 9%) ispitanika izrazito se slaže s navedenom tvrdnjom. Možemo zaključiti kako najveći broj ispitanika, njih 51% se niti slaže niti se ne slaže s navedenom tvrdnjom, tj. ostali su neutralni prilikom odgovaranja na pitanje. Većina studenata prepoznaje kriptovalute kao korisno sredstvo plaćanja te vjeruje kako im trgovanje kriptovalutama može donijeti dobit. S tvrdnjom „Kriptovalute mi mogu koristiti kao korisno sredstvo plaćanja.“ se slaže najviše ispitanika, njih 29 (odnosno 50%), tj. smatraju da im kriptovalute mogu koristiti kao korisno sredstvo plaćanja.

S tvrdnjom „Trgovanje kriptovaluta mi može donijeti dobit.“ se slaže 33 (odnosno 58%) ispitanika, tj. smatraju da im kriptovalute mogu donijeti dobit. Najmanje ispitanika, njih četiri (odnosno 7%) se ne slaže s navedenom tvrdnjom, ne smatraju da im kriptovalute mogu donijeti dobit.

Slika 20. Prikaz bi li teme vezane „blockchain tehnologija“ i „kriptovalute“ trebale biti uključene u obvezne kolegije na studiju



Izvor: Izrada autora

Ispitano je i smatraju li studenti da bi teme *blockchain* tehnologija i kriptovalute trebale biti uključene u obvezne kolegije na studiju. Najviše ispitanika, njih 30 (odnosno 53%) je odgovorilo s „Da“ te 12 (odnosno 21%) i 15 (odnosno 26%) ispitanika odgovorilo s „Ne“ i „Ne znam“. Možemo zaključiti da studenti smatraju da teme vezane za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute trebaju biti uključeni u obvezne kolegije na studiju

Slika 21. Prikaz obrađivanosti tema vezanih za „blockchain tehnologiju i „kriptovalute“ na nastavi



Izvor: Izrada autora

Anketnim upitnikom je ispitano jesu li studenti na nastavi obrađivali teme vezane uz *blockchain* tehnologiju i kriptovalute. Najmanje ispitanika, njih sedam (odnosno 12%) ispitanika susrelo se s temama vezanim uz *blockchain* tehnologiju i kriptovalute na nastavi.

Najviše ispitanika, njih 41 (odnosno 72%) teme vezane uz *blockchain* tehnologiju i kriptovalute nije obrađivalo na nastavi u visokoškolskoj ustanovi.

Slika 22. Prikaz zainteresiranosti da se teme vezane za „blockchain tehnologiju i „kriptovalute“ nude kao dio izbora kolegija



Izvor: Izrada autora

Ispitana je zainteresiranost studenata da se teme vezane *blockchain* tehnologiju i kriptovalute nude kao dio izbornih kolegija. Najviše ispitanika, njih 38 (odnosno 67%) je odgovorilo s „Da“, te je deset (odnosno 18%) i devet (odnosno 16%) ispitanika odgovorilo s „Ne“ i „Ne znam“. Možemo zaključiti da su studenti zainteresirani da se teme vezane za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute nude kao dio izbornih kolegija.

Slika 23. Prikaz dovoljnog informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav "blockchain tehnologije" i "kriptovaluta"?



Izvor: Izrada autora

Studenti su zamoljeni da naznače imaju li dovoljno informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta. Najviše ispitanika, njih 47%, je izjavilo da smatraju kako nemaju dovoljno informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta. Među anketiranom studentskom populacijom, 19 (odnosno 33%) ispitanika smatra da ima dovoljno informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta.

Slika 24. Prikaz o kupovini kriptovaluta



Izvor: Izrada autora

Nadalje, studenti su zamoljeni da naznače jesu li ikada razmišljali o kupovini kriptovaluta. Najviše studenata je odgovorilo da su razmišljali o kupovini kriptovaluta (34 studenta, 60%), a 23 studenta (odnosno 40%) su odgovorila da nisu razmišljali o kupovini kriptovaluta.

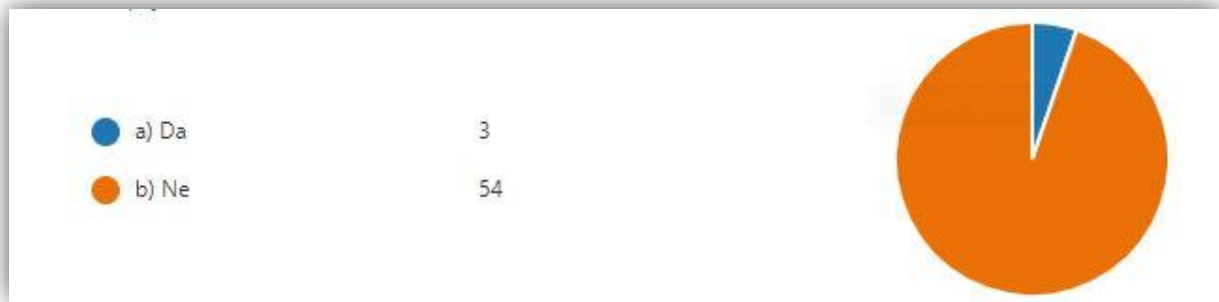
Slika 25. Prikaz o motivaciji za kupovinu kriptovaluta



Izvor: Izrada autora

Ispitanici su zamoljeni da naznače najčešći motivi za kupovinu kriptovaluta. Kao najčešći motiv izdvaja se zarada koja je motivirala 25 (odnosno 56%) studenata na kupovinu kriptovaluta. Anonimnost je u najmanjoj mjeri motivirala studente na kupovanje kriptovaluta. Deset (odnosno 22%) studenata je motivirala znatizelja na kupovinu kriptovaluta.

Slika 26. Prikaz o korištenju kriptovaluta kao sredstva plaćanja



Izvor: Izrada autora

Studenti su zamoljeni da naznače jesu li ikada koristili kriptovalute kao sredstvo plaćanja. Najviše je 54 (odnosno 95%) studenata odgovorilo da nije koristilo kriptovalute kao sredstvo plaćanja, a samo tri studenta su koristila kriptovalute kao sredstvo plaćanja.

4.3. Testiranje hipoteza

U ovom odjeljku primjenom hi-kvadrat testa ispituje se nezavisnost različitih karakteristika studenata vezanih za studij i njihovih stavova vezanih uz kriptovalute. U *Microsoft Excelu* smo pomoću pivot tablica grupirali podatke te pomoću dodataka u Excelu proveli test hipoteze o neovisnosti.

Za parove obilježja postavljene su hipoteze:

H_0 : obilježja su neovisna

H_1 : obilježja nisu neovisna

U tablicama 3., 4. i 5. testiramo postojanje povezanosti između dva obilježja: područja poznavanja pojmova kriptovaluta i *blockchain* tehnologije među studentskom populacijom i razine studija koji pohađaju studenti. U tablicama 7., 9., je testirano postojanje povezanosti između područja kriptovaluta i *blockchain* tehnologije i godine koju pohađaju studenti. Nadalje u tablicama 6., 8. i 10. je testirano postojanje povezanosti između područja kriptovaluta i *blockchain* tehnologije i statusa studiranja studenta.

U tablicama su prikazane opažene i očekivane frekvencije te p-vrijednost pomoću koje donosimo odluku, tj. koju hipotezu odbacujemo ili ne odbacujemo. Prilikom provođenja hi-kvadrat testa tj. testa hipoteze o neovisnosti dobivene su tabele 2x2 i mali broj (tj. vrijednosti) frekvencija. Potrebno je provesti Yatesovu korekciju, kako bi se ispravile moguće greške hi-kvadrat testa.

Tablica 3. Izračun i rezultati testiranja hipoteze o povezanosti razina studija i stavova o uključenosti tema vezanih uz kriptovalute i *blockchain* tehnologiju u obvezne kolegije

| | | preddiplomski studij | diplomski studij | Total |
|--------------------------|----------|----------------------|------------------|-----------|
| a) Da | Observed | 21 | 9 | 30 |
| | Expected | 21,58 | 8,42 | 30,00 |
| b) Ne&Ne znam | Observed | 20 | 7 | 27 |
| | Expected | 19,42 | 7,58 | 27,00 |
| Total | Observed | 41 | 16 | 57 |
| | Expected | 41,00 | 16,00 | 57,00 |
| | | ,12 | chi-square | |
| | | 1 | df | |
| | | ,7325 | p-value | |

Izvor: Izrada autora

Hipotezom H_0 pretpostavlja se da su obilježja razina studija i stavovi o uključenosti tema vezanih uz kriptovalute i *blockchain* tehnologiju u obvezne kolegije neovisni. Hipotezom H_1 pretpostavlja se da obilježja razina studija i stavovi o uključenosti tema vezanih uz kriptovalute i *blockchain* tehnologiju nisu neovisni.

Vrijednost testne statistike uz Yatesovu korekciju iznosi 0.0022, a pripadna p-vrijednost je 0.96. Stoga ne možemo odbaciti hipotezu o neovisnosti obilježja. Odnosno, ne odbacujemo pretpostavku da su razina studija i stavovi o uključenosti tema vezanih uz kriptovalute i *blockchain* tehnologiju u obvezne kolegije neovisna obilježja.

Tablica 4. Izračun i rezultati testiranja hipoteze o povezanosti razine studija i stavova o uključenosti tema vezanih uz kriptovalute i *blockchain* tehnologije kao dio izbora kolegija

| | | preddiplomski | diplomski | Total |
|--------------------------|----------|---------------|------------|-----------|
| a) Da | Observed | 25 | 13 | 38 |
| | Expected | 27,33 | 10,67 | 38,00 |
| b) Ne&Ne znam | Observed | 16 | 3 | 19 |
| | Expected | 13,67 | 5,33 | 19,00 |
| Total | Observed | 41 | 16 | 57 |
| | Expected | 41,00 | 16,00 | 57,00 |
| | | 2,13 | chi-square | |
| | | 1 | df | |
| | | ,1446 | p-value | |

Izvor: Izrada autora

Hipotezom H_0 pretpostavlja se da su obilježja razina studija i stavovi o uključenosti tema vezanih uz kriptovalute i *blockchain* tehnologiju kao dio izbora kolegija neovisni. Hipotezom H_1 pretpostavlja se da obilježja razina studija i stavovi o uključenosti tema vezanih uz kriptovalute i *blockchain* tehnologiju kao dio izbora kolegija nisu neovisni.

Vrijednost testne statistike uz Yatesovu korekciju iznosi 0.5848, a pripadna p-vrijednost je 0.44. Stoga ne možemo odbaciti hipotezu o neovisnosti obilježja. Odnosno, ne možemo odbaciti pretpostavku da su razina studija i stavovi o uključenosti tema vezanih uz kriptovalute i *blockchain* tehnologiju kao dio izbora kolegija neovisna obilježja.

Tablica 5. Izračun i rezultati testiranja hipoteze o povezanosti razine studija i stavova o imanju dovoljno informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta

| | | preddiplomski | diplomski | Total |
|--------------------------|----------|---------------|------------|-------|
| a) Da | Observed | 13 | 6 | 19 |
| | Expected | 13,67 | 5,33 | 19,00 |
| b) Ne&Ne znam | Observed | 28 | 10 | 38 |
| | Expected | 27,33 | 10,67 | 38,00 |
| Total | Observed | 41 | 16 | 57 |
| | Expected | 41,00 | 16,00 | 57,00 |
| | | ,17 | chi-square | |
| | | 1 | df | |
| | | ,6768 | p-value | |

Izvor: Izrada autora

Hipotezom H_0 pretpostavlja se da su obilježja razina studija i stavovi o posjedovanju dovoljne razine informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta neovisni. Hipotezom H_1 pretpostavlja se da obilježja razina studija i stavovi o posjedovanju dovoljne razine informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta nisu neovisni.

Vrijednost testne statistike uz Yatesovu korekciju iznosi 0.02, a pripadna p-vrijednost je 0.85. Stoga ne možemo odbaciti hipotezu o neovisnosti obilježja. Odnosno, ne možemo odbaciti pretpostavku da su razina studija i stavovi o posjedovanju dovoljne razine informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta neovisna obilježja.

Tablica 6. Izračun i rezultati testiranja hipoteze o povezanosti statusa studiranja i stavova o uključenosti tema vezanih za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute u obvezne kolegije

| | | a) Redovan status | b) Izvanredan status | Total |
|---------------|----------|-------------------|----------------------|-------|
| a)Da | Observed | 23 | 7 | 30 |
| | Expected | 20,53 | 9,47 | 30,00 |
| b) Ne&Ne znam | Observed | 16 | 11 | 27 |
| | Expected | 18,47 | 8,53 | 27,00 |
| Total | Observed | 39 | 18 | 57 |
| | Expected | 39,00 | 18,00 | 57,00 |
| | | 1,99 | chi-square | |
| | | 1 | df | |
| | | ,1580 | p-value | |

Izvor: Izrada autora

Hipotezom H_0 pretpostavlja se da su obilježja status studiranja i stavovi o uključenosti tema vezanih za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute u obvezne kolegije neovisni. Hipotezom H_1 pretpostavlja se da obilježja status studiranja i stavovi o uključenosti tema vezanih za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute u obvezne kolegije nisu neovisni.

Vrijednost testne statistike uz Yatesovu korekciju iznosi 1.2, a pripadna p-vrijednost je 0.26. Stoga ne možemo odbaciti hipotezu o neovisnosti obilježja. Odnosno, ne možemo odbaciti pretpostavku da su status studiranja i stavovi o uključenosti tema vezanih za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute u obvezne kolegije neovisna obilježja.

Tablica 7. Izračun i rezultati testiranja hipoteze o povezanosti godine studija i stavova o uključenosti tema vezanih za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute kao dio izbora kolegija

| | | preddiplomski | diplomski | Total |
|------------------------------|----------|---------------|------------|-----------|
| a) Da | Observed | 25 | 13 | 38 |
| | Expected | 27,33 | 10,67 | 38,00 |
| b) Ne&Ne znam | Observed | 16 | 3 | 19 |
| | Expected | 13,67 | 5,33 | 19,00 |
| Total | Observed | 41 | 16 | 57 |
| | Expected | 41,00 | 16,00 | 57,00 |
| | | | | |
| | | 2,13 | chi-square | |
| | | 1 | df | |
| | | ,1446 | p-value | |

Izvor: Izrada autora

Hipotezom H_0 pretpostavlja se da su obilježja godina studija i stavovi o uključenosti tema vezanih za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute kao dio izbora kolegija neovisni. Hipotezom H_1 pretpostavlja se da obilježja godina studija i stavovi o uključenosti tema vezanih za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute kao dio izbora kolegija nisu neovisni.

Vrijednost testne statistike uz Yatesovu korekciju iznosi 1.3, a pripadna p-vrijednost je 0.25. Stoga ne možemo odbaciti hipotezu o neovisnosti obilježja. Odnosno, ne možemo odbaciti pretpostavku da su godina studija i stavovi o uključenosti tema vezanih za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute kao dio izbora kolegija neovisna obilježja.

Tablica 8. Izračun i rezultati testiranja hipoteze o povezanosti statusa studiranja i stavova o uključenosti tema vezanih za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute kao dio izbora kolegija

| | | a) Redovan status | b) Izvanredan status | Total |
|---------------|----------|-------------------|----------------------|-------|
| a) Da | Observed | 29 | 9 | 38 |
| | Expected | 26,00 | 12,00 | 38,00 |
| b) Ne&Ne znam | Observed | 10 | 9 | 19 |
| | Expected | 13,00 | 6,00 | 19,00 |
| Total | Observed | 39 | 18 | 57 |
| | Expected | 39,00 | 18,00 | 57,00 |
| | | 3,29 | chi-square | |
| | | 1 | df | |
| | | ,0698 | p-value | |

Izvor: Izrada autora

Hipotezom H_0 pretpostavlja se da su obilježja statusa studiranja i stavova o uključenosti tema vezanih za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute kao dio izbora kolegija neovisni. Hipotezom H_1 pretpostavlja se da obilježja statusa studiranja i stavova o uključenosti tema vezanih za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute kao dio izbora kolegija nisu neovisni.

Vrijednost testne statistike uz Yatesovu korekciju iznosi 2.28, a pripadna p-vrijednost je 0.13. Stoga ne možemo odbaciti hipotezu o neovisnosti obilježja. Odnosno, ne možemo odbaciti pretpostavku da su status studiranja i stavovi o uključenosti tema vezanih za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute kao dio izbora kolegija neovisna obilježja.

Tablica 9. Izračun i rezultati testiranja hipoteza o povezanosti godine studija i stavova o posjedovanju dovoljne razine informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta

| | | preddiplomski | diplomski | Total |
|--------------------------|----------|---------------|------------|-----------|
| a) Da | Observed | 13 | 6 | 19 |
| | Expected | 13,67 | 5,33 | 19,00 |
| b) Ne&Ne znam | Observed | 28 | 10 | 38 |
| | Expected | 27,33 | 10,67 | 38,00 |
| Total | Observed | 41 | 16 | 57 |
| | Expected | 41,00 | 16,00 | 57,00 |
| | | ,17 | chi-square | |
| | | 1 | df | |
| | | ,6768 | p-value | |

Izvor: Izrada autora

Hipotezom H_0 pretpostavlja se da su obilježja godina studija i stavova o posjedovanju dovoljne razine informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta neovisni. Hipotezom H_1 pretpostavlja se da obilježja godina studija i stavova o posjedovanju dovoljne razine informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta su nisu neovisni.

Vrijednost testne statistike uz Yatesovu korekciju iznosi 0.01, a pripadna p-vrijednost je 0.92. Stoga ne možemo odbaciti hipotezu o neovisnosti obilježja. Odnosno, ne možemo odbaciti pretpostavku da su godina studija i stavovi o posjedovanju dovoljne razine informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta neovisna obilježja.

Tablica 10. Izračun i rezultati testiranja hipoteza o povezanosti statusa studiranja i stavova o posjedovanju dovoljne razine informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta

| | | a) Redovan status | b) Izvanredan status | Total |
|---------------|----------|-------------------|----------------------|-------|
| a) Da | Observed | 12 | 7 | 19 |
| | Expected | 13,00 | 6,00 | 19,00 |
| b) Ne&Ne znam | Observed | 27 | 11 | 38 |
| | Expected | 26,00 | 12,00 | 38,00 |
| Total | Observed | 39 | 18 | 57 |
| | Expected | 39,00 | 18,00 | 57,00 |
| | | ,37 | chi-square | |
| | | 1 | df | |
| | | ,5455 | p-value | |

Izvor: Izrada autora

Hipotezom H_0 pretpostavlja se da su obilježja statusa studiranja i stavova o posjedovanju dovoljne razine informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta neovisni. Hipotezom H_1 pretpostavlja se da obilježja statusa studiranja i stavova o posjedovanju dovoljne razine informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta nisu neovisni.

Vrijednost testne statistike uz Yatesovu korekciju iznosi 0.09, a pripadna p-vrijednost je 0.76. Stoga ne možemo odbaciti hipotezu o neovisnosti obilježja. Odnosno, ne možemo odbaciti pretpostavku da su status studiranja i stavovi o posjedovanju dovoljne razine informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta neovisna obilježja.

5. ZAKLJUČAK

Iako je prošlo više od desetak godina od nastanka kriptovaluta još uvijek su za velik broj ljudi nepoznat pojam. Bitcoin je prva kriptovaluta koja je nastala te je zbog toga najrazvijenija i najpoznatija kriptovaluta. Postoji veliki broj drugih kriptovaluta te ih svakim danom sve više nastaje.

Istraživanje je provedeno među studentskom populacijom na Veleučilištu u Šibeniku gdje se ispitala upoznatost studenata s pojmovima kriptovaluta i *blockchain* tehnologije. Studenti (njih 49%) su većinom upoznati s pojmom kriptovaluta. Iako većina studenata nema jasno izgrađen stav o sigurnosti trgovanja kriptovalutama, o budućem širenju područja poslovanja *blockchain* tehnologije, većina studenata prepoznaje kriptovalute kao korisno sredstvo plaćanja te vjeruje kako im trgovanje kriptovalutama može donijeti dobit. Studenti većinom smatraju da teme vezane za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute trebaju biti uključeni u obvezne kolegije na studiju, te su studenti zainteresirani da se teme vezane za *blockchain* tehnologiju i kriptovalute nude i kao dio izbornih kolegija. Nadalje, većina ispitanika se u dosadašnjem obrazovanju na nastavi nije susrela s temama vezanim uz *blockchain* tehnologiju i kriptovalute. Važnost uključivanja ovakvih tema u nastavu povlači i nužnost za boljom informatičkom pismenosti studenata. Naime, najviše ispitanika, njih 47%, je izjavilo da smatraju kako nemaju dovoljno informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav *blockchain* tehnologije i kriptovaluta. Pojam *blockchain* tehnologija je većinom nepoznat ispitanicima budući da je 31,6% ispitanika izjavilo kako ga jako loše poznaju, te možemo zaključiti da ga zbog toga ne povezuju s kriptovalutama.

Provedeno je istraživanje među studentskom populacijom na Veleučilištu u Šibeniku, gdje je ispitivana nezavisnost različitih karakteristika studenata vezane uz studij i njihovih stavova vezanih uz kriptovalute i *blockchain* tehnologiju. Rezultate istraživanja smo analizirali primjenom hi kvadrat testa, odnosno testa hipoteze o neovisnosti. Prilikom provođenja hi kvadrat testa dobivene su kontingencijske tabele 2x2, te su očekivane frekvencije bile manje od pet zbog čega je bilo potrebno provesti Yatesovu korekciju testa. Rezultati su pokazali kako se ne mogu odbaciti pretpostavke o neovisnosti različitih karakteristika studenata vezanih uz studij i njihovi stavovi vezanih uz kriptovalute.

LITERATURA

1. Čičin-Šain, N. (2017.), Oporezivanje bitcoina, Pravni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Izvorni znanstveni članak
2. Dumičić, K. i sur., (2011.), Poslovna statistika, Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Element, Zagreb
3. Halužan, N.(2020.) Financijski sustav kriptovalutama u Republici Hrvatskoj, Završni rad, Sveučilište sjever <https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin:3620>
4. Mijanović, M., (1993.), Primjena Hi-kvadrat testa u sociološkim istraživanjima, Filozofski fakultet Nikšić, str. 115.
5. Petrić, M. (2018.) Prihvaćenost Bitcoina u Republici Hrvatskoj, Završni rad, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet <https://repozitorij.efst.unist.hr/islandora/object/efst:1981>
6. Park, H.W., Lee Y.,(2019.) Kako su aktivnosti na Twitteru povezane s ponašanjem najpoznatijih kriptovaluta? Dokazi iz analize društvenih mreža i analize sentimenata, Yeungam University, Gyeong-san, National Informatization, Daegu, Republika Koreja https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=330338
7. Šošić, I., (2004.), Primijenjena statistika, Udžbenik Sveučilišta u Šibeniku, Školska knjiga, Zagreb
8. Šošić I, (2006.), Primijenjena statistika, Školska knjiga, Zagreb, 2006., 2. izmijenjeno izdanje

WEB STRANICE:

1. Službena internetska stranica Europske unije, [https://ec.europa.eu/croatia/cryptocurrencies and blockchain all you need to know_hr](https://ec.europa.eu/croatia/cryptocurrencies_and_blockchain_all_you_need_to_know_hr) (9.3.2021.)
2. Internetska stranica Kriptovaluta.hr, <https://www.kriptovaluta.hr/bitcoin/princip-rada-kriptovaluta/> (9.3.2021.)
3. Internetska stranica Bitcoin, <https://bitcoin.org/en/faq#who-created-bitcoin> (9.3.2021.)
4. Internetska stranica Ethereum, <https://ethereum.org/en/what-is-ethereum/> (9.3.2021.)
5. Internetska stranica Coindesk, <https://www.coindesk.com/crypto/binance-coin> (9.3.2021.)
6. Internetska stranica Cardano, <https://cardano.org/> (9.3.2021.)

7. Internetska stranica Tether, <https://tether.to/faqs/> (9.3.2021.)
8. <http://nekm-online.com/slobodan-softver-gnu-gpl-licenca/>(9.3.2021.)
9. <https://www.bug.hr/tehnologije/sto-je-u-stvari-blockchain-i-kako-radi-3011>(9.3.2021.)
10. Internetska stranica Polkadot, <https://polkadot.network/faq/> (9.3.2021.)
11. Internetska stranica Ripple, <https://ripple.com/xrp/> (9.3.2021.)
12. Internetska stranica Uniswap, <https://uniswap.org/faq/> (9.3.2021.)
13. Internetska stranica Coindesk, <https://www.coindesk.com/price/litecoin> (9.3.2021.)
14. Internetska stranica Chainlink, <https://chain.link/faqs> (9.3.2021.)
15. Internetska stranica Kriptomat, <https://kriptomat.io/bitcoin-btc-price/>, (12.3.2021.)
16. <https://www.tradingview.com/chart/?symbol=BITSTAMP%3ABTCUSD> (12.3.2021.)
17. <https://www.tradingview.com/chart/?symbol=BITSTAMP%3ABTCUSD> (12.3.2021.)
18. Internetska stranica Developer.bitcoin, <https://developer.bitcoin.org/devguide/mining.html> (12.3.2021.)
19. Službena internetska stranica Europske unije, https://ec.europa.eu/croatia/cryptocurrencies_and_blockchain_all_you_need_to_know_hr (16.3.2021.)
20. Internetska stranica Crobitcoin, <https://crobitcoin.com/bitcoin/transakcije/> (16.3.2021.)
21. Internetska stranica PCCHIP, <https://pcchip.hr/ostalo/tech/uvod-u-blockchain-tehnologiju/> (16.3.2021.)
22. Internetska stranica Bitcoin radionica, <https://bitcoin-radionica.com/sto-ico-funkcionira/> (16.3.2021.)
23. <https://stojebitcoin.com/osnovni-pojmovi/novcanik/> (18.3.2021.)
24. Službena stranica Bitcoin, <https://bitcoin.org/en/faq#hasnt-bitcoin-been-hacked-in-the-past> (13.4.2021.)

Prilog 1. - ANKETNI UPITNIK

1) Molimo Vas da na razini 1 – 5 ocijenite svoju razinu poznavanja pojmov.

1 = jako loše 4= vrlo dobar

2= loše 5= izvrsno

3= dobro

1. Kriptovalute

1 2 3 4 5

2. Blockchain tehnologija

1 2 3 4 5

2) Gdje ste se susreli s pojmovima „*kriptovalute*“ i „*blockchain tehnologija*“? (Možete označiti jedan odgovor)

- a) Visoko obrazovna ustanova
 - b) Internetski portali, blogovi,..
 - c) Društvene mreže
 - d) Ostalo:
-

3) Vežete li pojam „*blockchain tehnologije*“ isključivo uz *kriptovalute*? (Možete označiti jedan odgovor)

- a) Da
- b) Ne znam
- c) Ne

4) Za koje *kriptovalute* ste čuli? (Možete označiti više odgovora)

- a) Bitcoin
- b) Ethereum
- c) Cardano
- d) Binance Coin
- e) Tether
- f) Polkadot
- g) XRP
- h) Litecoin
- i) Chainlink
- j) Stellar

- k) Bitcoin Cash
- l) Dogecoin

5) Od navedenih pet *kriptovaluta*, koja je za Vas najpoznatija? (Možete označiti jedan odgovor)

- 1) Bitcoin
- 2) XRP
- 3) Tether
- 4) Litecoin
- 5) Ethereum

6) Molimo Vas da na skali 1 -5 označite Vaše mišljenje o sljedećem:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 1= izrazito se ne slažem | 4= slažem se |
| 2= ne slažem se | 5= izrazito se slažem |
| 3= niti se slažem niti se ne slažem | |

1) Trgovanje *kriptovalutama* smatram sigurnim.

1 2 3 4 5

2) U budućnosti će kriptovalute biti jedan od najvažnijih sredstava plaćanja.

1 2 3 4 5

3) *Blokchain tehnologija* koja se koristi u sustavu kriptovaluta će se u budućnosti koristiti u širim područjima poslovanja.

1 2 3 4 5

4) Kriptovalute mi mogu koristiti kao korisno sredstvo plaćanja.

1 2 3 4 5

5) Trgovanje kriptovalutama mi može donijeti dobit.

1 2 3 4 5

7) Smatrate li da bi teme vezane uz „*blockchain tehnologiju*“ i „*kriptovalute*“ trebale biti uključene u obvezne kolegije na Vašem studiju?

- a) Da
- b) Ne
- c) Ne znam

8) Jeste li ikad na nastavi obrađivali teme vezane uz „*kriptovalute*“ i „*blockchain tehnologiju*“?

- a) Da
- b) Ne
- c) Ne znam

9) Jeste li zainteresirani da se teme vezane uz „*kriptovalute*“ i „*blockchain tehnologiju*“ nude kao dio izbora kolegija?

- a) Da
- b) Ne
- c) Ne znam

10) Smatrate li da imate dovoljno informatičkog znanja kako bi mogli razumjeti sustav „*blockchain tehnologije*“ i „*kriptovaluta*“?

- a) Da
- b) Ne
- c) Ne znam

11) Jeste li ikada razmišljali o kupovini „*kriptovaluta*“?

- a) Da
- b) Ne

12) Ukoliko ste na prethodno pitanje odgovorili sa „Da“, što Vas je motiviralo na razmišljanje o kupovini *kriptovaluta* (Možete označiti jedan odgovor):

- a) Znatiželja
 - b) Zarada
 - c) Anonimnost
 - d) Nisam razlišljao/la o kupovini *kriptovaluta*
 - e) Ostalo
-

13) Jeste li koristili *kriptovalute* kao sredstvo plaćanja?

- a) Da
- b) Ne

14) Koju godinu pohađate na Veleučilišta u Šibeniku?

- a) 1. godina preddiplomskog stručnog studija
- b) 2. godina preddiplomskog stručnog studija
- c) 3. godina preddiplomskog stručnog studija
- d) 1. godina specijalističkog diplomskog stručnog studija
- e) 2. godina specijalističkog diplomskog stručnog studija

15) Koji studij pohađate na Veleučilišta u Šibeniku?

- a) Preddiplomski stručni studiji Turistički menadžment
- b) Preddiplomski stručni studiji Informatički menadžment
- c) Preddiplomski stručni studiji Upravni studij
- d) Preddiplomski stručni studiji Prometni studij
- e) Preddiplomski stručni studiji Poslovna informatika
- f) Specijalistički diplomski stručni studij Menadžment
- g) Specijalistički diplomski stručni studij Upravni studij

16) Koji je status Vašeg studiranja?

- a) Redovan status
- b) Izvanredan status

17) Vaša dob (godine): _____

18) Kojeg ste spola?

- a) Muškog
- b) Ženskog

