

Preučevanje najboljših Blockchain tehnologij na področju igralskih platform

Raziskovalni seminar

Gašper Moderc

Univerza na Primorskem

FAMNIT

Glagoljaška 8, 6000 Koper

Koper, Slovenija

Moderc.gasper@gmail.com

Povzetek – V tem članku so predstavljene izbrane razvijajoče se tehnologije na področju igralskih platform, ki uporabljajo tehnologijo veriženja blokov (Blockchain). Namen tega članka je bralca seznaniti z različnimi pristopi, predstaviti njihove prednosti in slabosti, ki bodo olajšale izbiro za bralca. Predstavljen je tudi postopek izbire Blockchain tehnologije za projekt magistrske naloge avtorja, kot primer procesa izbiranja.

Ključne besede – Tehnologija veriženja blokov, igralske platforme, Enjin, WAX, Decentraland, Loom Network, FunFair

1. UVOD

Blockchain je v računalništvu že dolgo poznan koncept, njegova popularnost pa je narasla komaj v zadnjih nekaj letih. Natančneje, zaslugo za porast interesa lahko pripišemo kripto valuti Bitcoin, ki je pritegnila veliko zanimanja iz ostalih tehnoloških področij. Poraslo je tudi zanimanje za integracijo te tehnologije v obstoječe sisteme. Vzporedno se je začel tudi razvoj novih tehnologij, ki že po zasnovi temeljijo na Blockchain tehnologiji.

Sprva je ta tehnologija obšla vso zabavlaško industrijo, a kmalu je prišel do izraza potencial, ki ga ta tehnologija prinaša. Vodilna podjetja so začela iskati možnosti za prehod starega sistema na Blockchain, prav tako pa so začela nastajati nova podjetja in projekti, ki so z uporabo Blockchain tehnologije razvila inovativne poslovne modele. Vpliv inovacij je dosegel tudi razvijalce računalniških iger. Porastlo je povpraševanje po integraciji tehnologije v igralske pogone. Poleg integracije se je razvoj usmeril tudi v samostojne igralske platforme, ki s pomočjo Blockchain tehnologije omogočajo inovativne poslovne modele za razvoj novih iger.

Igralski pogoni v splošnem omogočajo razvoj neke igre za posameznika ali podjetje od začetne točke vse do konca. Olajšajo razvoj grafičnih vmesnikov in modeliranje, pomoč pri integraciji kode v objekte, fizikalne pogone, pomoč pri zvočnih efekti, itd. Povpraševanje se je preneslo tudi na možnost

vgradnje nekakšne podpore za Blockchain tehnologije kar v igralske pogone. V naslednjih poglavjih se osredotočimo na delovanje Blockchain tehnologije in podrobneje analiziramo izbrane rešitve, ki omogočajo integracijo pri razvoju iger.

2. TEHNOLOGIJA VERIŽENJA BLOKOV

V tem razdelku bo opisana zgodovina veriženja blokov oz. Blockchain tehnologije. Opisani bodo tudi najpomembnejši pojmi in osnove delovanja iz vidika uporabnika.

2.1 Zgodovina veriženja blokov

V člankih se je tehnologija veriženja blokov prvič pojavila že leta 1991[1], ko sta avtorja Stuart Haber in Scott Stornetta opisovala kako se lahko poveča varnost pri kriptografiji s pomočjo veriženja blokov. Takrat sicer še ni prišlo do razvoja te tehnologije, ampak je vse ostalo samo v obliki teorije, saj veliko problemov, ki jih ta tehnologija prinaša, še niso znali rešiti. Primer takega problema je recimo »double spending problem«, torej kako prepoznati ali je določena transakcija že bila obdelana ali ne. Prva praktična implementacija te tehnologije, ki pa je tudi že rešila prej omenjeni »double spending problem«, pa se ni pojavila še zelo veliko časa, vse do leta 2008, ko je skupina ljudi s pomočjo glavnega avtorja z imenom Satoshi Nakamoto, objavila na internetu prvo delujočo implementacijo te tehnologije, sedaj znano pod imenom Bitcoin [2].

Po izhodu Bitcoin krypto valute, so se kmalu začele pojavljati tudi druge in sicer že nekaj let kasneje (leta 2011) so se pojavile recimo Litecoin in Namecoin, kmalu pa se je tudi že začel razmah in do sedaj je bilo ustvarjenih že okoli 2000 različnih krypto valut. V tem članku več pozornosti posvečamo projektu Ethereum, ki je izšel leta 2015, sedaj pa je poznan kot druga najbolj uspešna Blockchain tehnologija, takoj za Bitcoinom.

2.2 Decentralizacija pri veriženju blokov

Ideja veriženja blokov je v tem, da skušamo nek proces transakcij in hranjenja informacij o lastništvu decentralizirati. Ta tehnologija omogoča hranjenje podatkov kar na spletu, kjer lahko vsak vedno

preveri ali je nekdo res lastnik nečesa – preko asimetrične kriptografije. Prav tako se zgodovina vseh podatkov hrani v verigi blokov, tako da je trivialno preveriti ali se je neka transakcija res izvedla in kdo je komu nakazal kolikšno vsoto/dobrine. Tem podatkom se reče, da so hranjeni v »glavni knjigi« (ang. ledger).

Prav tako je zelo pomembna lastnost veriženja blokov transparentnost, ki omogoča uporabniku, da v celoti vidi »pametno pogodbo« oz. pogoje sodelovanja. To pomeni da ima vsak dostop do podatkov o konsenzu, torej kako se vozlišča strinjajo, ali je bila neka transakcija poštena in upoštevana. Prav tako so na voljo podatki o celotnem poteku izvedbe, torej za vsak mogoči primer vemo, kaj se bo zgodilo v določenem času.

Pri decentralizaciji pride do izrazi tudi odpornost na cenzuro, kar pomeni, da vsak uporabnik sodeluje v sistemu pod enakimi pogoji. Prav tako mu ne more nihče onemogočiti dostopa do sistema. To omogoči pravičnost in neoseben pristop. Tu je pomembno omeniti tudi to, da se nobene transakcije ne da spremeniti po tem, ko je bila enkrat potrjena, tako da ne more priti do zlorab sistema, ki bi zahtevale izločanje uporabnika iz sistema.

Decentralizacija omogoča še več prednosti, kot so na primer preverljivost transakcij in stanje ostalih uporabnikov, nezmotljivost glavne knjige sistema, omogočanje interakcije uporabnikov brez potrebe po zaupanju... Vse te lastnosti pa so omogočile Blockchain-u, da se je razvil do te mere, da je tudi primeren za digitalno valuto – kriptovaluto.

2.3 Delovanje veriženja blokov

V tem podrazdelku se posvečamo delovanju Blockchain tehnologije, ki sicer ni ključnega pomena za razumevanje osrednje tematike članka, vendar bo bralcu olajšalo razumevanje.

Blockchain je veriga blokov, kjer vsak blok vsebuje seznam transakcij. Implementacija, transakcijski model (torej UTXO ali State model), algoritmi za doseg konsenza (strinjanja/potrjevanja), velikost bloka, itd. so sicer odvisne od posamezne implementacije, zato bodo predstavljeni zgolj ključni koncepti. V vsakem bloku imamo torej nekaj transakcij, ki imajo v glavnem tri pomembne podatke in sicer pošiljatelja, prejemnika in znesek (dobrine), ki so bile poslani. Sistem mora za vsako transakcijo preveriti, ali je pošiljatelj lastnik sredstev in ali ima dovolj sredstev. Poleg skupka transakcij moremo torej imeti še nekakšno glavno knjigo stanja (ang. Ledger), ki preverja problem »double spending«. Ta knjiga torej v splošnem pazi na vse transakcije in poskrbi da se v danem podomrežju vsaka od njih upošteva zgolj enkrat. Sredstva so največkrat predstavljene v obliki t.i. kriptovalut, ki

so zapisane in hranjene na Blockchain-u, uporabnik pa navadno dostopa do njih s pomočjo digitalnih denarnic (te služijo za nekakšno grafično reprezentacijo kriptovalut). Za izvesti neko transakcijo jo je potrebno podpisati, kar se izvede s pomočjo asimetrične kriptografije, natančneje s privatnimi in javnimi ključi. To pomeni da ima vsak uporabnik svoj privatni ključ (navadno je to nekajmestna beseda), katerega zadrži zase in javni ključ, ki ga poznajo vsi sodelujoči. Kriptiranje poteka tako, da uporabnik s svojim privatnim ključem zakodira svoj podpis (pogodbo, transakcijo), nato pa lahko z javnim ključem tega uporabnika vsi stvar dekodirajo in vidijo ali je podpisan res ta uporabnik.

Transakcija se potrdi tako, da se podatke o njej zapiše v nov blok. Ta blok zaenkrat še ni vključen v celotno verigo, ampak ga je potrebno še dopolnit z določenim ključem, ki bo ta blok »zaklenil« - tega pa izračuna (ugane) nekdo v procesu rudarjenja (ang. Mining). To v bistvu pomeni, da se išče seme za razpršilno funkcijo, ki ta blok pretvori v razpršeno tabelo z prvimi nekaj vodilnimi ničlami (recimo pri Bitcoin-u). S tem pa ko uporabniki pomagajo računati ta ključ tudi preverjajo ali je celotna veriga do sedaj skladna in da ni prišlo do napak. Za pomoč pri računanju dobi uporabnik, ki pravilno »ugane« oz. izračuna ključ nekaj dobrin, recimo kovance kriptovalute. Rudarjenje je zanesljiva tehnika zato, ker velja za NP (nedeterministično polinomski) težek problem. To pomeni, da se ne da izračunati rešitve v realnem času, ampak da je potrebno ugibanje (preizkusiti vse možnosti). Velika prednost tega problema je ravno v tem, ker je relativno lahko preveriti ali je rešitev pravilna – se da izračunati v polinomskem času (P). Zato lahko vsi sodelujoči hkrati »ugibajo« pravilno rešitev, ko pa jo nekdo ugane, jo pa lahko vsi takoj preverijo ali je pravilna.

3. IGRALNI POGONI IN BLOCKCHAIN

V tem razdelku bodo opisani različni igralni pogoni in njihova zgodovina. Opisane bodo tudi različne možnosti za integracijo z Blockchain-om, s poudarkom na igralnem pogonu Unity 3D.

3.1 Začetek igralnih pogonov

Ko so prišle na svet prve igre pojem igralni pogon (ang. Game Engine) sploh ni še obstajal, saj se je to, kar danes razumemo kot igralni pogon, razvijalo skupaj z igro. Namreč vsaka igra je imela svoj igralni pogon, ki je omogočal hitro odpravljanje napak, dodajanje novih funkcionalnosti in enkapsulacijo logike, grafike in ostalih komponent.

Leta 1990 [3] so se pa začeli razvijati prvi igralni pogoni širšega spektra, ki so omogočali izgradnjo podobnih igraric. Recimo, če je razvijalec želel izdelati nekaj dirkalnih igraric z avtom, je izdelal igralni pogon za take igrarice in nato po »šabloni« popravljaj igrarico,

da je prišel iz neke verzije na drugo verzijo. Primer takih igralnih pogonov so Hydro thunder Engine, Quake, Doom, ipd.

Kasneje so se začeli razvijati popolnoma samostojni igralni pogoni, ki so omogočali razvoj širokega spektra različnih igrice, nekateri od teh pa so se obdržali vse do danes. Primera takih pogonov, ki so še danes v vrhu po priljubljenosti sta Unity 3D in Unreal Engine. Med drugim sta ta igralna pogona na voljo brezplačno, tako da jih lahko vsak bodoči razvijalec dobi zastonj in se lahko takoj loti izdelovanja svoje računalniške igre. Ker je ta članek začetek pri izdelavi magistrske naloge v Unity 3D, bo poudarek v tem članku predvsem na tem igralnem pogonu.

3.2 Uporaba Blockchain-a v igrah in igralnih pogonih

Najpomembnejše vprašanje, ki se postavlja v tej nalogi pa je, kako lahko integriramo izbrano Blockchain tehnologijo v poljubno računalniško igro. V splošnem obstaja za to več rešitev in sicer:

- Integracija znotraj igralnega pogona
- Uporaba Blockchain-a od zunaj

To pomeni, da lahko igralna platforma ponuja, da naložimo nekakšen vmesnik kar v naš igralni pogon, ter preverjamo pravilnost delovanja kar znotraj pogona (to omogoča zelo hitro lociranje napak, enostavnost delovanja in vzdrževanja).

Druga možnost pa je, da kličemo različne oddaljene funkcije (navadno RPC – Remote Procedure Call) iz našega igralnega pogona na strežnik izbrane Blockchain tehnologije. Tudi ta varianta je možna za implementacijo, a je nekoliko težja za vzdrževanje, uporabo in tudi samo postavljanje. Prednost take tehnologije je predvsem v tem, da je neodvisna od platforme, torej da omogoča uporabniku izbiro poljubnega igralnega pogona in neodvisno od izbire tehnologija vedno deluje.

V tem članku bomo morebitni integraciji z igralnim pogonom Unity 3D podelili več točk kot možnosti vpeljave tehnologije v več različnih igralnih pogonov. Razlog je predvsem v tem, da je končna platforma že izbrana in bolj cenimo pravilno in optimizirano delovanje v tem točno določenem pogonu, kot v ostalih, ki niso del te naloge.

4. ENJIN

Gotovo je najbolj prepoznana Blockchain tehnologija za ustvarjanje igrice ravno Enjin. Ta tehnologija je bila ustvarjena že leta 2009, ampak je doživela svoj prvi preboj komaj z ustvarjanjem svoje prve kriptovalute in sicer leta 2017.

Vizija te tehnologije je, da omogoči razvijalcem čim bolj enostaven razvoj svojih igrice, z čim manj predznanja, tako da lahko vsakdo, ki ima nekoliko

programerskega znanja notri vključi tudi njihovo tehnologijo in se enostavno poveže na Blockchain.

Fokus Enjin tehnologije pa je ravno na igralnem pogonu Unity 3D, s katerim se bo tudi nadaljevalno delo tega članka ukvarjalo, kar daje tej tehnologiji dodaten plus.

4.1 Uporaba tehnologije Enjin

S praktičnega vidika, izgleda uporaba tehnologije Enjin tako: Najprej si mora uporabnik (v tem kontekstu razvijalec) zagotoviti igralni pogon Unity 3D in v njem postaviti osnove svoje igre. Ko ima to postavljeno, si mora potegniti z interneta vmesnik Enjin SDK, ki skrbi za pravilno komunikacijo Unity 3D in platforme Enjin. Integracija teh dveh tehnologij je samodejna, saj za vse poskrbita sami. Ko je pa to povezano ima uporabnik na voljo že kratek tečaj uporabe in tudi primere klicev oddaljenih funkcij, ki jih bo potreboval za svoj razvoj.

Ko ima uporabnik naložen program Enjin SDK v svojem Unity 3D programu, pa lahko za vsakega igralca svoje igre ustvari svoj Enjin račun in digitalno denarnico. S tem omogoči, da ima vsak igralec svoje dobrine, ki so tudi zapisane na Blockchain-u. Poanta Enjin tehnologije pa je ravno v tem, da omogoči menjavo dobrin med igralci, ustvarjanje novih dobrin za razvijalce in omejevanje različnih dobrin. Recimo če razvijalec ustvari novo dobrino – kovanec, lahko označi v Enjin pogodbi, da bo ustvaril 50 kovancev in da se jih ne bo dalo nikoli več ustvariti še več. Tako ima uporabnik zagotovilo, da če ima pet takih kovancev, ima za vedno desetino vseh kovancev ki bodo kadarkoli obstajali znotraj te igre. To pa daje izjemno vrednost vsaki digitalni dobrini igralca.

4.2 Statistika tehnologije Enjin

Enjin Network ima v času pisanja tega članka že čez 20 milijonov uporabnikov na kar 250 tisoč različnih igralnih skupnostih. To so igralci, ki igrajo različne igre ustvarjene s pomočjo tehnologije Enjin. Celotna tehnologija je v tem trenutku vredna čez 120 milijonov ameriških dolarjev, njihov digitalni kovanec Enjin Coin pa je med najboljših 60 kovancev na svetu po svoji vrednosti.

Velja tudi kot vodilna Blockchain tehnologija za razvoj iger, saj ponuja zelo enostavno integracijo svoje tehnologije v igralni pogon. Prav tako je uporaba Enjin-a zelo enostavna, z dobro napisano dokumentacijo in dobro definiranimi metodami. Prav tako gre del zahvale temu, da na splošno Enjin ne zaračunava transakcij, ki se zgodijo preko njegovega omrežja, temveč more uporabnik (razvijalec) samo plačati ceno pisanja transakcije na Blockchain (ki jo more plačati neodvisno od tehnologije, ki jo uporablja), ter seveda davek tehnologiji Ethereum, na kateri bazira Enjin. Prav

tako Enjin podpira že široko paleto različnih platform, recimo PC (osebni računalnik), Android (pametni telefoni), iOS Swift (Apple)...

Omejitve Enjin tehnologije ležijo predvsem v tem, da je uporabnik za njeno uporabo omejen samo na Unity 3D in ne more razvijati igre v ostalih igralnih pogonov. Poleg tega lahko razvijalca te dobro definirane metode tudi precej omejujejo, saj nima možnosti ročno spisati metod, če hoče posebno delovanje.

5. WAX

Tehnologija WAX še sploh ni popolnoma prišla v uporabo, ampak je že sedaj izjemno popularna in se od nje zelo veliko pričakuje. Namreč uradni prihod te tehnologije v uporabo je napovedan 30.6.2019, torej približno en mesec pred pisanjem tega članka.

Mnoge je tehnologija WAX prepričala zaradi svoje popolne kompatibilnosti z zelo popularno in znano tehnologijo EOS (v času pisanja te naloge je to tretja najbolj popularna Blockchain tehnologija). WAX obljublja razvijalcem enostavno integracijo svoje tehnologije v že obstoječe sisteme in sicer neodvisno od igralnega pogona oz. programa kjer je trenutna tehnologija v uporabi.

Mnoge podrobnosti pri tej tehnologiji pa niso še popolnoma razvite oz. sploh še raziskane, tako da izhod te tehnologije spremlja tudi določena stopnja rizika, ali bo res vse delovalo po načrtih, ali pa bojo izhod te tehnologije spremljale tudi določene težave. Najbrž bo to že kmalu po prihodu tehnologije v uporabo jasno.

5.1 Uporaba tehnologije WAX

Primer uporabe tehnologije, ki so ga opisali v svoji »beli knjigi« [4], bo izgledala približno takole: Razvijalec neke že obstoječe platforme oz. programa se bo odločil, da hoče uvesti možnost menjave dobrin med igralci in sicer preko tehnologije Blockchain, saj to ponuja decentralizacijo, varnost transakcij in tudi druge prednosti. Odločil se bo za tehnologijo WAX in v svojo že obstoječo kodo implementiral klice na WAX omrežje in plačal določene zneske (davke) za vsako transakcijo.

Iz vidika uporabnika pa bo to izgledalo takole. Uporabnik bo ali igral neko igrico, ali videl na spletu nekaj v povezi z igro (recimo neko dobrino) in se to odločil kupiti. Kliknil bo na gumb za nakup te dobrine, ki je lahko direktni nakup, ali pa prošnja za zamenjavo drugemu uporabniku. S klikom na gumb se mu bo pojavilo okence za WAX avtorizacijo, torej vnesti bo moral svoje ime in geslo, s pritiskom na potrditveni gumb, pa se bo že za uporabnika končal

celotni postopek. V ozadju pa se izpelje preverjanje ali ima uporabnik res zadostno število dobrin za izpeljavo te menjave, če na drugi strani uporabnik tudi potrdi (se strinja) z menjavo, itd.

Zanimiva možnost, ki jo tehnologija WAX tudi ponuja kot dodatek, pa je RNG (generator naključnih števil oz. ang. Random Number Generator). To pomeni, da ima raziskovalec funkcijo, da pošlje klic na Blockchain za generacijo naključnega števila, ki bazira na nekem javnem/privatnem ključu. Obljubljajo, da bo ta tehnologija zelo lahka za uporabo in da bo popolnoma varna, kar bi bilo zelo dobrodošlo, saj je vprašanje po varnih RNG-jih dandanes zelo visoko. Vseeno pa tehnologija še ni dokončana, tako da je končni rezultat tega zaenkrat še neznan, a obetaven.

Tehnologija bo tudi omogočala kreacijo novih dobrin, varno avtorizacijo uporabnikov, denarnice za uporabnike, hitri (zato varni) bloki, nizki davki na transakcije ipd.

5.2 Statistika tehnologije WAX

Tehnologija WAX še ni prišla popolnoma v uporabo, zato je nima še stalnih uporabnikov in izgrajenih igralnih skupnosti. Vseeno pa je njena kripto valuta WAX na zelo dobrem položaju in sicer med najboljših 90 kriptovalut, kar je skoraj tako dobro kot tehnologija Enjin (kar je skoraj neverjetno, glede na to, da sploh še ni izšla). Vrednost celotne tehnologije pa je trenutno 72 milijonov ameriških dolarjev.

Zaenkrat jasne prednosti in omejitve te tehnologije še niso popolnoma znane, a gotovo je ena od prednosti to, da je lahko uporabljena (integrirana) v katerikoli program/igralno platformo in jo tako lahko uporablja zelo veliko število razvijalcev. Ponuja tudi širok paket različnih možnosti, ampak se še ne ve kako dobro se bodo le-te obnesle v praksi.

Kot omejitev bi pa bilo vredno omeniti, da če hoče tehnologija zajeti tako širok spekter različnih možnih integracij, da se zna zgoditi da pride do različnih napak v delovanju z posameznimi tehnologijami.

6. DECENTRALAND

Zelo zanimiva tehnologija, ki se je razvila leta 2017, je Decentraland. To je tehnologija, ki uporabnik omogoča kupovanje omejene količine virtualnih posestev na Ethereum omrežju, njihovo spreminjanje, urejanje in tudi monetizacijo.

Kot že samo ime pove, je poanta v temu, da so vsa ta virtualna posestva decentralizirana. Kar pomeni, da ni neke centralne ustanove, ki bi nadzorovala kdo ima katero posestvo in to tudi mogoče izrabila (ali da bi ustanova propadla in vsi uporabniki bi izgubili vse posestvo). Tako pa je celotni sistem decentraliziran, ki omogoča med drugim tudi neposredno kupovanje,

prodajo in nadzor nad uporabnikovim delom posestva.

Unikatna razlika med to tehnologijo in ostalimi je predvsem v tem, da tukaj nimamo neposrednih »dobrin«, kot smo jih vajeni pri ostalih Blockchain tehnologijah, temveč vse delamo preko vmesnika, ki ga predstavljajo tale virtualna posestva.

6.1 Uporaba tehnologije Decentraland

Postopek uporabe tehnologije je pri Decentraland-u zelo različen od ostalih. Namreč celoten sistem se deli v dve dobrini in sicer »Mano« in posestva (ang. Land). Če hočemo imeti svoje digitalno posestvo znotraj Decentraland-a, moremo to kupiti preko njihove trgovine z »Mano«. Ta je v bistvu kripto valuta za Decentraland-om. Torej razvijalec mora najprej kupiti ustrezno količino »Mane« preko spletne menjalnice, nato pa iti v Decentraland trgovino in si tam kupiti poljubno posestvo.

Na teh posestvih lahko nato počne razvijalec vse kar hoče. Lahko promovira svojo igro, lahko posestvo po različnih postopkih monetizira, lahko pa prodaja delčke posestev naprej drugim uporabnikom. Možnosti za upravljanje svojih posestev so brezmejne, decentraliziran sistem pa ni za to predstavil nobenih omejitev.

Če se torej razvijalec odloči uporabiti Blockchain tehnologijo Decentraland, si ustvari svoje posestvo na njihovi matični mreži, ter na njem ustvari določene objekte. Pravico do teh objektov pa kasneje prodaja v svoji igri, torej v bistvu so predstavljeni objekti v njegovi igri z dobrinami v Decentraland-u. Ideja je zelo zanimiva, ampak uporabnik mora za preverjanje ali ima nek objekt v resnici v lasti in za pregled možnosti interakcije s tem objektom, se prijaviti na Decentraland.

6.2 Statistika tehnologije Decentraland

Ta tehnologija je trenutno zelo uspešna, njena edina kripto valuta »Mana« pa se trenutno nahaja na 90. mestu najboljše kriptovalute. Celotna tehnologija je vredna čez 64 milijonov ameriških dolarjev. Po kratkem pregledu trgovine je cena za najcenejše trenutno posestvo v Decentraland-u približno 600 evrov, večja posestva pa stanejo tudi čez nekaj 100 tisoč evrov. Največje posestvo se trenutno prodaja za 450 tisoč evrov. Vse je torej odvisno od lokacije in velikosti parcele (pa tudi njeni inventuri) v Decentraland-u.

Prednosti uporabe te tehnologije so torej njena dodatna vrednost, saj lahko v naši igri vsako dobro, ki jo ima igralec predstavimo z neko dobro v Decentraland-u in ji tako dodamo novo vrednost.

Prav tako je Decentraland neodvisen od platforme in ga lahko implementiramo v poljuben (tudi že obstoječ) sistem.

Omejitev pa je gotovo kompleksnost izvedbe, saj je začetno delo z Decentraland-om relativno enostavno, za pravilno in predvsem optimalno delovanje, pa postanejo stvari že zelo kompleksne, ki lahko odvrnejo manj izkušene razvijalce stran. Skrb za posestvo v Decentraland-u pa je dodatno delo za razvijalca, kar ga mogoče lahko odvrne od uporabe te tehnologije.

7. LOOM NETWORK

Loom Network je relativno nova tehnologija, ki je prišla v uporabo v začetku leta 2018. Celotna ideja te tehnologije je, da bi uporabniku, torej razvijalcu, omogočila hiter in enostaven razvoj računalniških iger.

Tehnologija bazira na zelo popularni Blockchain tehnologiji Ethereum in sicer uporabniku omogoča izgradnjo kar svoje Ethereum stranske verige. Ker Ethereum velja za najbolj popularno in varno Blockchain tehnologijo, je postal tudi Loom Network zelo hitro popularen.

Ta tehnologija ponuja vrsto različnih »delavnic«, kjer se lahko manj izkušeni razvijalec najprej spozna s tehnologijo veriženja blokov, nato s tehnologijo Ethereum, nazadnje pa tudi z Loom Network-om. Ideja je v tem, da lahko uporabnik samo z osnovnim znanjem računalništva postavi svojo prvo igrico z Blockchain tehnologijo (ali pa tudi da napredni uporabnik/razvijalec razvije zahtevnejši projekt na tem).

7.1 Uporaba tehnologije Loom Network

Celotna interakcija razvijalca s tehnologijo Loom Network poteka preko njihovega Loom SDK-ja. (SDK = Software development kit). Ta program, oz. vmesnik poskrbi za spreminjanje funkcijskih klicev uporabnika v njihove enačice na Loom omrežju. Recimo, če želi uporabnik poslati nekaj kovancev nekemu drugemu uporabniku, ne napiše direktno potrebne Loom Network (oz. v končni fazi Ethereum in Blockchain) kode, temveč zgolj dobro definirane funkcije Loom Network-a in ta poskrbi za njihovo pretvorbo v zahtevnejše klice.

Loom SDK je neodvisen od igralske platforme oz. igralskega pogona, kar pomeni, da lahko v splošnem se z njim interaktira iz poljubnega programa (navadno preko klicanja oddaljenih RPC procedur). To omogoča možnost integracije v poljuben uporabnikov izdelek, s tem pa postane izjemno fleksibilen.

Za uporabnika je tudi interakcija s programom, ki vključuje Loom Network izjemno enostavna, saj se včasih lahko sploh ne zaveda, da v ozadju teče Loom Network, temveč misli, da interaktira z glavnim programom. To omogoča manj zahtevnim uporabnikom enostavno uporabniško izkušnjo, zahtevnejši uporabniki, pa se zavedajo kaj se dogaja v ozadju, če je za njih pomembna decentralizacija njihovih dobrin in uporaba Blockchain-a.

7.2 Statistika tehnologije Loom Network

Loom Network je v zadnjem času postala izjemno popularna Blockchain tehnologija, v zadnjem času pa interes vanjo zgoj še bolj narašča. Na lestvici se trenutno nahaja med najboljših 100 tehnologij, s tem da je stara komaj dobro leto. Vrednost celotne tehnologije pa je trenutno 62 milijonov ameriških dolarjev.

Loom Network dandanes aktivno sodeluje v ustvarjanju vedno več delavnic za učenje razvijalcev o uporabi Blockchain tehnologij, prav tako pa se je v zadnjem letu začel tudi pojavljati na zelo poznani platformi »Kickstarter«, kjer so predstavili svojo prvo računalniško igrico in sicer »Zombie Battleground«, s katero so zaslužili 300.000 ameriških dolarjev.

Prav tako izpopolnjuje svoje delavnice, med katerimi je najbolj znana delavnica »CryptoZombies«, ki uporabnika nauči vse od njegove prve interakcije z Ethereum tehnologijo, do ustvaritve svoje prve digitalne dobrine (v tem primeru karte, ki predstavlja pošast), pa do uporabo teh dobrin v igrah s kartami med različnimi igralci. Tehnologija je zelo privlačna in prijazna do začetnikov, saj jim omogoča enostaven prihod v Blockchain tehnologije. Naprednim razvijalcem pa tudi ponuja široko paleto različnih možnosti za interakcijo z Loom SDK in Ethereum stranskimi verigami.

8. FUNFAIR

FunFair je tehnologija, ki je prvič prišla v uporabo konec leta 2017, močnejše pa se je začela razvijati leta 2018. Kot je opisano v njihovi »Beli knjigi« [5], je vizija te tehnologije predvsem omogočiti razvijalcem narediti hitre, poštene in decentralizirane igre.

Fokus podjetja je sicer na igricah za spletne kazino-je, ampak v splošnem se lahko njihovo tehnologijo uporabi tudi v preostalih igrah, celo v igralnih pogonih. Tehnologija omogoča igralcem pogled v kodo, kar pomeni da lahko pogledajo ali je igra res poštena. Med drugim lahko vidijo njeno delovanje tudi na samemu Blockchain-u, tako da lahko poštena igra svojo »poštenost« nemudoma dokaže.

V svetu digitalnih računalniških iger, ki so zahtevnejše od igrice v kazino-jih pa je vse to nekoliko drugače. Tukaj igra veliko vlogo tudi konkurenčna prednost, nekakšno »skrivanje« rešitev pred ostalimi, zato transparentna koda, ki jo lahko vsak uporabnik vidi, ni vedno rešitev, ki bi si jo razvijalec želel.

8.1 Uporaba tehnologije FunFair

Uporaba te tehnologije je za razvijalce lahko nekoliko nerodna, saj ne ponujajo nobenega SDK-ja in tudi ne ponujajo integracije s poljubnim igralnim pogonom. Primanjkljaj delavnic, kjer bi se lahko razvijalec začetnik naučil rokovanja s tehnologijo pa najbrž odvrne začetnike stran od uporabe te tehnologije.

Specifična specializacija za spletne kazino-je tudi odvrne veliko ljubiteljev običajnih iger, ki bi radi vključili Blockchain tehnologijo v njihove rešitve. Integracija te tehnologije zna biti zelo zahtevna, saj so klici funkcij omejeni in je potrebno preurediti že obstoječo kodo tem klicem.

Če pa razvijalec želi razviti igro za spletno igralnico, pa je ta tehnologija zelo verjetno najboljša rešitev zanj. Enostavno dokazovanje poštenosti je v tem področju nepredstavljivo koristno, transparentnost kode pa je tudi zelo prijazna do bodočih potencialnih razvijalcev, saj se lahko zelo enostavno na teh primerih naučijo pisanja kode in rokovanja s sistemom. Hitrost tehnologije in enostavnost uporabe za končnega uporabnika (največkrat sploh ne ve, da uporablja to tehnologijo) pa omogoča enostavno uporabniško izkušnjo.

8.2 Statistika tehnologije FunFair

Ta tehnologija je kljub vsem svojim omejitvam zelo uspešna in sicer po vrednosti se nahaja med 130 najboljšimi Blockchain tehnologijami. Njena trenutna vrednost je približno 41 milijonov ameriških dolarjev.

Pri tej tehnologiji je zelo zanimivo, da čeprav je njena uporaba usmerjena v zelo ozek spekter uporabe, je še vedno zelo uspešna, saj se v sektorju spletnih igralnic obrača zelo veliko denarja, to pa preko raznih davkov pri transakcijah omogoči razvijalcem te tehnologije zelo visok profit.

Po drugi strani je pa ta tehnologija zelo omejujoča za običajne računalniške igre, saj ne omogoča uporabniku toliko programerske svobode, ko bi si jo mogoče želel. Iznajdljiv uporabnik/razvijalec, pa bi lahko s pomočjo te tehnologije decentraliziral samo delček svoje igre, ki bi bil bolj podoben spletni igralnici, ter tako užival v svobodi izdelovanja igre, zraven pa še imel vse prednosti te tehnologije v tistem majhnem, enkapsuliranem delčku svoje igre.

9. PRIMERJAVA

V tem razdelku bo najprej predstavljena objektivna primerjava med posameznimi pomembnimi atributi za prej omenjene Blockchain tehnologije. Točke primerjave oziroma analize so izbrane iz vidika ciljev za magistrsko nalogo, ki bo sledila iz tega članka. Na koncu bodo predstavljeni tudi subjektivni zaključki te analize, ki bodo služili predvsem izboru ustrezne tehnologije za nadaljnje delo.

9.1 ERC-721 standard

Zelo pomemben standard za vse Blockchain tehnologije postaja v zadnjem času ERC-721. Ta standard omogoča in opisuje kako se lahko naredi edinstvene kovance in sicer tako, da se jih da jasno razločiti med sabo[6]. Ker je to glavna tema prihajajoče magistrske naloge, je podpora tega standarda nujno potrebna.

Tehnologije Enjin, Decentraland in Loom imajo že vgrajeno podporo za ERC-721 standard, Loom in Enjin imata tudi podporo za nekatere zahtevnejše standarde in sicer ERC-1155 (Enjin) in ERC-1178 (Loom). Tehnologija WAX obljublja tudi podporo tega standarda, določeni uporabniki WAX tehnologije (testerji) pa so že uspeli povezati ERC-721 z WAX, tako da bo verjetno v bližnji prihodnosti WAX podpiral to tehnologijo. Medtem ko pa tehnologija FunFair ne nudi podpore za ERC-721 standard.

Tabela 1: Podpora ERC-721

	ERC-721
Enjin	Da (podpira tudi ERC-1155)
WAX	Verjetno
Decentraland	Da
Loom	Da (podpira tudi ERC-1187)
FunFair	Ne

9.2 Ethereum Plazma

Zadnje čase se vse pogosteje pojavlja tudi vprašanje, kako narediti tehnologije, ki temeljijo na Ethereum Blockchain-u bolj vzdržljive, prilagodljive uporabniku in tudi skalabilne [7]. Ker nočejo vsi uporabniki imeti enake pametne pogodbe oz. jih hočejo prilagajati svojim potrebam, se je pojavila želja in potreba po tem, da bi se ustvarilo verigo, ki bi bila pripeta na glavno Ethereum verigo in bi z njo komunicirala (ko je to potrebno). S tem bi se rešilo problem prilagajanja verige potrebam uporabnika, ker pa veriga nebi ves čas komunicirala z glavno verigo ampak samo po določenem časovnem intervalu, postane tudi komunikacijsko

breme manjše, s tem pa se poveča skalabilnost – količina prometa, ki se lahko vzporedno dogaja.

Izkazalo se je, da tehnologije Loom, Decentraland, FunFair in Enjin nudijo svoje usluge preko »Plasm« stranskih verig, medtem ko tehnologija WAX tega še ne ponuja (in v času pisanja še ni bilo namigov, da bi v kratkem to tudi omogočala).

Tabela 2: Ethereum Plasm

	Plazma
Enjin	Da
WAX	Ne
Decentraland	Da
Loom	Da
FunFair	Da

9.3 Možnost integracije z igralnim pogonom

Kot je bilo že omenjeno v razdelku o igralnih pogonih, je zelo zaželena prednost Blockchain tehnologij za bodočo magistrsko nalogo možnost integracije tehnologije z igralnim pogonom. Vsaka program, ki hoče komunicirati z dano Blockchain tehnologijo rabi nekakšen vmesnik, ki ga razvije bodisi razvijalec sam, bodisi ga ponudi ponudnik Blockchain tehnologije. Prednost tega, da že obstaja tak vmesnik in ga razvijalec zgolj uporabi je v tem, da mu ni potrebno skrbeti za razvoj tega vmesnika, temveč bo le ta vedno aktualen. S prihodom novih verzij se namreč včasih zgodi, da sistem ne deluje več enako kot prej, tukaj so pa potem hitro težave. Te je potrebno potem v najkrajšem roku razrešiti, sicer program/igra ne bo delovala več. Če pa uporabnik uporablja uradno verzijo takega vmesnika, je pa možnost takih težav presenetljivo zmanjšana. Ker bo nadaljnje delo v igralnem pogonu Unity, se bo tu najbolj gledala možnost integracije s programom Unity 3D, v najslabšem primeru pa možnost integracije s kakim ostalim igralnim pogonom.

Analiza teh tehnologij je pokazala, da je edina Blockchain tehnologija, ki trenutno ponuja integracijo svojega SDK-ja z igralnim pogonom Enjin. Še več, Enjin ponuja integracija ravno z igralnim pogonom Unity 3D, kot je bilo omenjeno že prej, to pa da tej tehnologiji bistveno prednost pred ostalimi.

Tabela 3: Integracija v igralni pogon

	Integracija v igralni pogon
Enjin	Da (Unity)
WAX	Ne
Decentraland	Ne
Loom	Ne
FunFair	Ne

9.4 Uspešnost kriptovalute

Kot trenutno najbolj uspešna Blockchain tehnologija se je izkazala tehnologija Enjin, ki zaseda 60. mesto na trenutni lestvici [8]. Nekoliko slabše sta se odrezali kriptovaluti WAX in Decentraland z približno 90. mestom. Blizu je bila tudi valuta Loom z 100. mestom. Zadnja pa je bila tehnologija FunFair z 130. mestom.

Podobno je najbolj vredna tehnologija trenutno Enjin z 120 milijoni ameriških dolarjev, sledi WAX z 72 milijoni, nato Decentraland in Loom z dobrimi 60 milijoni in na zadnjem mestu je FunFair z komaj 41 milijoni.

Tabela 4: Vrednost tehnologije in trenutno mesto

	Vrednost tehnologije (v \$)	Trenutno mesto
Enjin	120.000.000	<60
WAX	72.000.000	<90
Decentraland	64.000.000	<90
Loom	62.000.000	<100
FunFair	41.000.000	<130

9.5 Zaključek analize

Izkazalo se je, da je najboljša tehnologija za razvoj nadaljnje magistrske naloge Enjin, saj podpira vse zastavljene zahteve za razvoj nadaljnega projekta. Ta zaključek je seveda specifičen zgolj za ta članek in te določene pogoje, saj če ima drugi uporabnik drugačne zahteve, se seveda celotna analiza spremeni.

Na drugem mestu sta pristali tehnologiji Decentraland in Loom, ki jima manjka zgolj integracija v igralno okolje, ki je sicer znotraj tega članka prednost, zelo pogosto pa je lahko to tudi slabost, če hoče uporabnik imeti tehnologijo neodvisno od platforme (recimo če bi Unity prenehal delovati, bi bilo tehnologijo Enjin veliko težje uporabljati, Loom in Decentraland pa to nebi prizadelo).

Na zadnjem mestu pa je pristala tehnologija FunFair, saj je njen poudarek nekoliko izven proizvodnje računalniških iger in je bolj osredotočen na spletne igralnice, zato se tudi vidi pomanjkanje ERC-721 standarda.

10. ZAKLJUČEK IN NADALJNJE DELO

V tem članku je bila najprej predstavljena tehnologija Blockchain, ki se omenja vseskozi članek, namen pa je bil hitra predstavitev tehnologije bralcu. Nato so bili predstavljeni tudi igralni pogoni in njihova vloga pri razvoju iger v današnjem modernem svetu. Sledila je groba predstavitev petih potencialnih Blockchain tehnologij za bodoči razvoj magistrske naloge in sicer Enjin, WAX, Decentraland, Loom in FunFair. Na koncu je sledila še analiza teh tehnologij glede na funkcijske zahteve magistrske naloge.

Nadaljnje delo temu raziskovalnemu delu je magistrska naloga, ki bo vsebovala praktično implementacijo računalniške igre v igralnem pogonu Unity 3D, ki bo vsebovala tudi Blockchain tehnologijo, najverjetneje Enjin, ki je bil predstavljen kot najbolj ustrezna tehnologija za le-to nalogo. Ampak v svetu Blockchain tehnologij se vse zelo hitro spreminja in je mogoče da bo do takrat prišla že kakšna nova tehnologija, ki bo zasenčila vse predstavljene tehnologije. Vsekakor pa lahko ta raziskovalna naloga služi kot lep pregled različnih Blockchain tehnologij, njihovih prednosti in slabosti, ter praktične nasvete o tem, kako sploh te tehnologije uporabiti v svojem projektu.

11. LITERATURA

- [1] Haber, Stuart; Stornetta, W. Scott (January 1991). "How to time-stamp a digital document". *Journal of Cryptology*. 3 (2): 99–111. CiteSeerX 10.1.1.46.8740. doi:10.1007/bf00196791
- [2] Narayanan, Arvind; Bonneau, Joseph; Felten, Edward; Miller, Andrew; Goldfeder, Steven (2016). *Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction*. Princeton: Princeton University Press. ISBN 978-0-691-17169-2.
- [3] J. Gregory. *Game Engine Architecture*. A. K. Peters, Ltd., USA, 2nd edition, 2014.
- [4] Yantis J., Quigley W., CasSelle M., *Worldwide Asset eXchange (WAX) Global Decentralized Marketplace for Video Game Virtual Assets White Paper*, marec 2018, dostopno na: https://wax.io/uploads/WAX_White_Paper.pdf
- [5] *Blockchain solutions for gaming commercial Whitepaper v2.0 draft*, September 2018, dostopno na: <https://funfair.io/wp-content/uploads/FunFair-Commercial-White-Paper-v2-draft.pdf>
- [6] *What is ERC-721?* Glavna spletna stran standarda ERC-721, dostopna na: <http://erc721.org/>

- [7] Poon, J., Buterin V. (August 2017). »*Plasma: Scalable Autonomous Smart Contracts*«, Bela knjiga, dostopna na: <https://plasma.io/plasma.pdf>
- [8] CoinMarketCap, kot vir vrednosti tehnologij in cene kriptovalute, dostopen na: <https://coinmarketcap.com/currencies/enjin-coin/>