

## **Pregled primjene blockchain tehnologije: perspektiva organizacije i menadžmenta**

### ***Review of blockchain technology application: organization and management perspective***

Alen Kišić

Fakultet organizacije i informatike, Pavlinska ulica 2, 42000 Varaždin

e-mail: akisic@foi.hr

**Sažetak:** *Danas je bitcoin jedna od najpomodnijih riječi u svijetu informacijske tehnologije. Bitcoin je digitalni novac čije transakcije se odvijaju preko interneta u decentraliziranom sustavu koji se zove blockchain. Blockchain je decentralizirana tehnologija upravljanja podacima koja omogućuje distribuciju podataka. Ova je tehnologija prvo razvijena u financijskoj domeni, i to za bitcoin. Danas se primjenjuje u širokom spektru domena. Temeljno istraživačko pitanje ovoga rada je istražiti aktualne domene primjene i teme istraživanja u ovom području, identificirati izazove i smjernice za buduća istraživanja vezana uz blockchain tehnologiju. Fokus rada je na razumijevanju blockchaina iz perspektivu organizacije i menadžmenta. Sistematski pregled literature napravljen je u svrhu odgovora na istraživačka pitanja i analizirani su podatci iz primarnih istraživanja koja se bave primjenom blockchain tehnologije. Temeljem dobivenih rezultata daju se smjernice za buduća istraživanja u ovom području.*

**Ključne riječi:** *Blockchain tehnologija, Bitcoin, Kripto valuta, Blockchain menadžment*

**Abstract:** *Nowadays, bitcoin is buzzword in information technology field. Bitcoin is digital money with transactions through Internet in decentralized system called blockchain.*

*Blockchain is decentralized technology of data management enabling data distribution. Blockchain technology was first developed in financial domain, for bitcoin. Today, its application spans wide spectrum of areas. The core question addressed in this paper is to investigate recent domains of application and current research topics in this area to point out guidelines for further research. Focus of the paper is to understand blockchain from organization and management perspective. To address this question we conducted a systematic literature review and extracted data from recent primary studies dealing with blockchain application. Based on the results we suggest some future directions to research in this area.*

**Keywords:** *Blockchain technology, Bitcoin, Crypto currency, Blockchain management*

## **1. Uvod**

Bitcoin je jedna od najpomodnijih riječi u svijetu informacijske tehnologije u prošloj godini. Bitcoin je digitalni novac čije transakcije se odvijaju preko interneta u decentraliziranom sustavu koji se zove *blockchain*. Blockchain je decentralizirana tehnologija upravljanja podacima: podatci se distribuiraju na mnoge servere i svi sudionici u komunikaciji imaju iste podatke zapisane kod sebe. Ova je tehnologija prvo razvijena 2008. godine za bitcoin. Kasnije se proširila i na druge virtualne valute, a sada traži primjenu i u drugim segmentima života. Naime, finansijski sektor je bio „prva stanica“ primjene. Danas je raspon primjena širi, s velikim potencijalom redefinirati interakcije u poslovanju, politici i društvu u cjelini. Cilj je ovoga preglednoga rada razumijeti aktualne teme istraživanja u ovom području, identificirati izazove i smjernice za buduća istraživanja vezana uz blockchain tehnologiju. Pritom se pregled fokusira na pristupe i poglede koja organizacija i menadžment imaju na primjenu, prednosti i nedostatke blockchain tehnologije. U radu se postavljaju dva istraživačka pitanja: (i) Koje su aktualne teme istraživanja o blockchain tehnologijama iz perspektive organizacije i menadžmenta? i (ii) Koje su praznine u trenutnim istraživanjima te koje su smjernice za buduća istraživanja? Kako bi se odgovorilo na postavljena istraživačka pitanja proveden je sistematski pregled literature u okviru kojega je napravljeno pretraživanje relevantnih baza podataka: Web of Science, IEEE Xplore, ScienceDirect i Scopus da se identificiraju radovi na temu blockchain tehnologija objavljeni u znanstvenim časopisima i u zbornicima radova znanstvenih konferencija. Pritom su pretraživane ključne riječi: “block chain” i “blockchain” te „management“. Kao isključujući faktor, nisu uključeni radovi koji

se fokusiraju isključivo na tehnologiju ili na performanse kriptovaluta. Rad je organiziran kako sljedi: u drugom poglavlju opisuje se okvir istraživanja, treće poglavlje daje glavne rezultate istraživanja, a na kraju se daje zaključak i smjernice za buduća istraživanja.

## 2. Okvir istraživanja

Ovaj pregledni rad temelji se na okviru istraživanja društvenih medija razvijenoga od strane Arala, Dellarocasa i Godesa (2013.). Taj je okvir koncipiran kao sjecište aktivnosti koje programeri i korisnici blockchaina mogu poduzeti, te razina analize na koje te aktivnosti imaju utjecaj (Aral, Dellarocas i Godes 2013.). Tri su aktivnosti (dizajn i značajke, mjerenje i vrijednosti te menadžment i organizacije) i četiri razina analize (korisnici i društvo, posrednici, platforme i tvrtke/industrije) u ovom okviru koji omogućuje analitičke kategorije tehnoloških i teorijskih napredaka na temu blockchaina. U ovom radu fokusiramo se na aktivnost menadžmenta i organizacije. Tablica 1. opisuje pitanja koja se postavljaju za ovu aktivnost na svakoj razini analize.

**Tablica 1.** Okvir istraživanja blockchain tehnologija

<i>Razina analize</i>	<b>Menadžment i organizacija</b>
<i>Korisnici i društvo</i>	Kako uravnotežiti privatnost korisnika i pravnih zahtjeva? Percipiraju li korisnici transakcije s ljudima ili artefaktima kao dovoljno pouzdane?
<i>Posrednici</i>	Kako se postojeći pružatelji posredničkih usluga pozicioniraju s obzirom na blockchain tehnologiju? Koje poslovne transakcije se mogu <i>outsourcati</i> blockchain sustavima?
<i>Platforme</i>	Kako decentralizirani blockchain sustavi mogu uspostavljati i upravljati inovativne ekosustave? Kako se može njima upravljati ili kako ih se može spriječiti?

<i>Tvrtke / Industrije</i>	<p>Kako organizacije djeluju kroz različite blockchain tehnologije bazirane na privatnosti podataka?</p> <p>Kako decentralizirana kontrola radi u industriji blockchain sustava?</p> <p>Mogu li se novi oblici organizacija efikasno upravljati putem blockchaina? Ako da, kako?</p>
--------------------------------	--

*Izvor: Risius i Spohre, 2017.*

U nastavku rada se daju odgovori na pitanja identificirana u tablici.

### **3. Rezultati istraživanja**

Pitanje upravljanja, korištenja, učinaka i sveukupne organizacije informacijskih sustava temeljenih na blockchainu tema su ovog poglavlja. Kao takvo, ovaj dio uključuje pregled istraživanja koja imaju za cilj razumjeti strategije taktike zaposlenika koji rade na blockchainu kao i istraživanja koja razvijaju politike za integriranje tehnologije blockchaina u postojeća i buduća ekonomska i društvena okruženja.

#### **3.1. Korisnici i društvo**

Decentralizirane mreže ekonomskih aktivnosti temeljene na kriptografiji su relativno nova pojava i društvo treba razumjeti potencijalne slobode i ograničenja koja dolaze s njima. Zanimanje za kriptovalute i njihovu integraciju s nacionalnim valutama je velik. Zakonodavne institucije diljem svijeta nastoje stvoriti mjere koje sprječavaju pranje novca, fiskalne prijevare i ilegalne aktivnosti na tržištu (Kiviat 2015.). Definirana pravila države najčešće nepromijenjena repliciraju na blockchain sustave. U kojem stupnju je to moguće, predmet je diskusije. Kiviat (2015.) upozorava da bi trenutačno razvijeni pristupi za kriptovalute mogli ograničiti primjenjivost blockchain tehnologija i to u njihovoj najvažnijoj primjeni: izmjeni digitalnih dobara.

Izvan okvira kriptovaluta, rješenja temeljena na blockchainu nameću se kao sredstvo decentralizacije političke moći i omogućivanja demokratske participacije. Pilkington, Crudu i Grant, (2017.) opisuju koncepte primjene postojećih blockchain projekata u borbi protiv korupcije i povećanju socijalnog blagostanja u Moldaviji. S druge strane, Atzori (2015.) naglašava potrebu za oprežnošću kod ocjene vodi li decentralizirano odlučivanje većoj moći individualca ili privatiziranim monopolima i manjim pravima. I pravni stručnjaci su se uključili u ove rasprave s normativnog i analitičkog gledišta (Savelyev 2017.). Ove teme

blisko su povezane s tehničkim smjerom istraživanja koje se fokusira na istraživanje privatnosti kod blockchaina (Yli-Huumo et al. 2016.).

### **3.2. Posrednici**

Pružatelji posredničkih usluga prvi će osjetiti posljedice automatiziranih rješenja temeljenih na blockchainu. Unatoč tome, mali broj dosadašnjih istraživanja govori o strategijama koje posrednici primjenjuju kako bi imali koristi od blockchain tehnologija. Ovu temu je važno istražiti jer implementacija blockchain donosi velike unutarnje promjene (Beck i Müller-Bloch, 2017.). Ista povlači i definiranje zakonskih regulativa te je i to jedan od smjerova istraživanja (Vogel 2015.).

Dosad objavljene konceptualne analize sugeriraju da bi se neke posredničke usluge u potpunosti mogle realizirati kroz kompleksne pametne ugovore (Glaser 2017.). Ovaj pristup je korišten u nekoliko implementacija. Pri tome se mogu koristiti mehanizmi nagrađivanja implementirani kod kriptovaluta. Npr. Azaria i suradnici (2016.) opisuju prototip kod kojega pružatelji podataka potiču zdravstvene ustanove da koriste i vrednuju infrastrukturu za razmjenu kriptiranih podataka pacijenata omogućujući im anonimizirani i agregirane podatke o pacijentima. U budućim istraživanjima treba ispitati koje se od eventualnih rješenja uopće mogu programirati i automatizirati, te tako osim teoretskog, dati i empirijskih doprinosa.

### **3.3. Platforme**

Svaka se implementacija blockchain tehnologije razlikuje, između ostaloga u otvorenosti s obzirom na sustave dopuštenja, sučelja prema vanjskim sustavima, kao i konzenzus mehanizmima (Tschorsch i Scheuermann 2016.). Različite tehnološke opcije omogućuju ili ograničavaju ponašanje korisnika blockchaina. Cocco i Marchesi (2016.) implementirali su razne opcije blockchaina na primjeru Bitcoin, te su pritom simulirali specifičnosti Bitcoin protokola kao i tehnološka dostignuća u domeni hadrvarea.

Područje teorije igara daje dobre temelje za analizu konzenzus mehanizama kod blockchain tehnologije (Tschorsch i Scheuermann 2016.), ali i rezultati istraživanja softverskih ekosustava (Agarwal i Tiwana 2015.) u razumijevanju kako organizirati i upravljati blockchain sustave. Platforme koje se temelje na blockchain tehnologiji mogu biti zanimljiv smjer istraživanja i za znanstvenike u području ekosustava jer dijele neke karakteristike s tradicionalnim ekosustavima (sustava od SAPa, Oraclea, Applea i Googlea).

### **3.4. Tvrtke / Industrije**

Iako mnogo tehnički orijentiranih radova blockchain sustava opisuje primjenu u specifičnim industrijama (npr. Zhang, Xue i Huang, 2016.), većina ih je u fazi prototipa i ne temelje se na empirijskim temeljima pojedine industrije. Mali je broj istraživanja opisivao strategiju koje se primjenjuju u određenim tvrtkama ili industrijama kod implementacije blockchain rješenja. Iznimka je npr. rad od Becka i Müller-Blocha (2017.) koji istražuju proces kreiranja vrijednosti kroz blockchain te opisuju inovacije koje se temelje na blockchainu u financijama. Istraživanja na ovoj razini trebaju ispitati kako se novim organizacijskim oblicima koji se temelje na blockchainu može efikasno upravljati (Price, 2016.), te kako ih složiti da budu sukladni sa zakonskim propisima. Ta su pitanja povezana s tradicionalnim informacijskim sustavima te imaju potencijal za inovativno polje primjene blockchain tehnologije.

## **4. Zaključak**

U ovom radu prikazano je trenutačno stanje blockchain tehnologija te su identificirane aktualne istraživačke teme i pravci u ovom području. Većina uključenih istraživanja je na konceptualnoj razini i razini prototipa, najčešće o kriptovalutama. Znanstveni radovi o blockchainu iz pozicije menadžmenta nadovezuju se na saznanja o značajkama i dizajnu blockchaina te mogu pružiti dodatne vrijedne doprinose primjeni blockchaina i očekuje se više znanstvenih radova koji idu u ovom smjeru. U budućim istraživanjima treba istražiti kako blockchain tehnologija može povećati sudjelovanje građana u političkom odlučivanju, kako razlike u upravljanju utječu na pružanje usluga blockchaina, ali se nužno i dotaknuti pitanja privatnosti podataka prilikom provođenja transakcija temeljenih na blockchainu?

## **Literatura**

1. Agarwal R, Tiwana A (2015.) Editorial—evolvable systems: through the looking glass of IS. *Inf Syst Res* 26(3):473–47
2. Aral S, Dellarocas C, Godes D (2013.) Introduction to the special issue-social media and business transformation: a framework for research. *Inf Syst Res* 24(1):3–13
3. Atzori M (2015.) Blockchain technology and decentralized governance: is the state still necessary? SSRN Working Paper

4. Azaria, A., Ekblaw, A., Vieira, T., & Lippman, A. (2016., August). Medrec: Using blockchain for medical data access and permission management. In *Open and Big Data (OBD)*, International Conference on (pp. 25-30). IEEE.
5. Beck, R., & Müller-Bloch, C. (2017., January). Blockchain as Radical Innovation: A Framework for Engaging with Distributed Ledgers as Incumbent Organization. In *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences*.
6. Cocco, L., & Marchesi, M. (2016.). Modeling and Simulation of the Economics of Mining in the Bitcoin Market. *PloS one*, 11(10), e0164603.
7. Glaser, F. (2017., January). Pervasive decentralisation of digital infrastructures: a framework for blockchain enabled system and use case analysis. In *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences*.
8. Kiviat, T. I. (2015.). Beyond Bitcoin: Issues in Regulating Blockchain Transactions. *Duke LJ*, 65, 569.
9. Pilkington, M., Crudu, R., & Grant, L. G. (2017.). Blockchain and bitcoin as a way to lift a country out of poverty-tourism 2.0 and e-governance in the Republic of Moldova. *International Journal of Internet Technology and Secured Transactions*, 7(2), 115-143.
10. Price R (2016.) Digital currency Ethereum is cratering because of a \$50 million hack. *Bus Insider*. <http://www.businessinsider.de/dao-hacked-ethereum-crashing-in-value-tens-of-millions-allegedly-stolen-2016-6?r=UK&IR=T>. Pristupano 2 1 2018
11. Risius, M., & Spohrer, K. (2017.). A Blockchain Research Framework. *Business & Information Systems Engineering*, 1-25.
12. Savelyev A (2017.) Contract law 2.0: ‘smart’ contracts as the beginning of the end of classic contract law. *Inf Commun Technol Law* 26(2):116–134
13. Tschorsch, F., & Scheuermann, B. (2016.). Bitcoin and beyond: A technical survey on decentralized digital currencies. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 18(3), 2084-2123.
14. Vogel, N. (2015.). The Great Decentralization: How Web 3.0 Will Weaken Copyrights, 15 *J. Marshall Rev. Intell. Prop. L.* 136 (2015). The John Marshall Review of Intellectual Property Law, 15(1), 6.
15. Yli-Huumo, J., Ko, D., Choi, S., Park, S., & Smolander, K. (2016.). Where Is Current Research on Blockchain Technology?—A Systematic Review. *PloS one*, 11(10), e0163477.

16. Zhang, J., Xue, N., & Huang, X. (2016). A Secure System For Pervasive Social Network-Based Healthcare. *IEEE Access*, 4, 9239-9250.