

Predikcija vrednosti kriptovaluta uz pomoć mašinskog učenja i analizom blokčejn informacija

Cryptocurrency value prediction using machine learning and by analyzing blockchain information

Mahir Zajmović¹, Nikola Vlaški²

¹Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije Beograd, Univerzitet „Privredna akademija“ u Novom Sadu, Jevrejska 24, 11000 Beograd, R.Srbija, mahir.zajmovic@mef.edu.rs

²Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije Beograd, Univerzitet „Privredna akademija“ u Novom Sadu, Jevrejska 24, 11000 Beograd, R.Srbija, nikolavlaski@yahoo.com

Apstrakt: Blokčejn tehnologija je baza podataka koja služi za čuvanje finansijskih transakcija u jednom bloku koji se kasnije nadovezuje na druge blokove. Prva pojava ove tehnologije desila se devedesetih godina prošlog veka, a prvu globalnu primenu doživela je 2009. godine pojavom prve kriptovalute Bitkoina. Bitkoin je osmišljen kako bi se zamenio tradicionalni novac i izbegao monitoring banaka nad transakcijama. Sve češća upotreba Bitkoina dovela je do pojave novih kriptovaluta (altkoina), a sa njima i nove promene na tržištu. Kriptovalute karakteriše volatilnost koja se iskazuje kroz velike fluktuacije njihove tržišne vrednosti. Zbog ove činjenice javila se potreba za predviđanjem cena kriptovaluta da bi se na taj način privukao veći broj investitora. Dva najuspešnija načina za predviđanje njihove cene su predviđanje uz pomoć mašinskog učenja i analizom blokčejn informacija. U ovom radu prikazano je nekoliko metoda koje se koristi za predviđanje kriptovaluta. Zbog velikog broja transakcija koje se svakodnevno odvijaju na raznim kripto menjačnicama imamo potrebu za predviđanjem njihovih cena. Neke metode su veoma uspešne sa tačnošću od preko 75%.

Ključne reči: blokčejn, kriptovalute, bitcoin, predviđanje, investiranje

Abstract: Blockchain technology is a database used to store financial transactions in one block that is later added to other blocks. The first appearance of this technology took place in the nineties of the last century, and it experienced its first global application in 2009 with the appearance of the first cryptocurrency Bitcoin. Bitcoin was designed to replace traditional money and avoid bank monitoring of transactions. The increasingly frequent use of Bitcoin has led to the emergence of new cryptocurrencies (altcoins) and new changes in the market. Cryptocurrencies are characterized by volatility, which is expressed through large fluctuations in their market value. Due to this fact, there was a need to predict the prices of cryptocurrencies in order to attract more investors. Two of the most successful ways to predict their price are prediction with the help of machine learning and analysis of blockchain information. This paper presents several methods used to forecast cryptocurrencies. Due to the large number of transactions that take place every day on various crypto exchanges, we have a need to predict their prices. Some methods are very successful with over 75% accuracy.

Keywords: blockchain, cryptocurrencies, bitcoin, forecasting, investing

Uvod

2009. godine dogodila se značajna promena u finansijskom svetu debiu prve kriptovalute, bitcoina. Svrha stvaranja ove tehnologije bila je da se zaobiđu banke, provizije i monitori u vezi sa transferom novca. Iako je nastao 2009. godine, do njegovog prvog značajnog povećanja vrednosti došlo je u februaru 2017. godine, kada je njegova vrednost dostigla 1.000 dolara, da bi do kraja 2021. njegova vrednost morala da dostigne 67.000 dolara. Te godine je celokupno tržište kriptovaluta procenjeno na preko 2,5 milijardi dolara, a polovina ove vrednosti pripisana je samo bitcoinu.

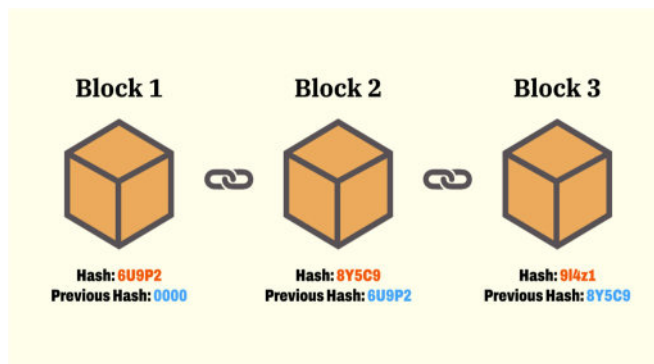
Tema ovog rada biće predikcija vrednosti kriptovaluta metodama mašinskog učenja i blokčejn informacija. Mašinsko učenje se već više godina koristi na svim svetskim berzama sa nekad uspesnim a nekad i ne baš uspesnim predviđanjima. Prednost predviđanja mašinskim učenjem na berzi kriptovaluta je u blockchain informacijama koje nam mogu dati preciznija predviđanja. Najčešći metod predviđanja vrednosti kriptovaluta zasniva se na njihovim istorijskim vrednostima, ali to nije uvek praktično. Druge metode uključuju Bajesove neuronske mreže, RNN mreže sa LSTM ćelijama. Svaki od ovih pristupa je najpre objašnjen, nakon čega sledi diskusija o njihovoj efikasnosti. Ukoliko su predviđanja ponekad prilično tačna, trebalo bi da uzmemo u obzir da su ova predviđanja zasnovana na kratkoročnim informacijama zbog velikih promena cena na tržištu.

Kriptovalute imaju za cilj da zaobiđu bankarske naknade, državne poreze i sve druge povezane troškove priliva ili odliva novca, ali kao rezultat sve veće popularnosti kriptovaluta, stvorena je prilika za onlajn transakcije novca koje uzimaju provizije i za transakcije i za razmena kriptovaluta. Sa pojavom ovih berzi, cena valute je počela jače da varira. Najvažnija kriptovaluta je Bitcoin, ali ne smemo zanemariti drugu najveću - Eterium. Do 2022., Eterium je bio najkorišteniji u svetu kriptovaluta za transakcije. Rudari kriptovaluta posebno su ga cenili. Međutim, nakon prelaza s rudarenja na stavljanje uloga, vrednost Eterium-a brzo pada i povlači druge kriptovalute s njim. Sve to čini rudarenje potpuno neisplativim.

Blokčejn

Blokčejn je decentralizovana baza podataka koja se sastoji od više međusobno povezanih manjih baza podataka, koje se nazivaju blokovi. Ovi blokovi čuvaju informacije u vezi sa digitalnim transakcijama, vlasničkim zapisima, ugovorima o autorskim pravima, matičnim knjigama i još mnogo toga. Kada se podaci razmenjuju, validacija transakcija se oslanja isključivo na samu mrežu, koja sadrži informacije o svim prošlim transakcijama ikada izvršenim.

Da bi se osigurala validnost svake transakcije, moćne mašine poznate kao rudari vrše proces verifikacije. Ove mašine imaju za cilj da pronađu Hash kod, a kada se pronađe, transakcija postaje važeća, a rudari su nagrađeni delom virtuelne valute. Pored toga, ovaj proces doprinosi stvaranju novih bitcoina. Svaki blok uključuje heš prethodnog bloka u svom lancu, povezujući blokove zajedno i osiguravajući integritet mreže blokčejn-a. Izmena bilo kog sadržaja unutar bloka bi promenila heš, koji služi kao znak upozorenja za druge u mreži.



Izvor: <https://www.startech.org.rs/blockchain-tehnologija>

Kripto valute

Kripto valute koriste izuzetno složene kodne sisteme ili kriptografske protokole koji kriptuju osjetljive podatke, da bi osigurala razmena. Programeri su kriptovali ove protokole kako bi bilo skoro nemoguće probiti, kopirati ili falsifikovati valutu. Takođe ovi protokoli sakrivaju identitet korisnika valute, tako da korisnik ostaje anonim i njegove transakcije se ne mogu pratiti. Najčešći način zaštite je haširanje.

Ono što karakteriše kripto valute je njihova ograničena ponuda, njihov izvorni kod pokazuje preciznu količinu valute koja se može naći u optičaju. Nove jedinice valute proizvode rudari, ali što više valute izrudare to im je teže da prave nove količine valute, a u nekom momentu kopanje te valute prestaje kada se i konačna vrednost iskopa. Za razliku od kripto valuta postoje *fiat* valute koje služe za razmenu kripto valuta. Fiat valute imaju promenljiv kurs i vezane su za neku od svetskih valuta poput eura, dolara ili jena. Njih karakteriše to što one imaju neograničenu količinu jedinica i centralna banka može proizvesti u neograničenim količinama. Razmenu kripto valuta i fiat valuta moguće je raznemit na nekoj od online menjačnica poput *binance*-a ili *gate.io*.

Bitcoin

Bitcoin (eng. Bitcoin) je digitalna valuta koja je prvi put predstavljena u radu pod pseudonimom Satoshi Nakamoto-a 2009. godine. Bitcoin se razlikuje od tradicionalnih valuta po tome što nema fizičko postojanje, a njegova tehnologija je poznata kao blokčejn. Blokčejn je javni distributivni registar koji se koristi za beleženje svih transakcija u mreži bitcoina. Jedan od najvažnijih aspekata bitcoina je da se transakcije u ovom sistemu izvršavaju bez posrednika poput banaka, što može uštedeti vrijeme i novac.

Bitcoin se često koristi za online kupovinu i prodaju, ali se takođe može koristiti za prijenos novca. Bitcoin se može kupiti putem različitih platformi za razmjenu kriptovaluta i čuvati u digitalnim novčanicima. Međutim, budući da Bitcoin nema fizičko postojanje, postoji rizik od krađe i gubitka novčanika, što može dovesti do gubitka Bitkoina.

Altcoini

Altcoini su sve one kriptovalute koje nisu Bitcoin, odnosno sve ostale valute koje su nastale nakon bitcoina. Postoji više od 4,000 altcoinova, a neki od najpopularnijih su Eterium, Binance Coin, Cardano, Dogecoin, XRP i mnogi drugi.

Eterium

Eterium (eng. Ethereum) je kriptovaluta koja se fokusira na izgradnju decentralizovanih aplikacija i pametnih ugovora. Eterium, poput većine drugih kriptovaluta, koristi tehnologiju blokčejna. Međutim, Eterium se razlikuje po tome što programerima omogućava da koriste njegov sistem kako bi razvijali aplikacije bazirane na blokčejnu.

Prelazak na proof-of-stake algoritam se dugo vremena najavljivao, a proces je i završen krajem 2022. godine. Prebacivanje na proof-of-stake algoritam ima nekoliko prednosti u odnosu na proof-of-work algoritam koji se koristi kod Bitkoina. Proof-of-stake je energetski efikasniji, jer ne zahteva ogromne količine električne energije potrebne za rad rudarskih mašina, što znači da je ekološki prihvatljiviji i manje skup u održavanju. Osim toga, prebacivanje na proof-of-stake algoritam bi trebalo poboljšati skalabilnost i brzinu transakcija u Eterium mreži.

NFT

NFT su jedinstvena digitalna sredstva koja predstavljaju vlasništvo nad određenim predmetom, kao što su umetničko delo, tvit ili virtuelna nekretnina. Za razliku od kriptovaluta, koje su zamenjive i mogu da se razmenjuju jedna za drugu, svaka NFT je različita i ne može se duplirati ili falsifikat.

Jedna od ključnih prednosti NFT-a je njihova sposobnost da obezbede sredstvo za monetizaciju digitalnog sadržaja za kreatore. Kreiranjem jedinstvenog NFT-a za svoj rad, kreatori mogu da ga prodaju na tržištima zasnovanim na blokčejnu i zarade procenat od naknadne prodaje. Ovo stvara novi izvor prihoda za umetnike, muzičare i druge stvaraoce koji se tradicionalno bore sa monetizacijom svog rada na mreži.

Promenljivost kriptovaluta

Kriptovalute poseduju karakteristiku volatilnosti koja se pokazuje kroz česte fluktuacije njihove tržišne vrednosti, što ih čini veoma rizičnom investicijom za investitore. Na primer, u novembru 2021. Bitkoin, najpoznatija kriptovaluta, dostigao je rekordnu vrednost od preko 64.000 dolara, da bi samo nekoliko meseci kasnije pao na oko 16.000 dolara. Slične fluktuacije vrednosti primećene su i u drugim kriptovalutama. Postoji nekoliko faktora koji mogu uticati na promenljivost kriptovaluta. Jedan od glavnih faktora je ponuda i tražnja. Kada postoji velika tražnja za kriptovalutama, njihova vrednost raste, dok pad tražnje može dovesti do pada vrednosti. Međutim, kriptovalute nemaju fizičko ograničenje u proizvodnji, pa njihova ponuda može biti neograničena, što dodatno utiče na njihovu promenljivost.

Još jedan faktor koji utiče na promenljivost kriptovaluta su regulative. U mnogim zemljama, kriptovalute nisu regulisane na isti način kao i tradicionalni finansijski instrumenti, što može dovesti do naglih promena u njihovoj vrednosti. Na primer, u januaru 2021. godine, vrednost Bitkoina je naglo pala nakon što su regulatori izrazili zabrinutost zbog potencijalne upotrebe kriptovaluta za pranje novca i finansiranje terorizma. Pored toga, kriptovalute su i veoma osetljive na vesti i glasine o njihovoj upotrebi. Na primer, najava velikih kompanija da će početi da prihvataju Bitkoin kao sredstvo plaćanja može dovesti do naglog rasta vrednosti kriptovaluta, dok negativne vesti o njihovoj upotrebi ili sigurnosti mogu dovesti do pada vrednosti.

Tabela 1: Deset kriptovaluta s najvećom tržišnom vrijednosti na dan 1.10.2023. godine

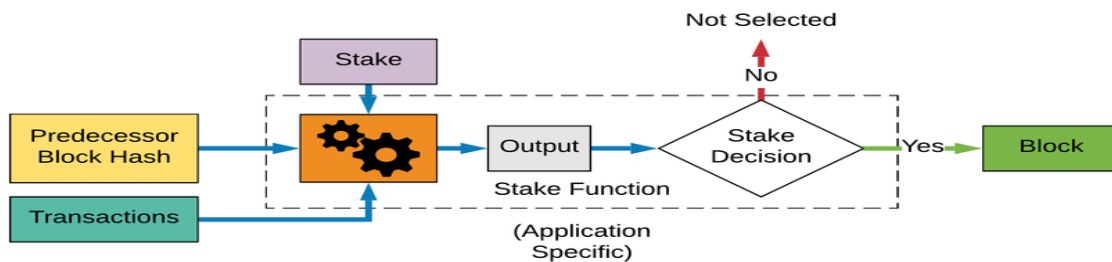
Redni broj	Naziv kriptovalute	Oznaka	Vrednost u američkim dolarima	Promene vrednosti (%)
1.	Bitcoin	BTC	27.102,52	+0,62%
2.	Ethereum	ETH	1.679,93	+0,32%
3.	Tether	USDT	1,00	-0,02%
4.	BNB	BNB	215,06	+0,05%
5.	XRP	XRP	0,517	+0,26%
6.	USDC	USDC	1,00	0,00%
7.	Cardano	ADA	0,256	+2,09%
8.	Solana	SOL	21,27	+5,27%
9.	Dogecoin	DOGE	0,062	+0,53%
10.	TRON	TRX	0,088	-0,47%

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

POW I POS

Mehanizmi koji se obično koriste za validaciju u blokčejn tehnologiji su Proof of Work (PoW) i Proof of Stake (PoS). PoW, koji se koristi u Bitcoin-u, zahteva od korisnika da rešavaju složene matematičke operacije da dodaju novi blok u lanac. Ovaj mehanizam zahteva značajnu računarsku snagu i troši veliku količinu energije. Mašine koje se koriste za ove operacije nazivaju se rudari. Postoje dve vrste rudara: specijalizovane mašine dizajnirane isključivo za rudarenje kriptovaluta, kao što su Antminer i Asic rudar, i mašine sastavljene od više grafičkih kartica povezanih na jednu ploču. Ove mašine koriste specijalizovani softver, obično razvijeni u Linux okruženju.

S druge strane, Proof of Stake (PoS) je noviji i isplativiji mehanizam koji se koristi u nekoliko blokčejn mreža. Jedna od najpoznatijih mreža koja ovo implementira je Eterium 2.0. Za razliku od PoW-a, koji se oslanja na rudare koji se takmiče u rešavanju složenih algoritama, PoS radi na potpuno drugačijem sistemu. On nasumično bira validatore koji dodaju nove blokove blokčejnu na osnovu njihovog udela ili vlasništva nad određenom kriptovalutom. Ovaj sistem je mnogo energetske efikasniji jer ne zahteva isti nivo računarske snage.



Izvor: https://www.researchgate.net/figure/Proof-of-Stake-flow_fig3_335337656

Sigurnosni aspekti Blokčejn novčanika

Blokčejn novčanici su aplikacije dizajnirane za skladištenje i prenos kriptovaluta. Oni rade na blokčejn tehnologiji, što ih čini različitim od tradicionalnih bankovnih računa. Ovi novčanici nude poboljšanu sigurnost za korisnike, što je njihova glavna prednost. Ako se uređaj na kojem je instalirana aplikacija za novčanik izgubi, korisnik može lako da pristupi svom nalogu sa drugog uređaja koristeći poseban ključ koji se obično sastoji od dvanaest reči generisanih određenim redosledom. Međutim, važno je napomenuti da gubitak ili zaborav ovog ključa može dovesti do trajnog gubitka sredstava. Ovaj sistem je takođe visoko energetski efikasan.

Drugi bezbednosni aspekt je bezbednost same blokčejn mreže. Ako zlonamerni korisnik uspe da preuzme kontrolu nad većinom računara u blokčejn mreži, mogao bi da manipuliše transakcijama i krađe kriptovalute. Međutim, izvođenje takvih napada je izazovno zbog bezbednosnih mera blokčejna, koje zahtevaju konsenzus od najmanje 51% računara mreže tokom obrade transakcija.

Predikcija vrednosti kriptovaluta metodama mašinskog učenja i Blokčejn informacija

Mašinsko učenje, grana veštačke inteligencije, ima sposobnost da uči iz podataka bez eksplicitnog programiranja. Ovaj program koristi različite tačke podataka, kao što su cena, obim trgovanja i tržišna kapitalizacija. Naučno istraživanje je zaključilo da ovaj prediktivni pristup može biti veoma efikasan, a studije su pokazale da mašinsko učenje može precizno predvideti cene bitkoina sa stopom tačnosti u rasponu od 60–70%.

Jedan od načina da se predvidi vrednost kriptovaluta je analiza informacija o blokčejnu. Blokčejn tehnologija služi kao osnova za kriptovalute i funkcioniše kao decentralizovana baza podataka koja prati i prati svaku transakciju unutar svoje mreže. Pažljivom analizom ovih podataka mogu se identifikovati trendovi u korišćenju kriptovaluta, što omogućava predviđanje njihovih cena na osnovu ovih trendova. Ukoliko se utvrdi da se obim trgovanja određenom valutom konstantno povećava, može se očekivati da će njena vrednost nastaviti da raste. Treba napomenuti da trenutno ne postoji sistem koji može tačno da predvidi vrednost kriptovaluta sa 100% sigurnošću. Ulaganje uvek nosi rizik od gubitka novca, a isto važi i za kriptovalute. Kriptovalute su veoma promenljive i podložne značajnim dnevnim fluktuacijama, što ih čini izazovnim za predviđanje.

Mašinsko učenje

Mašinsko učenje je oblast računarske nauke koja se fokusira na razvoj veštačke inteligencije kreiranjem algoritama i modela sposobnih za učenje iz podataka i korišćenjem tog znanja za donošenje odluka i predviđanja. Pronalazi primenu u različitim domenima, uključujući finansije, robotiku, medicinu i mnoge druge industrije. Postoji nekoliko grana mašinskog učenja, koje se obično kategorišu u tri glavna tipa: učenje pod nadzorom, učenje bez nadzora i polunadgledano učenje. Polu-nadgledano mašinsko učenje se koristi kada su podaci delimično označeni, učenje bez nadzora se koristi za grupisanje, a nadgledano učenje se koristi za zadatke klasifikacije i predviđanja. U mašinskom učenju, modeli se obučavaju na velikom skupu podataka da efikasno uče i prepoznaju obrasce, omogućavajući im da donose informisane odluke ili predviđanja na osnovu datih podataka.

Različiti algoritmi, kao što su neuronske mreže, k-NN (k-nearest neighbors) i stabla odlučivanja, popularni su u mašinskom učenju. Neuronske mreže, inspirisane ljudskim mozgom, obično se koriste za prepoznavanje slika. S druge strane, k-NN je metod klasifikacije koji se oslanja na pronalaženje najbližeg suseda za klasifikaciju novih podataka. Stablo odlučivanja, metod učenja pod nadzorom, uključuje kreiranje stabla odlučivanja za donošenje odluka i predviđanja na osnovu podataka dobijenih od strane modela.

Predikcija vrednosti kriptovaluta uz pomoć mašinskog učenja

Mašinsko učenje obuhvata algoritam koji omogućava analizu obimnih količina podataka o kriptovalutama, uključujući cene, obim trgovanja, trendove i vesti, kako bi se kreirali modeli sposobni za predviđanje budućih vrednosti. Za konstruisanje ovih modela koriste se različite tehnike, kao što su učenje pod nadzorom, učenje bez nadzora i duboko učenje.

- Učenje pod nadzorom koristi podatke sa specifičnim tačnim vrednostima za obuku modela koji može da predvidi vrednost kriptovalute. Ove metode koriste podatke o kriptovaluti za konstruisanje modela koji predviđa vrednost kriptovalute za buduće vremenske periode. Međutim, nedostatak ovog pristupa je pretpostavka da se buduće vrednosti predviđaju na osnovu prošlih vrednosti, što možda nije uvek tačno.
- Nenadzirano učenje koristi algoritme za izradu uzorka i klastere podataka o kriptovalutama a ne označene podatke. Ova metoda se ne koristi za predviđanje cena kriptovaluta nego za otkrivanje skrivenih struktura i uzroka u podacima o kriptovalutama.

Duboko učenje je metoda koja koristi neuronske mreže za obradu podataka. Ova tehnika se obično koristi za predviđanje složenih podataka kao što su zvukovi, tekst i slike. To je oblik mašinskog učenja koji koristi unapred određene karakteristike za nezavisno učenje i obradu podataka. Duboko učenje to postiže upotrebom više slojeva neuronskih mreža, pri čemu svaki sloj izdvaja karakteristike apstraktnog nivoa. Svaki sledeći sloj postaje sve apstraktniji u odnosu na prethodni. Kada se koristi duboko učenje za predviđanje vrednosti kriptovaluta, uzimaju se u obzir različiti faktori, kao što su cene drugih kriptovaluta, promene tržišne kapitalizacije, javne objave i slični aspekti.

Predikcija vrednosti kriptovaluta analizom Blokčejn informacija

Postoje različite metode i tehnike koje se mogu koristiti za analizu i predikciju vrednosti kriptovaluta, uzimajući u obzir različite faktore i podatke. Jedan način predviđanja vrednosti kriptovaluta je analiza informacija o blokčejnu. Blokčejn tehnologija je osnova za kriptovalute i funkcioniše kao decentralizovana baza podataka koja prati i verifikuje svaku transakciju unutar svoje mreže. Pažljivom analizom ovih podataka mogu se identifikovati trendovi u korišćenju kriptovaluta, što omogućava predviđanje cena na osnovu tih trendova [19].

Blokčejn informacije koje se mogu koristiti za predikciju vrednosti kriptovaluta su:

- Cena i obim trgovine
- Broj transakcija i adresa
- Veličina bloka i vreme potvrde
- Poteškoće i nagrade u rudarenju

Metode koje se mogu koristiti za predikciju vrednosti kriptovaluta i analizu na osnovu blokčejn informacija su:

1. ROI (Return on investment) – Ovu metodu možemo koristiti za upoređivanje profitabilnosti ulaganja u kriptovalute. ROI može pomoći investitorima pri proceni isplativosti rizika, kao i pri upoređivanju različitih opcija ulaganja.
2. SMA (Simple moving average) – Metodu ovog tipa koristimo pri fluktuaciji cena kriptovaluta i identifikovanju trendova. SMA se može izračunati kao aritmetička sredina vrednosti kriptovaluta u određenom vremenskom periodu.
3. LSTM (Long short-term memory) – Ovaj metod koristi istorijske podatke i različite faktore za predviđanje budućih cena kriptovaluta. LSTM, vrsta neuronske mreže, sposobna je da uči iz sekvencijalnih podataka i da zadrži dugoročne odnose. Uključujući dodatne informacije o blokčejnu, kao što su obim trgovanja, broj transakcija i poteškoće rudarenja, LSTM može pomoći investitorima u predviđanju cena kriptovaluta, kako kratkoročno tako i dugoročno.

Alati za predviđanje vrednosti kriptovaluta

Postoje različiti alati za predikciju vrednosti kriptovaluta koji koriste različite metode i tehnike. Najpopularniji su TradingView i Intotheblock. Pored njih postoji razne aplikacije temeljene na blockchain tehnologiji kao što su CryptoTab browser nakon se može zarađivati bitcoin Samim korišćenjem tog pretraživača, popularni faucet FreeBitco.in i Free-Ether na kojima se dnevno može osvojiti i do 100\$ u kriptovalutama igrama na sreću.



Izvor: <https://www.tradingview.com/chart/?symbol=BNC%3ABLX>

Rizici trgovanja kriptovalutama

Iako trgovanje kriptovalutama nudi mnoge uzbudljive mogućnosti, ključno je biti svestan rizika. Evo nekoliko ključnih rizika povezanih sa trgovinom kriptovalutama:

Volatilnost - Kriptovalute su dobro poznate po svojoj visokoj volatilnosti. Cene mogu doživeti značajne fluktuacije u kratkim periodima, što dovodi do brzih dobitaka ili gubitaka. Nestabilna priroda kriptovaluta

može učiniti trgovanje rizičnim, jer je teško tačno predvideti kretanje cena. Trgovci moraju biti spremni na nagle i značajne promene cena, koje mogu dovesti do finansijskih gubitaka.

Nedostatak regulative - Tržište kriptovaluta je relativno novo i nedostaje mu sveobuhvatna regulativa u mnogim jurisdikcijama. Ova regulatorna nesigurnost može izložiti trgovce različitim rizicima, kao što su potencijalne aktivnosti prevare, manipulacija tržištem i kršenje bezbednosti. Bez odgovarajućeg nadzora, ključno je za trgovce da budu oprezni i sprovedu temeljno istraživanje pre nego što se uključe u berze kriptovaluta ili platforme za trgovanje.

Bezbednosni rizici - Transakcije kriptovalutama se oslanjaju na digitalne novčanike i privatne ključeve koji, ako nisu adekvatno obezbeđeni, mogu biti podložni hakovanju i krađi. Bilo je incidenata u kojima su razmene i novčanici kompromitovani, što je rezultiralo gubitkom značajnih količina kriptovalute. Trgovci moraju da daju prioritet bezbednosti svojih digitalnih sredstava korišćenjem bezbednih novčanika, primenom robusnih bezbednosnih mera i opreznim pokušajima krađe identiteta i lažnim veb lokacijama.

Nedostatak zaštite investitora - Za razliku od tradicionalnih finansijskih tržišta, tržištu kriptovaluta generalno nedostaju mehanizmi zaštite investitora, kao što su osiguranje depozita ili regulatorne zaštite. Ako trgovačka platforma ili berza postane nelikvidna ili se suoči sa kršenjem bezbednosti, trgovci se mogu suočiti sa izazovima u povraćaju svojih sredstava. Ključno je odabrati pouzdane i renomirane platforme i razmotriti rizike povezane sa držanjem kriptovaluta na berzama umesto ličnih novčanika.

Zaključak

Ovaj rad ima neka ograničenja i pravce za buduća istraživanja. Sam rad se bavi rizicima trgovanja kriptovalutama, koji mogu biti značajni i uticati na rezultate ulaganja. Pravci u budućem istraživanju mogu uključivati analizu rizika trgovanja kriptovalutama i predlaganje načina za njihovo ublažavanje ili upravljanje. Ovaj rad ima višestruke doprinose i implikacije za istraživanje i praksu. Prvo, pokazali smo da je moguće koristiti alate za masinsko učenje i analizu tržišta za predviđanje vrednosti kriptovaluta, što je vrlo korisno za investitore, trgovce i analitičare.

Rezultati pokazuju da ovaj model ima bolji ROI i manju grešku od osnovnog modela. Takođe pokazujemo da korišćenje SMA i LSTM poboljšava performanse ovog modela u poređenju sa modelima koji koriste samo istorijske cene. Ovaj model je u stanju da uhvati neke glavne trendove i promene na tržištu kriptovaluta, kao što su porast cena u decembru 2020. i pad cena u maju 2021.

Reference

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. (str. 2)

<https://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp> (pregledano dana 12.1.2023)

Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction. Princeton University Press. (str. 99)

Buterin, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. (str. 3)

Eterium Foundation. (2023). Eterium 2.0: The Complete Guide. <https://eterium.org/en/eth2/> (pregledano dana 21.1.2023)

"The Truth Machine: The Blokčejn and the Future of Everything" Paula Vigna and Michael J. Casey-a (str. 262)

Salkić, H., Zajmović, M., Obhodaš, I. (2019). Kripto valuta – digitalni novac za digitalno doba, Međunarodni Slavjanski Univerzitet „G.R. Deržavin“, Sveti Nikole

CoinDesk "Bitcoin Price Index – Real-time Bitcoin Price Charts.", 07 Feb. 2023, www.coindesk.com/price/bitcoin

"A Non-Technical Introduction in 25 Steps" Daniela Drescher (str. 188)

Werbach, K. (2018). The Blokčejn and the New Architecture of Trust. MIT Press. (Str 115–116)

Zajmović, M. (2018). Rudarenje kripto valuta, Veleučilište „Lavoslav Ružička“ Vukovar

Drescher, D. (2017). A Non-Technical Introduction in 25 Steps. Apress. (Str 86)

Swan, M. (2015). Blokčejn: Blueprint for a New Economy. O'Reilly Media, Inc. (str. 96–103)

Kulašin, Dž., Zajmović, M. (2016). Osnove informacijske sigurnosti, Fakultet za menadžment i poslovnu ekonomiju, Travnik

Singh, R., Srivastava, G., & Singh, S. (2020). Bitcoin price prediction using machine learning: a review. International Journal of Computer Applications, (str.30-36)

Kshetri, N. (2018). Can blokčejn strengthen the internet of Things? IT Professional, (str. 68–72)

Li, A., & Li, J. (2019). Analyzing the cryptocurrency market using machine learning techniques. Journal of Computational Science, (str.101–107)

Alpaydin, E. (2010). Introduction to machine learning. MIT Press. (str. 1–8)

Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Springer Science & Business Media. (str. 1–24)

[Razlika između veštačke inteligencije AI i mašinskog učenja ML \(digitalnasrbija.org\)](http://digitalnasrbija.org)

Bishop, Christopher M. "Pattern Recognition and Machine Learning.", 2006. (str. 3–30)

Z. Zheng, S. Xie, H.-N. Dai, and H. Wang, "Blokčejn Challenges and Opportunities: A Survey", International Journal of Web and Grid Services, vol. 14, no. 4, pp. 352–375, 2018.

<https://coinmarketcap.com/> (pregledano dana 1.10.2023)