

## WEB 3.0: BUDUĆNOST DECENTRALIZOVANOG INTERNETA

## WEB 3.0: THE FUTURE OF THE DECENTRALIZED INTERNET

Božić Tamara | Beogradska Bankarska Akademija | tamara.bozic.bg@gmail.com

**JEL klasifikacija: L86**

**DOI: 10.5937/trendpos2301068B**

**UDK: 004.738.5:004.822**

**004.056**

**COBISS.SR-ID 119435273**

### ***Sažetak***

Web 3.0 tehnologija predstavlja evoluciju decentralizovanog interneta koji je okrenut željama i potrebama korisnika. Decentralizacija ima značajnu ulogu prenosa moći sa provajdera na korisnike, zaštitu njihove privatnosti i vraćanje kontrole nad informacijama i podacima. Evolucijom interneta korisnicima ne bi bio potreban posrednik u komuniciranju i obavljanju transakcija, i korisnici bi bili zaštićeni od uticaja i profitiranja treće strane. Da bi ostao dosledan svojim principima transparentnosti, decentralizacije, nepromenljivosti informacija i dostupnosti, Web 3.0 je dizajniran da funkcioniše na principu blockchain tehnologija. Blockchain tehnologije obezbeđuju efekat otvorenosti, gde se svakoj promeni ili transakciji može ući u trag u mrežnom lancu. Digitalni potpisi u obliku koda osiguravaju interakciju i autorizaciju samo među korisnicima bez uticaja treće strane. U ovom istraživanju primenjeni su metod komparacije, analiza sadržaja i istorijski metod. Komparacija je napravljena na osnovu evolucije interneta kroz njene faze i uticaja na korisnike. Komparativni metod značajan je za procenu efikasnosti interneta i odnosa prema korisnicima. Istorijski metod koristio se za hronološko istraživanje pojava. Metod analize koristio se u analizi sadržaja literature. Predmet istraživanja je razvoj Web tehnologija i bliže objašnjavanje pojma Web 3.0, njegovog značaja i uticaja na korisnike. Cilj istraživanja je ukazivanje na prednosti i inovacije koje Web 3.0 može da donese korisnicima.

### ***Abstract***

Web 3.0 technology represents the evolution of a decentralized Internet that is focused on the desires and needs of users. Decentralization plays an important role in transferring power from providers to users, protecting privacy and regaining control over their information and data. With the evolution of the Internet, users would not need the third party to communicate and perform transactions, and users would be protected from the influence and profiteering of a third party. To

---

stay consistent with its principles of transparency, decentralization, invariability of information and availability, Web 3.0 is designed to function on the principle of blockchain technologies. Blockchain technologies provide the effect of transparency, where every change or transaction can be traced in the network chain. Digital signatures, in the form of code, ensure interaction and authorization between users without the influence of a third party. The method of comparability, analysis of content and historical method were applied in this research. The comparability is made on the evolution of the Internet through the stages and impact on users. The comparative method is important for evaluating the efficiency of the Internet and its effect on users. The historical method was used for the chronological research of phenomenon. The analysis method was used in the content analysis of the literature. The subject of this research is the development of Web technologies and a closer explanation of the concept of Web 3.0, its importance and impact on users. The goal of this research is to point out all the advantages and innovations that Web 3.0 could bring to users.

**Ključne reči:** Web 3.0, decentralizacija, korisnici, blockchain tehnologije, evolucija

**Keywords:** Web 3.0, decentralization, users, blockchain technology, evolution

## **Uvod**

Potreba ljudi za informacijama i oblici primanja i deljenja informacija su se kroz istoriju drastično menjali. Neki od ključnih postignuća su pojava radija, zatim televizije do najskorijeg i najrevolucionarnijeg-primenjena PC (personal computer) računara. Da bi protok informacija bio omogućen, početkom devedesetih godina kompjuterske tehnologije pospešuje novi aspekt-world wide web.

Integracijom internet tehnologije sa računarima je masovno prihvaćen kao najveći izvor informacija i glavno sredstvo komunikacije današnjice. Evoluciju Weba, radi lakšeg razumevanja razvijanja interneta, ugrubo možemo podeliti na tri faze razvijanja ovog koncepta koje ćemo predstaviti dalje u radu.

Glavne faze na koje evoluciju interneta možemo podeliti su:

Web 1 koji možemo okarakterisati kao statičan web, a korisnika kao posmatrača (read only role)

Web 2 koji je trenutna faza, možemo opisati kao dinamičnu gde je korisnik i kreator sadržaja (content-creator bound)

Web 3 koga karakteriše decentralizacija (decentralized ownership) [1]

### **Web 1.0**

Početak devedesetih godina predstavljena je i plasirana prva faza interneta WEB 1.0 koju su korisnici željno iščekivali.

Tada veliku inovaciju, Web 1 možemo okarakterisati kao read-only verziju interneta, gde informacije na veb sajtu imaju statičan sadržaj, koji nije ni nalik na današnji dinamičan sadržaj i interakciju na koje smo navikli tokom svakodnevne upotrebe. Kreatori web stranica većinom su bili programeri, pošto je postavljanje stranica na internet bio zahtevan i komplikovan proces, tako da je za većinu populacije ova mogućnost bila nepristupačna.

Web developeri su plasirali svoje sadržaje online, dok su korisnici bili samo pasivni posmatrači koji su imali pristup postavljenim informacijama na sajtu. Nisu postojale opcije interakcije korisnika sa sajtom, dodavanja review-a, komentara, reakcija niti feedback-a i jedina interakcija među korisnicima je bila moguća putem tekstualnog emaila.

Web 1.0 je bila platforma kroz koju informacije mogu biti publikovane u statičnoj formi, dizajnirana sa prisustvom teksta i slika, do kojih se pristupalo putem hiperlinka. [2]

---

Pošto su informacije i data bili statični, prikazani bez opcije interakcije između korisnika i informacija, ova verzija interneta je bila jako limitirana. U poređenju sa internetom danas web 1.0 je jednostavan, i internet brzina koja je korišćena bila je neuporedivo manja.

Web 1.0 je konstruisan kao set koji se sastoji od otvorenih protokola, kao što je Hypertext Transfer Protocol (http) i Hypertext Markup Language (html). HTTP protokol je mogao da komunicira sa pretraživačem, i informacije su bile prikazane kroz tekst, grafiku i slike. [3]

Tim Berners-Lee, kompjuterski naučnik zaposlen u CERNu (European Organization for Nuclear Research), razvijao je ranu fazu world wide weba i podelio je u tri fundamentalne tehnologije. Tehnologije na kojima je zasnovan web 1.0, prema Berners Liju, možemo objasniti kao:

1. HTML- Hyper Text Markup Language, standardni jezik za označavanje i formiranje jezika na webu
2. URI i URL- Uniform Resource Identifier or Locator, jedinstvena adresa korišćena da identifikuje resurs na webu
3. HTTP- Hyper Text Transfer Protocol, koji omogućava preuzimanje povezanih resursa sa weba [4]

Web 1.0 možemo pojasniti kao internet gde su posetioci bili pasivni korisnici sadržaja kojima nije omogućena interakcija na sajtu.

Pregled date i sadržaja prikazan na webu bila je jedina interakcija sa korisnicima, gde oni nisu imali mogućnost dodavanja novog sadržaja. Ovakva verzija interneta obeležila je razdoblje od 1991. do 2004. godine.

## **Web 2.0**

Sledeća dekada donela je potrebu za novom generacijom interneta, gde će fokus biti na korisnicima koji će imati mogućnost interakcije.

Web 2.0 definisan je dinamičnom interakcijom i korisničko-generisanim sadržajem. [5]

U ovom periodu dešava se velika ekspanzija novih tehnologija koja omogućava napredak sa read-only sadržaja, do opcije koja omogućava korisnicima da objavljuju informacije i da budu kreatori sadržaja na internetu.

Web 2.0 možemo posmatrati kao nastavak već postojećih ideja i principa korišćenih u Web 1.0, gde je korisnicima sada omogućena opcija kreiranja i deljenja sadržaja i informacija prisutnim na webu. Neke od inovacija sada prisutnih na Web 2.0 su blogovi, wikis, tagovanje i social bookmarking i deljenje multimedija. [6]

Još jedna definicija Web 2.0, prema Getingu, opisuje se kao interakcija i saradnja korisnika, programa, servis provajdera i organizacija, koja omogućava ponovno korišćenje i doprinosenje informacijama.[7]

Ove nove karakteristike su dugo iščekivana dopuna tada postojećeg interneta Web 1.0. Opcije koje je doneo novi internet pospešuju korišćenje i kompatibilnost interneta za korisnike. Internet se približava korisnicima i njihovim očekivanjima, samim tim privlačeći korisnike da budu u stalnoj interakciji i povezani na mrežu. Time se količina kreiranih i podeljenih informacija stalno povećava i u stalnom je protoku. Informacije se osvežavaju, a izvori su mnogobrojni.

Web 2.0 opisuje se i kao više socijalno povezana mreža gde svi mogu da vide, edituju i dodaju informaciju. [6]

Slično tako ga opisuje i Abot, koji Web 2.0 naziva i socijalna mreža. [8]

---

Web 2.0 je interaktivan i dinamičan pošto podstiče interakciju među korisnicima, kreativnost, deljenje različitih informacija i komunikaciju među internet korisnicima. Korišćenje ove platforme omogućeno je svim korisnicima, povezanim na internet, koji imaju mogućnost pregledanja sadržaja koji mogu sami da kreiraju, ili čitanje i dodavanje informacija i sadržaja. Komentarisane na raznim blogovima, pravljenje svojih stranica, ocenjivanje sajtova, dopisivanje sa drugim korisnicima i kreiranje sadržaja na različitim platformama su samo neki od noviteta koje je doneo Web 2.0.

Rudman je rezimirao nekih od ključnih karakteristika koje opisuju mrežu:

1. mogućnost korisnika da vide, kreiraju, edituju i dele sadržaj
2. softver i aplikacije su kompatibilne na mnogobrojnim uređajima i platformama
3. prisustvo cloud tehnologija, softvera i resursa su dostupni na samoj mreži (ranije su bili skladišteni na kompjuterima). [9]

Web 2.0 možemo opisati kao eksploziju korišćenja mreže, s' obzirom da se danas na mreži mogu naći informacije o najrazličitijim temama koje korisnici sami mogu da pokrenu. Skoro da nema te pretrage o informaciji koja nije već postojeća od strane raznih izvora.

Positivna strana Weba 2.0 je praktičnost i da korisnicima ne treba previše znanja niti veština da bi bili prisutni na webu, kreirali i pregledali sadržaje niti koristili dostupne aplikacije. Internet u ovoj fazi ima mnogo veću internet brzinu, što doprinosi i prebacivanju i slanju različitih obimnih sadržaja i informacija online.

Jedna od najupečatljivijih karakteristika Web 2.0 je otvaranje vrata online platformama i aplikacijama. Kreiranje desktop i mobilnih aplikacija je pospešilo digitalnu transformaciju i evoluciju interneta.

Web 2.0 aplikacije su ono što je donelo drastične prednosti na platformi. [5]

Novi Internet kao tehnologija, teži da obezbedi produktivnu ravnotežu između organizacije, kao i iz perspektive korisnika. Organizacije nude aplikacije u vidu usluga, omogućavajući korisnicima pristup sajtovima i time pronalaze zajedničku korist. [10]

Korisnicima je omogućeno da skidaju aplikacije, dele svoje mišljenje, ocenjuju, dele iskustva, dodaju komentare i kupuju preko interneta, pošto su Web 2.0 aplikacije više okrenute end-useru.

Apple je krenuo sa kampanjom "Za to postoji aplikacija" (There is an app for that), koja se danas može smatrati relevantnom izjavom, pošto je ekspanzija aplikacija dovela do transformacije, funkcionisanja i poboljšanja života korisnika.

Koliko dobrih strana ima pojava aplikacija i Web 2.0, napredak mreže doveo je i do neželjenih zahteva koji nisu odgovarali korisnicima. Kompanije koje su dominantne i koje su iskoristile pogodan momenat za monopol na tržištu, u isto vreme su uspele da dobiju i monopol nad našim informacijama, poput Facebooka, Myspace, Amazon, Apple, Wikipedia, Instagram, Tweeter, Netflix i mnogih drugih. Zato je jedna od potreba i pogodnosti za korisnike, napredovanje interneta u Web 3.0 koji će korisnicima doneti mnoge benefite.

### **Web 3.0**

Termini poput web 3.0, semantički web i meta se sve češće spominju i komentarišu u digitalnom društvu. Dugo iščekivana revolucija interneta u web 3.0 i prelazak na decentralizovani sistem interneta, samo su neke od želja i potreba korisnika, ali ograničenja na koje su kreatori nailazili usporila je dolazak ovog koncepta.

Dok su sadržaj i informacije u web 2.0 nadzirane od strane provajdera, web 3.0 bi trebalo da nam omogući da vratimo vlasništvo u svoje ruke.

---

Neke od najčešćih definicija web 3.0 na koje sam tokom ovog istraživanja nailazila se svode na decentralizaciju internet servisa, blockchain platforme, peer to peer servere i veštačku inteligenciju.

Neki od ključnih elementi u observaciji Web 3.0:

1. predstavljanje novih programskih jezika sa mogućnošću da kategorišu i manipulišu datom kako bi se omogućilo da mašine razumeju datu
2. sposobnost dobijanja kontekstualnih informacija sa mreže u pretrazi i sortiranje i skladištenje na hijerarhijski način, prema sličnim karakteristikama za jednostavno pronalaženje
3. dobijanje informacija iz većeg i šireg spektra izvora
4. mogućnost kreiranja i deljenja različitih vrsta podataka preko svih vrsta mreža pomoću diferentnih uređaja i mašina. [11]

Još jedan aspekt kreiranja definicije Web 3.0, prema Barners Liju, je semantički web.

Semantički web nam je potreban kako bismo iskazali informaciju u preciznom, mašinski interpretativnom obliku, spremnom za deljenje, korišćenje, razumevanje i obradu od strane softverskih agenata. [12]

Semantički web je nova generacija interneta koja omogućava mašinama da razumeju datu i procesuiraju informacije u tekstu, nalik na ljudsko razumevanje.

Ideja je da, označavajući metapodacima postojeću datu i informacije na webu, agenti budu u stanju da razumeju šta su navedene informacije, njihovi značenje i o čemu se radi. To će biti moguće samo ako web stranice i data sadrže linkove ka mreži ontologija. [13]

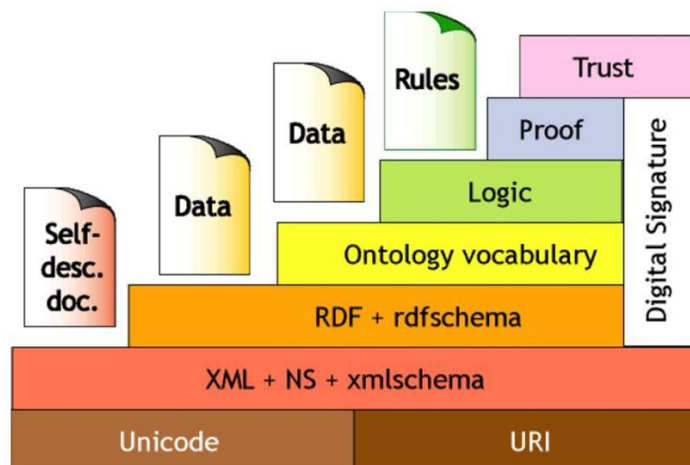
Jedna od karakteristika novijeg interneta je veštačka inteligencija, koja je u ekspanziji sa sve većim razvijanjem weba. Već prisutni oblici veštačke inteligencije olakšavaju nam funkcionisanje u svakodnevnim aktivnostima. Korisnici Apple proizvoda imaju mogućnost korišćenja Siri aplikacije koju podržavaju IOS softveri. Siri je aplikacija koja se glasovno pokreće i predstavlja ličnog asistenta. Ima mogućnost kontrolisanja uređaja na koji je instalirana, i uz glasovne komande može da izvršava naše komande (može obavljati pozive, postavljati alarm, tražiti informacije na internetu i davati odgovore). Slične aplikacije koje su prisutne na tržištu su Amazonova Alexa i Google Assistant.

Da bi se ova ideja postigla, potrebno je da mašinama objašnjavamo kroz programski jezik, pošto je, prema Lasili, web konstruisan za ljudsku upotrebu, ne za upotrebu mašinama. Iako je sve na webu čitljivo za mašine, nije isto tako i razumljivo. [14]

Da bi veštačka inteligencija razumela prikupljene informacije, potrebno je razviti jezike koji opisuju informacije u oblicima razumljivim mašinama. [15]

Web jezici koriste XML sintaksu, koji je metajezik za predstavljanje drugih jezika semantičkog weba. Na primer XML šema definiše klasu XML dokumenta koristeći XML sintaksu. RFD obezbeđuje okvir za predstavljanje metapodataka o web resursima. [16]

Strukturu semantičkog weba, možemo tumačiti kroz Tim Bernersovu "višeslojnu tortu"



Slika 1. Semantički web "višeslojna torta"

Pitanje koje se prirodno nameće - koliko daleko možemo ići tim putem? U teoriji-veoma daleko, uzimajući u obzir XML web resurse za koje su korisnici zainteresovani. Oni su data. [16]

Internet nam trenutno omogućava pregled sadržaja, kreiranje sadržaja i određuje kako ćemo procesuirati, deliti i skladištiti dobijene informacije. Nešto ka čemu stremimo u novoj generaciji interneta je odlazak iznad toga, što će nam omogućiti nove opcije u olakšavanju svakodnevnog života, rada, učenja i zabave kroz konzumiranje interneta.

Internet u novom dobu postaje sveprisutan, prelazi sa strogog korišćenja desktop računara i na druge platforme poput mobilnih uređaja, kako bismo bili u stalnom kontaktu i procesu dobijanja i kreiranja informacija.

Ne postoji potpuna privatnost na internetu, ali postoji mogućnost da se vrsta i količina "osetljivih" privatnih informacija koje su javno dostupne na internetu svede na minimum. Potrebno je jako pažljivo čitati sva upozorenja prilikom pristupanja aplikacijama, društvenim mrežama, komunikacionim servisima i tačno videti čemu sve one traže pristup od vaših podataka i tek tada odlučiti da li ćete dozvoliti npr. Viber-u da ima pristup Vašem telefonskom imeniku, SMS porukama, lokaciji, kameri i mikrofону telefona. [17]

Došli smo do dela zašto je Web 3.0 bitan za korisnike interneta i koje beneficije im donosi. Web 3.0 obećava decentralizovano online iskustvo, dozvoljavajući korisnicima da vrate kontrolu nad svojim informacijama i podacima, monetizuju sadržaj koji kreiraju i lako organizovanje sa drugim korisnicima koji dele zajedničke interese i ciljeve. [18]

Decentralizacija se odnosi na potrebe korisnika da internetom upravlja veliki broj učesnika, umesto veliki provajderi kao što je situacija danas. Online svetom upravljaju monopoli koji imaju veliku moć nad svojim korisnicima i samim tim korisnik nije u mogućnosti da od njih zaštiti svoje sadržaje. Kompanije predstavljaju posrednika u komunikaciji na internetu i kako bi se to izbeglo decentralizacija bi mogla da zaštiti korisnike od uticaja velikih provajdera.

Za primer možemo uzeti kompanije koje su nam omogućile korišćenje njihovih svetski rasprostranjenih aplikacija. Neke od popularnijih aplikacija su Facebook, WhatsApp, Youtube, WeChat i mnogo druge. Istražujući koje su opcije korisnika interneta da izbegnu potpunu kontrolu nad sadržajem i informacijama, naišla sam na, trenutno manje popularne ali sa velikim potencijalom, aplikacije koje funkcionišu na decentralizovanim platformama. Sylo, Status i Brety samo su neke od njih i smatra se da će ih biti sve više ali sa manje prepreka na koje trenutno nailaze (neke ne garantuju potpunu transparentnost, niti zaštitu metadata).

Evolucijom na web 3.0 korisnicima više ne bi bio potreban posrednik za međusobnu komunikaciju.

---

Razne mogućnosti se javljaju vraćanjem snage nazad na korisnika. Prvo, korisnik ponovo postaje vlasnik sopstvenog identiteta i može da vidi i odluči koje informacije će podeliti. Drugo, pošto vlade više nemaju kontrolu, samim tim je potrebno manje upravljanja ličnim podacima i smanjena je mogućnost kršenja podataka i krađe. [19]

Da bi funkcionisanje na web 3.0 bilo dosledno svojim principima, potrebno je i funkcionisanje na blockchain tehnologijama.

Blockchain tehnologija je decentralizovana, otvorena i javna baza podataka, koja omogućava da informacije budu sigurno zabeležene na mreži kompjutera, umesto da ih verifikuje i kontroliše centralizovano telo. [20]

Informacije snimljene na blockchain-u su decentralizovane zato što se sigurno čuvaju na mreži kompjutera, pre nego na jednom serveru. Tačnost i integritet podataka se održava koncenzusom tj. dogovorom među svim učesnicima mreže, eliminišući centralno telo (firmu ili organizaciju) koje evidentira informacije i obezbeđuje njihovu legitimitet. [21]

Blockchainom se postiže efekat otvorenosti, gde se svakom dodavanju ili transakciji može ući u trag i videti ko je kreator.

Informacija koja je skladištena na blockchainu je transparentna, nepromenljiva i zabeležena u lancu. [22]

Ovakvo funkcionisanje je ključno i daje nam opciju skladištenja i pokretanja pametnih ugovora - kompjuterskih programa koji se nalaze na blockchainu i automatski se izvršavaju sa svojstvima transparentnosti, nepromenljivosti i doslednosti kada su ispunjeni unapred određeni uslovi. [23]

Uz pomoć decentralizovane blockchain tehnologije, pametni ugovori imaju mnogo novih implikacija. Radi boljeg razumevanja pametnih ugovora u blockchainu, naglasimo osnovne principe rada:

1. svako može da napiše ugovor, dovoljno je da zna jedan od programskih jezika
2. uslovi ugovora se ne mogu tehnički ugroziti
3. odsustvo arbitraže
4. nemogućnost dodavanja dodatnih dogovora ili modifikacija uslova ugovora
5. ugovor ne može biti izbrisan [24]

Digitalni potpisi osiguravaju interakciju samo među korisnicima, bez prisustva posrednika. Ovi potpisi su u obliku koda i mogu biti provereni na osnovu digitalnog ključa (koda) koji sadrže.

Karakteristike koje web 3.0 mora da ispoštuje u funkcionisanju bazirane su na transparentnosti, nepoverenju između korisnika, aktivnosti više ne traže odobrenje, anonimne su i svim korisnicima su dostupne.

Idealan proces izveden na Web 3.0 platformi bi izgledao ovako:

Korisnik 1 učitava neobrađene NFT podatke, cenu informacije i NFT pomoćne informacije u pametni ugovor na blockchainu preko online novčanika. Zatim, blockchain preko čvorova pravi dogovor o podacima. Korisnik 2 šalje transakciju za pozivanje na ugovor za kupovinu NFT date. Vlasništvo NFT se sa korisnika 1 prenosi na korisnika 2, I prvobitan vlasnik NFT-a prima uplatu. Kontent se učitava na blockchain, garantujući sigurnost i dostupnost za web 3 korisnike. Blockchain funkcioniše po principu decentralizovanih čvorova, što garantuje dostupnost podataka na lancu. Kada čvorovi postignu dogovor o primljenim transakcijama, podaci postaju nepromenljivi. Web 3.0 pokriva svaki sloj web arhitekture prisutan na blockchainu, gde su sve informacije transparentne za korisnike u lancu. [25]

---

Kao elaboraciju idealnog slučaja [25] navode neke od nedostataka na koje bi proces naišao. Neke od njih su nepraktičnosti prilagođavanja web 3.0 strukturi, oduzimanje previše vremena u peer to peer strukturi, stabilnost, novčani troškovi, nedostatak anonimnosti usled transparentnosti, ali u ovom radu fokusirali smo se na pozitivne strane.

## **Zaključak**

Kako bismo bili u koraku sa vremenom, potrebno je prilagoditi se konstantnom procesu promena i prohteva koje okruženje diktira, i adaptirati se na inovacije koje dolaze. Tehnologije se brzo menjaju i treba iskoristiti te promene kako bismo iskoristili njihov maksimalan potencijal i prednosti koje nam donose. Web 3.0 treba posmatrati kao izvanrednu priliku koja se pruža korisnicima da se odalje od giganata koji diktiraju upotrebu i način korišćenja interneta i treba razumeti njegovu ideju i funkcionisanje. Web 3.0 nam nudi decentralizovan sistem u kome možemo da preuzmemo moć nad našim informacijama i privatnosti, što bi trebalo da bude prirodan poredak stvari. U ovom radu možemo da zaključimo kako je internet od svog nastanka do danas imao i menjao svoj uticaj na korisnike i koje su njegove prednosti. Revidirani su istorija i razvoj weba kroz vremenske periode i mogućnosti koje su imali njegovi korisnici. Takođe, možemo videti kakva struktura interneta je bila primenjivana i koja je bila prvobitna ideja weba, do toga kako su velike kompanije uspele da "zarobe" korisnike i internet u svoju korist. Web 3.0 je jedno od rešenja koje je kreirano, ali je još u svojoj ranoj fazi i nije dostigao svoj pun potencijal. S' obzirom na glavne ideje transparentnosti, decentralizacije, nepromenljivosti informacija i dostupnosti smatra se da će budućnost interneta biti zasnovana na blockchain tehnologijama. Pored mnoštva prednosti, predstavljenih u radu, koje nam Web 3.0 nudi, neke od tema za dalje istraživanje bi mogle biti i prepreke i mane na koje će razvoj interneta nailaziti.

## **Bibliografija**

- [1]Albu, R., (2014) A Study about Web 3.0 based E-Learning Tools in Electrical and Electronics Engineering
- [2] DCruz, T., (2019) Difference Between Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0, Enzine Articles, <https://ezinearticles.com/?Difference-Between-Web-1.0,-Web-2.0-and-Web-3.0&id=2941533>
- [3]Barners-Lee, T., (1996) WWW: past, present, and future, Computer, v29
- [4]Frystyk,H.,(1994)TheWorld-WideWeb <https://www.w3.org/People/Frystyk/thesis/WWW.html>
- [5] O'Reilly, T., (2005) What Is Web 2.0 Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1008839](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1008839)
- [6] Anderson, P., (2007), What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education, research report, JISC Technology and Standard Watch. <http://21stcenturywalton.pbworks.com/f/What+is+Web+2.0.pdf>
- [7] Getting, B., (2007), Basic Definitions: Web 1.0, Web. 2.0, Web 3.0. <https://www.practicalecommerce.com/Basic-Definitions-Web-1-0-Web-2-0-Web-3-0>
- [8] Abbott, R., (2010). Delivering quality-evaluated healthcare information in the era of Web 2.0: design implications for Intute: Health and Life Sciences. Health Informatics Journal, v16
- [9] Rudman, R., (2010) Incremental risks in Web 2.0 applications, The Electronic Library
- [10] Isaías, P., Miranda, P., Pífano, S. (2009). Critical Success Factors for Web 2.0 – A Reference Framework, Lecture Notes in Computer Science, LNCS
- [11] Ancin K., Verizon business, (2020) Verizon Full transparency lunches blockchain verificationfor new releases <https://www.verizon.com/about/news/verizons-full-transparency-launches-blockchain-verification>



- 
- [12] Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001, May). The Semantic Web. *Scientific American* 284
- [13] Devedzic V., Gasevic D, Jovanovic J.,(2007) "Ontology-based Annotation of Learning Object Content", *Interactive Learning Environments*, V15,
- [14] Lassila, O., (1998). Web Metadata: A Matter of Semantics. *IEEE Internet Computing* 2
- [15] Lu, S., Dong, M., Fotouhi, F. (2002), The Semantic Web: Opportunities and challenges for next-generation Web applications, *Information Research*, Vol. <http://informationr.net/ir/7-4/paper134.html>
- [16] Devedzic V., Gasevic D., Đuric D., (2008) Clarifying the meta, *Int. J. Information and Communication Technology*, V 1
- [17] Mikarić, B., Marković, M., Trajković D., (2016) Privatnost na internetu, Trendovi u poslovanju <http://www.trendovi.vspep.edu.rs/index.php/tp/article/view/110/87>
- [18] Cook, A.V., Bechtel, M., Anderson, S., Novak, D. R., Nodi, N., & Parekh, J. (2020). The spatial web and Web 3.0: What business leaders should know about the next era of computing [https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/6645\\_Spatial-web-strategy/DI\\_Spatial-web-strategy.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/6645_Spatial-web-strategy/DI_Spatial-web-strategy.pdf)
- [19] Bambacht J.W., Pouwelse J.A., (2022), Web3: A Decentralized Societal Infrastructure for Identity, Trust, Money, and Data <https://arxiv.org/pdf/2203.00398.pdf>
- [20] Malhotra, A., O'Neill, H., Stowell, P. (2022). Thinking strategically about blockchain adoption and risk mitigation, *Business Horizons*, v65
- [21] Lee, J. Y. (2019). A decentralized token economy: How blockchain and cryptocurrency can revolutionize business. *Business Horizons*, v62
- [22] Casino, F., Dasaklis, T. K., Patsakis, C. (2019). A systematic literature review of blockchain- based applications: Current status, classification and open issues. *Telematics and Informatics*, v36
- [23] Murray, A., Kuban, S., Josefy, M., & Anderson, J. (2021). Contracting in the smart era: The implications of blockchain and decentralized autonomous organizations for contracting and corporate governance. *Academy of Management Perspectives*, v35
- [24] Kudriakov D., Chernyaev M., (2022), The role of blockchain technology in improving the efficiency of fuel & energy companies) Faculty of Business Economics and Entrepreneurship *International Review*, No. 1-2, <http://www.international-review.com/index.php/ir/issue/view/irb20221112/2>
- [25] Wang Q., Li R., Wang Q., Chen Sh., Ryan M., Hardono T., (2022), Exploring Web3 From the View of Blockchain (Tech Report) [https://www.researchgate.net/publication/361416088\\_Exploring\\_Web3\\_From\\_the\\_View\\_of\\_Blockchain](https://www.researchgate.net/publication/361416088_Exploring_Web3_From_the_View_of_Blockchain)

**Datum prijema rada:07.12.2022.**

**Datum prijema korigovane verzije nakon recenzije:06.02.2023.**

**Datum prihvatanja rada:06.03.2023.**