

# TREĆA GENERACIJA KRIPTOVALUTA

---

**Kežić, Luka**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of economics Split / Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:124:879929>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-04**

*Repository / Repozitorij:*

[REFST - Repository of Economics faculty in Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
EKONOMSKI FAKULTET**

**ZAVRŠNI RAD**

# **TREĆA GENERACIJA KRIPTOVALUTA**

**Mentor:**

**Izv.prof.dr.sc. Vladimir Šimić**

**Student:**

**Luka Kežić**

**Split, rujan, 2019.**

## SADRŽAJ:

<b>1. UVOD</b> .....	3
<b>1.1. Definicija problema</b> .....	3
<b>1.2 Osnovni cilj</b> .....	3
<b>1.3 Metode rada</b> .....	3
<b>1.4 Struktura rada</b> .....	3
<b>2. DIGITALNA EKONOMIJA</b> .....	4
<b>2.1. Digitalno tržište</b> .....	4
<b>2.2. Digitalna transformacija rada</b> .....	7
2.2.1 Prednosti i nedostaci digitalne transformacije.....	9
2.2.2 Pojmovi vezani uz digitalnu transformaciju.....	10
<b>2.3 Digitalni novac</b> .....	15
2.3.1. Prva generacija kriptovaluta .....	16
2.3.2. Druga generacija kriptovaluta .....	21
<b>3. TREĆA GENERACIJA KRIPTOVALUTA</b> .....	24
<b>3.1 IOTA</b> .....	24
<b>3.2. Ekonomski utjecaj IOTA-e</b> .....	27
<b>3.3. Prednosti i nedostaci IOTA-e</b> .....	30
<b>3.4. Tržišna vrijednost IOTA-e</b> .....	31
<b>4. ZAKLJUČAK</b> .....	34
<b>SAŽETAK</b> .....	35
<b>SUMMARY</b> .....	36
<b>LITERATURA</b> .....	37

# 1. UVOD

## 1.1. Definicija problema

Kriptovalute su u 2018. godini doživjele eksponencijalni rast, što je privuklo mnogo investitora nadajući se ponovnom rastu i brzom kratkoročnoj zaradi. U ovom radu će se govoriti o trećoj generaciji kriptovaluta, svim njezinim oblicima i platformama, prednostima te nedostacima.

## 1.2 Osnovni cilj

Osnovni ciljevi ovog rada su objasniti zašto postoji treća generacija kriptovaluta, kao možebitno rješenje problema prve i druge generacije. Također ćemo odrediti njene karakteristike, prednosti i nedostatke, analizirati razvoj, kretanje i kapitalizacija na tržištu te ekonomski aspekt.

## 1.3 Metode rada

Za izradu rada, koristit će se podaci iz raznih knjiga, časopisa vezanih za temu, a ponajviše će se koristiti stručni članci s Interneta zbog velike baze podataka i informacija vezanih uz temu.

Za izradu rada su korištene sljedeće metode: Deskriptivna metoda, analiza i sinteza, metoda indukcije i dedukcije, komparativna te statistička metoda.

## 1.4 Struktura rada

Rad se sastoji od 4 poglavlja. U prvom poglavlju ćemo obuhvatiti definiciju problema, osnovni cilj te metode rada koje ćemo primjenjivati.

U drugom dijelu će biti objašnjen pojam digitalnog tržišta, digitalne transformacije rada i svi pojmovi vezani za nju te digitalni novac, konkretno prva i druga generacija kriptovaluta.

Treće poglavlje obuhvaća samu temu rada, treću generaciju kriptovaluta, te razlog pojave, svi njezini oblici, tehnologije na kojima je zasnovana, prednosti i mane, ekonomski aspekt te kapitalizacija na tržištu.

## 2. DIGITALNA EKONOMIJA

### 2.1. Digitalno tržište

Tehnologija se danas razvija eksponencijalnom brzinom te tržišta zahtijeva upotrebu najmodernijih digitalnih uređaja u svrhu povećanja efikasnosti i smanjenja troškova. Razvijaju se pametni gradovi, informacija je najvrjedniji resurs te je onaj koji ima veću količinu podataka i informacija najvrjedniji. Prisustvo interneta je nužno za poslovanje, a i za čovječanstvo u cijelosti.

Digitalna ekonomija je potpuno novi oblik ekonomije koji se bazira na informatizacijskoj i digitalnoj tehnologiji te predstavlja jednim od najatraktivnijih mogućnosti rasta gospodarstva. To je sinteza informacija, računarstva i komunikacije. Kombinacijom umreženih računalnih tehnologija i modernog poslovanja dolazi do stvaranja potpuno novih tržišta, industrija te kompanija. Fokus se za razliku od ekonomije industrijskog doba, kojoj je temelj masovna proizvodnja i korištenje električne energije, prebacuje na intelektualno vlasništvo, distribuciju, trgovinu i implementiranje znanja te na nematerijalnu imovinu. Također, bitni elementi korištenja digitalne ekonomije su intenzivno korištenje informacijskih i komunikacijskih vještina, novi načini organiziranja rada i proizvodnje te transformacija informacija u robu. Digitalna tehnologija se implementirala i u proizvodni i uslužni sektor. Čak se i primarni sektor u velikom dijelu oslanja na digitalnu tehnologiju<sup>1</sup>.

Pojam Digitalne Ekonomije se prvi put pojavio 90-ih godina u istoimenoj knjizi američkog pisca Dona Tapscotta, gdje govori da će *nova ekonomija omogućiti slobodno kretanje ogromnih količina informacija u najkraćem mogućem roku između ljudi na svakom kraju svijeta*.<sup>2</sup> Najavljuje se revolucija u kojoj će internet promijeniti poslovanje.

Digitalna ekonomija nije ni koncept ni strategija; to je skup razmišljanja kako digitalizacija utječe na našu svakodnevicu, kako je mijenja ili kako bi je trebala mijenjati<sup>3</sup>. Njezino temeljno poslanje je baviti se – ekonomijom; na novu ekonomsku vrijednost gdje presudnu ulogu ima nova tehnologija koja kreira nove vrijednosti za neku određenu organizaciju, industriju ili društvo u cjelini. Glavni resurs digitalnog doba je informacija, dok je kapital intelektualni kapital, a rad intelektualni rad.

---

<sup>1</sup> Dukić D., Dukić G., Kozina G., Digital economy and E-government in Croatia, 2018

<sup>2</sup> [http://www.cbpp.uaa.alaska.edu/afef/BA635-strategy\\_in\\_the\\_new\\_economy.htm](http://www.cbpp.uaa.alaska.edu/afef/BA635-strategy_in_the_new_economy.htm), 2019.

<sup>3</sup> Mutavdžić R., Digitalna Ekonomija: prečac u brže sutra, (<https://www.ictbusiness.info/kolumne/digitalna-ekonomija-precac-u-brze-sutra>), 2014.

Također, tržište je dobilo novu dimenziju; veća ponuda, veća potražnja, tržište koje se još više okreće individualcima i njegovim potrebama<sup>4</sup>.

Konkurencija na digitalnim tržištima se razlikuje u odnosu na klasična tržišta. Ona uključuju razne poslovne modele koji se temelje na višestranim tržištima, koja se nazivaju i kompanije - platforme<sup>5</sup>, te na ekonomiji razmjera koja čini pitanja konkurencije složenijima. Digitalna tržišta karakteriziraju visoke stope ulaganja i inovacija, što dovodi do naglog tehnološkog napretka u sektoru. Sve veći značaj digitalnog gospodarstva zahtijeva da nadležna tijela više posvećuju vremena industrijama s visokim stupnjem intelektualnog vlasništva i visokom tehnologijom. Otkad se utjecaj digitalnog sektora proteže i van informatičkih dobara i usluga na druga gospodarstva, tijela nadležna za tržišno natjecanje nalaze pitanja vezana uz digitalno gospodarstvo koja su sve značajnija za njihov rad.<sup>6</sup>

Sredinom 2015. godine, Europska komisija pokrenula je ideju o „Jedinstvenom digitalnom tržištu“. Primarni cilj ovog digitalnog tržišta je uklanjanje nacionalnih prepreka za transakcije koje se obavljaju preko interneta te ujedinjenje nacionalnih tržišta članica Unije u jedno jedinstveno tržište. Također, cilj ove strategije je i da osnaži položaj Europe kao svjetskog lidera digitalne ekonomije. Takvo tržište, prema najavama Europske komisije, bi doprinijelo europskom gospodarstvu s 415 milijardi eura godišnje te novih stotine tisuća radnih mjesta. Već je ostvareno nekoliko postignuća na toj razini, poput ukidanja naknada za roaming kod zemalja članica, modernizacija zaštite podataka, prekogranična prenosivost internetskog sadržaja te ukidanje neopravdanog geografskog blokiranja kod e-trgovanja. Takvim tipom tržišta se otvara mogućnost poboljšanja pristupa informacijama, smanjenje troškova transakcije, dematerijalizacije potrošnje i smanjenja ekološkog otiska te mogućnost uvođenja poboljšanih poslovnih i administrativnih modela.<sup>7</sup>

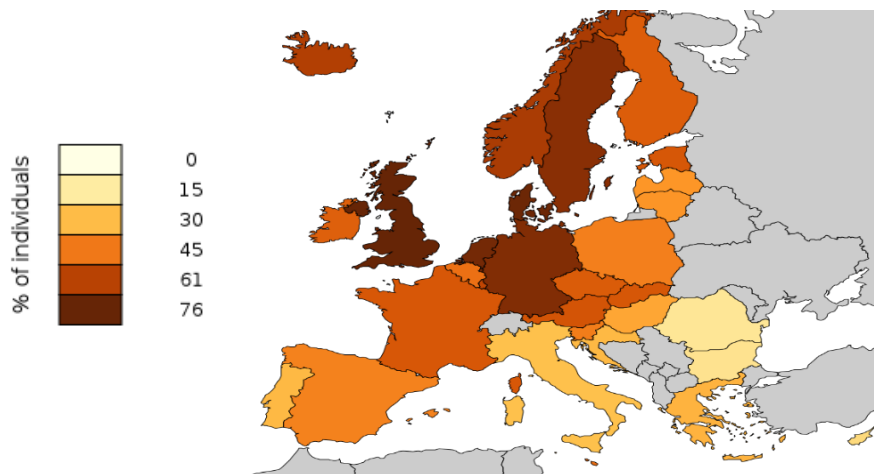
---

<sup>4</sup> Ivanović Ž., Besplatno – Uvod u političku ekonomiju digitalnog doba, Jesenski i Turk, Zagreb, 2018.

<sup>5</sup> Podrazumijeva reorganizaciju tvrtke u „platforme“ radi optimalnog uspjeha u digitalnom razdoblju. Označava pružanje usluga preko otvorenih platformi ali i korištenje resursa drugih poduzeća. Posluju od usluga koje pružaju preko aplikacija ili programskih sučelja. To su na primjer: Netflix, Uber, Airbnb i slično. (dostupno na: <https://www.forbes.com/sites/joemckendrick/2019/01/23/once-they-were-companies-now-they-are-platform-businesses/#3247f6922773>)

<sup>6</sup> <https://www.oecd.org/daf/competition/digital-economy-innovation-and-competition.htm>, 2019

<sup>7</sup> [https://ec.europa.eu/commission/priorities/digital-single-market\\_en](https://ec.europa.eu/commission/priorities/digital-single-market_en), 2019.



**Slika 1. Prikaz udjela u stanovništvu koje kupuje dobra preko online trgovine u 2018. godini** (izvor: [https://digital-agenda-data.eu/datasets/digital\\_agenda\\_scoreboard\\_key\\_indicators/visualizations](https://digital-agenda-data.eu/datasets/digital_agenda_scoreboard_key_indicators/visualizations) )

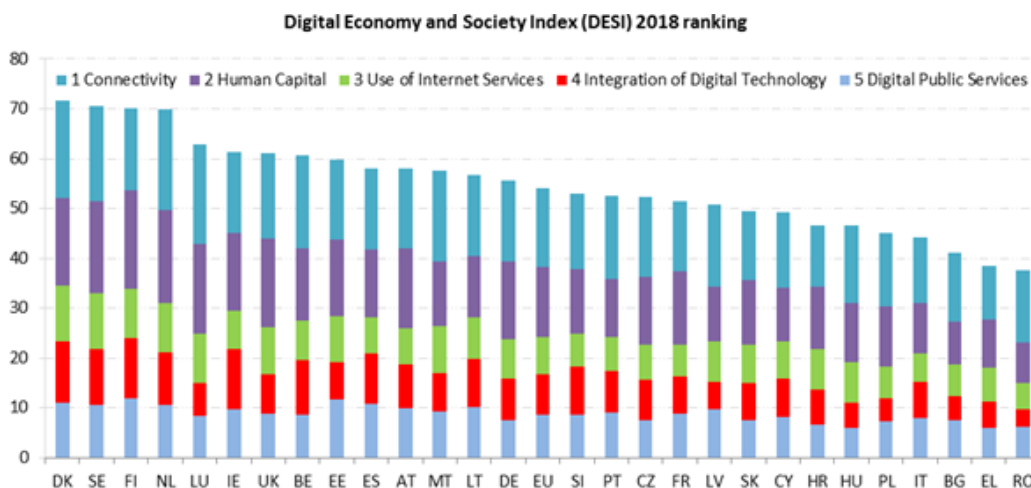
Slika 1. nam prikazuje vizualni statistički prikaz koliki postotak stanovništva kupuje preko dobra preko interneta. S ilustracije je vidljivo da razvijene zemlje zapadne Europe više vjeruje internetu u smislu kupovanja i prodavanja dobara i usluga.

Glavni pokazatelj koji sažima relevantne pokazatelje o digitalnim performansama je DESI indeks (The Digital Economy and Society Index), odnosno indeks digitalne ekonomije i društva. On mjeri učinak digitalne ekonomije država članica EU28 i države koje nisu članice u cjelini. Također mjeri i uspješnost provedbe Strategije jedinstvenog digitalnog tržišta na nacionalnom nivou te napredak država članica na područjima digitalizacije gospodarstva i društva. Indeks se izračunava kao ponderirani prosjek 5 glavnih DESI kategorija<sup>8</sup>:

- **Povezivost** (Mjeri implementaciju širokopojasne infrastrukture i njezine kvalitete. Za konkurentnost nužan uvjet je pristup brzim i ultra brzim uslugama)
- **Ljudski kapital**( Znanja potrebna za iskorištavanje mogućnosti koje nudi digitalno društvo)
- **Upotreba internetskih usluga** ( Koliko se građani služe internetskim sadržajem i sudjeluju u komunikaciji ili transakcijama na internetu)

<sup>8</sup> <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>, 2019

- **Integracija digitalne tehnologije** ( Digitalizacija poslovanja i e-trgovina: Usvajanjem digitalnih tehnologija tvrtke mogu povećati učinkovitost, smanjiti troškove i bolje angažirati klijente i poslovne partnere. )
- **Digitalne javne usluge** ( Digitalizacija javnih ustanova, s naglaskom na e-upravu, e-zdravstvo, e-građani i sl. Modernizacija i digitalizacija može dovesti do povećanja učinkovitosti za javnu upravu, građane i tvrtke)



**Slika 2. Tablica DESI indeksa za 2018. godinu** (Izvor: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>)

Na slici 2. vidimo statistički podatak DESI indeksa za 2018. godinu. Možemo vidjeti da u svim zemljama članicama Europske unije je prvi pokazatelj, povezanost, na visokoj razini. Danska, Švedska, Nizozemska i Finska imaju najviši indeks i one su zemlje lideri u digitalizaciji. Zemlje istočne i jugoistočne Europe su još jako daleko do dostizanja razine koja je potrebna za natjecanje na globalnoj i europskoj razini u kontekstu digitalizacije.

## 2.2. Digitalna transformacija rada

Danas se cijeli svijet digitalizira i gospodarski razvoj raste akcelerirano. Tradicionalni način poslovanja polagano odlazi u povijest te dolazi do sveobuhvatne automatizacije. Proizvodi, kojima je ljudski rad i napor jedna od varijabla za izračun vrijednosti proizvoda, su preskupi te je kod ljudskog čimbenika veća mogućnost da pogriješi pri proizvodnji nego kod automatiziranog stroja. Neophodno je provesti digitalnu transformaciju rada koja će, osim što će drastično smanjiti troškove poslovanja, moći stvarati veliku količinu podataka i manevrirati s njima tako da klijentima može dostaviti potpuno nova dobra i usluge, a ne poboljšanje nečega što već postoji.


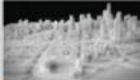

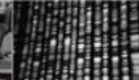





Digitalna transformacija rada označava prelazak na digitalno poslovanje. To je put s višestruko povezanim posredničkim ciljevima te težnja prema kontinuiranoj optimizaciji kroz procese, podjele i poslovni ekosustav povezane dobi u izgradnji pravih mostova ( između prvog i zadnjeg ureda, odluke ljudi, timova, nove tehnologije, itd.) u funkciji tog puta su ključ uspjeha. Ona obuhvaća sve aspekte poslovanja, bez obzira radi li se o digitalnom poslovanju ili ne, u vremenima kada ubrzano usvajanje tehnologije i razne promjene dovode do novog tržišta, novih kupaca i poslovanja (ljudi, sposobnosti, procesi...) realnosti, prilikama i izazovima, što dovodi do nove ekonomije.<sup>9</sup>

DTI (Digital Transformation initiatives) inicijativa nastoji potpomoći razvoj gradova i poduzeća, ali i paralelno ubrzati razvoj preduvjeta i skidanje prepreka u poslovnoj okolini poduzeća i gradova. Kroz ključne digitalne tehnologije (BigData, IoT, Cloud, Blockchain, Computing, Mobile, Social..) razradit će se programi i edukacijske jedinice da bi se omogućilo:

- Povećanje poslovne agilnosti (Business Agility)
- Ubrzanje inovacija (Innovation)
- Novi načini poslovanja (New Business Scenarios)
- Transformiranje ključnih poslovnih procesa ( Transforming Core Business Processes)
- Poboljšanje korisničkog iskustva (Customer Experience)

Digitalna transformacija zahtijeva transformaciju poslovanja kroz stalno učenje i inoviranje poslovnih modela, poslovnih procesa i proizvoda, te s druge strane otvorenost i promjenu organizacijske kulture, razvoj istraživačko razvojnih kapaciteta, korištenje prednosti otvorenih inovacija te novi tip liderstva. Svjetska gospodarstva moraju se ubrzano transformirati zbog pritiska novih tehnologija i inovacija i sve veće globalne dostupnosti sredstava industrijske revolucije 4.0<sup>10</sup>

						
<b>Drones cost per unit:</b> - 2007: \$100k - 2013: \$700	<b>3D printing cost averages for equivalent functionality:</b> - 2007: \$40k - 2014: \$100	<b>Industrial robots:</b> - 2007: \$550k - 2014: \$20k	<b>Costs for DNA sequencing:</b> - 2000: \$2.7bn - 2007: \$10mn - 2014: \$1k	<b>Solar power cost per kWh:</b> - 1984: \$30 - 2014: \$0.16	<b>Sensors (3D lidar):</b> - 2009: \$30k - 2014: \$80	<b>Cost of smartphone model with similar specifications:</b> - 2007: \$499 - 2015: \$10

<sup>9</sup> <https://www.i-scoop.eu/digital-transformation>, 2019

<sup>10</sup> [http://www.infodom.hr/UserDocsImages/Inicijativa Digitalna%20transformacija%20gospodarstva%202016\\_2020.pdf](http://www.infodom.hr/UserDocsImages/Inicijativa%20Digitalna%20transformacija%20gospodarstva%202016%202016_2020.pdf)

### **Slika 3. Primjeri smanjenja troškova važnih tehnologija** (Izvor:

<http://reports.weforum.org/digital-transformation/> )

Na slici 3. vidimo primjere nekih proizvoda koja su doživjela drastična smanjenja cijene zahvaljujući digitalnoj transformaciji i automatizaciji proizvodnje.

Jeftinija i bolja tehnologija stvara svijet sve povezanijim. Najbolje o tome govori podatak da je trenutno 8 milijardi uređaja povezano s internetom te da se do 2030 predviđa da će taj broj narasti na 1 bilijun. Kako troškovi naprednih tehnologija sve više i više opadaju, za njih će se otvoriti aplikacije kao i mogućnosti za njihovo kombiniranje na neke inovativne načine. To će osloboditi „kombinatorne“ efekte, gdje sposobnost tehnologija koje djeluju u tandemu daleko premašuju njihove sposobnosti kada se razmjenjuju odvojeno. Kombinatorni učinci baznih tehnologija, kao što su smartphone, oblak (Cloud), Internet stvari (IoT) eksponencijalno rastu. <sup>11</sup>

#### 2.2.1 Prednosti i nedostaci digitalne transformacije

Digitalna transformacija je danas sveprisutna i te olakšava poslovanje i život. Kao što je već prije navedeno, najvažnija stavka inicijative je smanjenje troškova i povećanje profita i produktivnosti. Želi istisnuti stare načine poslovanje kako bi novima otvorila vrata. Nadalje, sveprisutnost interneta omogućava komunikaciju bilo gdje i bilo kada. Internet pokriva gotovo svaki segment čovjekovih želja i potreba. Preko računala ili mobitela možemo obaviti kupovinu raznoraznih dobara i usluga preko raznih distributera, komunicirati s osobom na drugom kraju svijeta, a možemo i upaliti televizor ili pokrenuti skuter preko mobilne aplikacije. No, transformacija vuče sa sobom neke nedostatke. Najveći problem je mala količina digitalnih stručnjaka i analitičara. Predmnijeva visoko fakultetsko obrazovanje i odlično znanje programiranja i programskih jezika odnosno puno je podataka koji kolaju, a nisu svi analizirani zbog nedostatka analitičara. Također, proces digitalne transformacije dugoročno smanjuje troškove, ali da bi poduzeće provelo transformaciju potreban je težak proces koji snosi puno troškova. Poduzeća trebaju promijeniti cijeli poslovni model te zahvatiti sve aspekte, što je veliki trošak. Automatizacijom i robotizacijom proizvodnje ljudska snaga više nije potrebna, što dovodi viška radne snage, što prouzrokuje mnoštvo otkaza. <sup>12</sup>

---

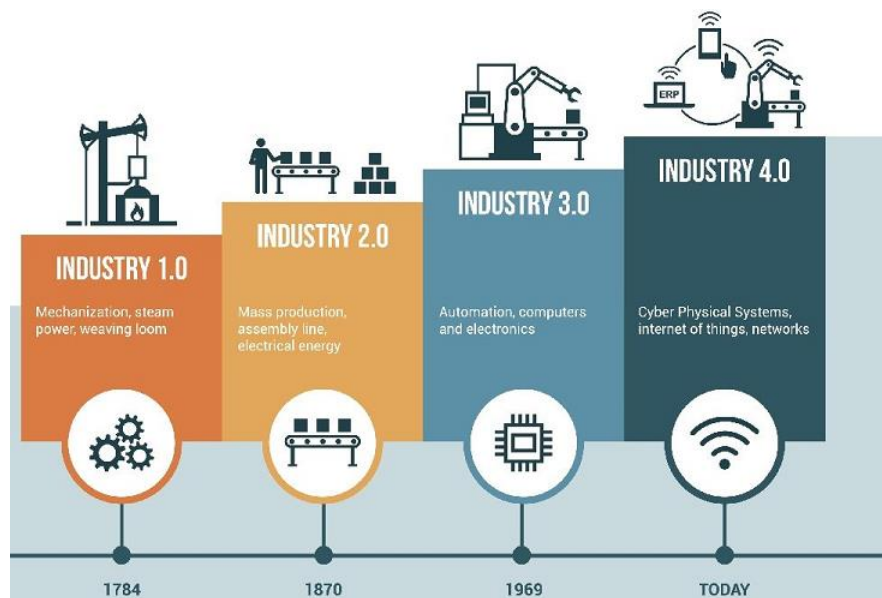
<sup>11</sup> <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-executive-summary-20180510.pdf> , 2019

<sup>12</sup> <https://repository.inf.uniri.hr/islandora/object/infri%3A255/datastream/PDF/view>

## 2.2.2 Pojmovi vezani uz digitalnu transformaciju

### Industry 4.0

Uz digitalnu transformaciju se često veže pojam Industrije 4.0. Nju možemo ukratko definirati kao novi val preobrazbe, utjecaj ili postupno kombiniranje novih tehnologija, digitalno umrežavanje strojeva, proizvoda i slično. Pojam industrije 4.0 potječe iz hi-tech strategije njemačke vlade, a podrazumijeva nešto kompjuterizirano i sofisticirano. Zadaća industrije 4.0 je automatizacija zadataka odnosno kombinirana snaga računala i novih tehnologija u nekom proizvodnom procesu kako bi se proizvodnja dodatno usmjerila. Izazovi strategije su da komunikacija između stroja i stroja (M2M) bude pouzdana i stabilna uz vrlo kratka i stabilna kašnjenja, potreba za održavanjem integriteta proizvodnih procesa, ustanoviti propise, standarde i oblike certifikata i slično. Industrija 4.0 je uvjetovana digitalnom transformacijom, što znači da je neophodno mijenjati cijeli poslovni model nekog poduzeća koji želi konkurirati na tržištu. Glavne tehnologije koje uključuje strategija su IoT (internet stvari), Cloud Computing, Cognitive Computing, Big Data, Smart Factory (Smart City) i ostale<sup>13</sup>.



**Slika 4. Ilustrirani prikaz industrijskih revolucija** (Izvor: <http://www.sustained-quality.com/automotive-industrys-pursuit-industrial-revolution-4-0/>, 2019. )

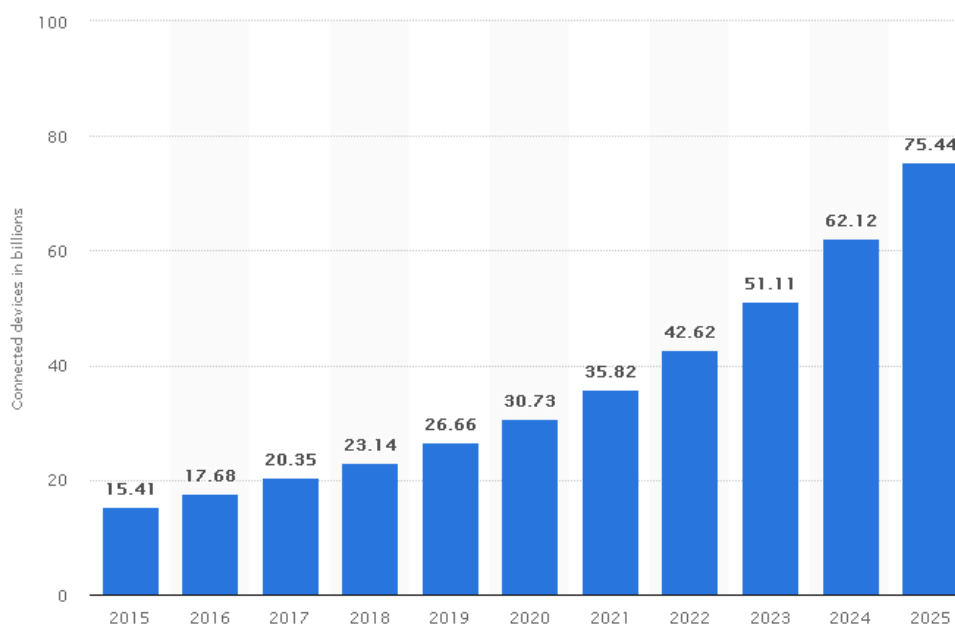
<sup>13</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Industry\\_4.0](https://en.wikipedia.org/wiki/Industry_4.0)

Na slici 4. vidimo ilustrirani prikaz kretanja industrijskih revolucija. Industrija 4.0 se temelji na bogatstvu informacija i podataka, internetu stvari i izgradnji smart cityja.

## Internet of Thing

IoT, Internet of Thing ili Internet stvari je skup stvari koji su izrađeni da bi bili upravljani te da bi bežičnim putem pružali informacije preko interneta koristeći mobilnu aplikaciju za upravljanje. Omogućuje uređajima da razgovaraju jedni s drugima (M2M) i s korisnicima uređaja u svrhu poboljšanja kvalitete života u svijetu. Glavna svrha ove ideje je da se na internet spoji sve što se može spojiti na mrežu: Mobitel, slušalice, računalo, klima uređaj, pećnica, perilica rublja, perilica posuđa, spavaća soba, deka, itd... Najbolji primjer IoT-a su: Uber, Blinker, pametni satovi, Amazon Echo voice controller i slično. Za digitalnu transformaciju je vrlo važna tehnologija jer omogućava da se internet spusti u najmanje i najosjetljivije razine proizvodnje u svrhu poboljšanja kvalitete proizvoda.

14



**Slika 5. Broj uređaja spojenih na internet u mlrd.**(Izvor:

<https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide/2019/>.)

Na slici 4. možemo vidjeti rast broja uređaja povezanih na internet te predviđanje rasta do 2025. godine.

<sup>14</sup> <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>, 2019

## Big data

BigData se odnosi na rast obujma strukturiranih i nestrukturiranih podataka, brzinu stvaranja i prikupljanja podataka te opseg podataka o broju podataka jer veliki podaci često dolaze iz više izvora i u više formata. To je sistem koji se koristi za sakupljanje i obradu ogromne količine podataka. Povećanje količine podataka predstavlja i priliku i prijetnju. Generalno, posjedovati više podataka o klijentima (i budućim klijentima) nekog poduzeća bi trebalo omogućiti da se bolje prilagode proizvodi i marketinški napori kako bi se postigla maksimalna razina zadovoljstva. Poduzeća koja mogu prikupiti i obraditi veliku količinu podataka mogu provesti dublju analizu. Podaci se pribavljaju s društvenih mreža (Facebook komentari, Tweetovi), dobrovoljno prikupljenih podataka iz osobne elektronike ili aplikacija (ankete), elektroničke prijave i slično. Prijetnje koje donosi ova strategija je da podaci mogu stvoriti preopterećenje i buku. Također, priroda i format podataka možda moraju zahtijevati posebno rukovanje prije nego što se postupi jer strukturirani podaci ( numeričke vrijednosti) se mogu lako pohraniti dok nestrukturirani (videozapisi, e-mail i ostalo) mogu zahtijevati primjenu nekih naprednijih tehnika.<sup>15</sup>



### Slika 6. Korištenje big data u parlamentu

(Izvor: <https://intellipaat.com/blog/7-big-data-examples-application-of-big-data-in-real-life/>, 2019.)

Na slici 6. vidljiv je ilustrirani prikaz korištenja big data tehnologije u parlamentu te kako se proteže kroz sva ministarstva. Potrebno je pratiti razne evidencije i baze podataka svojih

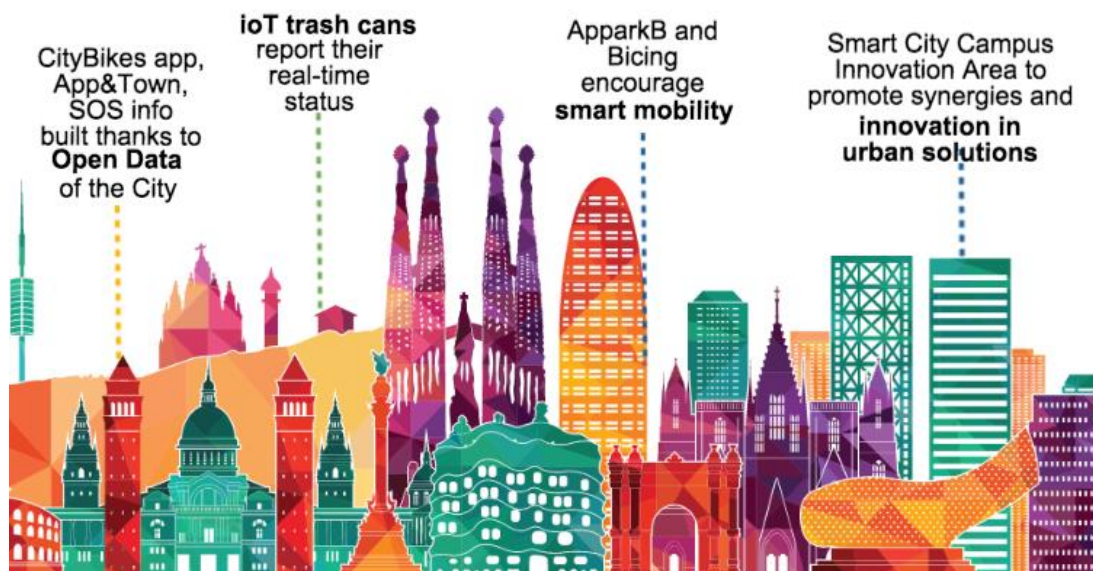
<sup>15</sup> <http://www.inteligencija.com/tehnologije/big-data-tehnologija/>, 2019

građana i te podatke često ažurirati. Pravilno proučavanje i manipulacija podacima znatno pomaže vladam u donošenju nekih odluka.

## Smart city

Smart city ili pametni grad je razvijeno urbano područje koje stvara održiv razvoj gospodarstva te visoku kvalitetu života. Uključuje ICT (informacijske i komunikacijske) tehnologije koje se, kombinirane s podacima prikupljenih od građana (njihovih uređaja), zajedno koriste kako bi se postiglo poboljšanje izvedbe i kvalitete urbanih usluga: transport, komunalne usluge, policija, škole, knjižnice, bolnice i drugo. <sup>16</sup>

Primjer smart cityja postoji u skoro svakom gradu, no mi ćemo za potrebe rada uzeti primjer Barcelone. Taj grad nudi dobar predložak za druge gradove koji žele poboljšati tehnološku strukturu na sličan način. Grad je razvio pametnu uličnu rasvjetu. Uz pomoć senzora prima informacije o okolišu (temperatura, prisutnost ljudi, buka) te ovisno se o tim uvjetima rasvjeta gasi ili pali. Rezultat toga je da se riješio problem neučinkovite uporabe rasvjete, energetski je učinkovitiji (LED rasvjeta) te proizvodi manje topline nego stara rasvjeta. Također, tehnologija senzora je provedena u sustavu navodnjavanja u Parc del Centreu gdje se stvarni podaci o razini vode koja je potrebna raznim biljkama prenosi vrtnim sadnicama. U slučaju hitne situacije, približna ruta vozila hitne pomoći se unosi u sistem semafora te se prilikom približavanja vozila svjetla postanu zelena pomoću GPS-a i softvera za upravljanje prometom. <sup>17</sup>



<sup>16</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Smart\\_city](https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_city) , 2019

<sup>17</sup> <http://www.barcinno.com/barcelona-smart-city-technologies> , 2019

## **Slika 7: Barcinno- Barcelona tech, startups and innovation**

(Izvor: <http://www.barcinno.com/barcelona-smart-city-technologies/>)

Na slici 7. vidimo plakat za program grada Barcelone koji promovira djela smart city tehnologije.

### Kibernetička sigurnost

Cyber security odnosno kibernetička sigurnost je tehnologija obrane računala, mobilnih uređaja i svakojakih elektroničkih sustava od zlonamjernih napada. Također je poznata kao i elektronička informacijska sigurnost. Pojam se koristi u ranim kontekstima te se može podijeliti u nekoliko kategorija :

- Sigurnost mreže – osiguranje mreže od uljeza
- Sigurnost aplikacija – osiguranje softvera i uređaja od prijetnji. Aplikaciju treba uspješno zaštititi na samom početku njezinog korištenja.
- Informacijska sigurnost - Štiti privatnost i integritet informacija i podataka
- Operacijska sigurnost - Uključuje radnje i odluke rukovanja i zaštite podataka
- Oporavaka od katastrofe i kontinuitet – Definiiraju način kako organizacija djeluje na incident vezan uz kibernetičku sigurnost ili bilo kakav događaj vezan uz gubitak ili uništenje podataka
- Obrazovanje krajnjih korisnika – odnosi se na ljude kao najnepredvidljivije faktore sigurnosti. Bitno je podučavati korisnike računala osnovne stvari odnosno da brišu sumnjivu e-mail poštu, ne klikaju oglase i skočne prozore.

Cyber security se oslanja na kriptografske protokole koji šifriraju e-poštu, datoteke, podatke i slično. Osim što štiti podatke u tranzitu, štiti i potencijalnu krađu i gubitak podataka. Zato je potrebno da svaki krajnji korisnik posjeduje sigurnosni softver koji skenira računalo, nalazi zlonamjerni kod, identificira ga, stavlja ga u karantenu te ga na kraju uništava.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> <https://www.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-cyber-security>



**Slika 8: Mjere opreza za potencijalne napade izdane od vlade Novog Zelanda:** (Izvor: <https://www.cert.govt.nz/individuals/guides/getting-started-with-cyber-security/get-started-cyber-security/> )

Na slici 8. vidimo kako vlada Novog Zelanda poziva svoje građane da se zaštite od potencijalnih napada i virusa te da zaštite svoje identitete i privatnost na internetu

Digitalna ekonomija je nezamisliva bez upotrebe interneta. Evolucija interneta ima pozitivan utjecaj na rast digitalne ekonomije. Prije svega, internet je omogućio povezivanje ljudi s ljudima, a danas nam omogućuje da se povežu ljudi sa strojevima, ali i strojevi sa strojevima. Digitalna ekonomija poduzećima omogućava da se probiju i konkuriraju na tržištu. Uz pomoć raznih tehnologija koje nudi digitalizacija, znatno se olakšava poslovanje poduzeća. Uz sve to, dolazi i do internet sustava koji omogućavaju plaćanje dobara i usluga digitalnim novcem, ali i kriptovalutama. Kriptovalute donose kontroverzu po pitanju novca, jesu li one uopće novac ili ne.

## 2.3 Digitalni novac

Danas novac postoji i u nematerijalnom obliku. To je najčešće novac na kreditnim karticama, uštedevina ili slično. Digitalni ili e-novac je vrijednost pohranjena na smartphoneu, na internetskim tvrtkama koje omogućuju obavljanje uplata i isplata (PayPal, Skrill, Western Union...) ili na



bankovnim karticama s unaprijed plaćenim iznosom. Svako izravno terećenje putem interneta ili putem kartice je oblik plaćanja gdje se gotovina ne upotrebljava.<sup>19</sup>

No, prije desetak godina se pojavljuju kriptovalute, kao nova digitalna valuta. Predstavljaju nekakvu virtualnu vrijednost. Ne sadrže funkcije ni karakteristike novca, pa ih takve ne možemo smatrati novcem. Prema internet platformi CoinMarketCap, trenutno na tržištu postoji nekoliko tisuća kriptovaluta<sup>20</sup>. Upoznat ćemo se s Bitcoinom, kao prvom i najpoznatijom kriptovalutom, te Ethereumom kao predstavnikom druge generacije.

### 2.3.1. Prva generacija kriptovaluta

Bitcoin je najbolji predstavnik prve generacije kriptovaluta. On je ujedno najpoznatija i prva kriptovaluta lansirana na tržište. To je digitalni novac koji se stvara i čuva elektronički. Temelji se na blockchain tehnologiji koja se smatra pravim doprinosom tog pothvata jer ima i financijski i tehnološki aspekt. Dizajnirao ga je znanstvenik pod pseudonimom Satoshi Nakamoto u svome radu *Bitcoin: A Peer-to-peer Electronic Cash System* 2008. godine u jeku globalne krize. Njegov je cilj izrade kriptovalute bio da oduzme moć bankama u platnom prometu<sup>21</sup> jer, po Satoshiju, „banka nepravedno uzima preveliku proviziju za svoje usluge“.<sup>22</sup> Smatra da „plaćanja mogu biti jeftinija, iz čega proizlazi da visoka zarada banaka izlazi njihovog monopolističkog položaja posrednika u platnom prometu.“<sup>23</sup> Potaknut time, stvara kriptovalutu koju ne kontrolira niti jedna institucija, koja je decentralizirana i koja nije fizički opipljiva.

Bitcoin je decentralizirani peer-to-peer (P2P)<sup>24</sup> elektronički novac utemeljen na blockchain tehnologiji. Koristi se za kupovinu dobara i usluga elektroničkim putem odnosno transakcijom između dva digitalna novčanika te se koristi kao mjera vrijednosti. Nije ga moguće proizvesti svojevrijedno, nego funkcionira kao virtualni zapis o određenim vrijednostima pohranjenim u virtualnim novčanicima na

---

<sup>19</sup> [https://www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me-more/html/what\\_is\\_money.hr.html](https://www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me-more/html/what_is_money.hr.html), 2019.

<sup>20</sup> <https://coinmarketcap.com/>

<sup>21</sup> Podrazumijeva vođenje računa, transfer novca s jednog na drugi račun te spravljanje (uspoređivanje) računa.

<sup>22</sup> <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, str 1-2.

<sup>23</sup> Isto

<sup>24</sup> Označava koncept umrežavanja računala bez istaknutog poslužitelja odnosno slobodna razmjena informacija i datoteka te komunikacija preko interneta bez ikakve autorizacije na nekom centralnom poslužitelju.

određenim internetskim stranicama koje pružaju takvu uslugu. Njegova vrijednost se mijenja jako brzo jer ovisi o ponudi i potražnji.<sup>25</sup>

Rudarenje je proces koji označava provjeru i potvrdu transakcija između dva korisnika odnosno dva novčanika. Rudarenje je nužan proces budući da je bitcoin mreža decentralizirana te ne postoji nikakva institucija koja bilježi i potvrđuje skidanje s jednog računa i prebacivanje na drugi. Ono sprječava korisnika da, primjerice, s tisuću bitcoina kupi tisuću dobara na tisuću računa po tisuću bitcoina. Stoga rudari svaku transakciju potvrđuju i zapisuju u glavnu knjigu (General ledger) te za to dobije nagradu izraženu u bitcoinima. Rudarenje se vrši preko softvera na računalu. Za to je potrebna jaka hardverska snaga iz procesora i grafičke kartice koje rješavaju matematičke algoritme te zahtijeva puno električne energije, što proces čini sam po sebi skupim. Rudarenje je učinjeno samo po sebi skupo da se izbjegne situacija da netko, primjerice, ne otvori puno rudnika te tako potvrdi neke određene transakcije praktički sam. U prosjeku, svakih 10 minuta bitcoin „rudar“ može provjeriti transakcije u posljednjih 10 minuta i za to bude nagrađen. Cilj rudarenja je analiza toga da bitcoin oponaša funkciju novca, odnosno da oponaša zlatni novac jer su u povijesti radnici u rudniku zlata nakon što bi iskopali određenu količinu zlata, dobili nagradu ili plaću u zlatu.<sup>26</sup>

Bitcoin protokol uključuje određene algoritme koji reguliraju rudarsku funkciju preko mreže. Težina obrade koju rudari moraju obaviti se prilagođava tako da u prosjeku netko uspije „izrudariti“ svakih 10 minuta bez obzira koliko se rudara natječe u bilo kojem trenutku. Isti taj protokol također prepolovljuje stopu po kojoj se svaki bitcoin stvara svake 4 godine te ograničava ukupan broj bitcoina na oko 21 milijun kovanica odnosno 21 milijun kovanica može biti izrudareno. Zbog smanjenja stope izdavanja, bitcoin valuta je dugoročno deflacijska.<sup>27</sup>

Blockchain ili lanac blokova je glavna knjiga u kojoj se upisuju sve transakcije bitcoina. To je uređena tehnologija koja se često vizualizira doslovno kao lanac blokova gdje su blokovi postavljeni jedan iznad drugog, a prvi služi kao temelj. Blockchain je blok podataka povezan u jednosmjerni lanac gdje svaki blok ovisi o podacima iz prethodnog bloka. Svaki taj blok unutar glavne knjige se identificira hash-om<sup>28</sup> koji se generira preko kriptografskog hash algoritma SHA256 u zaglavlju bloka. Svaki blok također upućuje na prošli blok, takozvani nadređeni blok, kroz polje „hash prethodnog bloka“ u zaglavlju bloka. U principu, svaki blok sadrži hash svog prethodnika unutar vlastitog zaglavlja.

---

<sup>25</sup> <https://crobitcoin.com/bitcoin/sto-je-bitcoin/>, 2019

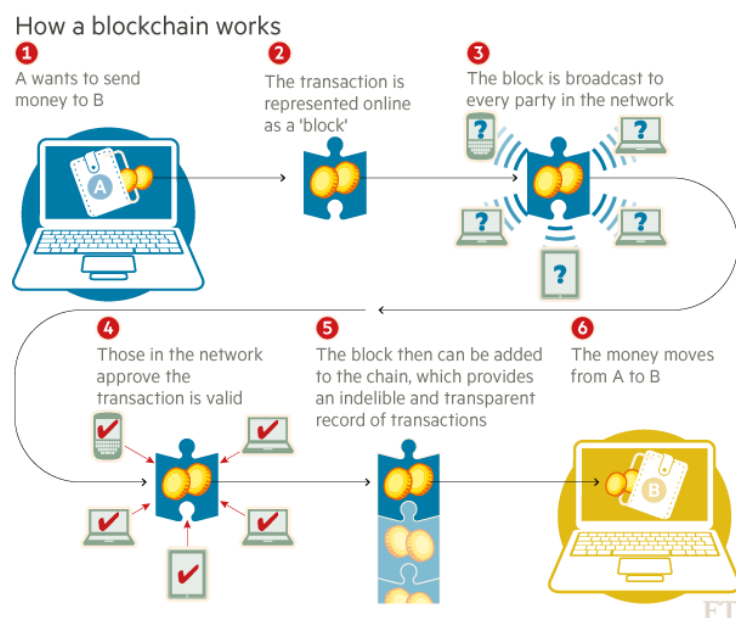
<sup>26</sup> Ivanović Ž., Besplatno – Uvod u političku ekonomiju digitalnog doba, Jesenski i Turk, Zagreb, 2018.

<sup>27</sup> <https://github.com/bitcoinbook/bitcoinbook/blob/develop/ch01.asciidoc>, 2019

<sup>28</sup> Hash funkcija ili hashing je metoda kriptografije koja pretvara bilo koji oblik podataka u jedinstveni niz teksta. Bez obzira na strukturu, veličinu ili vrstu podataka, hash koji proizvodi bilo koji podatak će uvijek biti iste duljine. To je matematička operacija koja se lako izvodi, ali koju je teško preokrenuti. Najčešće korištena funkcija hash-a je SHA-256. (izvor: <https://www.movable-type.co.uk/scripts/sha256.html>), 2019.

Redosljed koji povezuje svaki blok sa svojim prethodnikom stvara lanac koji seže sve do prvog ikada stvorenog bloka, poznat kao blok geneza ( stvaranje) koji je stvoren 2009. godine.<sup>29</sup>

Osim bitcoina, blockchain mehanizam se može primijeniti za bilo kakvu vrstu vrijednosne transakcije koja se može predstaviti u digitalnom obliku. Velik broj financijskih institucija je pokazalo interes prema ovoj tehnologiji te razmatraju o mogućoj transformaciji. Također ključni ciljevi ove tehnologije su: smanjiti troškove transakcija, pojačati otpornost na hakerske napade, dobiti na brzini i učinkovitosti transakcija, uklanjanje posrednika, veća transparentnost, lakša revizija i slično.<sup>30</sup>



**Slika 9: Kako blockchain funkcionira:** (Izvor: <https://www.ft.com/content/eb1f8256-7b4b-11e5-a1fe-567b37f80b64?segid=0100320#axzz3qK4rCVQP> , 2019)

Na slici 9. možemo vidjeti kako funkcionira blockchain tehnologija. Primjerice, Marko, koji je korisnik mreže, želi poslati Marini određenu količinu novca ili konkretno količinu bitcoina. Marko će prvo morati digitalno potpisati ovu transakciju koristeći svoj privatni ključ. Nakon toga se obraća Marininom javnom ključem, to jest, njezinoj adresi bitcoin mreže. Zatim se transakcija svrstava u takozvani blok transakcija. To je transakcija koja mora biti verificirana od čvorova unutar mreže

<sup>29</sup> <https://github.com/bitcoinbook/bitcoinbook/blob/develop/ch09.asciidoc>, 2019

<sup>30</sup> <http://documents.worldbank.org/curated/en/177911513714062215/pdf/122140-WP-PUBLIC-Distributed-Ledger-Technology-and-Blockchain-Fintech-Notes.pdf>, str. 15-16., 2019.

odnosno rudara. Tu se upotrebljava Markov javni ključ za provjeru potpisa. Ako je potpis važeći, mreža će obraditi transakciju, dodati blok u blockchain te digitalno Marini dostaviti bitcoine.

Transakcija je najvažniji dio bitcoin mreže. Sve ostalo je osmišljeno da bi se osigurala transakcija; da se može kreirati, da se mogu razmnožavati na cjelokupnoj mreži, potvrditi te na kraju uniti u glavnu knjigu (blockchain). Transakcije podrazumijevaju strukturu podataka koje kodiraju prijenos vrijednosti između najmanje dva sudionika u bitcoin mreži. Svaka se transakcija evidentira u javno dostupnoj blockchain knjizi ( <https://www.blockchain.com/explorer> ). Da bi se provela transakcija nekog određenog iznosa od jednog do drugog korisnika, odnosno novčanika, potreban je javni i privatni ključ te kriptografski potpis.

- Javni ključ (Public key) ili adresa - Izumljen je 70-ih godina i temelj je za računalnu i informacijsku sigurnost. U Bitcoin mreži, javni ključ se koristi za stvaranje para ključeva koji kontroliraju pristup bitcoinu. Pojednostavljeno, javni ključ se koristi u svrhu primanja Bitcoina. Ima dvije osnovne funkcije. Prvo je da služi kao adresa na bitcoin mreži, a druga se koristi za potvrdu identiteta pošiljatelja.<sup>31</sup>
- Privatni ključ ( private key) - To je ključ koji je nasumce odabran, generiran. Koristi se za stvaranje potpisa koji su potrebni za trošenje Bitcoina dokazivanjem vlasništva nad sredstvima korištenim u transakciji. Privatni ključ mora ostati tajan jer njegovim otkrivanjem daje trećoj strani moć manipulacije nad Bitcoinima pod tim ključem. Također mora biti sigurnosno kopiran jer njegovim gubitkom gube se i sredstva na računu.<sup>32</sup>
- Kriptografski potpis je mehanizam koji omogućava osobi da dokaže da je jedinstveni vlasnik adrese, odnosno novčanika. Kada Bitcoin softver potpiše transakciju odgovarajućim privatnim ključem, cijela Bitcoin mreža može vidjeti da taj potpis odgovara transakciji koja se izvršava, ali je zato nemoguće vidjeti privatni ključ koji zaštićuje račun.<sup>33</sup>

Bitcoin se može kupiti na burzama ili kao svaku drugu valutu, u mjenjačnici. Korisnici najprije instaliraju aplikaciju na svojim računalima ili mobilnim uređajima kako bi mogli slati i primati bitcoine.

---

<sup>31</sup><http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20blockchain.pdf>, str. 17., 2019.

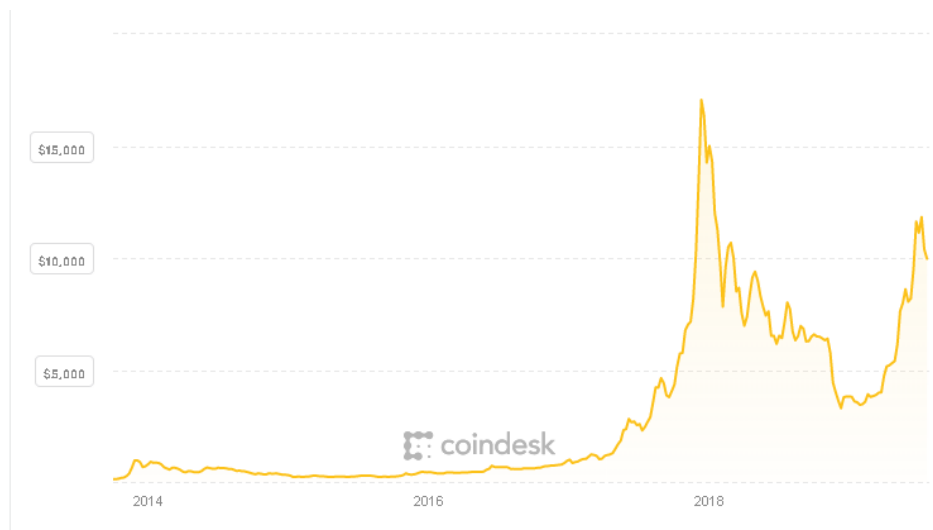
<sup>32</sup><https://www.oreilly.com/library/view/mastering-bitcoin/9781491902639/ch04.html>, 2019.

<sup>33</sup><https://crobitcoin.com/bitcoin/transakcije/>, 2019.

To su takozvani e-walleti odnosno elektronički novčanici. Postoje i fizički elektronički novčanici koji služe za pohranu kriptovaluta. Poslije toga treba posjetiti neke od najpoznatijih internet mjenjačnica gdje korisnik može kupiti bitcoin, poput mjenjačnica Coinbase, Bitstamp, Binance, Bitfinex i slično.

Svrha bitcoina je<sup>34</sup>:

- **Špekulacija** - Cijena bitcoina je jako volatilna. Nekada se u sat vremena cijena zna promijeniti i po 1000 dolara. Ovo privlači špekulante da kupe bitcoin jeftinije i prodaju skuplje. Tržišna kapitalizacija od preko 60 milijardi dolara privlači brokere i trgovce kako bi svojim znanjem i alatima maksimizirali profit preko bitcoina.
- **Kupnja drugih kriptovaluta** - Na burzama koje prihvaćaju kriptovalute, većina podržava samo Bitcoin pa kupnjom Bitcoina možemo na mjenjačnicama zamijeniti za neku drugu kriptovalutu koju želimo.
- **Slanje novca** – Slanje bitcoina je puno brže nego slanje novca jer ne postoje posrednici te samim time ovaj proces čini jeftinijim.
- **Kupovina** – Mnogi ljudi prihvaćaju bitcoin kao sredstvo plaćanja. U nekim zemljama, bitcoinom možemo platiti školarinu, ručak u restoranu, putovanja, osobni automobil i slično.
- **Investiranje** – U bitcoin se može ulagati kao i u bilo koju tradicionalnu valutu. Razlika je u tome što je, kao prije navedeno, bitcoin volatilna odnosno cijena mu se brzo mijenja što čini ulaganje vrlo rizičnim. Prethodnih godina je dosta investitora uložilo u bitcoin i ostvarilo profit, što privlači pozornost drugih potencijalnih investitora.



**Slika 10: Cijena bitcoina od početka do danas:** (Izvor:

<https://www.coindesk.com/price/bitcoin> , 2019)

<sup>34</sup> <https://kriptonovac.rs/?p=662>, 2019.

Na slici 10. možemo vidjeti kretanje cijena Bitcoina od lansiranja do danas. Ova najpoznatija i najskuplja kriptovaluta je jako volatilna te s takvom svojom karakteristikom privlači brojne investitore. Najniža cijena je bila 0,50\$ dok je najviša cijena bila 19000\$.

### 2.3.2. Druga generacija kriptovaluta

Druga generacija kriptovaluta dolazi kao nadogradnja prve generacije. Kriptovalute koje omogućuju jednostavno konstruiranje pametnih ugovora i decentraliziranih aplikacija se nazivaju kriptovalute druge generacije. Cilj je da se blockchain tehnologija koristi u neke druge mogućnosti koje izlaze iz okvira digitalnih valuta. Gledajući samo aspekt digitalnih valuta, cilj je bio poboljšati skalabilnost<sup>35</sup> odnosno povećati i ubrzati transakcije. Najpoznatiji predstavnik druge generacije kriptovaluta je Ethereum. Na ovoj platformi se uvode decentralizirane aplikacije i takozvani pametni ugovori, tehnologije koja transakciju čini bržom i sigurnijom.

Ethereum je kriptovaluta druge generacije, predstavljena 2015. Njegov tvorac je rusko-kanadski programer Vitalik Buterin, koji je odustao od fakulteta da bi se potpuno posvetio razvoju ethereuma vjerujući da će blockchain tehnologija promijeniti svijet. On nije sumnjao u snagu blockchaina i sve njegove pogodnosti, nego je uvidio da glavna knjiga (General Ledger – popis svih transakcija na Bitcoin mreži) ima puno više potencijala od samo pohranjivanja transakcija. Smatrao je da blockchain može riješiti probleme koji dolaze u poslovnim i životnim situacijama. Također, uvidio je da mu je potreban liberalniji blockchain koji bi potencijalnim programerima mogao omogućiti izradu aplikacija pomoću blockchain tehnologije jer dosadašnji dizajn Bitcoinovog blockchaina nije nudio puno prostora za razvoj. Usporedio je to rekavši da je Bitcoin mreža poput kalkulatora, a Ethereum poput pametnog telefona. Osnovao je i Ethereum Zakladu, koju čini skup programera i analitičara koji rade na proširivanju mreže i osnovne tehnologije.<sup>36</sup>

Ethereum je decentralizirana blockchain platforma za izgradnju aplikacija, dok je Ether kriptovaluta koja se koristi na ovoj platformi. Može se koristiti za bilo koju vrstu transakcija ili sporazuma. Praktički, koristi se za bilo koju vrstu aktivnosti koja ima ekonomski ili upravljački aspekt. S apelom na niže cijene od alternativnih kompanija koje vrše transakciju (Paypal, Skrill i slično), Ethereum je decentraliziran, bez prijevara, brz, siguran i otporan na cenzuru.<sup>37</sup>

---

<sup>35</sup> Opisuje sposobnost sustava, mreže ili procesa da podnese veću količinu posla.

<sup>36</sup> <https://www.cryptonews.com/why-did-buterin-create-ethereum/23077/>, 2019.

<sup>37</sup> <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/Ethereum-introduction>, 2019.

Dok se Bitcoinov blockchain koristi za radnje transakcijske prirode, blockchain Ethereum se koristi također za radnje transakcijske prirode, ali i za izradu dApps-a te za pametne ugovore. Za izradu decentraliziranih aplikacija i „ugovaranje“ pametnih ugovora, Ethereum je pokrenuo svoj vlastiti programski jezik nazvan Turing- complete, koji stvara aplikacije i ugovore i gdje korisnici kreiraju vlastita proizvoljna pravila za postavljanje nekih svojih uvjeta ili pravila „jednostavno zapisujući logiku u nekoliko redaka koda“<sup>38</sup>

Pametni ugovor je pojam koji se koristi za neki računalni program radi olakšavanja razmjene kao što su novac, dionice, nekretninu, ili nešto drugo što predstavlja neku razmjenu vrijednosti. Primjerice, Želimo platiti Marku da nam napravi uslugu tiskanja vizitki i to košta 5 Bitcoina. No, ne možemo biti apsolutno sigurni da ćemo dobiti ono što smo platili. Stoga nam je u interesu sklopiti neki ugovor bi nam omogućio da budemo sigurni da ćemo dobiti vizitke nakon što platimo. Ovi pametni ugovori postavljaju uvjete da bi se dogodila neka aktivnost te su odgovorni i za izvršavanje ugovorenih pravila i obveza.

Smart contract su automatski izvršne linije koda koje su pohranjene na blockchainu te sadrže unaprijed određena pravila. Kad se pravila ispune, ovaj se kod sam rješava te osigurava izlaz. Najjednostavnije rečeno, to su programi koji se izvode u formatu koje je autor kreirao odnosno po pravilima koje je postavio vlasnik. Pametni ugovori imaju najveću svrhu kod ugovaranja poslovnih suradnji uz pristanak obiju stranaka. Ispunjeni su apsolutno detaljnim uvjetima i odredbama koje provjeravaju stranke uključene u sporazum. To smanjuje rizik od prijevara i krađe, te, budući da treća strana nije uključena, smanjuju se i troškovi.<sup>39</sup>

Ethereum je decentralizirani sistem za izradu aplikacije. To sve zahtijeva jaku snagu računanja i električnu energiju, a to su sve troškovi. Da bi se pokrili ti troškovi, Ethereum izdaje Ether, rješenje za pitanje plaćanja. Tretira se kao digitalna kriptovaluta, ali se temeljno smatra „gorivom“ za aplikacije na decentraliziranoj mreži Ethereum. Također, rudari je dobivaju kao nagradu za razne aktivnosti koje zahtijevaju rudarenje na Ethereum mreži, ali se malo razlikuje od rudarenja na Bitcoin mreži. Uporaba ethera ovisi o količini snage računanja te vremena potrebnog da se obradi određena transakcija ili postupak. Što je aktivnost kompliciranija, to je nagrade veća.<sup>40</sup>

Ether je također blockchain sustav kojem se transakcije bilježe u blokovima i javno su dostupne. Kao i kod slučaja Bitcoina, Ether se može kupiti preko mjenjačnica na internetu ili na burzama. Ima ograničenu godišnju opskrbu kripto tržišta na 18 milijuna ethera godišnje. U kriptosvijetu, Ether je nazvana kraljicom kriptovaluta jer je druga po redu prema tržišnoj kapitalizaciji. U iznosima, to je nešto

---

<sup>38</sup> [http://blockchainlab.com/pdf/Ethereum\\_white\\_paper-a\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalik-buterin.pdf](http://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf), str. 13., 2019.

<sup>39</sup> <https://hackernoon.com/everything-you-need-to-know-about-smart-contracts-a-beginners-guide-c13cc138378a>, 2019.

<sup>40</sup> <https://www.investopedia.com/terms/e/ether-cryptocurrency.asp>, 2019.

više od 22 milijarde dolara i u postotcima, oko 8% (Bitcoin je nedodirljiv sa 69% odnosno 187 milijardi dolara tržišne kapitalizacije). U lipnju 2017., Ether se, gledajući tržišnu kapitalizaciju, vrlo usko približio Bitcoinovom teritoriju, sa 31,5% naspram Bitcoinovih 39%. (CoinMarketCap, 2019.)



**Slika 11: Cijena Ethera od početka do danas:** (Izvor: <https://www.coindesk.com/price/ethereum>, 2019.)

Na slici 11. možemo vidjeti kretanje cijene Ethera od početka do danas. Kao i kod Bitcoina, možemo primijetiti da je prisutna visoka volatilnost cijene jer se cijena također većim dijelom oblikuje prema ponudi i potražnji. Najniža vrijednost je bila oko 1 dolar neto nakon izlaska na tržište, dok je najviša cijena bila oko 1400 dolara, u siječnju 2018. Trenutna cijena (kolovoz, 2019.) je 206 dolara. Prema anketi provedenoj u srpnju 2019. na Twitter platformi<sup>41</sup>, od strane blockchain entuzijasta, 55% ispitanika tvrdi da će cijena Ethera opet skočiti preko 1000 dolara.

<sup>41</sup> <https://twitter.com/hashtag/ethereum>, 2019.



### 3. TREĆA GENERACIJA KRIPTOVALUTA

Velikim uspjehom Bitcoina i Etheruma prošlih godina dokazalo se da Blockchain tehnologija ima veliku vrijednost u svijetu te da može promijeniti svijet, olakšati život i smanjiti troškove. Međutim, ova tehnologija ima brojne nedostatke. Kao najvažniji problem, nameće se vrijeme potrebno da transakcija bude provedena te njena naknada koju uzimaju rudari. U brzo razvijajućoj IT industriji mikrotransakcije <sup>42</sup>su nužne, a plaćanje naknada za svaku takvu je preskupo jer bi dolazilo do toga da provizija bude veća od same transakcije. Kao što je prije bilo navedeno, naknade u blockchain tehnologiji su nužne zbog nagrada koje potiču rudare te služe kao poticaj za nastavak rada. No, treća generacija nudi inovativno rješenje. Pokreće novu tehnologiju zvanu DAG Tangle (petlja), te IOTA digitalnu kriptovalutu.

#### 3.1 IOTA

IOTA je javna distribuirana (glavna) knjiga kojoj je cilj ponuditi rješenje problema kao što su skalabilnost te visoke naknade koje iziskuje blockchain tehnologija. Puno ime kriptovalute je „Internet Of Thing Application“. Od ostalih kriptovaluta se razlikuje po tome što, kao što je već prije navedeno, ne koristi blockchain tehnologiju već DAG Tangle tehnologiju. Lansirana je 2015. godine te je ime dobila po IoT industriji jer je posebno dizajnirana i optimizirana za transakcije i mikrotransakcije između IoT uređaja. IoT i M2M tehnologiju smo već objasnili u radu, ali ukratko možemo reći da se radi o tehnologiji koja spaja sve fizičke uređaje koji se mogu spojiti na internet te njihova razmjena podataka. <sup>43</sup>

IOTA se temelji na tangle tehnologiji. Tangle tehnologija je jedini razvijeni primjer DAG odnosno izravni aciklički graf tehnologije. Directed Acyclic Graph (DAG) matematički koncept te vrsta distribuirane knjige koja, grafički opisano, pohranjuje transakcije u jednom smjeru se ne vrti u krug (odatle i naziv acikličan). Graph ne podrazumijeva nikakve dijagrame i grafikone, već predstavlja mrežu s puno čvorova (nodes). Takva struktura mreže i čvorova, koja nalikuje na stablo, je bez usmjerenih

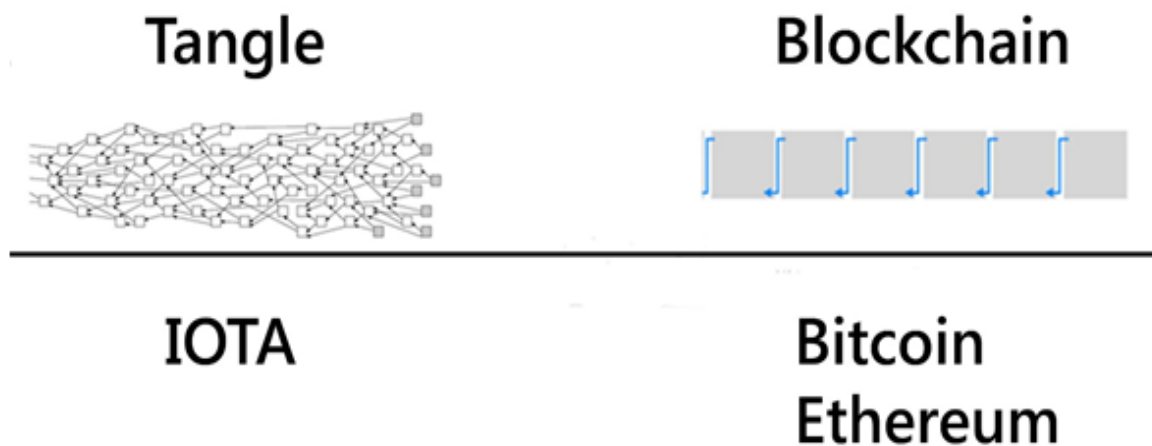
---

<sup>42</sup> Svaka transakcija relativno male vrijednosti.

<sup>43</sup><https://pdfs.semanticscholar.org/490d/38d18dea9a61570ce4bc4cb8b1a3a7d527f2.pdf?ga=2.155447099.1003806802.1566043187-248435072.1566043187>, 2019.

ciklusa, što strukturu čini lakšom. To rezultira jednakošću svih članova u mreži prilikom izvršavanja transakcija. Ovaj sistem se ne oslanja na rudare, te nema ni blokove ni lanac. Pošto nema rudara, nema ni nagrada odnosno naknada za potvrdu transakcija. Umjesto toga, ovaj se mehanizam temelji da svaki sudionik mreže potvrdi dvije nasumično odabrane transakcije kada želi izvršiti transakciju. To dovodi do toga da svaki član mreže aktivno sudjeluje u procesu postizanja konsenzusa u glavnoj knjizi. Takav sistem čini mrežu boljom, bržom i sigurnijom kako se pridružuju novi članovi.<sup>44</sup>

Kao što smo već spomenuli, da bi se uspješno provela transakcija, potrebno je potvrditi dvije nasumične transakcije. One su odabrane prema algoritmu. Da bi čvor (node) mogao potvrditi transakciju, mora dokazati rad rješavanjem kriptografske zagonetke. Takav mehanizam Tangle-a nam rješava problem rudara jer sam čvor djeluje kao rudar, te rezultira nultom transakcijskom naknadom.<sup>45</sup>



**Slika 12: Grafički prikaz Tangle i Blockchain tehnologije:** (Izvor: <https://iotasupport.com/whatisiota.shtml> , 2019. )

Kako bi IOTA mreža bila prihvaćena kao platna mreža, ona mora pružiti metodu kojom bi transakcije sigurno bile prihvaćene, to jest da je prihvaćena u javni konsenzus. Postoji pristup u mreži za ostvarivanje konsenzusa u Tangle tehnologiji i zove se Koordinator. Koordinator izdaje transakcije koje potvrđuju dvije druge transakcije. Sve transakcije koje su direktno ili indirektno potvrđene od čvora Koordinator se smatraju potvrđenim. Ove posebne transakcije iz čvora Koordinator nazivaju se prekretnicama (milestones). One osiguravaju da Tangle raste u jednom smjeru, a istovremeno povećava brzinu kojom se transakcije potvrđuju. Koordinator kreira prekretnice svakih 30 sekundi i one imaju

<sup>44</sup>Isto

<sup>45</sup> <https://blockonomi.com/iota-tangle/>, 2019.

nultu vrijednost. One provjeravaju jesu li transakcije zaista valjane jer u suprotnom mreža neće prihvatiti prekretnicu.<sup>46</sup>

Mreža IOTA i dalje radi na mehanizmu decentraliziranog distribuiranog konsenzusa te se Koordinator ne može prevariti. Koordinator je važan dio IOTA mreže jer štiti mrežu od napada i lažnih transakcija.

	<b>BITCOIN</b>	<b>ETHEREUM</b>	<b>IOTA</b>
<b>LANSIRANA (na tržište)</b>	2009.	2015.	2017.
<b>CIJENA JEDNE JEDINICE</b>	\$10000	\$190	\$0,26
<b>TEHNOLOGIJA</b>	Blockchain	Blockchain	Tangle
<b>RUDARENJE</b>	Da	Da	Ne
<b>TPS<sup>47</sup> (prosječno)</b>	3-4	15-20	800-1500
<b>SKALABILNOST</b>	Što je više članova, mreža je sporija	Što je više članova, mreža je sporija	Što je više članova, mreža je brža
<b>UKUPNA TRŽIŠNA PONUDA</b>	17,885,125 BTC	107,385,745 ETH	2,779,530,283 MIOTA
<b>TRŽIŠNA VRIJEDNOST</b>	\$181,345,037,596	\$20,468,666,826	\$732,839,353

**Tablica 1: Usporedba sve tri generacije kriptovaluta (kolovoz 2019.)**

Na tablici 1. možemo vidjeti usporedbu sve tri generacije kriptovaluta. Bitcoin je 2009. lansiran na tržište, Ethereum 2015. dok je IOTA 2017. Bitcoin je daleko najpoznatija i najskuplja kriptovaluta na tržištu po svim parametrima. Na tržištu je već 10 godina i drži prvu poziciju od početka. Ethereum drži drugu poziciju na ljestvici kriptovaluta. Blockchain tehnologija s decentraliziranim sustavom plaćanja, pametnim ugovorima i dApps-ima je tehnološki odgovor na Bitcoin u kontekstu skalabilnosti te TPS-a. IOTA kao predstavnik 3. generacije koristi drugačiju, bržu i sigurniju tehnologiju naspram prethodne dvije generacije.

<sup>46</sup> <https://iota-news.com/iota-deepdive-1-consensus-on-the-tangle> , 2019.

<sup>47</sup> Transactions per second. Da bi se bolje dočarao ovaj parametar, koristit ćemo primjer Visa kompanije kojoj prosječni TPS iznosi 1700.

Premda ova kriptovaluta ima revolucionarnu ideju za budućnost, ona još nije dovoljno prepoznata te zauzima 19. mjesto na listi kriptovaluta gledajući tržišnu vrijednost. Da bismo mogli shvatiti tržišnu vrijednost svih kriptovaluta na tržištu, uzimamo u obzir činjenicu da je proračun EU za 2019. godinu iznosi 165,8 milijardi € odnosno 183, 3 milijarde \$.<sup>48</sup>

### 3.2. Ekonomski utjecaj IOTA-e

U kriptovalute se ulaže velika količina novca. Sami podaci o tržišnoj vrijednosti prethodno navedeni govore o tome. No, gledajući Iotu kao predstavnika treće generacije, vidimo da je još u infantilnoj dobi. Relativno mala razina tržišne kapitalizacije nam kazuje da se još nije implementirala u gospodarstvo. Svakako možemo zaključiti da IOTA nije još jedna od kriptovaluta na tržištu, nego je i više od toga. Cilj joj je povezati datoteke i informacije na globalnoj razini u jedinstvenu platformu, gdje bi se mogle vršiti transakcije. Uz sve to, naglašava se privatnost javno dostupnih podataka, odnosno javno dostupni uvid svih transakcija bez navođenja osobnog imena i prezimena. Ova tehnologija na kojoj leži kriptovaluta bi potencijalno preokrenula način manipuliranja podacima jer kao što smo naveli, IoT spaja sve uređaje preko interneta i razmjenjuje informacije. No, ovo je sve još nedefinirano jer IoT tehnologija je još u fazi razvoja, pa ne možemo reći u kojem smjeru će ovo ići.

2017. godine, kako bi mogli pokrenuti ekonomiju budućnosti na međusobno povezanim i autonomnim uređajima, utemeljitelji IOTA platforme, Dominik Schiener and David Sønstebø, su razvili ideje koje leže na Tangle tehnologiji te im je bila potrebna financijska pomoć. Vođeni time su zamolili ljude koji podržavaju ideju i koji imaju određenu količinu IOTA tokena da doniraju dio svojih tokena za utemeljene IOTA zaklade.

IOTA zaklada je nova vrsta zaklade s ciljem razvoja nove generacije protokola za povezani svijet. Ona se deklarira kao neprofitna organizacija s tri načina financiranja, a to su donacije od strane IOTA zajednice, nepovratna sredstva vlade (Njemačke) te donacije pojedinaca ili poduzeća. Zaklada djeluje s ciljem da<sup>49</sup>:

- Istraži i osigura temeljni sloj protokola i stvori nova znanja kako bi lakše bili upoznati s internetom stvari.

---

<sup>48</sup> <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/eu-budgetary-system/eu-annual-budget/2019-budget/>, 2019.

<sup>49</sup> <https://www.iota.org/the-foundation/the-iota-foundation>, 2019.

- Razvije softver koji je spreman za proizvodnju za zajednicu i ekosustav za korištenje i širenje.
- Educira i promovira tehnologije i koristi slučajeve za nove generacije kako bi razumjeli i utvrdili uspjeh zaklade.
- Standardizira i utvrdi zrelost i usvajanje internet stvari.

IOTA zaklada lansira IOTA Data Marketplace, web stranicu za inovacije koja je javno otvorena, decentralizirana te besplatna. Dizajniran je tako da omogućiti, eksperimentalni i kolektivni pristup inovacijama za svoje sudioniku, a i za samu mrežu. U prijevodu, želi spojiti IOTA tehnologiju sa stvarnim životom i njegovim potrebama i zahtjevima. Takva tržišta podataka predstavljaju način stvaranja vrijednosti u kojem će se podaci razmjenjivati preko senzora i povezanih uređaja. Primjerice, sa svakom fizičkom imovinom koja ima čip spojen na internet možemo ući u interakciju po svrsi i potrebi. Koristeći PoC<sup>50</sup> kao oslonac za nove poslovne modele, pozivaju sve članove da razvijaju IoT ideje.

Data Marketplace je postao s vremenom vrlo uspješna inicijativa te je kroz nekoliko godina ostvarila partnerstvo s nekoliko desetaka korporacija i kompanija.

U siječnju 2018. IOTA je objavila partnerstvo s Volkswagenom. Glavna točka suradnje između ove dvije kompanije je tehnologija Digital CarPass. Taj projekt će prikazati PoC koncept kako pouzdan prijenos softvera bežičnim putem do vozila može biti sigurno dokumentiran preko Tangle tehnologije. Primjerice, automobil s takvom tehnologijom bi mogao platiti usluge korištenja parkirališta ili naknadu cestarine na autocestama prolaskom kroz signalne barijere. Volkswagen grupa se sastoji od 12 automobilskih marki, među kojima su Porsche, Bentley, Lamborghini i Audi. IOTA već surađuje s Porscheom na programu koji integrira pametnu mobilnost, odnosno autonomno upravljanje vozila kod primjerice parkinga.<sup>51</sup>

Nadalje, IOTA posluje s multinacionalnom tvrtkom Bosch, koja se bavi elektronikom i inženjeringom. Bosch je najveći dobavljač automobilskih komponenti na svijetu. Pošto se procjenjuje da će do 2020. milijarde uređaja biti povezano preko IoT tehnologije, Bosch ima vrlo značajnu ulogu. Bosch i IOTA zajedno lansiraju projekt Bosch XDK (Cross Domain Development Kit), senzorski uređaj i platforma koji prikuplja podatke u stvarnom vremenu te također ima široku paletu korisnih rješenja. Sadržava najnoviju MEMS senzorsku tehnologiju, WiFi, utor za SD karticu i razne druge softvere, koji omogućavaju manipuliranje bilo kojom zamislivom IoT aplikacijom. Kao što je već prije navedeno, u Industriji 4.0. su informacije i podaci najvrijedniji resurs. Bosch vidi priliku da se preko XDK uređaja

<sup>50</sup> Proof-of-Concept (dokaz koncepta). Označava realizaciju neke određene metode ili ideje kako bi se dokazala njezina izvedivost ili demonstracija s ciljem da neka teorija ili koncept ima potencijal.

<sup>51</sup> <https://cryptoslate.com/iota-and-volkswagen-will-launch-blockchain-enabled-cars-in-2019/>, 2019.

prikupljaju podaci te da se prodaju na mreži nekakvim korisnicima. Daje se mogućnost prodaje ili kupnje MAM<sup>52</sup> kriptiranih podataka.<sup>53</sup>



**Slika 13: Bosch XDK:** (Izvor: <https://www.bosch-connectivity.com/products/cross-domain/cross-domain-development-kit/>

, 2019.)

U tijeku je jedna velika suradnja između IOTA-e i Jaguar Land Rover. Naime, u razvoju je aplikacija koja bi se koristila u automobilima. Zove se „Smart Wallet“. Takva vozila sa svojim integriranim novčanicima bi igrala jednu veliku ulogu u ekonomiji razmjene podataka. Takvi integrirani pametni novčanici služe ne samo za plaćanje usluga, nego se novac može i zaraditi zbog informiranja stanja stvarnog vremena centralnim autoriteta na IOTA platformi. Ovo služi, primjerice, ako tijekom vožnje Smart Wallet uređaj signalizira nekakvu rupu ili drugo oštećenje na zemlji, vaš automobil će automatski prijaviti nadležnim gradskim organizacijama, pridonoseći tako boljitku i očuvanju prometnica.<sup>54</sup>

Zaklada je također u partnerstvu s gradom Taipei kako bi omogućila i pomogla da jednom evoluiru u smart city. IOTA i sustav identiteta BiiLabs (Blockchain Industry and Innovation Laboratories) zajedno izrađuju TangleID, prvi identifikacijski sistem temeljen na blockchain tehnologiji. TangleID sustav omogućava korisnicima da imaju digitalni identitet koji može očitati vaše podatke. Temelji se na Deloitte blockchain tehnologiji distribuirane glavne knjige. TangleID digitalna kartica građana će djelovati kao sustav protiv neovlaštenog i nestručnog rukovanja podacima te štiti od krađe identiteta.

---

<sup>52</sup> Masked Authenticated Messaging. Eksperimentalni modul IOTA mreže. Označava komunikacijski protokol drugog sloja podataka koji dodaje funkcionalnost za emitiranje i pristup šifriranom protoku podataka preko Tangle tehnologije. Gledajući svojstva, ova tehnologija ispunjava važnu potrebu u industrijama gledajući da integritet i privatnost.

<sup>53</sup> <https://www.bosch-connectivity.com/newsroom/blog/xdk2mam/>, 2019.

<sup>54</sup> <https://blog.iota.org/earn-as-you-drive-with-jaguar-land-rover-and-iota-3c744d8c0cba>, 2019.

Sistem je već prihvaćen od strane Taipei city-ja u obliku digitalnih kartica. Ova implementacija je u skladu sa zakonom o zaštiti osobnih podataka te GDPR propisima.

Dakako, postoji još puno suradnji velikih kompanija sa IOTA zakladom, ali ne možemo sve dobro analizirati. Tu su partnerstva sa sljedećim kompanijama: Microsoft, Fujitsu, Tesla, Sveučilište u Oslu, Tehničko Sveučilište u Munchenu, DnB banka i tako dalje.

Europarlament na IOTA-u gleda kao jednu od vrsta virtualnih valuta koju kontroliraju i izdaju njihovi programeri, bez nekog autoriteta. Smatra da IOTA i Tangle tehnologija još dovoljno nisu razvijeni, odnosno da je u povojima. Unatoč jedinstvenoj IOTA tehnologiji, poput većine kriptovaluta ima javno dostupnu i transparentnu knjigu, te je kvalificira kao pseudo-anonimnu valutu. To znači da valuta nije apsolutno anonimna već postoji mogućnost, tehnički gledano, da se identificiraju strane iza transakcije uz pomoć faktora koji prate transakcije. Taj proces je vrlo složen i skup.<sup>55</sup>

Iz cjelokupnog prikaza možemo zaključiti da je značaj IOTA-e velik te da ima veliki potencijal za ekonomiju budućnosti. Jedan od osnivača tvrdi da ima dogovore sa 600 kompanija koji su pokazali interes za IOTA-u, najviše od toga sa svojom jedinstvenom i skalabilnom tehnologijom Tangle teži ka cilju da postane glavna valuta Internet of Thing-a. IOTA zaklada radi vrhunski posao u smislu partnerstva i poslovnog razvoja, dobivajući tako povjerenje velikih korporacija. Jaka je podrška mreži koja će jednog dana profitirati ako se Tangle etablira kao sigurna stvar.

### 3.3. Prednosti i nedostaci IOTA-e

Prednosti IOTA-e su:<sup>56</sup>

- Beskonačna skalabilnost- Kao što je već prije objašnjeno, svaka transakcija zahtijeva da pošiljalatelj potvrdi dvije nasumične transakcije na mreži. Što je više korisnika, više transakcija treba potvrditi. Više korisnika brže će se provjeriti po dvije transakcije, što mrežu čini bržom.
- Mikrotransakcije- Pošto nema naknada za transakcije, moguće je poslati jednu IOTA-u (približno 0,00000025\$) s jednog na drugi novčanik.
- Brza transakcija- Što je više transakcija, brže će transakcija biti potvrđena. Analogno prošloj tezi. Kako se IOTA širi i biva prihvaćena, tako će se vrijeme transakcije približiti vremenu širenja mreže.

<sup>55</sup><http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20blockchain.pdf>,

<sup>56</sup> <https://iotasupport.com/whatisiota.shtml>

- Bez provizije- Nema blockchaina, nema rudara, nema ni naknade. Korisnik treba potvrditi dvije nasumične transakcije da bi njegova bila izvršena. Ovaj način rezultira smanjenju korištenja električne energije i rizik centralizacije.
- Hash potpis- IOTA koristi hash potpis umjesto ECC kriptografske eliptične krivulje. Mnogo su brži i jednostavniji te smanjuju složenost procesa na Tangle protokolu.

Mnogi IOTA entuzijasti kao prednost prihvaćaju to i da je IOTA jako dobar eksperiment. Tu su još mnoge prednosti poput privatnosti, decentraliziranosti, sigurnosni transfer podataka, nepromjenjiva knjiga, i tako dalje.

Nedostaci IOTA-e su<sup>57</sup>:

- Vrlo ranjiva- Iako nikad nije javno dokumentiran uspješan napad na IOTA-u, Tangle tehnologija gledajući usporedno s Blockchain tehnologijom je matematički lakša. Stoga je potrebno manje napora za probiti mrežu naspram Blockchaina.
- Koordinator- Korištenje koordinator prekretnica za sprječavanje zlonamjernih napada čini mrežu indirektno centraliziranom, jer mreža ovisi o tim prekretnicama. Razlog tome je nedovoljan broj korisnika mreže.
- M2M- Jedan od ciljeva IOTA-e je da služi i kao platna mreža Machine-2-Machine mreži. To znači će doći do velike količine novca na mreži. To potencijalno može dovesti do pada vrijednosti IOTA-e kao nekoj dugoročnoj investiciji.

### 3.4. Tržišna vrijednost IOTA-e

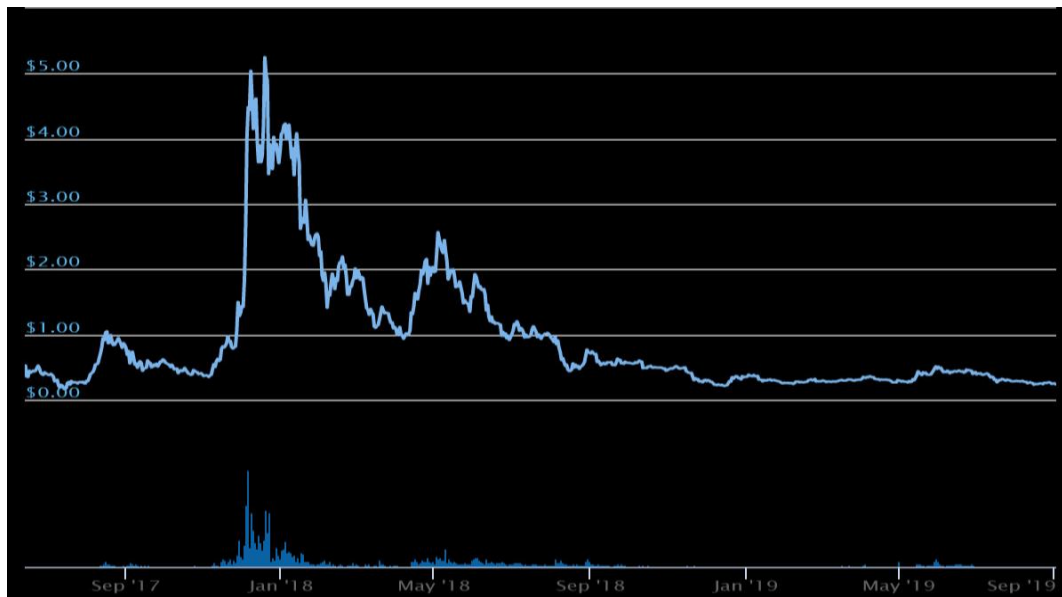
Na kriptotržištu, valuta i cijena IOTA-e dolazi u obliku MIOTA. MIOTA se kupuje izravno na burzama, brokerskim mjenjačnicama ili online platformi za trgovanje. Slovo M označava milijun. Dakle 1 MIOTA je ekvivalent milijun IOTA. Burze na tržištu koje podržavaju IOTA-u trguju s MIOTA-om. Razlog tome je što je ime tokena IOTA te je time i najmanja moguća jedinica tokena. Također, razlog je i jednostavnost. U Bitcoin mreži stomilijunti dio je 1 Satoshi, dok u IOTA mreži najmanja jedinica je IOTA. Također, postoje i veće jedinice kad je u pitanju trgovanje. To su: KIOTA (tisuću), MIOTA (milijun), GIOTA ( milijardu), i sve do PIOTA ( trilijardu).

IOTA mreža ima fiksnu ponudu novčića od 2,779,530,283,277,761 MIOTA. Nikada neće biti ni više ni manje novčića. Stoga možemo zaključiti da cijena ovisi o ponudi i potražnji.

---

<sup>57</sup> <https://medium.com/@bjornvhaug/major-pros-and-cons-of-the-crypto-coin-iota-11b716c200ee>, 2019.





**Slika 14: Kretanje cijena MIOTA-e:** (Izvor:

<https://www.coingecko.com/en/coins/iota> , 2019. )

Na slici 13. vidimo kretanje cijene MIOTA-e od lansiranja sve do danas. Najviša cijena koja je ikad dosegnuta je 5,16\$. Razlog tome je bila velika potražnja za IOTA-om. U to vrijeme, Microsoft je objavio partnerstvo sa IOTA zakladom, što je privuklo i zainteresiralo brojne kripto entuzijaste. Ta se tvrdnja kasnije pokazala netočnom. Osnivač IOTA-e je iznio vijest da nemaju formalno potpisano partnerstvo iako surađuju u nekim zajedničkim informatičkim vježbama. Bilo kako bilo, takvo „partnerstvo“ je nevjerovatno uvećalo vrijednost IOTA-ine tržišne vrijednosti sa 2,95 milijarde na nešto više od 13 milijardi \$.

Nakon kupovine IOTA-e, potrebno ju je negdje pohraniti. IOTA se, kao i ostale kriptovalute, pohranjuje na digitalnim novčanicima. Digitalni novčanici mogu biti hardverski ili softverski. Za čuvanje kriptovaluta, preporučuje se fizički novčanik. Veličine usb stick-a, smatra se sigurnijim zbog svoje indirektno povezanosti na internet te zaštitnog pina od minimalno 15 znakova kombinacije velikih i malih slova, brojeva te posebnih znakova.

Princip pohrane IOTA-e je sljedeći; Najprije se na računalo instalira softver fizičkog novčanika. Potom se odabere valuta koja se želi pohraniti (u ovom slučaju IOTA). Nakon toga, generiramo adresu preko koje ćemo primiti željenu količinu. Nadalje, odlazimo do mjesta gdje smo kupili ili razmjenili IOTA-u (kripto mjenjačnice poput Binance, Bitmex i slično). Odlučili smo povući sredstva na novčanik, stoga kopiramo adresu koju smo generirali u softveru te je zalijepimo na polje gdje nas web stranica pita na koju će adresu poslati IOTA-u. Nakon nekoliko minuta, vaš kriptonovac će biti prebačen na fizički novčanik.

Također, postoji lakši način, ali on zahtijeva korištenje pametnog telefona te osobnog računala. Ovaj način zahtijeva da sa web stranice gdje smo kupili kriptovalutu, umjesto da unesemo generiranu adresu, potrebno je samo skenirati QR kod uz pomoć pametnog telefona, te nam se za nekoliko trenutaka IOTA pohrani na fizički novčanik. Pretpostavljamo da je softver novčanika instaliran na pametnom telefonu.



**Slika 15: Hardverski novčanik „Ledger Nano S“ za pohranu MIOTA-e:** (Izvor: <https://www.iotashops.com/ledger-nano-s-iota-special-limited-edition-hardwallet/>, 2019. )

Prije ulaganja i kupovanja kriptovaluta, važno je dobro se informirati o tome. Potrebno je saznati zašto postoje, što pridonose, što oduzimaju te najvažnije, što s njima kad ih kupim. Kod kupovanja i čuvanja kriptovaluta, sigurnost od prevara i potencijalnog hakiranja moraju biti prioritet. Stoga je bitno, dobro se informirati koje su web stranice valjane, a koje su tzv. „scam“, prijevarne web stranice.

IOTA je svakako posebna kriptovaluta naspram drugih. Ima drukčije karakteristike od ostalih kriptovaluta te joj je primarni cilj da bude glavna valuta IoT uređaja, a ne da joj je temeljna funkcija sama radnja transakcije. Problem je u tome što je još u razvojnoj fazi, pa je tako potencijalni ulagači smatraju takvom; nedovršenom, nerazvijenom i nevrjednom. Iako IOTA radi jako dobar posao i spaja se s velikim korporacijama oko poslovnih ideja i koncepata, nedovoljan je broj entuzijasta i malih ulagača da ovu ideju dignu na jednu prepoznatljivu razinu.

## 4. ZAKLJUČAK

Digitalna ekonomija rezultat je procesa transformacije koji donosi ICT odnosno informacijska i komunikacijska tehnologija. Ona je u konstantnom razvoju te njeni modeli predstavljaju pravu poslovnu revoluciju. Da bi se digitalna tehnologija mogla implementirati u poduzeća, potrebno je provesti cjelokupnu digitalnu transformaciju poduzeća, od glave do pete. Potrebno je polagano zahvatiti sve sektore da bi digitalizacija poslovanja bila valjana, funkcionirajuća i nadasve profitabilna. Digitalna transformacija nastoji pomoći u razvitku samog života, poduzeća i samih gradova, kroz ključne tehnologije poput BigData, Smart city programe, Cyber security te Internet of thing. Sve ove tehnologije se čine daleko u budućnosti, no svakim danom broj IoT uređaja eksponencijalno raste.

Paralelno s razvojem digitalne ekonomije, dolazi i virtualni novac odnosno kriptovalute. One predstavljaju digitalni prikaz nekakve vrijednosti koje nemaju karakteristike pravog ili fiat novca. Ono što je važno, jest blockchain tehnologija koja donosi napredak u računalnom i poslovnom sektoru. Premda je novo ime u svijetu tehnologija, stekla je ogromnu popularnost preko dvije generacije kriptovaluta, Bitcoinu i Ethereumu. Iako danas postoji više tisuća vrsta kriptovaluta, ove dvije kriptovalute „pišu povijest“; Bitcoin kao prva kriptovaluta ikada te Ethereum koji izvlači više mogućnosti iz blockchain tehnologije. Kriptovalute su stekle nevjerovatnu popularnost. To govore i činjenice koliko je uistinu vrijedno tržište kriptovaluta te koliko država i velikih korporacija prihvaćaju kriptovalute kao mjerilo vrijednosti i sredstvo razmjene. No, i blockchain tehnologija ima svoje nedostatke. Zbog toga na tržište dolazi sasvim jedinstvena kriptovalute, IOTA.

IOTA je predstavnik treće generacije kriptovaluta. Temelji se na tangle tehnologiji, koja kao svoje prednosti ističe skalabilnost, mikrotransakcije bez naknada, brzinu i slično. Osim toga, IOTA-in cilj je i da postane glavna valuta Internet of Thing-a. IOTA je prepoznata od strane velikih kompanija te je tako stekla svoju popularnost. Kompanije su prepoznale jedinstvenu tehnologiju na kojoj bi mogli izgrađivati svoje patente za buduća vremena.

Premda je IOTA revolucionarna u svijetu kriptovaluta, smatra se nedovoljno razvijena zbog nedovoljnog broja korisnika te je zbog toga cijela mreža ovisna o centralnoj mreži. Ova mreža je još u svojim začecima. Treba proći još mnogo vremena i pokusa da bi tehnologija bila implementirana u poslovnom, a i životnom sustavu. Što se tiče ulaganja, pod pretpostavkom dugoročnog aspekta, trebalo bi biti isplativo jer se cijena IOTA-e kreće između 0,20 i 0,40 dolara, što može donijeti velike prihode u budućnosti ako IOTA bude prepoznata te postane glavna valuta IoT-a. Kratkoročno gledano ili špekulativno, ne može se zaraditi jer je IOTA još u ranoj fazi i nije izgledno da se dogodi nekakav boom cijene.

## SAŽETAK

Digitalna ekonomija je novi oblik ekonomije koji se temelji na informatizacijskoj i digitalnoj tehnologiji te predstavlja jedan od najatraktivnijih mogućnosti rasta gospodarstva. Njezin glavni resurs je informacije i podatak; može je se kupiti i prodati. Digitalna transformacija rada označava prelazak na digitalno poslovanje, informatizaciju i automatizaciju poduzeća kroz tehnologije BigData, Iot i ostale. Bitcoin, prva kriptovaluta ikada, se pojavljuje 2009. na tržištu. Osniva je programer pod pseudonimom Satoshi Nakamoto. Nadalje, predstavnik druge generacije kriptovaluta je Ethereum. Ethereum je mjerilo vrijednosti i platforma za izradu decentraliziranih aplikacija. IOTA je predstavnik treće generacije kriptovaluta. IOTA je jedinstvena kriptovaluta pošto se ne temelji na blockchain tehnologiji, nego na Tangle tehnologiji. Posjeduje karakteristike koje nedostaju blockchainu; mikrotransakcije bez provizija, skalabilnost, brzina, viša razina privatnosti i ostalo. Cilj IOTA-e je da postane glavno sredstvo razmjene kod IoT uređaja, odnosno povezati sve informacije na jedinstvenu platformu te ih učiniti dostupnima za korištenje.

**Ključne riječi: digitalna ekonomija, kriptovalute, iota, tangle**

## SUMMARY

The digital economy is a new form of economy based on computer and digital technology and is one of the most attractive opportunities for economic growth. Its main resource is information and data; it can be bought and sold. Digital transformation of work marks the transition to digital business, computerization and enterprise automation through BigData technologies, others and others. Bitcoin, the first cryptocurrency ever, hit the market in 2009. She is a developer under the pseudonym Satoshi Nakamoto. Furthermore, the representative of other generations of cryptocurrencies is Ethereum. Ethereum is a measure of the value and platform for building decentralized applications. IOTA is a representative third generation cryptocurrency. IOTA is a unique cryptocurrency based on blockchain technology, not Tangle technology. It has features that blockchain doesn't; fee-less microtransactions, scalability, speed, higher privacy and more. The goal of IOTA is to become the main medium of exchange for IoT devices, that is, to connect all information to a single platform to make it available for use.

**Keywords: digital economy, cryptocurrency, iota, tangle**

## LITERATURA

### Knjige:

Ivanović Ž., Besplatno – Uvod u političku ekonomiju digitalnog doba, Jesenski i Turk, Zagreb, 2018. str. 162-173.

### Izvori s Interneta:

1. Dukić D., Dukić G., Kozina G., Digital economy and E-government in Croatia, 2018 (izvor:[https://www.researchgate.net/profile/Tomasz\\_Studzeniecki/publication/329074599\\_THE\\_ROLE\\_OF\\_CONSULAR\\_CORPS\\_IN\\_THE\\_DEVELOPMENT\\_OF\\_INTERNATIONAL\\_COOPERATION\\_OF\\_POLISH\\_CITIES\\_AND\\_REGIONS/links/5bf442094585150b2bc4a5e2/THE-ROLE-OF-CONSULAR-CORPS-IN-THE-DEVELOPMENT-OF-INTERNATIONAL-COOPERATION-OF-POLISH-CITIES-AND-REGIONS](https://www.researchgate.net/profile/Tomasz_Studzeniecki/publication/329074599_THE_ROLE_OF_CONSULAR_CORPS_IN_THE_DEVELOPMENT_OF_INTERNATIONAL_COOPERATION_OF_POLISH_CITIES_AND_REGIONS/links/5bf442094585150b2bc4a5e2/THE-ROLE-OF-CONSULAR-CORPS-IN-THE-DEVELOPMENT-OF-INTERNATIONAL-COOPERATION-OF-POLISH-CITIES-AND-REGIONS), str. 175. )
2. Mutavdžić R., Digitalna Ekonomija: prečac u brže sutra, 2014 (dostupno na: <https://www.ictbusiness.info/kolumne/digitalna-ekonomija-precac-u-brze-sutra.phtml>)
3. <https://www.forbes.com/sites/joemckendrick/2019/01/23/once-they-were-companies-now-they-are-platform-businesses/#3247f6922773>)
4. <https://www.oecd.org/daf/competition/digital-economy-innovation-and-competition.htm>,
5. [https://ec.europa.eu/commission/priorities/digital-single-market\\_en](https://ec.europa.eu/commission/priorities/digital-single-market_en),
6. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>,
7. <https://www.i-scoop.eu/digital-transformation>,
8. [http://www.infodom.hr/UserDocsImages/Inicijativa\\_Digitalna%20transformacija%20gospodarstva%202016\\_2020.pdf](http://www.infodom.hr/UserDocsImages/Inicijativa_Digitalna%20transformacija%20gospodarstva%202016_2020.pdf)
9. <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-executive-summary-20180510.pdf> ,
10. <https://repository.inf.uniri.hr/islandora/object/infri%3A255/datastream/PDF/view>
11. [https://en.wikipedia.org/wiki/Industry\\_4.0](https://en.wikipedia.org/wiki/Industry_4.0)

12. <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>,
13. <http://www.inteligencija.com/tehnologije/big-data-tehnologija/>,
14. [https://en.wikipedia.org/wiki/Smart\\_city](https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_city) ,
15. <http://www.barcinno.com/barcelona-smart-city-technologies> ,
16. <https://www.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-cyber-security>
17. [https://www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me-more/html/what\\_is\\_money.hr.html](https://www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me-more/html/what_is_money.hr.html),
18. <https://crobitcoin.com/bitcoin/sto-je-bitcoin/> ,
19. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, str1-2.
20. <https://coinmarketcap.com>, 2019.
21. <https://github.com/bitcoinbook/bitcoinbook/blob/develop/ch01.asciidoc>
22. <https://github.com/bitcoinbook/bitcoinbook/blob/develop/ch09.asciidoc>, 2019
23. <http://documents.worldbank.org/curated/en/177911513714062215/pdf/122140-WP-PUBLIC-Distributed-Ledger-Technology-and-Blockchain-Fintech-Notes.pdf>, str. 15-16.
24. <http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20blockchain.pdf> , str. 17.
25. <https://www.oreilly.com/library/view/mastering-bitcoin/9781491902639/ch04.html>
26. <https://crobitcoin.com/bitcoin/transakcije/>,
27. <https://kriptonovac.rs/?p=662>,
28. <https://www.cryptonews.com/why-did-buterin-create-ethereum/23077/> ,
29. <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/Ethereum-introduction> ,
30. [http://blockchainlab.com/pdf/Ethereum\\_white\\_paper-a\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalik-buterin.pdf](http://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf), str. 13.,
31. <https://hackernoon.com/everything-you-need-to-know-about-smart-contracts-a-beginners-guide-c13cc138378a>,
32. <https://www.investopedia.com/terms/e/ether-cryptocurrency.asp>
33. <https://twitter.com/hashtag/ethereum>
34. [https://pdfs.semanticscholar.org/490d/38d18dea9a61570ce4bc4cb8b1a3a7d527f2.pdf?\\_ga=2.155447099.1003806802.1566043187-248435072.1566043187](https://pdfs.semanticscholar.org/490d/38d18dea9a61570ce4bc4cb8b1a3a7d527f2.pdf?_ga=2.155447099.1003806802.1566043187-248435072.1566043187),
35. <https://blockonomi.com/iota-tangle/>
36. <https://iota-news.com/iota-deepdive-1-consensus-on-the-tangle>
37. <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/eu-budgetary-system/eu-annual-budget/2019-budget/>

38. <https://www.iota.org/the-foundation/the-iota-foundation>
39. <https://cryptoslate.com/iota-and-volkswagen-will-launch-blockchain-enabled-cars-in-2019/>
40. <https://www.bosch-connectivity.com/newsroom/blog/xdk2mam/>
41. <https://blog.iota.org/earn-as-you-drive-with-jaguar-land-rover-and-iota-3c744d8c0cba>
42. <http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20blockchain.pdf>,
43. <https://iotasupport.com/whatisiota.shtml>
44. <https://medium.com/@bjornvhauge/major-pros-and-cons-of-the-crypto-coin-iota-11b716c200ee>