

Primjena kriptovaluta i NFT-a u kulturi i kreativnim industrijama

Buljan, Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Academy of Arts and Culture in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Akademija za umjetnost i kulturu u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:251:490415>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-14**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Academy of Arts and Culture in Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

AKADEMIJA ZA UMJETNOST I KULTURU

ODSJEK ZA KULTURU MEDIJE I MENADŽMENT

SVEUČILIŠNI PREDDIPLOMSKI STUDIJ

Luka Buljan

PRIMJENA KRIPTOVALUTA I NFT-A U KULTURI I KREATIVNIM
INDUSTRIJAMA

Završni rad

Mentorica: doc. dr. sc. Marija Šain

Sumentor: univ. spec. oec. Toni Podmanicki

Osijek, 2022.

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. <i>Blockchain</i> tehnologija.....	2
2.1. Pojava <i>blockchain</i> tehnologije	2
2.2. Vrste <i>blockchain</i> tehnologije	3
2.3. Sigurnost <i>blockchain-a</i>	4
2.3.1. <i>Hash</i> Funkcija	5
2.3.1.1. Kriptografska <i>Hash</i> Funkcija	5
2.3.1.2. Kriptografska Funkcija <i>SHA-256</i>	6
2.3.2. Ranjivosti <i>blockchain</i> sustava.....	8
3. Pojmovno definiranje kriptovaluta.....	9
3.1. Povijest kriptovaluta	9
3.2. Vrste kriptovaluta.....	10
3.2.1. <i>Bitcoin</i>	11
3.2.2. <i>Ethereum</i>	12
3.2.3. <i>Tether</i>	13
3.3. Novčanici	14
3.4. Rudari.....	15
3.5. Transakcije.....	16
3.6. Prednosti korištenja kriptovaluta	17
3.7. Nedostaci korištenja kriptovaluta.....	18
4. Teorijsko definiranje <i>NFT-a</i>	19
4.1. Povijesni razvoj <i>NFT-eva</i>	20
4.2. Mogućnosti pristupanja i korištenja <i>NFT-eva</i>	21
5. <i>NFT</i> i moderno društvo.....	22
5.1. Primjeri prvih digitalnih umjetnina i nove, moderne umjetnosti internetskih stranica	23
5.2. Utjecaj <i>NFT-a</i> na pop kulturu, mainstream medije i tržište umjetnina	27
6. Budućnost <i>NFT-a</i> i kriptovaluta kao onih koji iziskuju promjenu u društvu, kulturi i shvaćanju umjetnosti.....	29
7. Zaključak.....	30
8. Literatura.....	31
9. Prilozi.....	35

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
AKADEMIJA ZA UMJETNOST I KULTURU U OSIJEKU

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

kojom ja _____ potvrđujem da je moj _____ rad
diplomski/završni
pod naslovom _____

te mentorstvom _____

rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima i oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio diplomskog rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da nije prepisan iz necitiranog rada, pa tako ne krši ničija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio ovoga završnog/diplomskog rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanove.

U Osijeku, _____

Potpis

Sažetak

Predmet ovoga rada prikaz je razvijanja novih tehnologija u sektoru kulture i kreativnih industrija te primjene i utjecaja kriptovaluta i NFT-eva na moderno društvo i kulturu. Ovaj će rad prikazati razvitak digitalnog novca (kriptovaluta) i kakvu ulogu imaju u životima današnjice. Također, objašnjava se tehnologija koja stoji iza kriptovaluta stavljajući naglasak na *blockchain* te koja je povezanost istih sa NFT-evima. Glavni je cilj ovog rada prikazati kakav utjecaj imaju nove tehnologije, poput NFT-a, na društvo današnjice i koja je uloga istih u koncipiranju umjetnosti. Razjašnjavanjem kriptovaluta i *blockchain-a* ovaj rad prikazuje povezanost modernog shvaćanja umjetnosti primjenjujući nove tehnologije u izradi digitalnih umjetnina te korištenje istih za rješavanje problematike originalnosti i autentičnosti.

Ključne riječi: *Blockchain, kriptovalute, bitcoin, ethereum, digitalna umjetnost, NFT,*

Summary

The subject of this paper is the presentation of the development of new technologies in the sector of culture and creative industry, as well as the application and impact of cryptocurrencies and NFTs on modern society and culture. This paper will show the development of digital money (cryptocurrency) and what role they play in today's lives. Also, the technology behind cryptocurrencies will be explained, with an emphasis on blockchain, and the connection between cryptocurrencies and NFTs. The main goal of this paper is to show the impact of new technologies, such as NFT's, on today's society and their role in the conception of art. By clarifying cryptocurrencies and blockchain, this paper shows the connection between the modern understanding of art, applying new technologies in the creation of digital art, and using them to solve the problem of originality and authenticity.

Keywords: *Blockchain, cryptocurrencies, bitcoin, ethereum, digital art, NFT*

1. Uvod

S napretkom tehnologije napredovali su i načini koncipiranja i trgovanja umjetninama. Novi načini elektroničkog plaćanja otvorili su vrata raznim mogućnostima koje ostavljaju utjecaj na moderno društvo i popularnu kulturu. Jedan od tih načina je NFT (eng. *Non-fungible token*). NFT-evi su tema koja se danas sve češće spominje u medijima i na društvenim mrežama. NFT-evi su po definiciji nezamjenjivi tokeni koji služe kao prikaz o zapisu vlasništva nekog djela. Svako to djelo je unikatno i u sebi sadrži meta-podatke koji to potvrđuju.

Prvi dio ovog rada istražuje važnost i povijesni nastanak tehnologije *blockchain* koja je temelj na kojemu su kriptovalute i NFT tehnologija nastale. Ovaj dio također ukazuje na koncept digitalnog novca i kako je svojim razvojem doveo do nastanka decentraliziranog tržišta i prvih kriptovaluta te kako su iste povezane s *blockchain* tehnologijom. U ovom je dijelu prikazano tko su korisnici *blockchain-a* i kako ta tehnologija nudi toliku sigurnost poslovanja novcem da su ljudi spremni investirati velike svote novca u nju. Nadalje, prikazano je kako su iz nje proizišle razne kriptovalute i kako se one mogu koristiti za kupovinu i investiranje. Rad će također navesti prednosti i nedostatke korištenja kriptovaluta u svijetu današnjice.

U drugome dijelu ovaj će se rad baviti pojmovnim definiranjem NFT-eva i njihovim povijesnim nastankom. Također, rad će se baviti utjecajem NFT-eva na moderno društvo te će prikazati primjere od prvih do novonastalih digitalnih umjetnina te njihov značaj u okviru tržišta umjetnina. Drugi dio rada nastoji prikazati položaj NFT-a u svijetu današnjice te njegov utjecaj na popularnu kulturu te objašnjava poveznicu između *mainstream* medija i promoviranja novog načina shvaćanja umjetnina i trgovanje istima.

2. *Blockchain* tehnologija

Termin *Blockchain* najjednostavnije se na hrvatski jezik prevodi kao „lanac blokova“ (Arunović, 2018.). *Blockchain* tehnologija službeno se definira kao više podatkovnih blokova koji su povezani u jedan jednosmjerni lanac, uz pomoć kriptografije, u kojemu svaki novi blok zavisi o vrijednosti prijašnjih ili starijih blokova (Arunović, 2018.). *Blockchain* tehnologiju, također možemo definirati i kao: „distribuiranu bazu podataka zapisa ili javnu knjigu svih transakcija ili digitalnih događaja koji su izvršeni i podijeljeni među sudionicima“ (Arunović, 2018). Način na koji su podaci strukturirani značajno se razlikuje između tradicionalne baze podataka i *blockchaina*. *Blockchain* prikuplja informacije u grupama poznatim kao blokovi, koji sadrže skupove digitalnih podataka. Kada se dosegne kapacitet pohrane bloka, on se zatvara i povezuje s prethodnim ispunjenim blokom, tvoreći podatkovni lanac poznat kao *blockchain*. Sve nove informacije koje slijede nakon tog novo-dodanog bloka kompiliraju se u novoformirani blok, koji se zatim dodaje u lanac nakon što je dovršen (Hayes, 2022a).

Temelj *blockchain* tehnologije je ideja da svi čvorovi koji sudjeluju u određenom sustavu razmjenjuju digitalne podatke te da nema potrebe za središnjom organizacijom za upravljanje informacijama jer svaki pojedinačni čvor čuva kopiju svih relevantnih podataka (Živković, 2018:1).

2.1. Pojava *blockchain* tehnologije

O pojavi i nastanku *blockchain* tehnologije autor Arunović navodi sljedeće:

„Iako se prvi znanstveni radovi na temu kriptografski povezanih blokova podataka pojavljuju još početkom 90-ih godina, *blockchain* kakvim ga poznajemo danas, opisan je i definiran 2008. godine. Tada je “netko” pod pseudonimom Satoshi Nakamoto podigao web-stranicu bitcoin.org i na njoj objavio rad u obliku PDF-a, pod imenom “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Link na rad iste je godine odaslan na jednu od mailing lista popularnih među kriptografima, gdje je izazvao popriličan interes.”. (Arunović, 2018.).

Iz navedenog citata možemo zaključiti kako je koncept *blockchain* tehnologije već skoro dva desetljeća u izradi i tek pridobiva pažnju nakon što je netko pod pseudonimom Satoshi Nakamoto

napisao i objavio rad na temu istog. Rad je zatim podijeljen na mail listama gdje izaziva velik interes i pokreće priču o novom monetarnom sustavu.

Nadalje, sve do sredine 2010. godine Nakamoto je bio jedini kreator programa. Gavinu Andresenu, jednom od glavnih suradnika, autor zatim daje projekt. Dodatno, Nakamoto je dao sve novo-generirane domene glavnim programerima koji su pridonijeli stvaranju ovog intrigirajućeg softverskog projekta. Sve modifikacije softvera izvodio je Nakamoto sve do sredine 2010. godine (Širić 2018:3).

2.2. Vrste *blockchain* tehnologije

Autor Mandić navodi kako postoje tri vrste *blockchaina*: javni, privatni i konzorcijski (2019.).

1. Javni *blockchain*

Javni *blockchain* nema nikakva ograničenja pristupa. Svatko s internetskom vezom može prenijeti transakcije, što svakome omogućuje da djeluje kao validator i sudjeluje u izvršavanju konsenzusnog protokola. Također, ova vrsta *blockchaina* donosi financijske nagrade (poticaje) korisnicima koji štite mrežu i koriste algoritam *proof-of-stake* ili *proof-of-work*. Trenutačno su *Bitcoin*, *Ethereum* i drugi popularni javni *blockchaini* među najpoznatijima (Mandić,2019:6).

2. Privatni *blockchain*

Kod privatnog *blockchaina* postoje neka ograničenja za sudionike i validatore, a verifikacija je potrebna za pristup privatnom *blockchainu*. S implementacijom privatnog *blockchaina*, tvrtke mogu uspješno zaštititi svoje podatke od javnog pristupa. Privatni *blockchain* zapravo je dizajniran za određenu skupinu korisnika, odnosno tvrtke, organizacije i slično. To je razlog zašto se naziva privatnim jer je dostupan samo tom skupu korisnika te nikome drugom. Razlika između javnog i privatnog *blockchaina* posebno se temelji na sigurnosti; oni koji nisu zadovoljni sigurnošću koju nudi javna mreža preferiraju privatni *blockchain*. (Mandić,2019:6)

Dakle, autor govori kako privatni *blockchain* koriste tvrtke i organizacije iz razloga što on pruža veću sigurnost. Svrha je privatnog *blockchaina* omogućiti tim istim organizacijama da

obavljaju transakcije i upravljaju financijama koristeći se *blockchain* tehnologijom, no da to nije javno dostupno svima već samo pripadnicima određene skupine ljudi koji su verificirani sudionici nekog *blockchaina*.

3. Konzorcijski *blockchain*

Privatni *blockchain* i konzorcijski *blockchain* općenito su prilično slični, no čvorovi su ono gdje se razlikuju. Za razliku od privatnog *blockchaina*, koji ima samo jedan glavni čvor, konzorcijski *blockchain* ima više glavnih čvorova. To se također može objasniti činjenicom da postoji više subjekata koji surađuju s konzorcijskim *blockchainom*, za razliku od samo jednog s privatnim. Drugim riječima, mreža koja povezuje niz organizacija također svakom sudioniku daje pristup lancu i mogućnost dodavanja čvora u mrežu. Administratori mogu postaviti ograničenja privilegija unutar konzorcijskog *blockchaina* preciznim definiranjem kojim dijelovima lanca korisnik može samo pristupiti kao i maksimalan broj čvorova koji mogu sudjelovati u procesu konsenzusa (Mandić, 2019:6,7).

Iz navedenog možemo zaključiti da je konzorcijski *blockchain* zapravo vrsta *blockchain-a* koja se sastoji od mreže organizacija. Svi članovi neke organizacije koja je dio te mreže imaju određene privilegije i mogućnosti koje mogu provoditi na tom *blockchain-u*.

2.3. Sigurnost *blockchain-a*

„Cjelokupna svrha usvajanja *blockchaina* je omogućiti ljudima, posebno onima koji ne vjeruju jedni drugima, da dijele važne podatke na nedodirljiv, siguran način.“ (Orcutt,2018).

Navedeni citat odlično opisuje koncept *blockchain* tehnologije. Naime, ta nam tehnologija omogućava da sa svima možemo poslovati sa sigurnošću te da nećemo biti prevareni. Decentraliziranu sigurnost i povjerenje *blockchain* tehnologija omogućuje na više načina. Za početak, novi blokovi uvijek se pohranjuju kronološki i linearno. Drugim riječima, stalno se dodaju na "kraj" lanca blokova. Vrlo je teško vratiti se i promijeniti sadržaj bloka nakon što je dodan u *blockchain* osim ako većina mreže nije pristala na to (Hayes,2022a). Bitcoin je dobar primjer za prikaz te sigurnosti. Zajednički podaci u *blockchainu* za Bitcoin je računovodstvena knjiga (eng.

Ledger) koja bilježi svaku Bitcoin transakciju koja se ikada dogodila. Više kopija glavne knjige čuva se na velikoj mreži računala koja se nazivaju "čvorovi" (Orcutt, 2018.). Svaki put kada se transakcija doda u glavnu knjigu, čvorovi provjeravaju je li ona autentična i je li osoba koja je izvršila kupnju stvarno imala raspoloživa sredstva. Dio njih se natječe kako bi grupirao legitimne transakcije u blokove i povezivao ih s nizom ranijih. Ljudi koji posjeduju ovakve vrste čvorova nazivaju se „rudari“. Bitcoini se dodjeljuju rudarima koji uspješno dodaju nove blokove u mrežu (Orcutt, 2018).

Kriptografski otisak prsta koji je specifičan za svaki blok i "procedura konsenzusa", što je metoda kojom se čvorovi u mreži slažu oko zajedničke povijesti, ono su što potencijalno sprječava petljanje u ovaj sustav (Orcutt, 2018). To je zbog činjenice da svaki blok nosi vlastiti *hash*, kao i *hash* bloka koji je došao prije njega i datum. *Hash* kodove proizvodi matematička funkcija koja pretvara digitalne informacije u niz brojeva i slova. *Hash* kod se također mijenja ako se ti podaci na bilo koji način izmijene (Hayes, 2022a).

2.3.1. *Hash* Funkcija

„*Hash* je matematička funkcija koja pretvara unos proizvoljne duljine u šifrirani izlaz fiksne duljine. Stoga će, bez obzira na izvornu količinu podataka ili veličinu datoteke, njezin jedinstveni *hash* uvijek biti iste veličine. Štoviše, *hashevi* se ne mogu koristiti za "obrnuti inženjering"(eng. reverse engineering) ulaza iz raspršenog izlaza, jer su *hash* funkcije "jednosmjerne". Tako da možete provjeriti jesu li podaci isti (tj. nepromijenjeni) ako već znate njihov *hash*.“ (Frankenfield, 2022a).

Iz ovog citata možemo zaključiti kako su *hash* funkcije matematička vrsta kodiranja podataka koja je nepovratna i jedinstvena. Dobivene *hasheve* nije moguće dekodirati te stoga čine ključni dio u samoj sigurnosti *blockchaina*.

2.3.1.1. Kriptografska Hash Funkcija

Kako bi se otežao proces u određivanju sadržaja poruke ili informacija o primateljima i pošiljateljima, kriptografske *hash* funkcije konvencionalnim *hash* funkcijama dodaju sigurnosne karakteristike (Frankenfield, 2022a).

Autor zatim navodi tri sigurnosne mjere koje čine kriptografske *hasheve* sigurnijima od konvencionalnih:

1. „Oni su jedinstveni i ne mogu se podudarati. To znači da dva ulazna *hash-a* ne bi trebala biti preslikana u isti izlazni *hash*“ (Frankenfield, 2022a).
2. „Mogu se sakriti. Trebalo bi biti teško pogoditi ulaznu vrijednost za *hash* funkciju iz njenog izlaza.“ (Frankenfield, 2022a).
3. „Trebale bi biti prilagođene zagonetkama. Trebalo bi biti teško odabrati ulaz koji daje unaprijed definirani izlaz. Dakle, ulaz bi trebao biti odabran iz distribucije koja je šira i opsežnija koliko je to moguće“ (Frankenfield, 2022a).

2.3.1.2. Kriptografska Funkcija SHA-256

Algoritam *Secure Hash Algorithm 2* (SHA-2), koji je 2001. razvila Nacionalna sigurnosna agencija kao zamjenu za SHA-1, dolazi u raznim varijantama, od kojih je i algoritam SHA-256. Navedena funkcija iz određenog inputa stvara broj dug 256 bitova. Bez obzira na veličinu otvorenog ili čistog teksta, *hash* vrijednost uvijek će biti 256 bita. Ova vrsta kriptografske funkcije najčešće se koristi u *blockchainu* (N-able, 2019).

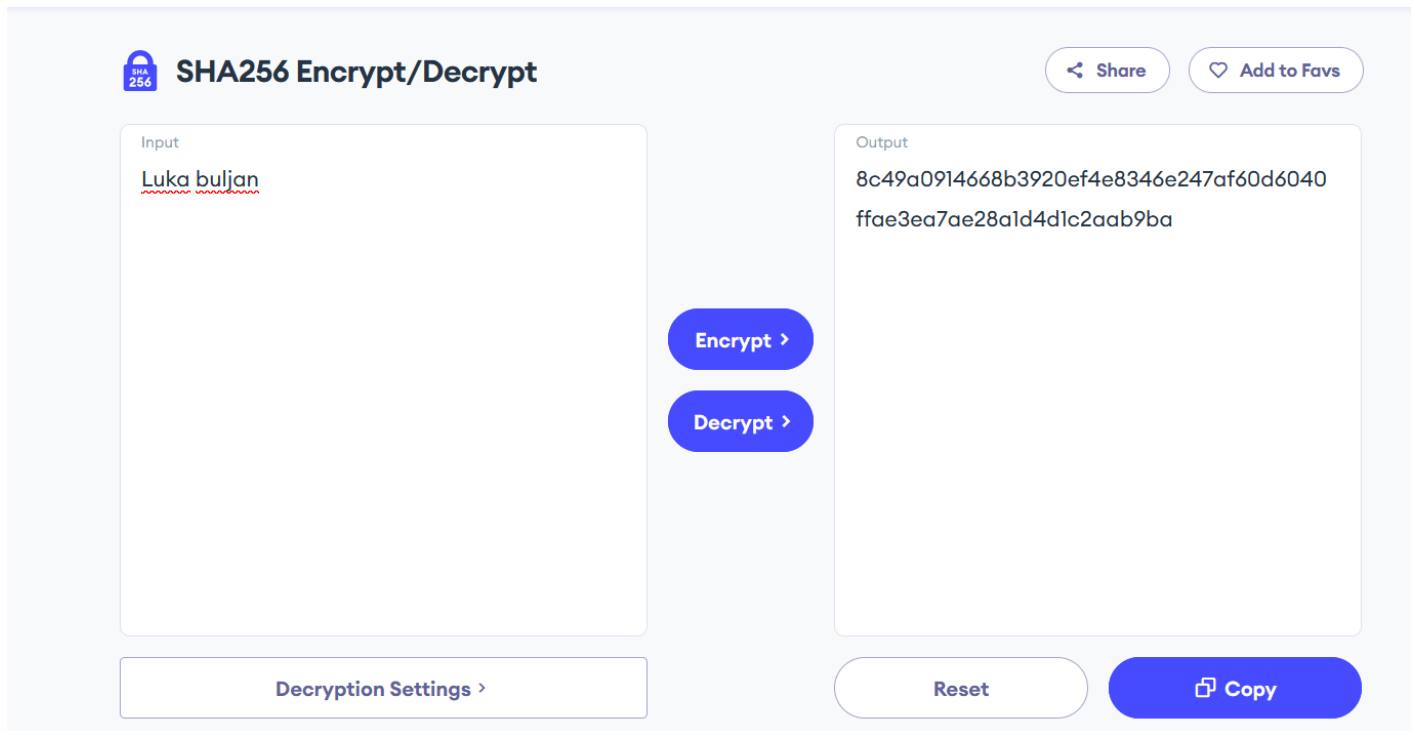
Na slici 1. nalazi se online alat za enkripciju te ćemo ju koristiti kako bismo lakše shvatili kako izgleda kada koristimo kriptografsku funkciju SHA-256.

The screenshot shows a web interface for a SHA256 Encrypt/Decrypt tool. At the top left, there is a logo with 'SHA 256' and the title 'SHA256 Encrypt/Decrypt'. On the top right, there are buttons for 'Share' and 'Add to Favs'. The main area is divided into two columns: 'Input' and 'Output'. The 'Input' field contains the text 'Luka Buljan'. Below the input field are two blue buttons: 'Encrypt >' and 'Decrypt >'. The 'Output' field contains the hash value: '1b253301c285addd3649de839a5479f5857e4fa8e7bbebf8a0012087ffa651'. At the bottom left, there is a button for 'Decryption Settings >'. At the bottom right, there are buttons for 'Reset' and 'Copy'.

Slika 1. Primjer SHA-256 kriptografske funkcije

Izvor: Autor pomoću online alata. URL: www.10015.io (Pristupljeno 22.08.2022.)

Na priloženoj slici prikazana je enkripcija pomoću online alata koristeći funkciju SHA-256. Na polju inputa stavljeno je moje ime (Luka Buljan), a na desnoj strani možemo vidjeti *hash* izračun istoga koji je od trenutka generiranja nepovratan.



Slika 2. Primjer SHA-256 kriptografske funkcije
Izvor: Autor pomoću online alata. URL: www.10015.io (Pristupljeno: 22.08.2022.)

Na priloženoj slici možemo uvidjeti kako je na mjestu inputa ovaj puta napisano „Luka buljan“, naime, promijenjeno je samo veliko slovo prezimena (B) u malo slovo (b). Ta mala promjena zauzvrat je dala potpuno novu *hash* funkciju koja nije ni približno slična prethodno generiranoj te iz ovog primjera možemo uvidjeti u sigurnost i kompliciranost ovakvih funkcija.

Koja je važnost kriptografskih funkcija u samom blockchainu? Naime, nekoliko komponenti *blockchain* sustava koristi *hashove*. Kako bi se osiguralo da ništa nije promijenjeno pri dodavanju novih blokova, svaki blok prvo sadrži *hash* zaglavlja bloka prethodnog bloka (Frankenfield, 2022a). Dodatno, rudarenje kriptovalute s dokazom rada (eng. proof of work) uključuje raspršivanje skupa nasumično generiranih brojeva kako bi se proizvela određena raspršena vrijednost koja ima niz vodećih nula. Budući da ova proizvoljna funkcija troši mnogo resursa, osobi koja bi htjela preuzeti kontrolu nad mrežom ne bi bilo lako obaviti taj zadatak (Frankenfield 2022a).

2.3.2. Ranjivosti *blockchain* sustava

„Tehnologija *blockchain* ponekad se reklamira kao tehnologija neprobojne sigurnosti. U stvarnosti je podložan kibernetičkim prijetnjama.“ (Stouffer 2022).

Autorica ističe jedno bitno poglavlje u cijeloj priči o *blockchainu* i sigurnosti istoga, a to je da koliko god *blockchain* bio siguran on je i dalje podložan napadima i nije strano da su hakeri pronašli načine kako izvršiti maliciozne radnje nad istim. Nadalje, autorica zatim navodi nekoliko primjera ranjivosti *blockchain* sustava:

1. *Phishing* napadi

Phishing je jedna od najstarijih metoda kojom se koriste hakeri. To uključuje osobu koja se pretvara da je pouzdan izvor kako bi vas manipulacijskim putem natjerao da odate jako osjetljive i tajne informacije ili podatke. Da bi to učinili, koriste se raznim putevima komunikacije, a neki od njih su e-mail, tekstualne poruke, telefonski pozivi i slično. Korisnici *blockchaina* mogu biti prevareni putem nekih od navedenih komunikacijskih kanala da prevarantu odaju svoj jedinstveni ID povezan s *blockchain* računom ili da kliknu poveznicu koja prevarantu daje pristup određenoj *blockchain* mreži (Stouffer, 2022).

2. *Routing* napadi

Routing napadi se baziraju na tome da se napadač potajno spoji na žrtvinu mrežu te koristeći se nekom *routing* metodom usmjeravaju podatke na svoju mrežu prije negoli ti podaci stignu do željene destinacije. Najpoznatiji *routing* napadi su: *man in the middle attack* i *denial of service attack* (Stouffer, 2022).

3. Hakiranje računala

Dok prolazimo kroz mnoge sigurnosne mjere *blockchaina* bitno je za naglasiti kako te mjere mogu biti bezvrijedne ako dođe do hakiranja sustava nečijeg računala. Naime, ako napadač uspije malicioznim radnjama dobiti pristup nečijem računalu gdje je osoba prijavljena na *blockchain* mrežu, on toj mreži također dobiva pristup i ima mogućnosti otuđiti novac (Stouffer, 2022).

4. 51% napadi

Budući da se *Bitcoin* temelji na rudarenju ili rješavanju kriptografskih zagonetki za potvrdu transakcija dodanih u blok, ova sigurnosna ranjivost *blockchaina* u velikoj mjeri utječe na *Bitcoin*. Ako korisnik *Bitcoina* može kontrolirati više od 50% procesorske snage *blockchaina*, može učinkovito preuzeti cijelu mrežu. (Stouffer, 2022).

3. Pojmovno definiranje kriptovaluta

Svojim napretkom tehnologija kroz godine postala je sve dostupnija i pristupačnija te je s tim napretkom došlo i do pojave elektroničkog novca. Porast kupnje putem interneta bila je odskočna daska za razvijanje raznih sustava elektroničkog plaćanja (Cunjak-Mataković, Mataković, 2018). Digitalni novac poznat kao kriptovalute jedinstven je te ga je teško umnožiti ili masovno proizvoditi. „Funkcioniraju kao elektronski zapisi o određenim vrijednostima pohranjenim u elektronskim novčanicama na internetskim stranicama koje pružaju takvu vrstu usluge.“ (Dević, 2018,6). Budući da su kriptovalute neovisne, niti jedno središnje tijelo ne nadzire njihov rad, upravlja njima ili odobrava njihove financijske operacije za razliku od centraliziranog sustava novca i središnjeg bankarstva. Dakle, potpuno su decentralizirane i izgrađene na konceptu *blockchaina* (Živković, 2018:13). Ovdje se radi o sustavu elektroničkog plaćanja kojemu je sigurnost i povjerljivost na prvome mjestu, stoga se koristi snažnom kriptografijom iz čega ujedno i potječe naziv „kriptovalute“ (Dević, 2018:6). Vrijednost kriptovalute uvelike se temelji na angažiranosti njezinih korisnika tj. trenutnoj ponudi i potražnji. „Kriptovalute su potpuno nov koncept koji mijenja ne samo način na koji plaćamo, već i način na koji doživljavamo novac.“(Dević, 2018:6)

3.1. Povijest kriptovaluta

Kada je 1983. godine američki kriptograf David Chaum objavio stručni rad te u njemu objasnio ranu vrstu kriptografskog novca, koncept kriptovaluta prvi je put izašao na vidjelo. Ideja je bila stvoriti neku vrstu novca koji bi se mogao distribuirati anonimno i bez potrebe za centraliziranim organizacijama. Na temelju svojih izvornih koncepata, Chaum je 1995. stvorio proto-kriptovalutu *Digicash*. Prije nego što se novac mogao dostaviti na odredište, bili su potrebni određeni ključevi za šifriranje i korisnički softver za podizanje novca iz banke (Jones, 2022). Nick Szabo stvorio je *Bit Gold* 1998. godine, za kojeg se često navodi kao prethodnika *Bitcoina*.

Sudionici su morali koristiti svoje računalne resurse i usmjeravati ih u rješavanje kriptografskih izazova u zamjenu za nagrade. Proizvodi sustav koji vrlo sličí *Bitcoinu* te također i sa sobom nosi Chaumovo istraživanje (Jones, 2022). Szabo je, međutim, trebao centralizirano tijelo za rješavanje zloglasnog problema dvostruke potrošnje (digitalni podaci mogli su se kopirati i lijepiti). Zbog toga, povijest *Bitcoina* i kasnijih kriptovaluta započela je jedno desetljeće kasnije, kada je već spomenuti nepoznati pojedinac ili grupa koja djeluje pod pseudonimom Satoshi Nakamoto objavila znanstveni rad pod nazivom "Bitcoin - A Peer to Peer Electronic Cash System", postavljajući temelje za razvoj kriptovaluta, osobito *bitcoina*. Time počinje i priča o *bitcoinu*, jedne od prvih kriptovaluta (Jones, 2022). Dana 3. siječnja 2009. godine, Satoshi Nakamoto iskopao je prvi početni blok *Bitcoin* mreže. Uključili su naslov iz „The Times-a“ u ovaj prvi blok kao stalnu aluziju na ekonomske okolnosti koje su uključivale spašavanje banaka i centralizirani financijski sustav na koje je *Bitcoin* djelomično bio protureakcija. (Jones, 2022.) *Bitcoin* je pokazao da ima vrijednost u stvarnom svijetu iako još nije mnogo vrijedio. Povećao se na 1,06 dolara u veljači 2011. godine prije nego što je ponovno pao na oko 87 centi. Cijena je naglo porasla u proljeće, zbog „Forbesovog“ članka o potpuno novoj "kriptovaluti". Cijena jednog *bitcoina* od početka travnja do kraja svibnja porasla je s 86 centi na 8,89 dolara. (Jones, 2022.) „Cijene *bitcoina* stalno su rastle iz godine u godinu, krećući se od 434 USD u siječnju 2016. do 998 USD u siječnju 2017. godine u kolovozu 2017. godine se *Bitcoinom* trgovalo sa oko 2700 USD. Do 17. prosinca 2017. godine *Bitcoin* je dosegao astronomski maksimum svih vremena od nešto ispod 20.000 dolara.“ (Jones, 2022.). Vrhunac *bitcoina* bila je Teslina kupnja u iznosu od 1,5 milijardi dolara početkom 2021. U studenom te godine *bitcoin* je dosegao trenutni rekord od 69 000 dolara. Nakon toga slijedi ogroman i težak pad tržišta kriptovalutama te je trenutna vrijednost *bitcoina* 21.348,20 USD¹. Bitno je napomenuti kako se cijena *bitcoina* konstantno mijenja iz dana u dan, što ovisi o mnogo faktora (Jones, 2022).

3.2. Vrste kriptovaluta

„Postoji više od 19 000 kriptovaluta i deseci *blockchain* platformi koje postoje.“(Kharpal, 2022). Od pojave pa sve do sada tržište kriptovalutama doživjelo je enorman porast i pojavu sve više kriptovaluta što možemo i zaključiti iz navedenog citata. Kako je broj različitih kriptovaluta

¹ Stanje na dan 19.08.2022.

iznimno velik, u nastavku ćemo opisati tri vodeće valute po tržišnom kapitalu na dan 20.08.2022. godine, a to su: *Bitcoin*, *Ethereum* i *Tether*.

3.2.1. *Bitcoin*

Kriptovaluta kojom se najaktivnije trguje i koja je najpokrivenija i dalje je *Bitcoin*, koji je široj javnosti postao dostupan 2009. godine. S tržišnom kapitalizacijom od oko 576 milijardi dolara u svibnju 2022. bilo je više od 19 milijuna *bitcoina* u upotrebi. Broj ukupno proizvedenih *bitcoina* neće prelaziti 21 milijun (Frankenfield, 2022b). Bez posrednika poput banke, možete izravno kupovati, trgovati i razmjenjivati *bitcoin*. To je decentralizirani digitalni novac. Satoshi Nakamoto, osoba koja je izumila *Bitcoin*, prvi je artikulirao potrebu za "elektroničkim sustavom plaćanja koji se temelji na kriptografskom dokazu umjesto na povjerenju" (Ashford, 2022). *Bitcoin* transakcije teško je poništiti, a krivotvoriti ih je gotovo nemoguće budući da se svaka pojedinačna transakcija ikada izvršena bilježi u javnoj knjizi (eng. ledger) koja je dostupna svima. To je i sama svrha *bitcoina*, imati decentraliziran sustav u kojemu jamstvo vrijednosti proizlazi iz dokaza svih financijskih poslovanja, a ne od tijela koji ga izdaje (Ashford, 2022). *Blockchain* je distribuirana digitalna knjiga koja služi kao temelj *bitcoina*. Kao što je već ranije spomenuto, *blockchain* je mreža međusobno povezanih podataka sastavljena od jedinica koje se nazivaju blokovi od kojih svaka sadrži pojedinosti o jednoj transakciji, kao što su datum i vrijeme, ukupni iznos, kupac i prodavatelj te poseban identifikacijski broj za svaku transakciju. Digitalni lanac blokova nastaje kronološkim povezivanjem unosa (Ashford, 2022). Iako se može činiti nesigurnim da bilo tko može raditi promjene na *blockchainu*, moramo shvatiti da upravo iza toga stoji ključ njegove sigurnosti. Većina vlasnika *Bitcoina* mora potvrditi blok transakcije prije negoli ga je moguće dodati u *blockchain*. Osim toga, jedinstveni kodovi koji se koriste za identifikaciju korisničkih novčanika i transakcija moraju slijediti ispravan uzorak šifriranja. (Ashford, 2022). Također, *bitcoinom* se može trgovati i međunarodno putem određenih online stranica ili aplikacija zajedno s fizičkim novcem (novčanice i kovanice) (Širić, 2018:10)

3.2.2. *Ethereum*

Ethereum platforma stvorena je *blockchainom* kriptovalute ether. *Ether* je digitalna valuta koja se može razmjenjivati između računala i koristiti za plaćanje rudara koji sudjeluju u izračunima. *Ethereum Virtual Machine* (EVM), koji osigurava *Ethereum*, decentralizirani je Turingov kompletan virtualni stroj koji može pokretati programe koristeći globalnu mrežu javnih čvorova. Interni transakcijski sustav cijena "Gas" koristi se za distribuciju mrežnih resursa i smanjenje spama (Širić, 2018:17) Skalabilan, programibilan, siguran i decentraliziran sve su značajke *Ethereuma*. To je *blockchain* kojem teže sve tvrtke ili individualci koji na njemu grade tehnologiju kako bi transformirali nekoliko poslovnih sektora i način na koji živimo svakodnevni život (Frankenfield, 2022c). „Dakle, ukratko, *Ethereum* je otvorena platforma koja se temelji na *blockchain* tehnologiji koja omogućuje programerima izgradnju i implementaciju decentraliziranih aplikacija.“ (Širić, 2018:17) Smatra se da je *Ethereum* stvorio Vitalik Buterin, koji je 2014. godine objavio znanstveni rad koji ga predstavlja. Godine 2015. Buterin i Joe Lubin, tvorac softverske tvrtke koja se bavi *blockchainom* ConsenSys, predstavili su platformu *Ethereum*. Od samoga početka *Ethereuma*, njegova kriptovaluta *ether* veoma brzo postala je jedna od vodećih kriptovaluta u svijetu po veličini tržišne vrijednosti. Jedini tko nadmašuje njegovu vrijednost je *bitcoin* (Frankenfield, 2022c). Autor Šarić također navodi i pet glavnih elemenata koji *ethereumu* omogućuju rad i funkcionalnost, a to su :

1. Pametni ugovori

Pametni je ugovor u srži dio koda koji kontrolira razmjenu bilo čega vrijednog, uključujući dionice i imovinu, kao i informacije i gotovinu, između stranki. Kada su određeni navedeni preduvjeti koji se zahtijevaju zadovoljeni, pametni ugovori pretvaraju se u autonomne agente koji se izvršavaju i pokreću točno onako kako je planirano na *Ethereum blockchainu* (Širić, 2018:18). „Ono što čini pametne ugovore vrlo primamljivima je da se sami izvrše točno onako kako ih se dizajniralo nakon što su ispunjeni određeni uvjeti.“ (Širić, 2018:18).

2. *Ethereum* virtualni stroj

Ether i *Ethereum Virtual Machine* koriste se za pokretanje pametnih ugovora. Pretvaranjem *Ethereuma* u *blockchain* koji se može programirati, EVM osigurava da se svi pametni ugovori izvršavaju vremenski ispravno i sinkronizirano s ostatkom mreže (Širić, 2018:19).

3. *Solidity*

Solidity, programski jezik sličan *JavaScriptu* naziv je *Ethereumovog* vlasničkog programskog jezika. Napravljen je kako bi poboljšao *Ethereum Virtual Machine* tako što programerima omogućuje stvaranje programa (pametnih ugovora) na EVM-u (Širić, 2018:19).

4. *Ether*

Umjesto da rudare *bitcoine*, *Ethereum blockchain* rudari rade za *Ether*. Da bi mreža *Ethereum* preživjela, *ether* je preduvjet. On djeluje poput nagrade, potičući programere na izradu aplikacija visokog standarda i osiguravajući nesmetan rad mreže (Širić, 2018:19).

5. Dokaz o radu na *Ethereum* platformi

Kako bi se uspostavio dogovor o tome koji su zapisi transakcija točni, *Ethereumova* mreža koristi postupak dokaza rada sličan onom kod *Bitcoina*. Na *Ethereum blockchainu* dokaz o radu koristi se za ubrzavanje transakcija i obeshrabrivanje loših aktera od slanja pogrešnih ili neispravnih transakcija (Širić, 2018:19).

3.2.3. *Tether*

Već godinama trgovci kriptovalutama koriste dobro poznati *stablecoin Tether* (USDT) kao polugu u svojim transakcijama. Budući da je USDT vezan za američki dolar, to ga čini centraliziranim te u teoriji on bi trebao biti imun na tržišne turbulencije koje mogu imati tako značajan utjecaj na vrijednost drugih kriptovaluta, poput *Bitcoina*. Korporacija *iFinex* registrirana u Hong Kongu, koja također upravlja mjenjačnicom kriptovaluta *BitFinex*, vlasnik je *Tethera* (Hicks, 2022).

„Stabilne kovanice (eng. *stablecoins*) su kriptovalute čija je vrijednost fiksirana ili povezana s onom druge valute, robe ili financijskog instrumenta. Cilj je stabilnih kovanica pružiti alternativu visokoj volatilnosti najpopularnijih kriptovaluta uključujući *Bitcoin*, zbog čega su takva ulaganja manje prikladna za široku upotrebu u transakcijama.“ (Hayes, 2022b)

Kada korisnik stavi *fiat* novac u *Tetherovu* rezervu, koristeći taj novac za kupnju USDT umjesto *fiata*, *Tether* zatim stvara tokene koji predstavljaju tu istu digitalnu vrijednost. USDT se zatim može prenijeti, spremati ili njime možemo trgovati. *Tether* je digitalna valuta koja teče između *blockchaina* kao i mnoge druge. Na brojnim *blockchainima*, uključujući izvornu *Omni* verziju na *Bitcoin* mreži, nude se *Tether* kovanice (Hicks, 2022). *Tether* nije dobra odluka za osobe koje žele investirati svoj novac jer on zapravo ne dobiva na vrijednosti već je jednak američkom dolaru, no s druge strane olakšava trgovanje kriptovalutama naspram recimo *bitcoina*. Nadalje, *Tether* je dobar način održavanja novca u kriptovalutama ako želimo izbjeći nagle promjene na tržištu jer njegova povezanost sa američkim dolarom daje nam sigurnost da sljedeći dan njegova vrijednost neće pasti za recimo 50% dok sa npr. *Bitcoinom* to ne možemo znati (Hicks, 2022).

3.3. Novčanici

Kada kažemo novčanik u smislu kriptovaluta zapravo mislimo na posebne adrese i aplikacije koje nam pohranjuju pristupne ključeve kojima se koristimo za izvršavanje transakcija kriptovalutama (Frankenfield, 2022d). Svaka kriptovaluta ima novčanik namijenjen samo za nju te također postoji mnoštvo različitih oblika novčanika za različite uređaje. Svatko može slobodno imati koliko god adresa želi, a osim ako korisnik ne pogriješi ili je ne objavi javno, adresu je nemoguće povezati s njegovim pravim identitetom (Dević, 2018:33). Ako želimo napraviti prijenos nekog iznosa kriptovaluta iz jednog novčanika u drugi potreban nam je privatni ključ kojeg ima samo vlasnik novčanika te uz pomoć kojeg se potpisuje transakcija, a zatim se čeka odobrenje svih korisnika. Vlasnikom valute smatra se korisnik koji se zadnji navodi kao vlasnik te valute na *blockchainu* (Dević, 2018:33). Autorica u nastavku navodi tri vrste kripto novčanika: softverske, hardverske i papirne.

1. Softverski novčanici

Dakle, iz samog naziva možemo zaključiti da se radi o nekoj vrsti aplikacija, a one mogu biti instalirane direktno na računalo ili mobilni telefon ili se njima može pristupiti putem web-a. Ova vrsta novčanika je najpopularnija i najjednostavnija za korištenje, no sa sobom nosi veliku opasnost od gubljenja podataka. Naime, ako instaliramo aplikaciju na računalu koje nije pouzdano

te dođe do pada sustava tog računala bez da je napravljen *backup*, sva sredstva mogu nam postati nedostupna. Jedni od najpoznatijih novčanika su *Bitcoin wallet* i *Mycelium* (Dević, 2018:34).

2. Hardverski novčanici

Poput i kod softverskog, iz naziva možemo zaključiti da se radi o nekom uređaju čija je svrha služiti kao novčanik za kriptovalute. Najčešće dolaze u obliku usb-a i na sebi imaju spremljene privatne ključeve koje se koriste za transakcije. Korisnik kada želi provesti transakciju spaja uređaj na računalo, unosi zaštitni pin i nastavi sa radnjom. Također, takvi uređaji imaju i zaštitnu šifru koja služi za povrat sredstava ako korisnik slučajni zagubi uređaj (Dević, 2018:37).

3. Papirni novčanici

Do sada već možemo zaključiti kako je privatni ključ jedna od najbitnijih komponenata za rad s kriptovalutama, no zbog njegove duljine i kompleksnosti jako je teško naučiti ga napamet. Instinktivno posežemo za digitalnim oblikom čuvanja tog ključa no zapravo je papirnati novčanik daleko najsigurnija opcija spremanja ključa. Ključ se zapiše na komad papira i spremi na sigurno mjesto koje je nedostupno drugima, a i također izvan dometa svih kamera, mikrofona i ostale tehnologije (Dević,2018:37).

3.4. Rudari

„...funkcija je rudara prihvaćanje novih zapisa koji dolaze od strane novčanika, nakon toga kreiranje blokova od tih zapisa i zatim na kraju smještanje blokova u blockchain“ (Mandić, 2018:13).

Dodavanje jednog bloka u *blockchain* poprilično je zahtjevan zadatak jer iziskuje puno vremena i računalne moći, što zauzvrat doprinosi velikim troškovima struje, itd. Korisnici koji svojim računalima rudare i dodaju blok u *blockchain* nagrađeni su u valuti koju su rudarili (*bitcoin,eth...*). Također, korisnik koji je dodao taj blok dobiva sve transakcijske naknade koje su uključene u isti (Širić, 2018:12). Da bi zaradili ove nagrade rudari se natječu rješavajući teške matematičke probleme zasnovane na kriptografiji *hash* algoritma. Ovaj proces potaknuo je puno korisnika iz različitih pozadina da krenu u kupovinu moćnih grafičkih kartica i procesora kako bi što uspješnije rudarili kriptovalute. Jedna bitna stvar kod rudarenja jest da se faktor težine

povećava što više ljudi se uključuje u rudarenje jer *blockchain* nastoji održati omjer blokova s jednim blokom svakih deset minuta (Širić, 2018:13) Jako je važno za napomenuti da je ovaj sustav nagrađivanja veoma efikasan u održavanju sigurnosti kriptovaluta jer umjesto da se optjecajem, npr. *Eth-a*, manipulira na tržištu, on se dodjeljuje rudarima koji su aktivni članovi ekonomije kriptovaluta i pridonose toj mreži na način da stvaraju blokove i dodaju ih u *blockchain* (Širić, 2018:13).

3.5. Transakcije

Za objašnjavanje kako se obavljaju transakcije kriptovalutama koristit ćemo *Ethereum* kao primjer jer je on tehnologija preko koje se najčešće kupuju i koriste NFT-evi, o kojima ćemo više u drugom dijelu rada.

Svaka izmjena *Ethereum blockchaina* zahtijeva slanje transakcije, a svaki čvor u mreži prima transakciju, što je poruka koja je kriptografski potpisana i sadrži pojedinosti o izmjenama koje će se izvršiti. Mreža zatim utvrđuje da je transakcija valjana na temelju pravila konsenzusa *Ethereuma* i ona se bilježi u bloku koji se dodaje u *blockchain* (Marx i Proebsting, 2017). Autori zatim navode kako je poruka koja čini transakciju RLP kodirani niz te navode sljedeće podatke koje se nalaze u toj poruci:

1. Primatelj – adresa računa na koji se šalje transakcija.
2. Vrijednost – količina *etera* za prijenos od pošiljatelja do primatelja.
3. Podaci – neobavezni proizvoljni binarni podaci.
4. *Gas* limit – maksimalna količina *gas-a* koja se može potrošiti transakcijom.
5. Cijena *gas-a* – iznos koji će pošiljatelj platiti za svaku jedinicu *gas-a*.
6. *Nonce* – redni broj je za svakog pošiljatelja i mora točno odgovarati sljedećem dostupnom rednom broju.
7. Potpis – podaci koji identificiraju i autentificiraju pošiljatelja transakcije.

Ukratko, autori Marx i Proebsting također navode najbitnije informacije koje moramo znati u vezi *ethereum* transakcija:

- Sve radnje koje mijenjaju *Ethereum blockchain* koriste transakcije.
- Transakcije upućene pametnim ugovorima uključuju kodirane podatke koji identificiraju koju funkciju treba pozvati i njezine argumente (ako postoje).

- Transakcije uključuju obećanje plaćanja ograničene količine *ethera* za *gas*, a mogu uključivati i prijenos *ethera* primatelju.
- Korištenje *nonce* i kriptografskog potpisa jamči da se provode samo ovlaštene transakcije.

3.6. Prednosti korištenja kriptovaluta

Tehnološka sigurnost - Za provedbu bilo koje transakcije na *blockchainu* potreban je vaš određeni privatni ključ za šifriranje. Transakcija koja je napravljena nikada se ne može ukloniti iz *blockchaina*. Krivotvorena kriptovaluta ne može se proizvesti, za razliku od fiat novca. Kriptovalute su dobro skladište financijskog kapitala zbog ovog decentraliziranog sigurnosnog sustava (Waseem, 2022).

Decentraliziranost - Svaka transakcija u konvencionalnom financijskom sustavu, koji obuhvaća tržišta dionica, obveznica i valuta, mora proći kroz jedno regulatorno tijelo. To znači da morate dati povjerenje banci ili drugoj financijskoj instituciji prije dovršetka bilo koje transakcije. Ovo također implicira da nemate potpunu kontrolu nad svojim kapitalom. Tržište je kriptovaluta neovisno. Slobodni ste provoditi transakcije peer-to-peer jer nema uključenih posrednika ili drugih strana. Posljedično, ne morate plaćati troškove obrade plaćanja i imate veću kontrolu nad svojim sredstvima. (Waseem, 2022).

Globalnost - Nijedna nacija ili vlada ne posjeduje bitcoin ili bilo koju drugu kriptovalutu. Nadalje, nijedna središnja banka ne regulira transakcije kriptovalutama. To ga uzdiže u mnogo bolji način međunarodnog plaćanja (Waseem, 2022). No, s obzirom na to da su države shvatile da se korisnici neće prestati baviti kriptovalutama neke države već implementiraju načine kako da ih počnu regulirati (Županić, 2022).

Nudi visoku dostupnost i likvidnost – Baviti se i investirati u kriptovalute može bilo tko, jedini preduvjet koji je potreban je pristup internetu. S obzirom na dostupnost trgovanja 24/7, tržište kriptovaluta pruža određenu fleksibilnost kada je u pitanju likvidnost. Ipak ovisi o tokenu koji ste odlučili razmijeniti. Na primjer, dvije najlikvidnije digitalne imovine su *Bitcoin* i *Ethereum*. Manje poznate kriptovalute mogu biti i manje likvidne (Waseem, 2022).

Transparentnost - Jedan od čimbenika koji pokreće povećanje interesa ulagača za tržište kriptovaluta je sve veće nepovjerenje javnosti u banke i druge financijske institucije. Svaki korisnik na *blockchainu* ima poseban javni ključ koji se može koristiti za identifikaciju svake transakcije. To implicira da se transakcije još uvijek mogu pratiti radi transparentnosti čak i ako prava imena nisu objavljena. Na *blockchainu* svaka je transakcija uvijek dostupna za pregled (Waseem, 2022).

Visok potencijal povrata ulaganja - Ljudi mogu postati milijunaši preko noći zahvaljujući kriptovalutama, ali postoji i značajan rizik koji dolazi uz njih. Naime, tržište je izuzetno promjenjivo i moguće je vidjeti značajna povećanja, a i pad cijena u samo nekoliko sekundi. Stoga, iako postoji šansa za velike dobitke, postoji i šansa za značajne gubitke. Ali uz pažljivo planiranje i tehničku informiranost svake digitalne imovine, možete imati koristi od visokih povrata dok izbjegavate gubitke. (Waseem, 2022).

Imovina otporna na inflaciju - Kriptovalute nisu dio ekonomije ili valute bilo koje određene nacije. Kao svjetska pohrana vrijednosti, oni pomažu ulagačima u podnošenju lokalne inflacije. Najveći broj jedinica virtualne valute koji se može stvoriti ograničen je u različitim kriptovalutama bilo u potpunosti ili godišnje. To čini kriptovalutu izvrsnom zaštitom od inflacije koju mogu koristiti i mali i veliki ulagači (Wasseem, 2022).

3.7. Nedostaci korištenja kriptovaluta

Vrlo nestabilno tržište - Iako je mogućnost zarade povećana volatilnošću, ona također ima potencijal uzrokovati značajne gubitke u samo nekoliko sati. Maksimalan broj jedinica koje mogu postojati za većinu virtualnih valuta je ograničen. Većina kriptovaluta nevjerovatno je nestabilna jer nema ponude koja bi nadoknadila promjene u potražnji (Wasseem, 2022).

Nereguliranost – Decentraliziranost, uz sve dobro što donosi, također ima i svoje probleme. Činjenica da kriptovalutama ne upravljaju države, niti bilo koja druga tijela, predstavlja problem za sve investitore ako su žrtve prevare, te ih zakon ne može štiti. To je i jedan od razloga zbog kojih investitori mogu izgubiti sav svoj kapital. Naime, državi ako se ne sviđa što narod može

slobodno trgovati na tržištu kriptovaluta i stoga ih mogu zabraniti kao što je bio slučaj u Kini i Rusiji (Waseem, 2022).

Transakcije su nepovratne – Transakcije kriptovalutama nepovratne su od trenutka kada se uplata pošalje. Jedini način za povrat sredstava jest taj da primatelj odluči vratiti sredstva na račun s kojega su došla. Slanjem na krivu adresu novčanika korisnika može koštati mnogo novca. Također, ako korisnik izgubi privatni ključ, on nema načina za ponovni pristup svom novčaniku (Waseem, 2022).

Nije široko prihvaćeno – Iako svakim danom sve više ljudi počinje investirati u kriptovalute one su i dalje jako nov način plaćanja na koji ljudi još nisu naviknuli (Waseem, 2022).

Često se koristi u kriminalne svrhe – Kriminalci u današnje vrijeme najčešće posežu za kriptovalutama kada je riječ o anonimnom načinu plaćanja nekih ilegalnih aktivnosti (Waseem, 2022).

Ranjive su na cyber-napade – Iako *blockchain* ima puno sigurnosnih mjera, u radu smo već spominjali kako postoji načina na koji hakeri mogu nekome otuđiti novac. Većinom su u pitanju phishing napadi u kojima korisnik ne znajući odaje svoje podatke za prijavu (Waseem, 2022).

4. Teorijsko definiranje NFT-a

„To su zapisi o vlasništvu nečega koji su upisani na *blockchain*.“ (Voras, 2021:120). Kriptografska sredstva koja se nazivaju NFT (*Non-fungible* token) razlikuju se jedni od drugih po tome što imaju posebne identifikacijske brojeve i meta-podatke. Ne mogu se kupiti ili zamijeniti za ekvivalentne iznose kao što to mogu kriptovalute. To je u suprotnosti sa zamjenjivim (eng. *fungible*) tokenima, poput kriptovaluta, koji su međusobno zamjenjivi i stoga se mogu koristiti kao alat za poslovne transakcije (Sharma, 2022).

“Teoretski, bilo koja usluga na *blockchainu* koji uključuje koncept vlasništva nečeg nedjeljivog, može se nazvati NFT-om. Vaš automobil ili stan mogu se "tokenizirati", i zapisom vlasništva nad njima može se trgovati na *blockchainu*.“ (Voras,2021:121)

Kriptografska zaštićenost NFT-eva osigurava da se njima ne može manipulirati u svoju korist te u drugu ruku jamči jedinstvenost (Vrbanus, 2021). NFT-evi, koji postoje od 2014. godine, trenutno postaju sve poznatiji kao rezultat toga što su sve češće korištena metoda za kupnju i

prodaju digitalnih umjetnina. Samo u 2021. godini tržište NFT-ova procijenjeno je na nevjerojatnih 41 milijardu dolara, što se približava ukupnoj tržišnoj vrijednosti likovne umjetnosti u cijelom svijetu (Conti, Schmidt, 2022). Autor Sharma navodi ključne čimbenike koji su bitni u cijelom priči oko NFT-ova koji će nam pomoći shvatiti koncept istih. Sharma navodi sljedeće:

- Jedinstveni su kriptografski tokeni koji postoje na *blockchainu* i ne mogu se replicirati.
- Mogu predstavljati predmete iz stvarnog svijeta poput umjetnina i nekretnina.
- "Tokeniziranje" ove materijalne imovine iz stvarnog svijeta čini njihovu kupnju, prodaju i trgovanje učinkovitijom, a istovremeno smanjuje vjerojatnost prijevara.
- Također, mogu funkcionirati kao predstavljanje identiteta pojedinaca, vlasničkih prava i još mnogo toga.
- Potražnja među kolekcionarima za NFT-ove je porasla jer je njihova vrijednost u početku skočila, ali je u međuvremenu smanjena.

4.1. Povijesni razvoj NFT-eva

Ideja koja je dovela do NFT-ova začeta je davno prije nego što je *Ethereum* postojao, kada je Meni Rosenfield 2012. godine objavio rad u kojem je opisao koncept *Colored Coins* za *Bitcoin blockchain*. *Colored Coins* su skupina načina za izražavanje i održavanje fizičke imovine na *blockchainu* kako bi se pokazalo vlasništvo nad takvom imovinom. Oni su identični konvencionalnim *bitcoinima*, ali imaju dodatni „token“ element koji određuje njihovu svrhu i razlikuje ih jedne od drugih (Hamilton, 2022). Prvi poznati NFT *Quantum* kreirao je digitalni umjetnik Kevin McCoy na *Namecoin blockchainu* 3. svibnja 2014. godine. Pikselizirani šesterokut koji mijenja boje i pulsira na način koji podsjeća na hobotnicu. Nakon ovih događaja, došlo je do velikog broja istraživanja i razvoja i platforme su se počele stvarati na *Bitcoin* mreži. Osim toga, *Ethereum blockchain* ubrzo je počeo vladati nad NFT-ovima. (Hamilton, 2022). Kako je 2016. godina bila godina *meme*-ova, pojavili su se i *Rare Pepe* NFT-evi na *Counterparty* platformi. Međutim, ključno je napomenuti da *Bitcoin blockchain* nikada nije trebao služiti kao baza podataka za tokene koji pokazuju vlasništvo nad imovinom, što je potaknulo značajnu migraciju NFT-ova na *Ethereum blockchain* (Hamilton, 2022). Standard tokena, dio standarda pametnih ugovora, namijenjen je pružanju smjernica programerima o tome kako dizajnirati, izdavati i koristiti nove tokene u skladu s temeljnom *blockchain tehnologijom* (Hamilton, 2022).

„Svaka "vrsta NFT-a" implementirana je kao pametni ugovor sa svojom unikatnom adresom na *blockchainu*, i taj pametni ugovor odlučuje o tome što se događa s NFT-ovima.“ (Voras, 2021:122,123)

Navedeni nam citat objašnjava kako NFT-evi rade na principu pametnih ugovora *Ethereum blockchain-a*, točnije za *Ethereum* se misli na standard pod nazivom ERC-721 (*Ethereum Request for Comments*). Ti standardi definiraju kako jedan pametan ugovor treba izgledati kako bi se to što isti implementira moglo nazvati NFT-em (Voras, 2021:122,123). Axiom Zen, poduzetnički studio sa sjedištem u Vancouveru, predstavio je *CryptoKitties* tijekom najvećeg *hackathona* za ekosustav *Ethereuma* u svijetu. Koristeći svoje digitalne novčanike, korisnici mogu usvajati, uzgajati i prodavati virtualne mačke u virtualnoj igri *CryptoKitties*, koja je izgrađena na *Ethereum blockchainu*. Ubrzo nakon izlaska, igra je postala *viralna*, toliko se svidjela ljudima da je zakrčila *Ethereum* mrežu i korisnici su počeli prikupljati poprilično visoke iznose. Ponuda i potražnja NFT-ova doživjele su ogroman porast u 2021. godini, koja je čak i nazvana "godinom NFT-a". (Hamilton, 2022).

4.2. Mogućnosti pristupanja i korištenja NFT-eva

Autor Voras u svom članku navodi neke od načina kako napraviti svoj vlastiti NFT i istoga preprodati. Kako bi nam to prikazao primjer je bazirao na kreaciji 2d slike ili nekog jednostavnog GIF-a. Voras ističe da postoje dva načina za izradu NFT-a:

1. Možemo sami isprogramirati pametan ugovor te ga ručno instalirati na *Blockchain*
2. Možemo koristiti platforme za trgovanje NFT-evima poput *OpenSea*, *Rarible*, *Mintable* itd...

Prvi je način znatno kompliciraniji i jednom prosječnom čovjeku bilo bi veoma teško izvesti izradu NFT-a na taj način. No, ako idemo tim putem moramo prvo naučiti programski jezik *Solidity* koji je dio *Ethereum blockchain-a*. Zatim u tom programskom jeziku moramo isprogramirati pametan ugovor za NFT-eve (Voras, 2021:123).

Drugi način, koji je puno jednostavniji i brži, uključuje korištenje platformi za izradu i trgovanje NFT-evima. Uvjet koji je potrebno zadovoljiti jest taj da imamo konfiguriranu vezu na *Ethereumovom blockchainu* i da tamo imamo otvorenu adresu novčanika. Najjednostavniji način za otvaranje adrese jest korištenje ekstenzija za preglednike. Jedna od popularnijih ekstenzija zove

se *MetaMask* te je također i najpristupačnija i jednostavna za korištenje. Zatim se prijavljujemo na *OpenSea* i povezujemo svoj novčanik sa tom stranicom. Ostatak kreiranja je vrlo jednostavan, prenesemo sliku od koje želimo napraviti NFT, i stranica odradi sav navedeni posao koji potreban kako bi se on dodao u *blockchain* i kako bi bio valjan (Voras, 2021:123).

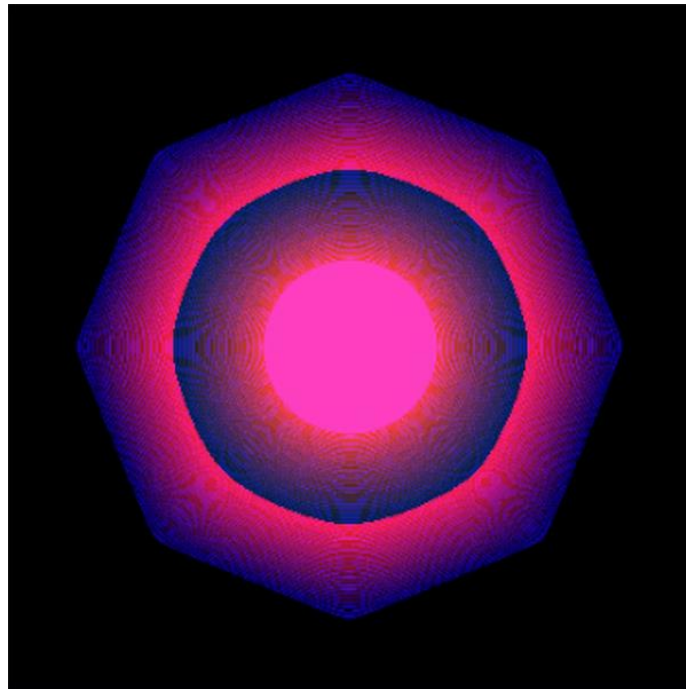
Kada smo izradili svoj NFT, u cilju nam je od njega ostvariti nekakvu dobit. Sljedeći korak bio bi izrađeni NFT objaviti na platformi preko kojeg smo ga napravili. Bitno za napomenut jest da to ne mora biti ista platforma na kojoj je izrađen, no to je najjednostavniji i najefikasniji proces. Sve do sada nije bilo potrebno plaćati izradu NFT-a no ako želimo da ga određena platforma objavi moramo platiti *ethera* onoliko koliko treba da se ta transakcija zapiše na *Ethereum blockchain*. Taj iznosi ovisi o mnogo faktora, a nekada zna iznositi i preko 500 američkih dolara (Voras, 2021:123). Zadnji korak je odlučiti način na koji ćemo prodati naš NFT, a možemo odabrati između toga da ga prodamo za fiksnu cijenu, ili da NFT stavimo na dražbu. I u konačnici, vrijednost vašeg NFT-a može biti milijunska, a ne mora se nikada ni prodati, razni svjetski stručnjaci i dalje nemaju odgovor na to što čini NFT vrijednim (Voras, 2021:123,124).

5. NFT i moderno društvo

U svijetu današnjice NFT-evi postali su sve češća tema u medijima. Dok jedni smatraju da su apsurdni i beskorisni, jedni smatraju da je to tehnologija koja tek uzima pravog zamaha. Samo u 2021. godini ukupna vrijednost u prodaji na tržištu NFT-eva dosegla je 40 milijardi američkih dolara. No unatoč tome što su NFT-evi globalni trend, centralna i južna Azija zajedno sa Sjevernom Amerikom čine najveći dio potražnje (Mo, Wright 2022). Jedan od najznačajnijih događaja za NFT-eve se dogodio 2019. godine kada je skupina koja je stajala iza *CryptoKitties-a* pod nazivom *Dapper Labs* najavila suradnju sa NBA-om te je to bio prvi put da se neka značajna institucija pojavila u NFT svijetu. Oni su osmislili *NBA – Top Shot*, tržišno mjesto gdje ljudi mogu kupovati i prodavati snimke sa NBA utakmica. Kako je nakon toga počela pandemija korona virusa, ljudi su počeli provoditi sve više vremena na društvenim mrežama i vijest o kriptovalutama i NFT-evima se sve više širila te je zbog istog razloga i porasla gledanost košarke. Već krajem veljače *Top Shot* imao je zaradu od preko 230 milijuna američkih dolara i to je bila jedna ogromna odskočna daska za cijeli NFT svijet (Genest, 2021).

5.1. Primjeri prvih digitalnih umjetnina i nove, moderne umjetnosti internetskih stranica

Ovaj tehnološki fenomen svoj početak bilježi dana 03. svibnja 2014. godine kada je čovjek pod nazivom Kevin McCoy stvorio prvi NFT pod nazivom *Quantum* i time označio početak nove uzbudljive ere. „Quantum’ je digitalna slika pikseliziranog osmerokuta koji hipnotički mijenja boju i pulsira na način koji podsjeća na hobotnicu.“ *Quantum* je prvi puta prodan za 4 američka dolara, a trenutno je na prodaji s iznosom od 7 milijuna američkih dolara (Hamilton, 2022).



Slika 3. *Quantum*- prvi izrađeni NFT
Izvor: McCoy, K. (2014.) „ *Quantum*“, URL:
<https://economictimes.indiatimes.com/magazines/panache/the-first-nft-ever-created-quantum-goes-under-the-hammer/articleshow/83253657.cms> (Pristupljeno: 27.08.2022.)

Nakon što je pojava NFT-eva uzela maha ljudi su eksperimentirali s različitim idejama i konceptima što je i 2016. godine dovelo do pojave *Rare Pepe* NFT-a na *Counterparty blockchain-u* (Hamilton, 2022). Žaba *Pepe* je *meme* koji kruži već od 2006. godine, a koji prikazuje *Pepe-a* u raznim kostimima, situacijama, sa smiješnim natpisima i slično. Do 2015. godine po internetu su se znale pojaviti slike *Pepe-a* s natpisom „Rijetki Pepe, nemoj spremiti“ koje su indicirale da umjetnik iza toga djela nije još slike stavio u optjecaj. Iste godine kolekcija od 1500 rijetkih *Pepe-a* na *E-bay-u* stavljena je na aukciju i dosegla iznos od 99.166 tisuća američkih dolara prije negoli

je aukcija skinuta (Marcobello, 2022). Žabac *Pepe* i njegovi nasljednici *Rare Pepes* prvi puta se kratko pojavljuju na tržištu *counterparty-a* te ubrzo nakon toga, u rujnu 2016. godine pojavljuju se na *bitcoin blockchainu* prije negoli je NFT bio svakodnevica (Marcobello, 2022). U nastavku su primjeri *Rare Pepe* NFT-eva:

PEPETHETROLL

Series 7 Card 28



Initially Issued: 777

XMASPEPE

Series 7 Card 50



Initially Issued: 9,999

SHININGPEPE

Series 7 Card 38



Initially Issued: 100

DRILLPEPE

Series 7 Card 46



Initially Issued: 599

KIDPEPE

Series 7 Card 36



Initially Issued: 31,072,009

WHEREPEPE

Series 7 Card 11



Initially Issued: 100

PEPERARE

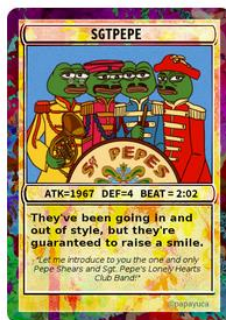
Series 7 Card 15



Initially Issued: 100

SGTPEPE

Series 7 Card 43



Initially Issued: 200

MAOISMPEPE

Series 7 Card 48



Initially Issued: 216

ULTRAPEPE

Series 7 Card 13



Initially Issued: 101

Slika 4. Primjer „Rare Pepe“ NFT-eva.

Izvor: RarePepes (2022.) URL: <https://rarepepes.com/collection/series-7/> (Pristupljeno: 27.08.2022.)

Potaknuti uspjehom *Rare Pepe* NFT-eva, u lipnju 2017. godine programeri John Watkinson i Matt Hall su predstavili veliku kolekciju NFT-eva koju su po prvi puta izradili na *Ethereum blockchainu* pod nazivom *CryptoPunks*. Ta kolekcija sastojala se od 10.000 različitih likova inspiriranih *Cyber-punk* scenom i iz početka su se dijelili besplatno (Hamilton, 2022). U nastavku je primjer najskuplje prodanih *CryptoPunk*-ova

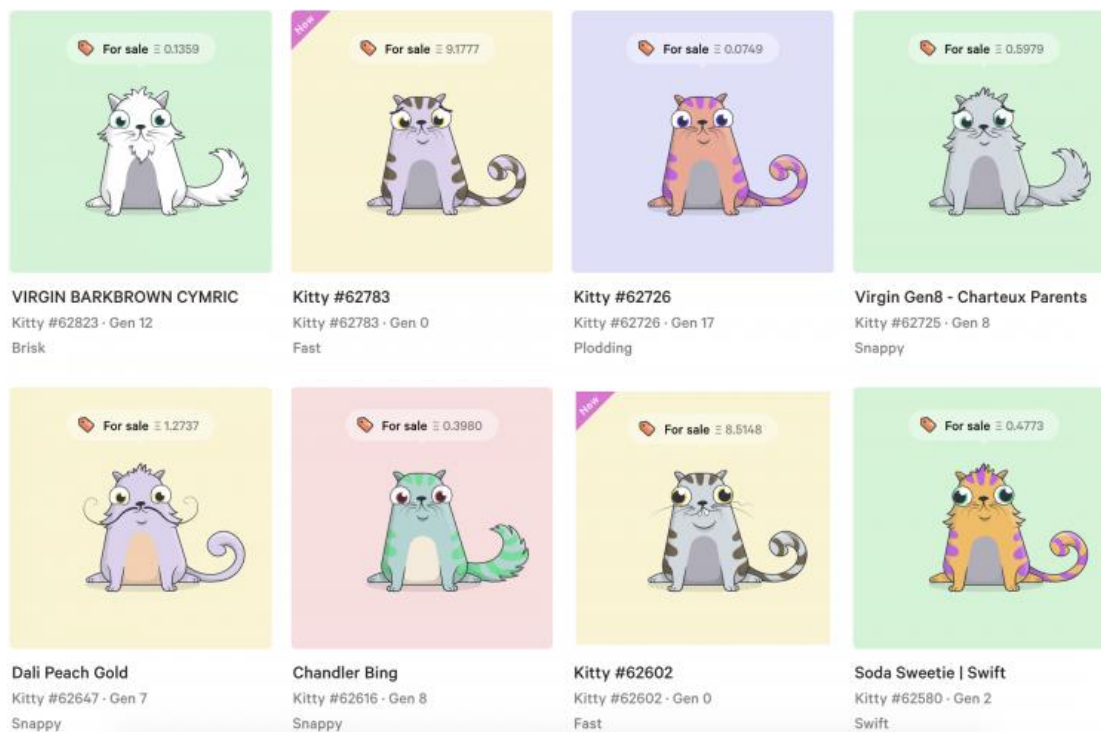
Largest Sales



Slika 5 Prikaz najskuplje prodanih CryptoPunk NFT-eva

Izvor: Langston, T. (2022.) URL: <https://nftnow.com/guides/cryptopunks-guide/> (Pristupljeno: 27.08.2022.)

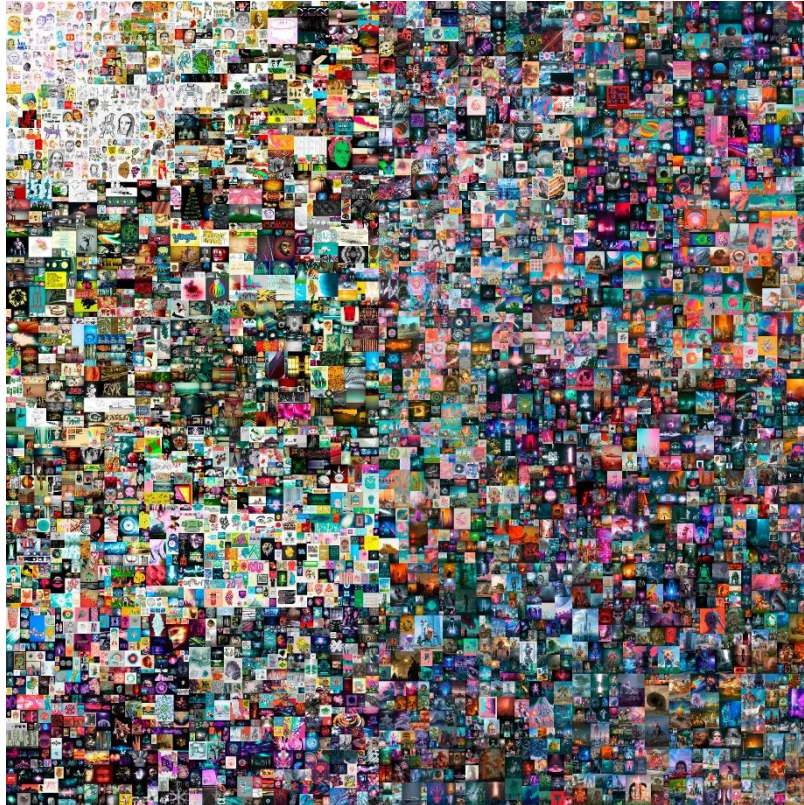
Iste godine na sceni se pojavljuje igra bazirana na *Ethereum blockchain-u* pod nazivom *CryptoKitties* u kojoj je cilj sakupljati mačke te ih križati i dobivati nove, a svaka od tih mačaka predstavlja jedan NFT (Hamilton, 2022). U nastavku su isječci iz *CryptoKitties* igre:



Slika 6. CryptoKitties platforma

Izvor: Dorn, L. (2017.) URL: <https://laughingsquid.com/cryptokitties-buy-virtual-cats-with-cryptocurrency/> (Pristupljeno: 28.08.2022.)

Kako je potražnja za NFT-evima sve više rasla, u 2021. godini, ili kako bi ju nazivaju neki, godina NFT-a, u igru su se uključile i velikanske aukcijske kuće poput *Christie's* i *Sotheby's*. To je potaklo i mnoge druge kuće da stvore svoj *blockchain* i svoju vrstu NFT-a. *Christie* je u suradnji sa digitalnim umjetnikom *Beeple-om* stvorila ogromnu galeriju NFT-eva te je iste plasirala na mjesto jednih od najskuplje prodanih NFT-eva ikada, sa NFT-em „Prvih 5000 dana“ kao najskuplje prodanim NFT-om, sa cijenom od 69 milijuna američkih dolara (Hamilton, 2022).



Slika 7. Beeple- „prvih 5000 dana“

Izvor: Winkelmann, M. (2021.) URL:

https://en.wikipedia.org/wiki/Everydays:_the_First_5000_Days (Pristupljeno: 28.08.2022.)

U Hrvatskoj je također zaživjela NFT kultura, a neki od prvih umjetnika koji su se pojavili su Petra Horvatović, Dina Dragija i Martina Stipan koje u 2021. godini izdaju svoje prve NFT-eve. No, u Hrvatskoj je najvrijednije spomenuti Hrvatsku poštu koja je napravila svoje poštanske markice u fizičkom, ali i digitalnom NFT obliku (Kolar, 2022).



Slika 9. NFT Hrvatske Pošte
 Izvor: Hrvatska Pošta (2021.) URL: <https://www.rtl.hr/vijesti/hrvatska/postoje-hrvati-koji-prave-nft-ove-i-na-njima-okrecu-sulude-mi-li-ju-ne-kako-to-istrazili-smo-676897c2-d607-11ec-a22a-3e4a54d0cd87> (Pristupljeno: 28.08.2022.)

5.2. Utjecaj NFT-a na pop kulturu, mainstream medije i tržište umjetnina

„Ovo je nova era u kulturi... ona u kojoj umjesto pitanja 'što možemo stvoriti s ovim?' ljudi konačno mogu samo stvoriti ono što žele pustiti u svijet. I za većinu, to je razlog zašto su se uopće bavili umjetnošću.“ (Genest, 2021).

Navedeni citat najbolje objašnjava trenutnu poziciju NFT-eva u kulturi. Naime, baviti se umjetnošću nije bilo nimalo lako u današnjem svijetu gdje ih je sve više i probiti se na tržište je bilo skoro pa neizvedivo. NFT-evi značajno utječu na način na koji se umjetnost gleda i kupuje. Kako bi promovirali svoju umjetnost, umjetnici su razvili platforme koje korisnicima omogućuju izravnu i jednostavnu kupnju po fiksnoj cijeni ili licitaciju ako postoji mogućnost javne dražbe (NFT Crypto, 2022). To je dovelo do pojave ogromnog broja umjetnika koji sada mogu prodati svoje radove bez posrednika. Kako je i NFT dostupan svima, on nije ograničen na tome da mora

biti umjetničko djelo po svim standardima umjetnosti. Naime, popularni *meme-ovi* poput *Grumpy Cat-a* i *Nyan Cat-a* koji kruže internetom već dugi niz godina, pretvoreni su u NFT i prodani. Za *Grumpy Cat* netko je platio 83.000 američkih dolara dok je za *Nyan Cat* plaćeno 600.000 američkih dolara (NFT Crypto, 2022). S druge strane imamo *Nike* koji je napravio par unikatnih tenisica te ih je objavio u obliku NFT-a, koristeći kao primjer kako je i materijalnu i nematerijalnu imovinu moguće pretvoriti u NFT (NFT Crypto, 2022).

Umjetnici diljem svijeta suočavaju se s problemom autorskih prava, NFT-evi su postali značajan korak u procesu posjedovanja originala te također i unovčavanja svoga rada. To omogućuje i dijeljenje tih prava svojim obožavateljima kao neki oblik jedinstvenog „autograma“.

„Putem procesa koji se zove "kovanje", koji digitalnom predmetu daje jedinstvene meta-podatke koji se mogu pratiti, možemo dokazati jedinstveno vlasništvo nad našim virtualnim stvarima. „(Buckley, 2021).

Veliki element NFT-a čine i njegove sekundarne tržnice. Naime, korisnici mogu ostvariti velike profite preprodavajući NFT-eve te zbog toga velike svjetske vodeće NFT platforme imaju i svoje tržnice na kojima korisnici mogu kupovati i prodavati jedni od drugih. Također, ističe se kako je upravo to razlog iz koje proizlazi i vrijednost nekog NFT-a (Buckley, 2021). Cijena NFT-a nije određena samom vrijednošću nekog rada, već i koliko sentimentalne vrijednosti pridonosi nekom. Na primjer, kolekcionar je spreman platiti velik iznos za određeni NFT jer je to jedini koji mu fali u kolekciji kojeg je propustio i stoga je spreman platiti puno višu cijenu negoli je njegova vrijednost. Ono što razlikuje kolekcionara NFT-a od kolekcionara običnim predmetima jest to da umjetnik koji je stvorio neko djelo za svaku transakciju koja se obavi njegovim radom dobiva određeni postotak te se na taj način podržava izvornog umjetnika (Buckley, 2022).

6. Budućnost NFT-a i kriptovaluta kao onih koji iziskuju promjenu u društvu, kulturi i shvaćanju umjetnosti

Korist koju nam NFT-evi potencijalno mogu donijeti najbolje možemo shvatiti iz sljedećeg primjera. Kada bismo htjeli uramiti portret nekog poznatog umjetnika i staviti ga na zid, možemo to slobodno učiniti tako da isprintamo to djelo, a to napravimo uz minimalne troškove. No, kada u pitanje dolazi originalnost, taj portret je lažan isto kao i svi drugi primjerci koji nisu nastali od samog autora. NFT tu problematiku želi promijeniti svojom tehnologijom u svijetu digitalne umjetnosti, uzeći u obzir da je svaki NFT jedinstven (Howell, 2022). Umjetnik ne samo da na taj način prodaje svoje djelo, već sa njime i potvrdu o autentičnosti čineći kupca jedinim vlasnikom tog djela, što je i javno dostupno na *blockchain-u*. Jedinstvenost igra ključnu ulogu u diktiranju cijena NFT-a jer upravo je to što povećava vrijednost određenim NFT-evima (Howell, 2022).

Trebamo shvatiti kako NFT tržište predstavlja novi pogled na načine poslovanja umjetninama. Od samoga početka nitko nije mogao zamisliti da će se na ovaj način stvoriti tržište u kojem digitalna slika sa potpisom autentičnosti može biti prodana za 69 milijuna američkih dolara. No iako je NFT doživio ogroman porast i podigao reputaciju za sebe, ostali su jako pažljivi kako komuniciraju sa postojećim svijetom umjetnosti (Howell, 2022). Naime, tržište umjetnina nitko nije izazivao godinama, stoga su NFT umjetnici oprezni kada su u pitanju virtualne galerije jer se velikim umjetničkim galerijama i aukcijskim kućama to ne bi svidjelo. S druge strane, neke od tih istih galerija i kuća iskorištavaju prilike da stvore ime za sebe u NFT svijetu (Howell, 2022).

NFT-evi u kadru umjetnosti veoma su obećavajući no ne smijemo izostaviti da adaptacija NFT-eva u budućnosti može imati posljedice. Decentralizaciju nije lako postići, stoga kada pričamo o bilo kojoj vrsti korištenja kriptovaluta i *blockchain-a* moramo uzeti u obzir ogromnu mrežu računala koja to sve održavaju u pogonu. Ti pogoni su ogromna skladišta servera koja troše masovne količine električne energije, što već sada ostavlja značajan utjecaj na našu okolinu. Ako je već sada vidljiv utjecaj toga, možemo samo špekulirati kako bi to bilo ako bi velika većina svijetu počela adaptirati takvu vrstu tehnologije (Howell, 2022).

7. Zaključak

Razvojem tehnologije čovječanstvu je bilo neizbježno stvoriti elektronični način plaćanja putem interneta. Vođen ovom mišlju Satoshi Nakamoto prvi je predstavio koncept načina plaćanja putem interneta koristeći *blockchain* tehnologiju. Taj koncept globalno je promijenio shvaćanje poslovanja novcem i korištenje istoga. *Blockchain* tehnologija omogućava korisniku prijenos novca u obliku virtualne valute gdje su sve transakcije ikada napravljene zapisane u blok te spojene u lanac blokova koji čine *blockchain*. Takva transparentnost privukla je velik broj korisnika te je omogućila stvaranje raznih kriptovaluta (digitalni novac) koje su decentralizirane, dakle njima ne upravlja nikakva središnja vlast. Sve je ovo bio preduvjet za nastanak NFT-eva. NFT, što je kratica za *non-fungible token* je jedinstveni nezamjenjivi token koji je u obliku transakcije stavljen na *blockchain*. NFT uglavnom dolazi u obliku JPEG slike ili GIF-a te se tom djelu dodaje kriptografski zapis po već utvrđenim standardima koji ga čini jedinstvenim. NFT je najviše postao popularan zahvaljujući tome što se u medijima mnogo priča o kriptovalutama i *blockchain-u* te najbitnije od svega, što su se takve vrste digitalnih umjetnina počele prodavati za izrazito velike svote novca. Iz ovoga rada možemo zaključiti kako trgovanje NFT-eva ostavlja značajan utisak na moderno društvo te kako ono koncipira trgovinu umjetninama. NFT umjetnost dosegla je tržišnu vrijednost od oko 11.3 milijarde američkih dolara. Uzmemo li u obzir da je jako jednostavno napraviti NFT, nije čudno što je to jedna od popularnih rastućih investicija prosječne osobe, ali realnost o zarađivanju od NFT umjetnosti daleko je od onoga što se prikazuje na medijima. Štoviše, NFT bi u budućnosti trebao služiti kao instrument kojem možemo trajno i javno ostaviti „pečat“ originalnosti, a ne kao kolekcionarsko sredstvo za zaradu preprodajom istoga, plasirajući ga kao umjetničko djelo.

8. Literatura

1. Arunović, D. (2018) *Što je u stvari blockchain i kako radi?* Zagreb: Bug.hr, URL: <https://www.bug.hr/tehnologije/sto-je-u-stvari-blockchain-i-kako-radi-3011> (Pristupljeno: 15. kolovoz 2022.).
2. Ashford, K. (2022) *What Is Bitcoin And How Does It Work?* New York: Forbes, URL: <https://www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/what-is-bitcoin/> (Pristupljeno: 18. kolovoz 2022.).
3. Conti, R. i Schmidt, J. (2022) *What Is An NFT? Non-Fungible Tokens Explained.* New York: Forbes, URL: <https://www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/nft-non-fungible-token/> (Pristupljeno: 27. kolovoz 2022.).
4. Cunjak-Mataković, I., Mataković, H. (2018) *Kriptovalute: sofisticirani kodovi manipulacije*, Zagreb: Hrvatska zaklada za znanost
5. Dević, B. (2018) *Kriptovalute*. Završni rad. Split: Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet
6. Floyd, D. (2022) *How Bitcoin Works.* New York: Investopedia, URL: <https://www.investopedia.com/news/how-bitcoin-works/#toc-bitcoin-transactions> (Pristupljeno: 26. kolovoz 2022.).
7. Frankenfield, J. (2022a) *Hash*, New York: Investopedia, URL: <https://www.investopedia.com/terms/h/hash.asp> (Pristupljeno: 16. kolovoz 2022.).
8. Frankenfield, J. (2022b) *Cryptocurrency Explained With Pros and Cons for Investment* New York: Investopedia, URL: <https://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp> (Pristupljeno: 16. kolovoz 2022.).
9. Frankenfield, J. (2022c) *Ethereum*, New York: Investopedia, URL: <https://www.investopedia.com/terms/e/ethereum.asp> (Pristupljeno: 20. kolovoz 2022.).
10. Frankenfield, J. (2022d) *Cryptocurrency Wallet.* New York: Investopedia, URL: <https://www.investopedia.com/terms/b/bitcoin-wallet.asp> (Pristupljeno: 26. kolovoz 2022.).
11. Hamilton, A. (2022) *The Beginning Of NFTs - A Brief History Of NFT Art*, London: Zeno Fine Art, URL: <https://www.zenofineart.com/blogs/news/the-beginning-of-nfts-a-brief-history-of-nft-art> (Pristupljeno: 27. kolovoz 2022.).

12. Hayes, A. (2022a) *Blockchain Facts: What Is It, How It Works, and How It Can Be Used*, New York: Investopedia, URL: <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp> (Pristupljeno: 15. kolovoz 2022.).
13. Hayes, A. (2022b) *Stablecoin*. New York: Investopedia, URL: <https://www.investopedia.com/terms/s/stablecoin.asp> (Pristupljeno: 23. kolovoz 2022.).
14. Hicks, C. (2022) *What Is Tether? How Does It Work?*, New York: Forbes, Dostupno na: <https://www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/what-is-tether-usdt/> (Pristupljeno: 23. kolovoz 2022.).
15. Jones, E. (2022) *A Brief History of Cryptocurrency*. Los Angeles: Crypto Vantage URL: <https://www.cryptovantage.com/guides/a-brief-history-of-cryptocurrency/> (Pristupljeno: 17. kolovoz 2022.).
16. Kharpal, A. (2022) *Crypto firms say thousands of digital currencies will collapse, compare market to early dotcom days* London: CNBC, URL: <https://www.cnbc.com/2022/06/03/crypto-firms-say-thousands-of-digital-currencies-will-collapse.html> (Pristupljeno: 17. srpanj 2022.).
17. Mandić, M. (2019) *Analiza blockchain tehnologija*. Završni rad. Varaždin: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike
18. Marx, S. i Proebsting, T. (2017) *How Ethereum Transactions Work*. *Program the blockchain*, URL: <https://programtheblockchain.com/posts/2017/12/29/how-ethereum-transactions-work/> (Pristupljeno: 26. kolovoz 2022.).
19. Mo, Q. i Wright, M. (2022) *How NFTs are Transforming Culture, Society and Financial Investments*. Hong Kong: AsiaGlobal Online, URL: <https://www.asiaglobalonline.hku.hk/how-nfts-are-transforming-culture-society-and-financial-investments> (Pristupljeno: 28. kolovoz 2022.).
20. N-able: *SHA-256 Algorithm Overview* (2019). Dostupno na: <https://www.n-able.com/blog/sha-256-encryption>.
21. Orcutt, M. (2018) *How secure is blockchain really?* Massachusetts: MIT Technology Review, URL: <https://www.technologyreview.com/2018/04/25/143246/how-secure-is-blockchain-really/> (Pristupljeno: 16. kolovoz 2022.).

22. Sharma, R. (2022) *Non-Fungible Token (NFT): What It Means and How It Works*. New York: Investopedia, URL: <https://www.investopedia.com/non-fungible-tokens-nft-5115211> (Pristupljeno: 27. kolovoz 2022.).
23. Stouffer, C. (2022) *What is blockchain security? An overview*. Arizona: Norton, URL: <https://us.norton.com/internetsecurity-privacy-blockchain-security.html> (Pristupljeno: 16. kolovoz 2022.).
24. Širić, M. (2018) *Blockchain tehnologija i njen utjecaj na svijet*. Završni rad. Split: Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet
25. Voras, I. (2021) *Blockchain – Non-fungible tokens: Što su NFT-ovi i kako ih koristiti*, BUG (349), 120-124.
26. Vrbanus, S. (2021) *Blockchain: Što su NFT-i i zašto ljudi za njih daju milijune?* Zagreb: Bug.hr URL: <https://www.bug.hr/blockchain/sto-su-nft-i-i-zasto-ljudi-za-njih-daju-milijune-19244> (Pristupljeno: 27. kolovoz 2022.).
27. Waseem, A. (2022) *Pros & Cons of Cryptocurrency: Should Small Businesses Invest?* San Juan: Management Library, URL: <https://managementhelp.org/pros-and-cons-of-cryptocurrency> (Pristupljeno: 26. kolovoz 2022.).
28. Živković, S. (2018) *Blockchain tehnologija*. Završni rad. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku
29. Genest, J. (2021) *The Rise of NFTs and How They'll Impact Culture*. Hong Kong: AsiaGlobal Online, URL: <https://www.asiaglobalonline.hku.hk/how-nfts-are-transforming-culture-society-and-financial-investments> (Pristupljeno: 28. kolovoz 2022.).
30. Marcobello, M. (2022) *How Rare Pepe NFTs Reclaimed Pepe the Frog—And Why They Remain Relevant*. New York: Decrypt, URL: <https://decrypt.co/95528/how-rare-pepe-nfts-reclaimed-pepe-the-frog-and-why-they-remain-relevant> (Pristupljeno: 28. kolovoz 2022.).
31. Kolar, H. (2022) *globalna NFT ludnica: Postoje Hrvati koji prave NFT-ove i na njima okreću sulude MI-LI-JU-NE. Kako to? Istražili smo* Zagreb: RTL, URL: <https://www.rtl.hr/vijesti/hrvatska/postoje-hrvati-koji-prave-nft-ove-i-na-njima-okrecu-sulude-mi-li-ju-ne-kako-to-istrazili-smo-676897c2-d607-11ec-a22a-3e4a54d0cd87> (Pristupljeno: 28. kolovoz 2022.).

32. NFT Crypto, *Influence of NFTs on POP Culture in 2022* (2022). NftCrypto
URL: <https://nftcrypto.ws/2022/05/12/influence-of-nfts-on-pop-culture-in-2022/>
(Pristupljeno: 28. kolovoz 2022.).
33. Buckley , M. (2021) *How Non-fungible Tokens Are Changing Pop Culture*. New York:
The pop insider, URL: <https://thepopinsider.com/features/nfts-non-fungible-tokens-fandom-collectibles/> (Pristupljeno: 28. kolovoz 2022.).
34. Howell, J. (2022) *Are NFTs the future for the art world?* New York: 101 Blockchains,
URL: <https://101blockchains.com/nfts-the-future-for-the-art-world/> (Pristupljeno: 29.
kolovoz 2022.).
35. Županić, M. (2022) *Države žele regulirati digitalne valute – započeo razvoj nacionalnih
kriptovaluta u Europi*. Zagreb: Pc chip, URL: <https://pcchip.hr/kriptovalute/zapocceo-razvoj-nacionalnih-kriptovaluta-u-europi/> (Pristupljeno: 06. rujan 2022.).

9. Prilozi

- Slika 1. Primjer SHA-256 kriptografske funkcije Izvor: Autor pomoću online alata. URL: www.10015.io (Pristupljeno 22.08.2022.)..... 6
- Slika 2. Primjer SHA-256 kriptografske funkcije Izvor: Autor pomoću online alata. URL: www.10015.io (Pristupljeno: 22.08.2022.)..... 7
- Slika 3. Quantum- prvi izrađeni NFT Izvor: McCoy, K. (2014.) *Quantum*, URL: <https://economictimes.indiatimes.com/magazines/panache/the-first-nft-ever-created-quantum-goes-under-the-hammer/articleshow/83253657.cms> (Pristupljeno: 27.08.2022.)..... 23
- Slika 4. Primjer *Rare Pepe* NFT-eva. Izvor: RarePepes (2022.) URL: <https://rarepepes.com/collection/series-7/> (Pristupljeno: 27.08.2022.)..... 24
- Slika 5 Prikaz najskuplje prodanih CryptoPunk NFT-eva Izvor: Langston, T. (2022.) URL: <https://nftnow.com/guides/cryptopunks-guide/> (Pristupljeno: 27.08.2022.) 25
- Slika 6. CryptoKitties platforma Izvor: Dorn, L, (2017.) URL: <https://laughingsquid.com/cryptokitties-buy-virtual-cats-with-cryptocurrency/> (Pristupljeno: 28.08.2022.) 25
- Slika 7. Beeple- *prvih 5000 dana* Izvor: Winkelmann, M. (2021.) URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Everydays:_the_First_5000_Days (Pristupljeno: 28.08.2022.)..... 26
- Slika 8. NFT Hrvatske Pošte Izvor: Hrvatska Pošta (2021.) URL: <https://www.rtl.hr/vijesti/hrvatska/postoje-hrvati-koji-prave-nft-ove-i-na-njima-okrecu-sulude-mi-li-ju-ne-kako-to-istrazili-smo-676897c2-d607-11ec-a22a-3e4a54d0cd87> (Pristupljeno: 28.08.2022.) 27