

Kompetence Interneta 3.0 za snovanje rešitev Metaversa s tehnologijami XR

Gregor Burger, Digitalno inovacijsko stičišče Slovenije

Povzetek — Nahajamo se v začetni fazi razvoja Interneta 3.0, ki bo spremenil dosednji način dela in interakcije uporabnikov z internetom. Čeprav smo do polno razvitih in uporabnih sistemov interneta 3.0 oddaljeni še dobrih 5 do 10 let, je treba graditi potrebne kompetence in znanja že sedaj. V objavi predstavljamo osnovne gradnike interneta 3.0. Več pozornosti pa namenjamo metaversu, kot enemu izmed gradnikov interneta 3.0, in tehnologijam XR, še posebno v luči poučevanja in pridobivanja potrebnih kompetenc za delo v internetu 3.0. Objavo zaključujemo s premislekom pozitivnih in negativnih strani poučevanja s tehnologijami XR.

Ključne besede — Internet 3.0, metaverse, tehnologije XR, kompetence, učenje

Abstract — We are in the early stages of Internet 3.0, which will change the way users work and interact with the internet. Although we are still 5-10 years away from fully developed and usable Internet 3.0 systems, we need to build the necessary competences and skills now. In this publication we present the basic building blocks of Internet 3.0. We pay more attention to metaverse as one of the building blocks of Internet 3.0 and XR technologies, especially in the light of teaching and acquiring the necessary competences to work in Internet 3.0. We conclude the publication with a reflection on the positive and negative sides of teaching with XR technologies.

Keywords — Internet 3.0, Metaverse, XR technologies, Learning

1. UVOD

Trenutno se nahajamo v dobi interneta, ki ga pogosto označujemo kot prehod iz Interneta 2.0 (Web 2.0) v Internet 3.0 (Web 3.0). V ozadju se sicer krešejo mnenja o prihodnosti in namenu Interneta 3.0, pojavljajo pa se že prve realne aplikacije Interneta 3.0. Številni ljudje se soočajo s težavami pri uporabi današnjih orodij in storitev interneta. Na tehnično manj osveščene in podkovane uporabnike interneta prežijo številne pasti in nepridipravi, ki iščejo finančne koristi. V realnosti pa nanje niso imuni niti zelo večši uporabniki interneta. Internet 3.0 bo zahteval nove kompetence, tako na strani uporabnikov storitev kot tudi na strani razvijalcev storitev [1], [2].

Da bi lažje razumeli pomen in delovanje interneta 3.0, si naprej na kratko pogledjmo dosedanje generacije interneta. Njegovi začetki segajo v 60. in 70. leta preteklega stoletja, ko je nastalo omrežje ARPANET. To je bilo raziskovalno omrežje in je

pripomoglo k razvoju omrežnih protokolov, na temeljih katerih še danes deluje internet. Za pričetek interneta označujemo leto 1989, ko je »oče interneta« Sir Timothy John Berners-Lee predstavil in izvedel prvo uspešno komunikacijo med strežnikom in klientom prek Hypertext Transfer Protocol (HTTP) protokola [3]. V tem obdobju so bile spletne internetne strani statične, interakcija med uporabniki pa je bila večinoma omejena na pogovore prek aplikacij za komunikacije in forume. Leto 2000 označujemo za prehodno leto iz interneta 1.0 v internet 2.0. V drugi generaciji internet postane interaktiven, uporabniki sami postajajo ponudniki vsebine. Pojavijo se različna orodja za upravljanje vsebin, kot je WordPress, in družabna omrežja, storitve, bazirane v oblaku, pa postanejo integralni del interneta. Internet se še vedno razvija, razvoj pa se usmerja k umetni inteligenci, strojnemu učenju in drugim naprednim tehnologijam. Internetno omrežje prihodnosti naj bi postalo transparentno, avtonomno in kreativno.

2. INTERNET 3.0

Ključne lastnosti, ki predstavljajo Internet 3.0, so: semantično označevanje; blokovne verige in kriptovalute; 3D vizualizacije in interakcije; umetna inteligenca [4],[5].

Semantično označevanje omogoča strojem boljše razumevanje podatkov in vsebine, ki jo ustvarjamo ljudje. Umetna inteligenca bo izkoristila gore podatkov, ki jih ustvarimo ljudje, in se na njih naučila učinkoviteje razumevati medčloveško interakcijo in komunikacijo. Pričakovano je, da bo umetna inteligenca z učenjem na podatkih izboljševala svoje delovanje. S tem se bo zmanjšala potreba za človeško načrtovanje sistemov in njihove

nadgradnje. Blokovne verige so ena izmed ključnih tehnologij interneta 3.0. Z njimi je mogoče zagotoviti lastništvo nad podatki, decentralizacijo sistemov in vzpostaviti novo spletno ekonomijo. 3D vizualizacije in interakcije bodo vizualno preobrazile internet. Internet se premika v smeri 3D svetov, pogosto v povezavi z navidezno ali obogateno resničnostjo. Tako imenovani Metaversi bodo zgrajeni na osnovi tehnologij navidezne in obogatene resničnosti, ki jih že srečujemo v nekaterih okoljih s področja video iger in zabave. Pri izgradnji metaversov bodo imeli pomembno vlogo pravilno in ustrezno zasnovani uporabniški vmesniki ter načrtovanje ustrezne uporabniške izkušnje.

Internet 3.0 naj bi predvideno prinesel kar nekaj prednosti za uporabnike. Z uporabo blokovnih verig se bo skušala zagotoviti varnost podatkov uporabnikov in preprečiti njihovo zlorabo. Višja naj bi bila raven dostopnosti podatkov, saj lahko uporabniki dostopajo do podatkov iz različnih naprav, njihovo decentralizirano lastništvo pa preprečuje cenzuro in nadzor nad podatki samo enemu podjetju. Posledično se bo zaradi tega povečala preglednost, ko uporabniki ne bodo prepuščeni volji in željam velikih korporacij po zaslužku. Kot že omenjeno, bo umetna inteligenca izboljšala obdelavo podatkov in omogočala bolj kakovostne storitve. Uporabniki interneta 3.0 naj bi imeli samo en profil, s katerim bi dostopali do svojih podatkov in aplikacij na internetu. Tehnologija porazdeljenih vozlišč P2P pa zagotavlja robustnost delovanja omrežja, vsako vozličče deluje namreč tudi kot strežnik za vsebine, ki tako niso shranjene na enem centraliziranem mestu.

Zasnova interneta 3.0 pa prinaša tudi nekaj slabosti. Zaradi različnih naprav uporabnikov se lahko tvorijo problemi pri dostopnosti vsebin, še posebno na manj procesorskih zmogljivih napravah. Povezani in deljeni podatki prinašajo svoje prednosti, a potrebna je izjemna pazljivost, da se ob tem ne delijo osebni podatki, finančni ali kako drugače občutljivi podatki.

Svoj pogled na internet 3.0 je predstavil tudi oče interneta Sir Timothy John Berners-Lee[5]. Predstavil je nov standard deljenja podatkov, imenovan Solid [6]. Standard zagotavlja podporo orodjem upravljanja z identitetami, shemam za avtentikacijo uporabnikov z eno identiteto (angl. Single sign-on – SSO), globalni nadzor dostopa in univerzalni API, usmerjen k potrebam ljudi. Njegovo videnje interneta 3.0 fokus preusmerja na področje zasebnosti, kjer uporabniki delijo svoje podatke v interoperabilnih in decentraliziranih podatkovnih trgovinah, imenovanih »Pods«. Ob tem pa zavrača idejo, da je primarni vir prihodkov na internetu 3.0 oglaševanje.

3. METAVERSE

Vprašajmo se, kaj metaverse pomeni. Znanstvena fantastika opredeljuje metaverse kot hipotetično iteracijo interneta v obliki enotnega, univerzalnega in potopljenega (angl. immersive) virtualnega sveta [7]. Do njega dostopamo z uporabo naprav navidezne (angl. virtual) in obogatene (angl. augmented) resničnosti. V splošni uporabi med ljudmi pa metaverse opredeljujemo kot omrežje 3D svetov, primarno osredotočenih na družbeno povezovanje. Sam izraz metaverse izvira sicer iz novele Snow Crash, izdane leta 1992 [8], [9], [10].

V zadnjem času je med najbolj znanimi iteracijami metaversa iteracija Marka Zuckerberga, ustanovitelja podjetja Facebook, sedaj Meta. A projekt se ni izkazal za ravno uspešnega. Poznamo tudi druge metaverse, od filmskega v Ready Player One (2011) do metaversov na področju računalniških iger npr. World of Warcraft, Minecraft, Fortnite itd. Pozabiti pa ne smemo niti na, sedaj že zamrlo platformo, Second Life.

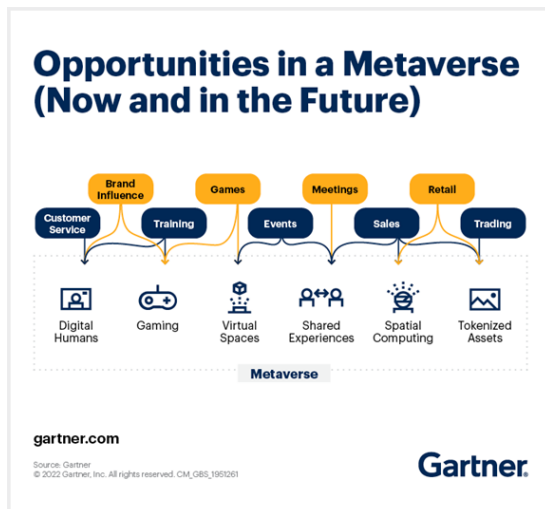


Slika 1: Meta Metaverse [11]

Trenutno se metaverse nahaja še v razvojem stanju, pogosto bolj v obliki popularne tehnološke besede kot pa realen in delujoč koncept. Številna podjetja, med drugim Meta in Microsoft, delujejo na njegovem razvoju, a pričakovani realni vidni učinki za končne uporabnike so oddaljeni vsaj še 5 do 10 let. Za njegovo delovanje so potrebne visoke hitrosti prenosa podatkov z majhnimi zakasnitvami, to naj bi prinesla omrežje 5G, in podporna infrastruktura naprav navidezne in obogatene resničnosti. Kot je bilo videno že v preteklosti, je področje resnih računalniških iger eden izmed prvih posvojiteljev koncepta metaversa. Številna podjetja industrije resnih računalniških iger ustvarjajo 3D svetove, v katerih si uporabniki kreirajo navidezne avatarje za interakcijo z drugimi uporabniki iger.

Med različnimi aplikacijami metaversa pričakujemo zagotovo navidezno resničnost, ki je ena izmed temeljnih tehnologij za uporabo metaversa. Uporabnikom omogoča medsebojno interakcijo in

komunikacijo v navideznem svetu. Druga možnost aplikacije metaversa so že predhodno opisane računalniške video igre, zgrajene na osnovi virtualnih svetov in avatarjev. Sledijo virtualni dogodki, ki nadomeščajo dogodke v realnem svetu. Novo virtualno okolje vzpostavlja temelje za trgovanje z virtualnimi dobrinami, kot so NFT žetoni, preobleke avatarjev, dobrine virtualnih svetov in še marsikaj drugega. Ne smemo pa pozabiti niti na višjo raven socialne interakcije in izobraževanje z omogočanjem skupinskega sodelovanja.



Slika 2: Mogoče funkcionalnosti metavesa [12]

Kot vse tehnologije tudi metaversi s seboj prinašajo neželene posledice. Mogoči so vdori v zasebnost uporabnikov s še bolj preciznimi sistemi za zbiranje uporabnikovih podatkov. Zanimariti ne smemo diskriminacije in varstva ranljivih skupin uporabnikov pred zlorabami in napadi. Sledi vprašanje odvisnosti od tehnologije, ko uporaba presega razumne meje normalne uporabe naprav in sistemov. Nedorečeno je področje pravne odgovornosti in stroškov za povzročeno škodo.

3.1. Kompetence za izdelavo metaversov

Da pa bomo metaverse lahko uspešno in učinkovito uporabljali, moramo dobro poznati orodja in naprave ter imeti ustrezne kompetence za njihovo izdelavo. Oglejmo si najprej orodja, potrebna za izdelavo metaverse okolij.

Čeprav so pojavljajo orodja, ki ne zahtevajo programerskega znanja za ustvarjanje rešitev metaversa, je znanje programiranja še vedno obvezno potrebno. Uporabiti je mogoče različne programske jezike, a med prevladujočimi je še vedno C# programski jezik.

Za samo izdelavo potrebujemo razvojna okolja, ki našim projektom dodajo mehaniko iger, da ustvarjeni avatarji in predmeti lahko izvajajo

medsebojne interakcije. Med najbolj popularnima vizualnima urejevalnikoma za izdelavo iger, VR in AR aplikacija sta Unity in Unreal game engine.

A sami vizualni urejevalniki nam ne koristijo veliko, če ne znano ustvariti avatarjev in drugih modelov, med katerimi bomo izvajali interakcije. Za njihovo izdelavo potrebujemo znanje modeliranja, animacije, sledenja gibanju itd. Edem izmed najbolj popularnih programov za modeliranje je odprtokodni program Blender.

Med osnovna znanja za izdelavo metaversov prištevamo tudi znanja načrtovanja uporabniške izkušnje in dostopnosti.

Kot je bilo omenjeno že v predhodnem besedilu, se pojavljajo rešitve, ki za izdelavo XR rešitev ne potrebujejo znanja programiranja. Znana in uspešna rešitev je EON-XR platforma [13], ki omogoča tehnološko manj večim uporabnikom izdelavo XR rešitev brez kodiranja. Sama platforma z uporabo AI in naprednih algoritmov strojnega učenja vodi skozi proces zasnovne in izdelave rešitev.

3.2. Naprave XR resničnosti

Ko imamo zasnovano in izdelano metaverse okolje, potrebujemo za interakcijo z njim tudi primerne naprave. Omejimo se le na nekaj tipičnih naprav navidezne in obogatene resničnosti. Pogosto naprave navidezne resničnosti (VR) in obogatene resničnosti (AR) označujemo s skupno kratico XR.

Naprave navidezne resničnosti so naprave, ki si jih uporabnik kot nekakšno čelado namesti na glavo. Po namestitvi čelade je uporabnik zaprt v virtualni svet, ki se mu prikazuje na zaslonu čelade. Uporabnik ob tem nima direktnega vidnega stika z zunanjim svetom, ampak je potopljen v virtualni svet. Zvočniki naprave navidezne resničnosti zagotavljajo zvočne dražljaje, uporabnik pa z virtualnim svetom upravlja prek posebnih kontrolerjev, ki jih drži v rokah. Med najbolj popularnimi napravami navidezne resničnosti so Meta Quest, Pico 4 in HTC Valve.

Za razliko od naprav navidezne resničnosti pa pri obogateni resničnosti uporabnik vidi skozi čelado



Slika 3: Meta Quest Pro naprava [14]

oz. vizir naprave, ob tem pa se mu na zaslonu čelade izrisujejo dodatne informacije. Uporabnik tako ni zaprt v svoj navidezni svet, ampak izvaja interakcije z realnim svetom okoli sebe, ki ima dodane lastnosti navideznega sveta. Ena najbolj popularnih naprav obogatene resničnosti je Microsoft HoloLens.



Slika 4: Microsoft HoloLens 2 [15]

Ne pozabimo pa še na en tip XR naprav, ki jih že vsakodnevno nosimo v svojih žepih in torbica. To so pametni telefoni, ki so zelo zmogljive naprave XR resničnosti.

4. XR TEHNOLOGIJE IN POUČEVANJE

Tehnologije XR imajo velik potencial vzpostavitve novih načinov poučevanja, dela in tudi zabave. Bolj poglobljeno si pogledjmo komponento poučevanja in pridobivanja novih kompetenc. Ena izmed glavnih prednosti tehnologij XR za poučevanje je omogočanje skupinskega dela in učenja v simulacijskih okoljih. Udeleženci okolja imajo možnosti preizkusiti in doživeti izkustva, ki v realnih okoljih ne bi bila mogoča. Naj si bo zaradi potencialno nevarnega okolja, abstraktnosti okolja ali katerega koli drugega razloga.

Ob smiselni in etični uporabi tehnologij XR se klasično poučevanje dopolni z dodatno dimenzijo, ki povečuje motivacijo in zagotavlja popestritev učnega procesa učečih. Učeči pridobijo nove kognitivne in psihomotorične spretnosti, spoznajo se s tehnologijami, o katerih so do sedaj imeli le bežno znanje, a jih bodo uporabljali v nadaljevanju svoje poklicne kariere.

Zagotovo pa poučevanje in pridobivanje novih kompetenc prinaša s seboj tudi nekatere neželene posledice. Rešitve za poučevanje morajo biti zasnovane na podlagi teorije učenja, ob tem pa tudi niso ustrezno nadomestilo za vse praktične in teoretične vsebine. Pri določenih tipih vsebin je večjo učinkovitost pridobivanja znanja in njegovega utrjevanja mogoče doseči z bolj preprostimi tehnikami poučevanja. Predvsem pri mlajših osebah prevelika uporaba XR tehnologij potencialno negativno vpliva na mehke oz. netehnološke

vsebine. Zanimariti pa ne smemo tudi potencialne neželene odvisnosti od uporabe tehnologij XR.

LITERATURA

- [1] The Future Of The Internet <https://underreality.com/insights/the-future-of-the-internet-web-3-0/> (prvi dostop: 10. 12. 2022)
- [2] Aghaei, Sareh, Mohammad Ali Nematbakhsh, and Hadi Khosravi Farsani. "Evolution of the world wide web: From WEB 1.0 TO WEB 4.0." *International Journal of Web & Semantic Technology* 3, no. 1 (2012): 1–10. (prvi dostop: 10. 12. 2022)
- [3] Berners-Lee, Tim, Robert Cailliau, Jean-François Groff, and Bernd Pollermann. "World-Wide Web: the information universe." *Internet Research* (1992). (prvi dostop: 12. 12. 2022)
- [4] Hendler, Jim. "Web 3.0 Emerging." *Computer* 42, no. 1 (2009): 111–113. (prvi dostop: 12. 12. 2022)
- [5] Mansour, Essam, Andrei Vlad Sambra, Sandro Hawke, Maged Zereba, Sarven Capadisli, Abdurrahman Ghanem, Ashraf Abounaga, and Tim Berners-Lee. "A demonstration of the solid platform for social web applications." In *Proceedings of the 25th international conference companion on world wide web*, pp. 223–226. 2016.
- [6] Solid <https://www.inrupt.com/solid> (prvi dostop: 3. 12. 2022)
- [7] <https://en.wikipedia.org/wiki/Metaverse> (prvi dostop: 3. 12. 2022)
- [8] _____ Brian, Matt; Chan, Kelvin (October 28, 2021). "EXPLAINER: What is the metaverse and how will it work?". *ABC News*. Associated Press. Archived from the original on December 4, 2021. Retrieved December 4, 2021. (prvi dostop: 13. 12. 2022)
- [9] _____ Newton, Casey (July 22, 2021). "Mark Zuckerberg is betting Facebook's future on the metaverse". *The Verge*. Archived from the original on October 25, 2021. Retrieved October 25, 2021. (prvi dostop: 13. 12. 2022)
- [10] _____ Zenou, Theo (June 30, 2022). "A novel predicted the metaverse (and hyperinflation) 30 years ago". *The Washington Post*. ISSN 0190-8286. (prvi dostop: 13. 12. 2022)
- [11] _____ Meta/Youtube. (prvi dostop: 13. 12. 2022)
- [12] <https://emtemp.gcom.cloud/ngw/globalassets/en/articles/images/opportunities-in-a-metaverse.png>. (prvi dostop: 15. 12. 2022)
- [13] <https://eonreality.com/platform/> (prvi dostop: 5. 11. 2022)
- [14] <https://www.meta.com/quest/quest-pro/> (prvi dostop: 5. 11. 2022)



DIGITALNO
INOVACIJSKO
STIČIŠČE SLOVENIJE



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSTVO,
TURIZEM IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ

Naložbo sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj.

[15] <https://www.microsoft.com/en-us/hololens/buy> (prvi dostop: 5. 11. 2022)