Alati i platforme za razvoj računalnih igara

Šimović, Fran

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:118772

Rights / Prava: Attribution 3.0 Unported/Imenovanje 3.0

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-06**

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
VARAŽDIN

Repository / Repozitorij:

Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE

V A R A Ž D I N

Fran Šimović

ALATI I PLATFORME ZA RAZVOJ RAČUNALNIH IGARA

ZAVRŠNI RAD

Varaždin, 2020.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE

V A R A Ž D I N

Fran Šimović

Matični broj: 0246071172

Studij: Poslovni sustavi

ALATI I PLATFORME ZA RAZVOJ RAČUNALNIH IGARA

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Doc. dr. sc. Mario Konecki

Varaždin, kolovoz 2020.

Fran Šimović

Izjava o izvornosti

Izjavljujem da je moj završni/diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

Autor/Autorica potvrdio/potvrdila prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi

Sažetak

U ovome radu će se obraditi tema alata i platformi koje se koriste pri izradi računalnih igara. U početku rada će se proći kroz samu povijest računalnih igra, odnosno ukratko prikazati njihov napredak do danas i trendove koji su bili aktualni u raznim razdobljima. Zatim nakon povijesti računalnih igara, u radu će se prikazati povijesni ciklus alata i platformi, te sami sustav izrade računalnih igara kroz nekoliko desetljeća. Glavni dio rada obuhvaćat će detaljniji prikaz nekoliko različitih alata i platformi, kao što je njihova povijest, programski jezik na kojem je baziran i platforme koje podržava, te neke od najuspješnijih igara koje su izrađene uz pomoć njih.

Ključne riječi: Računalna igara; Vrste računalnih igara; Povijesni ciklus alata i platformi za razvoj računalnih igara; Arhitektura alata; Game engine; Video igra; Unity; Unreal Engine; Frostbite;…

Sadržaj:

1. Uvod 1

2. Općenito o računalnim igrama 2

2.1. Povijest računalnih igara 2

2.2. Vrste računalnih igara 3

3. Općenito o razvojnim alatima i platformama 5

3.1. Pojam „Game engine“ 5

3.2. Napredak alata i platformi 5

3.3. Arhitektura današnjih alata 7

4. Unity 8

4.1. Povijest Unity-a 9

4.2. Programski jezici i podržane platforme alata Unity 12

4.3. Naslovi koji su obilježili Unity 13

4.3.1. Cuphead 13

4.3.2. Inside 14

4.3.3. Hearthstone 15

4.3.4. Cities: Skylines 16

5. Unreal Engine 17

5.1. Povijest Unreal Engine-a 18

5.2. Unreal Engine komponente i podržane platforme 21

5.2.1. Video komponenta 21

5.2.2. Zvučna komponenta 21

5.2.3. Komponenta obrade fizike 22

5.2.4. I/O komponenta 22

5.2.5. Komponenta za „multiplayer“ igre 22

5.2.6. Podržane platforme u Unreal Engine-u 23

5.3. Naslovi koji su obilježili Unreal Engine 24

5.3.1. Unreal Tournament 24

5.3.2. Batman: Arkham City 25
5.3.3. Ashen 26
5.3.4. Fortnite 27
6. Frostbite 28
6.1. Povijest Frostbite-a 28
6.2. Serijali koji su obilježili Frostbite 30
6.2.1. Battlefield serijal 30
6.2.2. Fifa serijal 31
6.2.3. Need for Speed serijal 32
7. Zaključak 33
Popis literature 34
Popis slika 40

1. Uvod

Početak razvoja industrije video igara datira još od sredine 20. stoljeća kada je inženjer Josef Kates izgradio prvo računalo „*Bertie the Brain*“ na kojem je bilo mogući igrati igru „*tic-tac-toe“*, odnosno križić-kružić (Plarium, 2018). Taj prvi korak, izgradnja računala za vrlo jednostavnu igru, bio je izrazito kompleksan što je rezultiralo jednim početkom potpuno nove industrije u nepoznate tadašnjem svijetu. Sam napredak industrije računalnih igara uvelike ovisi o napredu tehnološke industrije, stoga je bilo potrebno dosta godina kako bi se počele razvijati kompleksnije igre namijenjene različitim skupinama.

Do 90-ih godina 20. stoljeća kompanije koje su razvije računalne igre su ujedno razvijale i računala na kojima su se igrale, poput kompanije Atari koja je 1971. godine razvila svoju prvu igru „*Computer Space“*. Napretkom tehnologije danas se industrija računalnih igara bavi isključivo razvojem igara, no svejedno ovisi o razvoju računalne tehnologije.

Većina današnjih alata je namijenjena većim kompanijama koje imaju velike razvojne timove, no postoje alati koje mogu koristiti i privatne osobe, za zabavu ili komercijalne svrhe uz poseban oblik naplate. U ovom radu će se detaljnije obrađivati moderni alati i platforme za razvoj igara, poput Unity-a, Unreal Engine-a, Frostbite -a, itd. Te će se proći kroz njihov povijesni napredak, podržane platforme kroz razne verzije alata, te popularne igre koje su razvije uz pomoć određenog alata i spomenut će se posebnost svakog od ovih alata. (Edwards, 2011)

2. Općenito o računalnim igrama

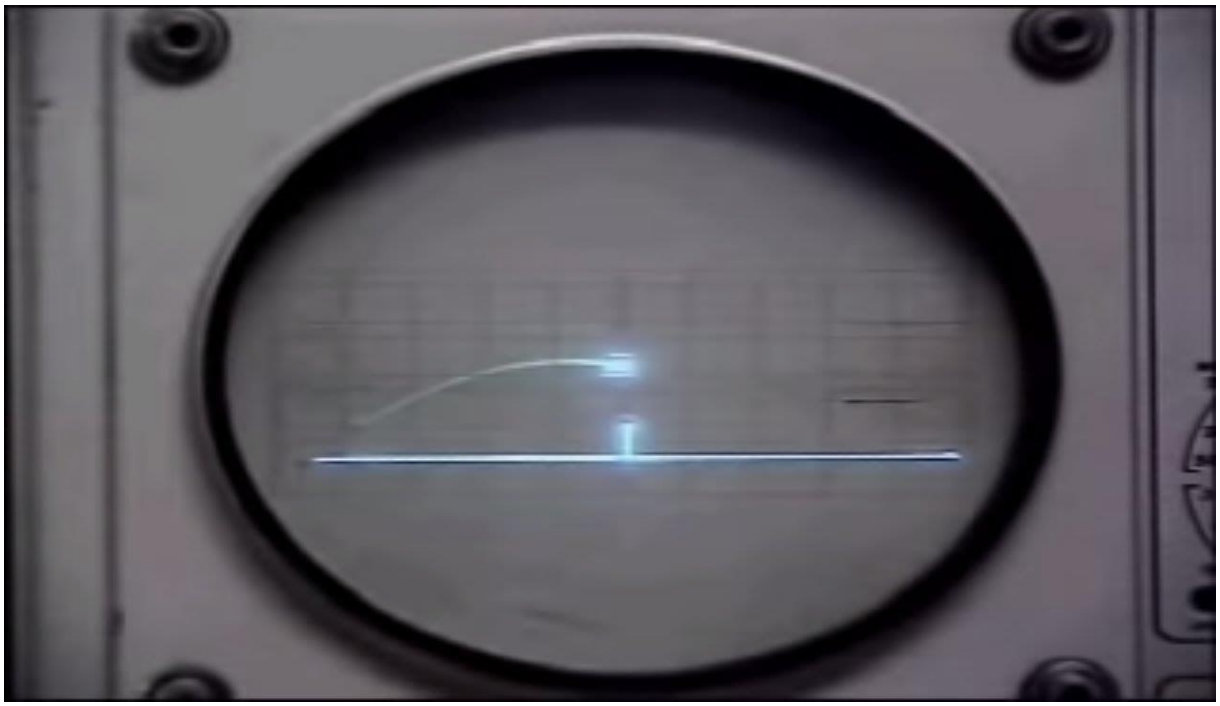
2.1. Povijest računalnih igara

Kada se govori o računalnim igrama potrebno se vratiti u prošlost, točnije u 1958. godinu kada je konstruirana prva računalna igra dostupna javnosti. Njezin autor bio je William Higinbotham te se igra zvala „Tennis for two.“ U to vrijeme izrada novih računalnih igara je ponajviše bila hobi kojim su se bavili studenti te je tako na MIT-u 1961. godine nastala igra „SpaceWar“ u kojoj su sudjelovala dva igrača upravljajući svemirskim brodom te pucajući iz istoga.

Računalne igre su se krenule razvijati 'punom parom' šezdesetih i sedamdesetih godina prošloga stoljeća. Tada prvo nastaje igra Chase koja je bila prva računalna igra koja se mogla igrati na najobičnijem televizoru, te u sljedećih par godina također nastaje i prvi oblik analognog kontrolera te prototip video konzole pod imenom „Mangavox Odyssey“.

Tijekom sedamdesetih godina dolazi do procvata arkadnih igara koje su se igrale na strojevima na žetone. Predvodnici su bili Nolan Bushnell i Ted Dabney koji su 1971. Godine osnovali Atari i izbacili na tržište i danas popularnu igricu „Pong“. Također u tom razdoblju su nastale mnoge popularne igre poput Space Invandersa, Dungeona te Adventuresa te su nastali novi žanrovi za igre poput RPG-a, avanturističkih igara i sl.

Bitno je napomenuti da se najveći razvoj računalnih igrica dogodio devedesetih godina kada dolazi do primijenjene 3D grafike u istima te igre dobivaju „multiplayer“ komponentu za igranje putem interneta. (Hrvatski filmski savez [HFS], 2007)



Slika 1: Prva računalna igra „Tennis for two“ (Izvor: Hunter, 2007)

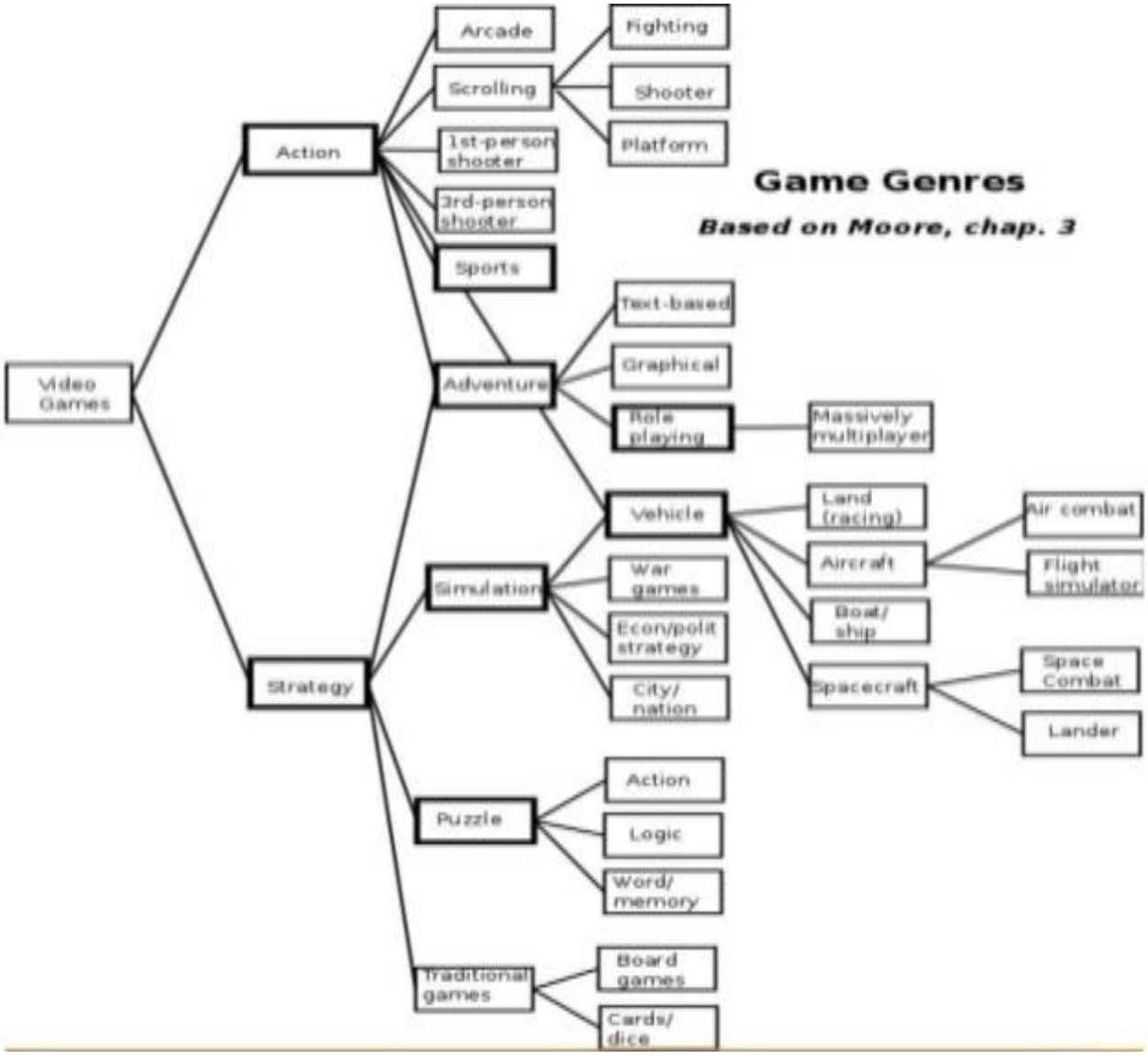
2.2. Vrste računalnih igara

U informatičkoj znanosti ne postoji jednoznačno određena klasifikacija računalnih igara te se sve klasifikacije određuju kao proizvoljne, ali igre možemo svrstati u četiri osnovne grupe:

- Akcijske igre- sadržavaju razne akcijske teme poput ratovanja te im je tematika većinom devijantna zbog tučnjava, „pucačine“ i sl. Ova vrsta računalnih igara po statistikama najviše privlači djecu i mlađe generacije.
- Avanturističke igre- zasnivaju se na najčešće na scenariju iz nekog filma, priče, knjige te su znatno duže od akcijskih igara i traže veću koncentraciju. Cijeli način, tijek i vrijeme igre kompletno ovise o odlukama koje igrača donosi tj. sam igrač oblikuje kompletnu situaciju igre. Baš zbog toga ova vrsta računalnih igara ima pozitivan učinak, a on je poticanje logičkog razmišljanja igrača te duge koncentracije koju igra zahtijeva.
- Igre simulacije- Riječ je o igrama koje su najveću popularnost stekle krajem prošloga stoljeća, ali su zbog razvitka tehnologije tu popularnost lagano gubile pred akcijskim igrama. Igrač mora posjedovati određeno znanje o tematici o kojoj igra govori kako bi imao uspjeh igrajući. Za razliku od dvije prije navedene vrste računalnih igara,

ishod simulacijskih igara je gotovo uvijek poznat te stupanj neizvjesnosti gotovo da i ne postoji, stoga nakon određenog vremena javlja se rutina.

- Igre za razmišljanje - Stavlja se intelektualni napor igrača na prvo mjesto te im je raspon jako velik. Postoje jednostavne, složene i strateške igre. Ova vrsta igara koristi grafičko sučelje s visokim naglaskom na kvalitetu video i audio efekata. Pozitivni učinci se očituju u razvitku kognitivnih sposobnosti igrača, ali usporedno s tim oduzimaju mnogo vremena. (Kovačević, 2007)



Slika 2: Evolucija računalnih igara (Izvor: Slideshare, 2018)

3. Općenito o razvojnim alatima i platformama

3.1. Pojam „Game engine“

Generalno koncept „Game engine“, odnosno alati i platforme za razvoj računalnih igara, je prilično jednostavan za razumjeti. To je softver koji izvršava uobičajene zadatke koje jedna igra sadržava, poput renderiranja slike, raznih izračuna povezanih s fizikom, sve kako bi se razvojni programeri mogli fokusirati na razvoj detalja koji igru čine jedinstvenom u odnosu na druge igre. Ti alati zajedno čine kolekciju komponenata kojima se može manipulirati kako bi se igra realizirala. (Paul, Goon, & Bhattacharya, 2012)

Alati i platforme za razvoj računalnih igra su zapravo ponašaju kao „middleware“. „Middleware“ je softver koji se nalazi između operacijskog sustava i aplikacije koja se pokreće na njemu. U osnovi on djeluje kao skriveni sloj, odnosno srednji sloj koji omogućava komunikaciju i upravljanje podacima za aplikacije. (Microsoft Azure, bez dat.)

Iz tog razloga pomoću takvih alata je moguće provesti apstrakciju, što omogućava prilagodbu računalnih igara na različitim platformama, poput igraćih konzola uz manju promjenu izvornog koda. Općenito su ti alati izrađeni od nekoliko dodatnih middleware-a, npr. „Havok“ koji je zadužen za izračune vezane uz fiziku, „Miles Sound System“ za zvuk, „Blink“ za video. (Paul, Goon, & Bhattacharya, 2012)

3.2. Napredak alata i platformi

Početkom 90-ih godina prošlog stoljeća počinju se razvijati prvi alati za pomoć pri razvoju računalnih igara, a jedan od tih je i „Ultima Underworld“ koje je razvio i istoimenu igru. Ubrzo nakon što je „Space Rougue“ izašao na tržište, od strane „Origin System“-a, u suradnji s „Utima Underworld“ razvili su algoritam za mapiranje teksture koji je bio primjenjiv na podove, zidove, stropove, itd. Godine 1993. „ID Software“ razvija alat pod nazivom „Doom“, koji je renderirao 2D teksturu izrazito brzo s obzirom na tadašnje alate. Iako je alat funkcionirao na principu 2D sučelja, mogao je razviti teksturu sa 3D efektima. Nekoliko godina kasnije razvijen je „XnGine“ prvi 3D alat, čime je „ID Software“ potaknut da samo godinu dana kasnije razvije svoj 3D alat „Quake engine“ koji je imao jedinstveni algoritam za renderiranja samo onog dijela mape koje je igraču dostupan u tom trenutku. 1993. godine izašao je najpopularniji alat za višeplatformske igre koji se i danas koristi za PlayStation 2 i 3, Wii, Xbox, itd. (Paul, Goon, & Bhattacharya, 2012)

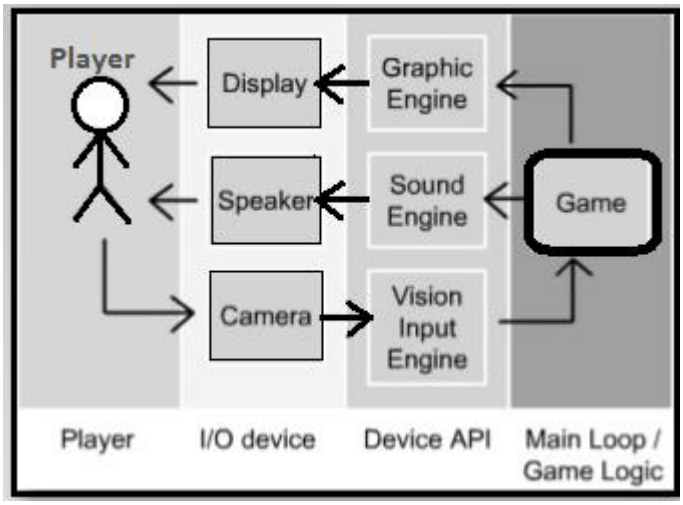
Ograničena tehnologija ranih računala prisiljavala je rane igre na manje veličine. Programska veličina je bila izrazito ograničena, a računala nisu mogla prikazivati sofisticiranu grafiku ili rukovati složenom logikom. Suprotno tome današnje igre suočene su s višestrukim izazovima. Kako je sve podignuto na visoku razinu, moderne igre izrasle su u složene sustave koji se sastoje od više podsustava koji međusobno djeluju.

Arhitektura igara s vremenom je postala više modularna, što rezultira rastom broja i složenosti alata za njih razvoj dostupnih na tržištu. Kako je s vremenom rastao kapacitet hardvera tako se i povećavala veličina koda. Veća količina koda potrebna za razvoj igre nije rezultirala negativnim učinkom, nego u pravo suprotno. Povećanjem modularnosti igara pružila se mogućnost prilagodbe istih igara na različite platforme ili pak novije tehnologije uz izmjenu manjeg dijela koda. (Koirikivi, 2015)

3.3. Arhitektura današnjih alata

Danas se svaka standardna igra sastoji se od niza razina koje su ugrađene i usko povezane s pričom igre, akcijskim i avanturističkim sekvencama, spektakularnim vizualnim doživljajima, koji naposlijetku izazivaju igračeve mentalne sposobnosti istražujući i izvlačeći njihove metode izrade vještina. Kako bi igra bila što zanimljivija, modularnija, pa tako i lakša za razvoj, općeprihvaćena je bazna arhitektura svakog današnjeg alata za njihov razvoj.

Arhitektura alata za razvoj računalnih igara je vrlo slična arhitekturi softvera. No za razliku od softvera alati imaju neke dodatne komponente koje čine razliku između njih. Svaki od alata za razvoj računalnih igara ima „main loop“ koji sadržava logiku igre, zatim alate za grafiku, zvuk, renderiranje slike i videa, ulazno izlazni uređaji koje koristi korisnik, te DDL datoteke i aplikacijska sučelja. Sve ove navedene komponente u zajedničkoj interakciji omogućavaju korisniku razvoj igre u punom opsegu. (Studytonight, bez dat.)



Slika 3: Interakcija komponenata alata za razvoj računalnih igara

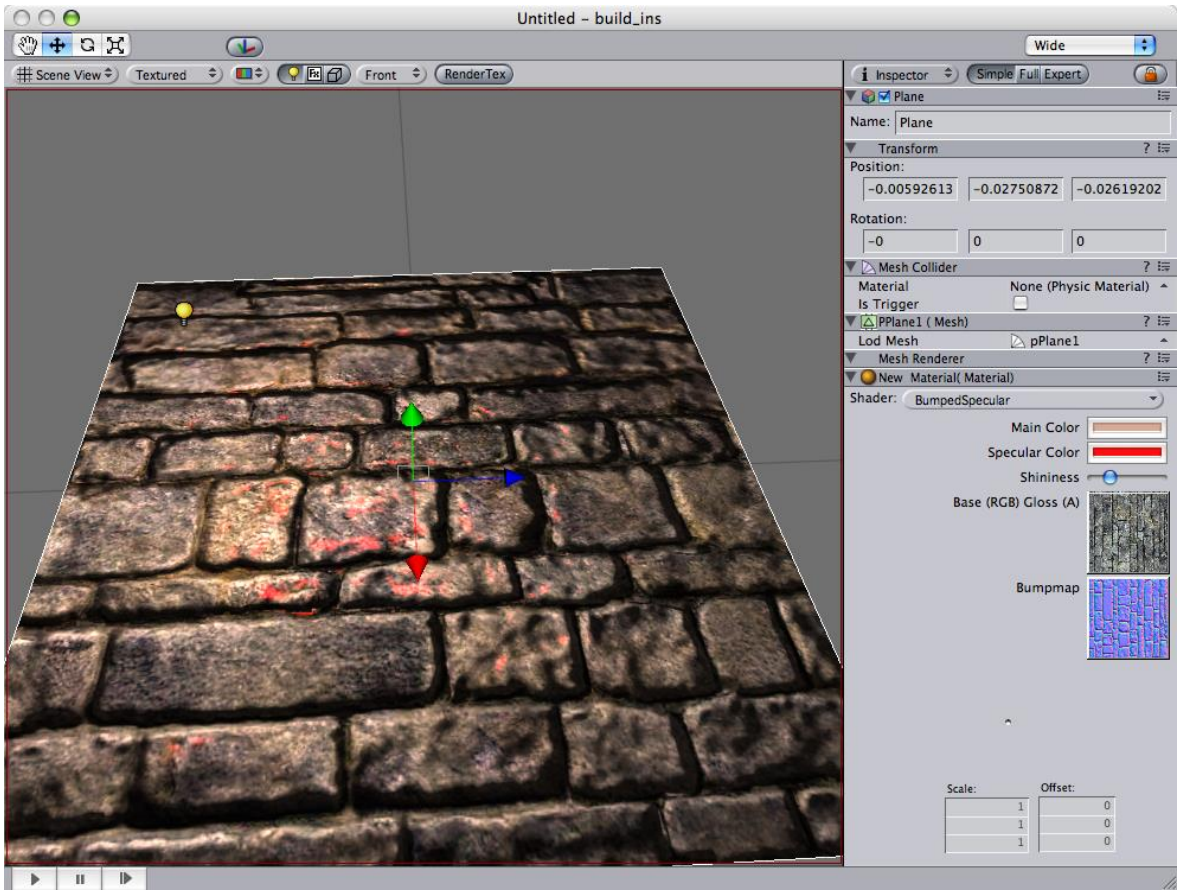
4. Unity

Unity je višeplatformski „game engine“ za video igre razvijen od strane Unity Technologies, prvi put najavljen i objavljen u lipnju 2005. na Apple Inc.-ovoj svjetskoj konferenciji za razvojne programere kao ekskluzivni Mac OS X „engine“ za igre. Od 2018. alat je proširen kako bi podržao veliki broj današnjih platformi. Alat se može koristiti za stvaranje trodimenzionalnih, dvodimenzionalnih igara, virtualne stvarnosti i proširene stvarnosti, kao i simulacija i drugih iskustava. Alat je također usvojen i izvan industrije videoigara, te ga koriste industrije filma, automobila, arhitekture, inženjerstva i građevine. (Axon, 2016)

Slika 4: Unity logo

4.1. Povijest Unity-a

Unity je 2005. izašao na tržište s ciljem slobodnog razvoja video igara čineći ga dostupnim većem roju programera. Tri godine kasnije nakon što je Apple napravio App Store, Unity je brzo proširio softver kako bi podržan i za iPhone. Tim poduhvatom sljedećih nekoliko godina Unity je bio prvi alat iOS programera za izradu video igara. (Brodkin, 2013)



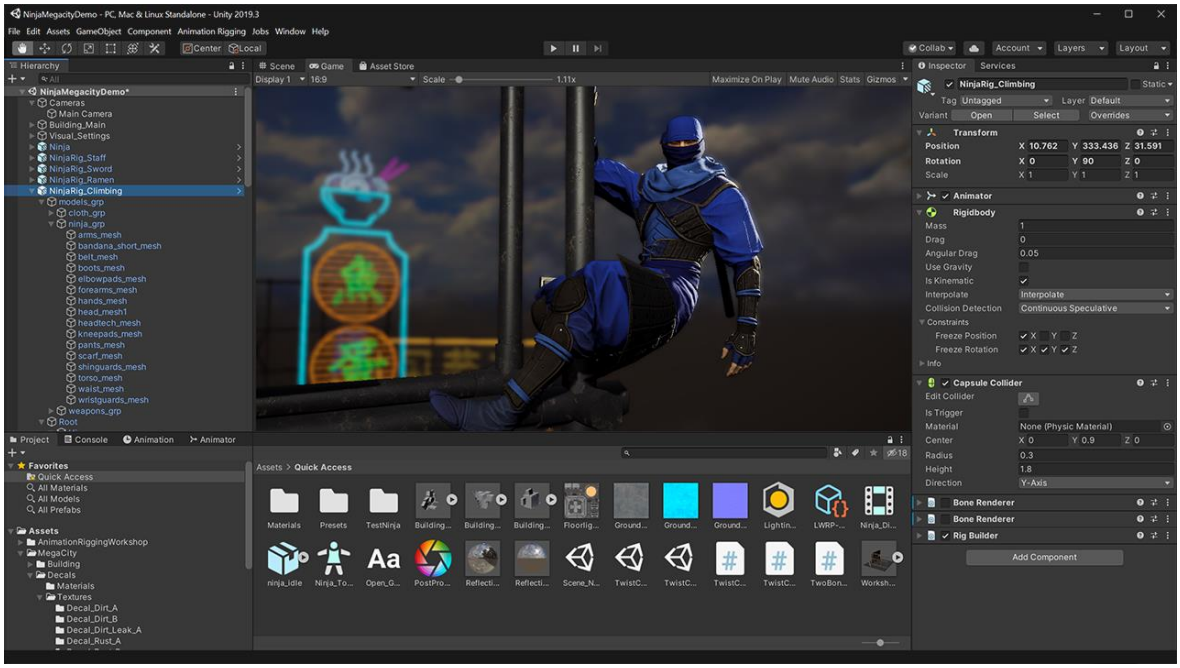
Slika 5: Izgled sučelja Unity 1.0 (Izvor: Unity forum, 2012)

U 2007. godini Izlazi Unity 2.0 s velikim brojem novih značajki koje su uključivale optimizacija alata za detaljni prikaz 3D okruženja, dinamičke sjene u stvarnom okruženju, usmjerena svijetla, reproduciranje videa. U Unity 2.0 je dodana značka preko koje su programeri mogli lakše surađivati međusobno, te je uključen mrežni sloj za izradu igara s više igrača na temelju protokola korisničkog datagrama, nudeći prevođenje mrežnih adresa i državnu sinkronizaciju. (Cohen, 2007)

Unity 3.0 pokrenut je u rujnu 2010. godine sa značajkama koje proširuju grafičke značajke alata za računalne i konzolne igre. Uz Android podršku, Unity 3 je između ostalog sadržavao integraciju alata „Beast Lightmap“ tvrtke Illuminate Labs, te je sadržavao značajke koje su omogućivale prikaz osvjetljenja u stvarnom vremenu s malo dodatnog renderiranja, ugrađeni uređivač stabla, automatsko UV mapiranje i audio filtere. Ovime se omogućilo programerima da se za nisku cijenu koriste vrlo skupim alatima. (Girard, 2010.)

Krajem 2012. godine, nakon što je objavljeno da je Unity najpopularniji alat s više od 1.3 milijuna korisnika izlazi nova verzija Unity 4.0. Ta verzija je sadržavala podršku za DirectX 11 i Adobe Flash, novi alat za izradu animacija zvan Mecanim, mogućnost razvoja u Linux-u. Pomoću nove verzije Unity 4.0 programerima je omogućen razvoj višeplatformskih računalnih i mobilnih igara. (Tach, 2012)

Tri godine kasnije izlazi Unity 5.0 i po prvi put poboljšanja ni su orijentirana isključivo za razvojne programere nego i na same igrače. Za programere Unity je dodao novi alat Unity Cloud koji je omogućeno lakše manipuliranje oglasima unutar igre. Pored značajki poput novog audio sistema s izrazito boljom efektivnošću, podrške za 64-bitne procesore, nadogradnje Nvidia PhysX alata za procesuiranje fizike koji je duplo brži, dodana je vjerojatno i najvažnija značajka u ovoj verziji, a to je alat za podržavanje Global Illumination-a. To je skup algoritama korišten u 3D računalnoj grafici za prikaz realističnog osvjetljenja raznih 3D scena, kojeg je između ostalog koristila tada popularna igra Battlefield 4. Ovom verzijom dolazi jedna značajka vezana za igrače, a to je WebGL podrška što znači da igrači ne moraju skidati dodatke (eng. „plugin“) za igre koje se pokreću u web pregledniku. (Kumpark, 2014)



Slika 6: Izgled sučelja Unity 5.0 (Izvor: Kahn, 2019)

4.2. Programski jezici i podržane platforme alata Unity

Unity omogućuje svojim korisnicima razvoj igara u 2D i 3D okruženje, te je u svrhu toga u svojim počecima podržavao razvijanje igara pomoću programskog jezika Boo, a za igre koje su se pokretale u web pregledniku podržavao je verziju JavaScript-a nazvanu UnityScript. Dolaskom Unity 5.0 programski jezik Boo prestaje biti primarni jezik razvoja novih igara iako je još uvijek bilo mogućnosti za njegovom uporabom za starije igre, a izlaskom verzije Unity 2017.1 UnityScript se prestaje koristi za razvoj igara u web pregledniku. Funkciju oba programska jezika Boo i UnityScript preuzeo je Microsoft-ov C#. (Aleksandr, 2014; Fine, 2017)

Alat Unity podržan je na sustavima Windows i macOS, s verzijom dostupnom za Linux platformu, iako još u eksperimentalnoj fazi, dok sam alat trenutno podržava izgradnju igara za više od 25 različitih platformi. Pored svih popularnih mobilnih i računalnih platformi podržavaju i razvoj igara za platforme virtualne i proširene stvarnosti poput PlayStationVR, Olocus, ARCore, Microsoft HoloLens i Magic Leap , te razvijanje softvera za platforme poput AndroidTv i tvOS. („Unparalleled platform support“, 2020)

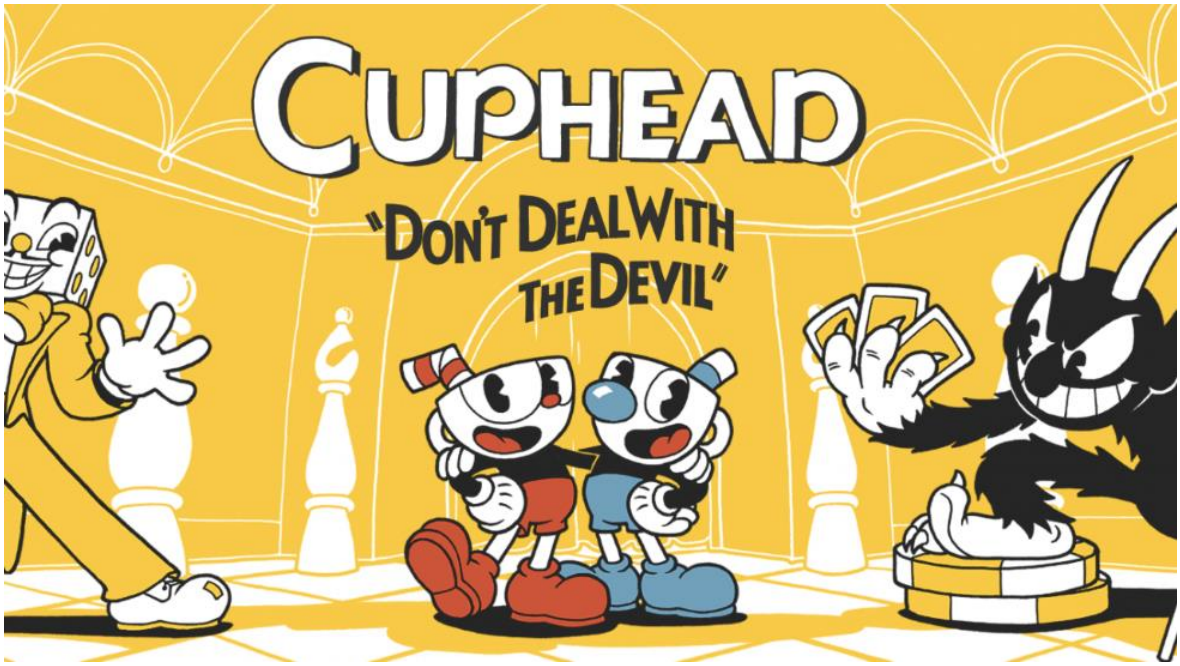
Više od dvije trećine svih sadržaja stvorenih za proširenu i virtualnu stvarnost koristi se Unity alatom. Devedeset jedan posto aplikacija na novim platformama za proširenu stvarnost poput Microsofta HoloLens stvoreno je pomoću Unity-a, dok Samsungov Gear VR ima oko devedeset posto svojih igračkih naslova izrađenih pomoću Unity-ja. Iako su „AR“ i „VR“ tehnologije nevjerojatno mlade, tvrtke koje se bore za dominaciju nad platformama ostvaruju izvrsne rezultate. Zbog široke podrške alata za različite platforme korisnicima se omogućava istovremeni rad na više njih istovremeno što dodatno potvrđuje raznolikost Unity-a. (Matney, 2017)

4.3. Naslovi koji su obilježili Unity

Kako je poznato već da je Unity s godinama postao jedan od najpopularnijih alata za razvoj video igara na raznim platformama. Za takvu popularnost kakvu danas ima Unity zaslužne su mnoge kompanije i individualni programeri koji su razvili veliki broj izrazito popularnih i nagrađivanih igara.

4.3.1. Cuphead

Cuphead je igra tipa „run and gun“ koju je razvio i objavio kanadski programer video igara StudioMDHR 2017. Igra je nadahnuta stilom animacije gumenog crijeva koji se koristio u crtićima iz 1930-ih, poput rada Fleischer Studios i Walt Disney Animation studija, i nastojali su oponašati njihove nadrealističke kvalitete. Cuphead ima jednog ili dva igrača koji imaju kontrolu nad animiranim likovima imena „Cuphead“ i „Mungman“ kako bi se borili kroz nekoliko razina koje kulminiraju u borbi s raznim neprijateljima. Igra je pohvaljena zbog svog umjetničkog stila i zapažena zbog zahtjevnih poteškoća. Bio je to i kritički i komercijalni uspjeh, osvojivši nekoliko nagrada i prodavši više od šest milijuna primjeraka u roku od tri godine. (Lin, 2017)



Slika 7: Izgled igre Cuphead

4.3.2. Inside

Inside je pustolovna višeplatformska igra koju je Playdead razvio i objavio 2016. godine za računala i konzole, kasnije 2017. godine igra je proširena i za mobilnu platformu. Priča ove igre je apstraktna i teško razumljiva, radi se od dječaku u distopijskom svijetu koji pokušava riješit razne zagonetke izbjegavajući smrt. No ipak igra je bila nominirana za brojna priznanja, uključujući za igru godine, a najviše je osvojila za umjetničku režiju i dizajn zvuka. (Fini, 2016)

Slika 8: Izgled igre Inside

4.3.3. Hearthstone

Hearthstone je besplatna kartaška igra koju je razvio Blizzard Entertainment. Zamišljeno je da se Hearthstone nadoveže na znanje iz postojećeg serijala Warcraft koristeći iste elemente, likove i relikvije. Prvom objavom 2014. godine Hearthstone je bio dostupan samo za računala, a proširenje za mobilnu platformu se dogodilo godinu dana kasnije. U Hearthstone-u je moguća igra između dvije različite platforme, što znači da se igrači na računalu mogu uparivati s onima na mobitelu, no igra ipak ima jedno ograničenje koje se odnosi na zemljopisne regije.

Prilikom stvaranja ove igre, tim u Blizzard-u nije imao toliko vremena da prođe kroz svoje tradicionalne iteracijske cikluse i uvelike su se oslanjali na Unity. Kroz Unity alat su mogli brzo i efikasno pronalaziti i ispravljati greške, a također je pomogao razvojnom timu da brže poboljšavaju igru. („Card Life“, 2014)

Slika 9: Izgled igre Hearthstone *(Hearthstone wiki, 2020)*

4.3.4. Cities: Skylines

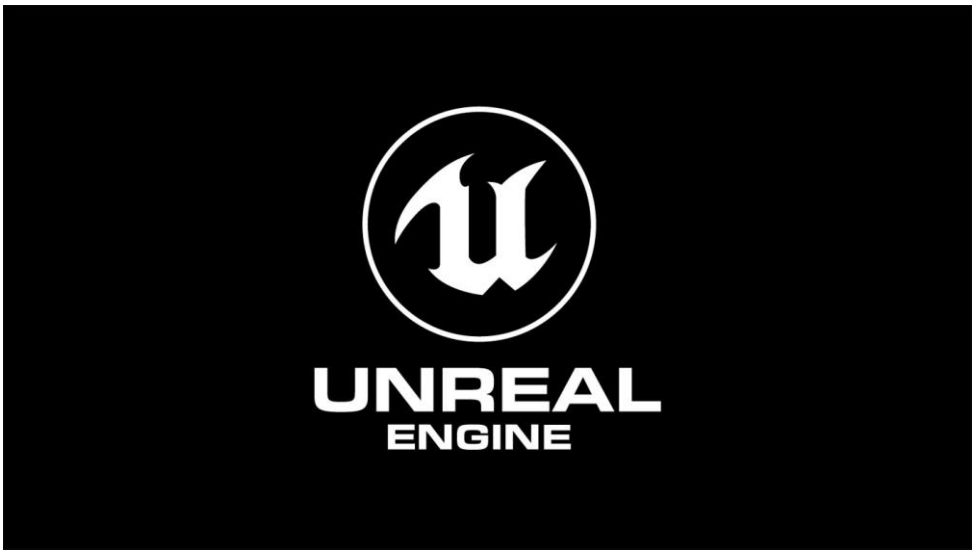
Cities: Skylines je igra za izgradnju gradova koju je razvila kompanija Colossal Order, a objavio Paradox Interactive. Predstavlja simulaciju otvorene gradnje za jednog igrača, koji se bave urbanim planiranjem kontrolirajući zoniranje, postavljanje cesta, oporezivanje, javni prijevoz i mnoge druge sastavne komponente svakog velikog grada. Prvim izlaskom 2015. godine igra je bila dostupna isključivo za računala, no 2 godine kasnije proširena je i za konzolnu platformu. Na četvrtu godišnjicu igre u ožujku 2019. godine, Colossal Order objavio je da su Cities: Skylines premašili šest milijuna prodanih primjeraka na svim platformama. („Games made in Unity“, bez dat.; Macgregor, 2019)

Slika 10: Izgled igre Cities: Skylines

5. Unreal Engine

Unreal Engine je razvijen 1998. godine od kompanije Epic Games zajedno s akcijskom igrom u prvom licu pod imenom „Unreal“. Ova inačica Unreal Engine uključivala je brojne sustave, uključujući prikazivanje slike, otkrivanje kolizija, umjetnu inteligenciju, vidljivost, umrežavanje, skriptiranje i upravljanje datotekama. „Unreal Tournament“ pratio je „Unreal“ i napravio je velike korake u poboljšanju prikazivanja slike i mrežne performanse. Unreal Engine postao je uglavnom popularan zbog modularnog dizajna arhitekture alata i uključivanja vlastitog skriptiranog jezika nazvanog UnrealScript. Dok je u velikoj mjeri zasnovan na C ++, korisnicima je omogućeno lako stvaranje izmjena pomoću UnrealScript-a.

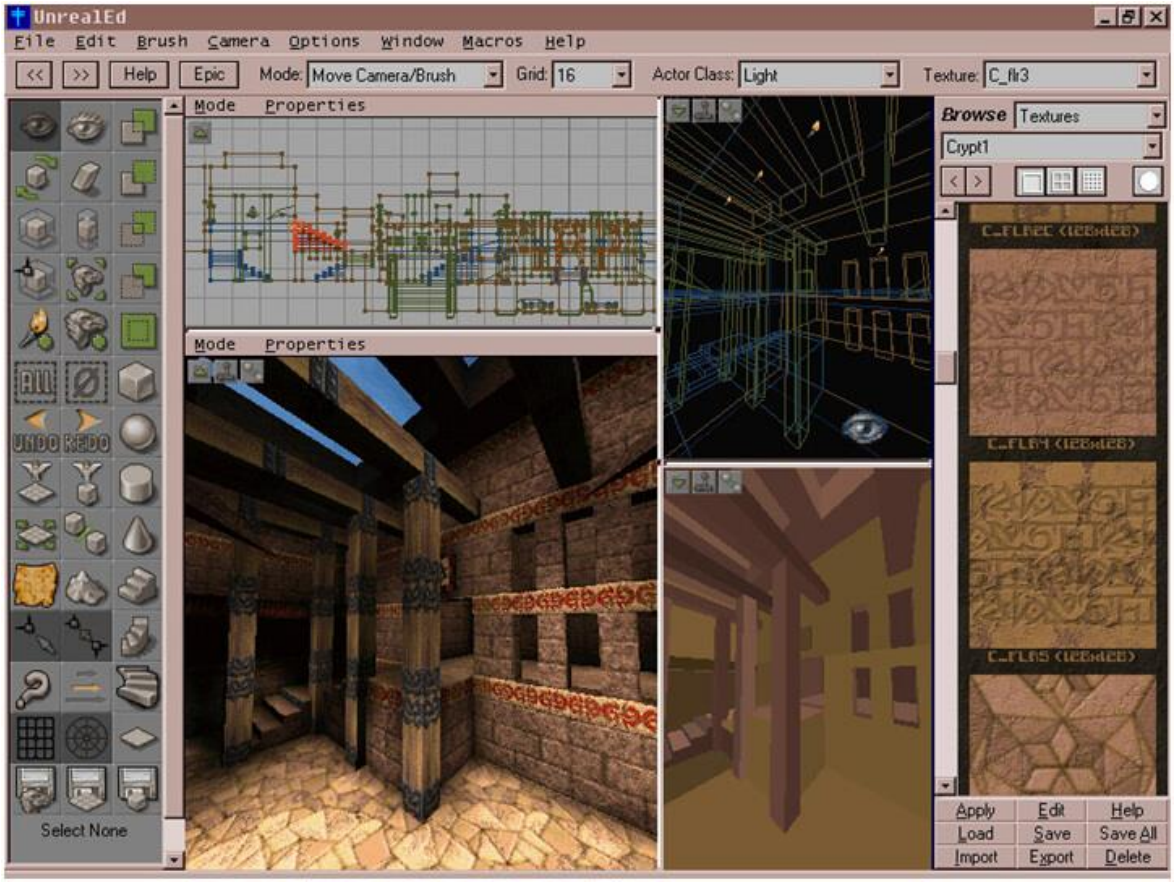
UnrealScript je izvorni skriptni jezik Unreal Engine-a koji se koristio za izradu koda igre i igranja događaja prije izlaska Unreal Engine-a 4. Jezik je dizajniran za jednostavno programiranje igara na visokoj razini. Jezik je u potpunosti izgrađen na objektno orijentiranim principima i u sintaksi podsjeća na Javu ili C ++. Sučelja su bila podržana samo u Unreal Engine generaciji 3 i nekoliko igara Unreal Engine 2. Na konferenciji programera igara 2012. Epic je objavio da se UnrealScript uklanja iz Unreal Engine 4, te se počinje u potpunosti koristiti C++. (Andrew, 2017)



Slika 11: Unreal Engine logo *(Unreal Engine, 2020.)*

5.1. Povijest Unreal Engine-a

Prvu generaciju Unreal Engine-a je razvio Tim Sweeney, koji je ujedno i osnivač Epic Games-a. Isprva se alat u potpunosti oslanjao na softversku reprodukciju, što je značilo da se grafičkim proračunima upravljalo preko procesora. Međutim, s vremenom je uspio iskoristiti mogućnosti koje pružaju grafičke kartice, fokusirajući se na Glide API, posebno dizajniran za „3dfx“ akceleratore. Iako su bili podržani OpenGL i Direct3D, utvrdilo se kako imaju znatno sporije performanse u usporedbi s Glide-om zbog nedostatka u upravljanju teksturama. Među značajkama za otkrivanje kolizija, osvjetljenja u boji filtriranja teksture alata je sadržavao i uređivač razina. („This is Unreal Engine“, 2016)



Slika 12: Izgled sučelja Unreal Engine 1 *(Lightbown, 2018)*

2002. godine druga verzija Unreal Engine-a debitirala je izdavanjem video igre America's Army, pucačke igre za više igrača financirane od strane Američke vlade. Ova verzija alata je bila u velikoj mjeri prepisana verzija, stvarajući osnovni kod, što je omogućilo izdavanjem novog uređivača nazvanog UnrealEd 2. Druga generacija Unreal Engine-a bila je proširena podrškom za konzole Nintendo GameCube i Microsoft Xbox.

Dvije godine nakon izlaska druge verzije razvijena je i treća verzije Unreal Engine 3. Iako razvijana samo 18 mjeseci Unreal Engine 3 alat sadržavao je značajne promjene, uključujući novi model osvjetljenja koje je radio na osnovi piksela. Ta metoda osvjetljenja je omogućila upotrebu uobičajenih zemljovida, zajedno s teksturom visoke i niske razlučivosti. U svojoj trećoj verziji alata je podržavao mogućnost uporabe za DirectX i OpenGL, što je proširilo bazu novih korisnika uključivši podršku za OS X, iOS, Android, Flash, JavaScript i HTML 5.

Sve prethodne verzije alata Unreal Engine bile su vrlo skupe za široku javnost, no to se promijenilo 2009. godine kada je izašao Unreal Development Kit (skraćeno „UDK“), prva besplatna verzija ovog alata. Izlaskom UDK interes u ovu verziju alata je izrazito porasla, kako kod već iskusnih programera tako i kod onih novih. (Andrew, 2017)

Razvoj Unreal Engine 4 započeo je još 2003. godine i nakon 11 godina razvoja, 19. ožujka 2014. godine Epic Games izbacuje četvrtu verziju svog alata za razvoj računalnih igara. Glavna značajka koja je dodana u ovoj verziji je globalno osvjetljenje u realnom vremenu, što je činilo nove igre znatno realnijim nego do sada. Jezgra alata je prerađena kako bi se poboljšalo ukupno vrijeme izrade i povećala brzina obrade iteracija igre. Smanjivanjem vremena potrebnog ta obnovu (eng. „rebuild“) igre, alat je automatski promijenio brzinu kojom su se mogle izvršavati izmjene (Andrew, 2017).

Pored tehničkih promjena dogodila se i promjena u načinu naplaćivanja korištenja licence alata. Naime godinu dana nakon izlaska, Epic odlučuje svim korisnicima omogućiti svoj alat besplatno tražeći 5% od zarade ukoliko igra premaši dobit od 3 000 dolara po kvartalu. Ovim poduhvatom broj samostalnih programera je porastao skoro deset puta. (Gaudiosi, 2015)

Slika 13: Izgled sučelja Unreal Engine 4 *(Unreal Engine, bez dat.)*

13. svibnja 2020. Epic je najavo izlazak Unreal Engine-a 5 krajem 2021. godine. Ta verzija će uključivat podršku za sve platforme pa tako i za nadolazeći PlayStation 5 i Xbox Series X. Cilj postavljen ovom verzijom je znatno skraćivanje vremena potrebnom razvojnim programerima za kreiranje detalja i okruženja unutar igre, te omogućavanje pokretanja igara u 4k rezoluciji. (Takahashi, 2020)

5.2. Unreal Engine komponente i podržane platforme

Unreal Engine sadržava nekoliko glavnih komponenata koje čine svaki alat za razvoj računalnih i drugih igara. Svaka od tih komponenata je zasebna, ali zajedno čine jezgru ovog alata. Kako su sve komponente razvijane modularno, unutar alate je omogućeno prilagođavanje postojećih, te dodavanje novih komponenti bez drastične promjene jezgre alata.

5.2.1. Video komponenta

Kako je već poznato da video komponenta kontrolira prikaz slike na ekranu tokom igre, tako je i Unreal-ova video komponenta zadužena za specifične kalkulacije koje se događaju „ispod površine“. Predmeti koji su se nalazili izvan igračevog video dosega (eng. „point of view“) uopće se ne renderiraju, što u konačnici oslobađa prostor za nešto korisnije procese u tom trenutku. Takav oblik optimizacije igre se morao ručno podešavati sve do izlaska treće verzije Unreal Engine-a, koje je takve stvari imao predefinirane. Izlaskom treće verzije ovog alata jedna od najvažnijih komponenata, osvjetljenje, je izrazito pojačana, te je omogućavala dinamičko osvjetljavanje i sjenčanje oblika. Takvo pojačanje je rezultiralo mnogo realnijim prikazom igara. (Busby, Parrish, & Wilson, 2009)

5.2.2. Zvučna komponenta

Među najvažnije komponente spada i komponenta koja se bavi obradom zvuka. Mnogi filmovi i igre koje su uložile velike resurse u vizualne efekte i izgled gube na općem dojmu ako je zvuk loš ili ga uopće nema. Mnogi igrači uzimaju nijanse zvuka zdravo za gotovo, iako nisu ni svjesni kolika se slojevitost krije iza zvučnih elemenata poput trčanja po raznim površinama, razbijanja stakla, pucnjave, raznih klimatskih uvjeta, itd.

Epic je u svom alatu Unreal Engine pojednostavio rukovanje s komponentom za obradu zvuka. Potrebno je samo željeni zvuk ili kompoziciju zvukova uključiti u projekt i iskoristiti ti ih u konstruiranju SoundCues-a. To je lista instrukcija koje kontroliraju te zvukove i kompozicije, odnosno postavlja se vrijeme početka, kraja, broja ponavljanja, pa sve do međusobnog kombiniranja i određivanja točki njihove aktivacije. (Busby, Parrish, & Wilson, 2009)

5.2.3. Komponenta obrade fizike

Komponenta za obradu fizike unutar igre je zasigurno jedna od najvažnijih komponenata, iz razloga što onda određuje realnost. Što je kompleksnija razina obrade fizike, to je dojam igranja bliži ponašanju u realnom svijetu. Kako se razvojni programeri ne bi morali sami baviti ovom izrazito kompleksnom komponentom, Epic kroz svoj alat rukuje s alatom PhysX koje je vrhunac tehnologije kompanije NVIDIA. Takvim proširenjem Unreal Engine podržava čitav popis fizičkih oblika i simulacija, poput „ragdoll“ simulacija koje se koriste za animacije smrti u igrama i animiranim filmovima. Svi ti slučajevi mogu biti interaktivni u igri i igrač može manipulirati njima izravno ili putem skriptiranih sekvenci. Također ova komponenta može komunicirati s komponentom za obradu zvuka kao bi se proizveo dinamičan zvuk, primjerice kada objekt udari o tlo. (Busby, Parrish, & Wilson, 2009)

5.2.4. I/O komponenta

Bez ulaznih radnji igrača ne može se definirati radnja igre, stoga je komponenta za obradu ulazno-izlaznih radni važna kako za Unreal Engine, tako i za bilo koji drugi alat za razvoj igara. Štogod bio izvor ulazni naredbi alat to mora prepoznati kako bi igra znala koji scenarij treba stvarati. U Unreal Engine-u to je zadatak Input Manager-a. Svaki put kada igrač kreira ulaznu naredbu, Input Manager postavi novu seriju varijabli kojom se kontrolira radnja u igri. Primjerice kada igrač pritisne naredbu za skok, tada Input Manager šalje signal jezgri alata koja traži animaciju koju treba procesuirati i zatim je šalje alatu za obradu videa koji renderira tu akciju je na ekranu ili na nekom drugom izlaznom uređaju. Naravno tu još dolazi i komponenta za obradu zvuka koja radi u sinergiji s videom i istovremeno šalje zvuk na izlazni uređaj. Sve se to događa toliko brzo da igrač uopće ne zamjećuje potrebno vrijeme za taj cijeli proces.

5.2.5. Komponenta za „multiplayer“ igre

Dok je Epic Games razvijao Unreal Tournament serijal, naučili su puno o brzini i efektivnosti „multiplayer“ igara. Svo znanje koje su prikupili iz tog serijala se uključili u Unreal Engine što je uvelike optimiziralo mrežnu strukturu novih igra razvijanih u tom alatu. Prvobitno je postojao model u kojem je igračevo računalo međusobno spojeno s ostalim računalima koja su se ponašala kao serveri, te se ujedno moglo na njima pokretati i klijentska verzija igre. Zatim se razvio model mrežne infrastrukture u kojem su serveri bili

bez klijenta (eng. „dedicated server“) i odvojeni od igračevih računala, te je takav oblik postao standard za skore sve „multiplayer“ igre današnjice. Tim modelom se omogućilo da serveri koristi svoje resurse isključivo za umrežavanje i fluidno igranje s drugim igračima. Ključna stavka kod mrežne infrastrukture igara jest ta da se šalje ograničena količina podataka tj. što manje moguća, kao što je trenutna pozicija i neposredna okolina igrača. Slanjem samo najbitnijih podataka moguća je potpuno nesmetana igra i pri slaboj konekciji, što Unreal Engine pruža u jednom od svojih proširenja. (Busby, Parrish, & Wilson, 2009)

5.2.6. Podržane platforme u Unreal Engine-u

Ispočetka u prvoj verziji Unreal Engine nije bio potpuno dostupan široj javno, nego samo onima koji su bili spremni platiti 350.000 dolara za njihovu licencu (Herz, 1999). Iz tog razloga je Unreal Engine u svojoj prvoj verziji bio dizajniran samo za računalne igre za Windows, Linux i Mac. No 2002. godine unaprjeđenjem igre Unreal Tournament kroz Unreal Engine bilo je moguće ovu igru igrati na PlayStation 2 konzoli, stoga je alat proširen i za razvoj konzolnih igara (IGN, 2000). Dvije godine nakon razvoja Unreal Tournament-a za PlayStation 2, Epic je razvio podršku ove igre i za Xbox (Busby, Parrish, & Wilson, 2009). Šest godina nakon izlaske treće verzije Unreal Engine-a, koja je podržavala Windows, PlayStation 3 i Xbox, dodano je proširenje podrške za mobilnu platformu, odnosno za iOS i Android (MCV, 2010).

Danas Unreal Engine 4 pored računalne, konzolne i mobilne platforme podržava i razvoj igara i softvera umjetne, virtualne i mješovite stvarnosti. Neke od danas podržanih platformi jesu MS Windows, macOS, Linux, HTML5, iOS, Android, PlayStation, Xbox, Magic Leap One, Oculus Roft, Google Daydream, Samsung Gear VR, HoloLens 2. Izlaskom najavljenog Unreal Engine 5 stiže i podržka za najavljene konzole PlayStation 5 i Microsoft Xbox Series X (Unreal Engine, bez dat.).

Unreal Engine pronašao je uporabu u filmskom stvaranju, poput produkcije televizijskih serija poput The Mandalorian i Westworld. U tim se serijama virtualni setovi su stvoreni unutar Unreal-a, a zatim prikazati na velikim LED projekcijskim ekranima i atmosferskim sustavima osvjetljenja koji prate kretanje kamere oko glumaca i predmeta. Cjelokupni izgled prepoznat je kao da je prirodniji od tipičnih efekata i omogućuje kompoziciju kadrova u stvarnom vremenu, trenutno uređivanje virtualnih setova po potrebi i mogućnost snimanja više scena u kratkom razdoblju samo promjenom virtualnog svijeta iza glumca. (Good, 2020)

5.3. Naslovi koji su obilježili Unreal Engine

Epic Games je kroz dugogodišnji razvoj svojeg alata izbacio mnoge naslove igara, od kojih su neki ostvarili posebni utisak u posljednjih 20 godina. Pored Epic Games-a tu su se nalazili i druge kompanije koje su isto tako ostvarile uspjeh kroz neke popularne igre.

5.3.1. Unreal Tournament

Unreal Tournament je pucačka video igra u prvom licu koju su razvili Epic Games u suradnji s Digital Extremes. Drugi dio u seriji Unreal, objavljen je prvi puta 1999. godine za Windows, a kasnije objavljen na PlayStationu 2 platformu. Igrači se natječu u nizu mečeva različitih vrsta, s općim ciljem da poraze protivnike. Računalna inačica podržava igru s više igrača (eng. „multiplayer“) mrežno ili lokalno. Objavljeni su besplatni paketi proširenja, od kojih su neki priključeni izdanju iz 2000. godine: Unreal Tournament: Game of the Year Edition.

Zasnivan na Unreal Engine-u, Unreal Tournament je dobio pohvale kritičara, a kritičari su pohvalili grafiku, dizajn nivoa i igranje, iako je igra na konzoli bila dosta ograničena. Dizajn igre preusmjerio je fokus serije na natjecateljsku akcijsku igru za više igrača izdavanjem nastavaka Unreal Tournament 2003, Unreal Tournament 2004 i Unreal Tournament 3 2007. godine. („Unreal Tournament“, bez dat.)

Slika 14: Prikaz igre Unreal Tournament iz 1999. godine *(Tordoff, 2014)*

5.3.2. Batman: Arkham City

Batman: Arkham City akcijska je avanturistička igra iz 2011. godine koju su razvili Rocksteady Studios, a objavio Warner Bros. Na temelju superheroja DC Comics Batmana, nastavak je videoigre Batman: Arkham Asylum iz 2009. godine i drugi dio u Batmanu: Serija Arkham. Arkham City nadahnut je dugogodišnjim mitom o stripovima. U glavnoj priči igre Batman je zatočen u Arkham Cityju, super-zatvoru koji zatvara propadajuće urbane siromašne četvrti izmišljenog Gotham Cityja. Vodeće likove u igri predstavljaju glumci iz DC Animiranog svemira. Objavljen je širom svijeta za PlayStation 3 i Xbox 360 konzole za video igre u listopadu 2011. godine, a mjesec dana kasnije slijedi verzija Microsoft Windows. („20 Best Unreal Engine Games“, bez dat.)

Slika 15: Prikaz igre Batman: Arkham City

5.3.3. Ashen

Prva najava za igru dogodila se sredinom 2014. godine tijekom Microsoftove konferencije za tisak, Ashen je predstavljen kao ekskluzivna verzija Xbox konzole koju je razvio Aa44. U početku, objavljeni elementi dizajna igre iz 2014. godine su uključivali elementarne efekte, poput vjetra kao pomoć ili smetnju. Svjetska geografija i ekosustavi trebali su biti realistički modelirani. Osim toga, prirodna se geografija trebala temeljiti na temeljnoj geologiji. Jedan od elemenata igre je neprijatelj poznat kao "Gnaw", koji ima sposobnost nagrizanja okoliša "poput kiseline koja peče". Velik dio pozadine, okruženja i osjećaja svijeta utjecao je na roman Cesta Cormaca McCarthyja. Borba je opisana kao slična seriji Souls, jer predstavlja visok rizik, a izdržljivost je glavni faktor u borbi. Elementi za više igrača opisani su kao 'pasivni', što znači da igranje s partnerom (partnerima) nije obvezno, iako određene situacije zahtijevaju zajedničku igru. (Blake, 2015)

Slika 16: Prikaz igre Ashen

5.3.4. Fortnite

Fortnite je video igra koju su razvili Epic Games i objavljena 2017. godine, te je dostupna je u tri različite verzije koje inače dijele isti opći način igranja. Fortnite: Save the World, kooperativna je pucačka igra za preživljavanje u kojoj se do četiri igrači bore protiv stvorenja nalik na zombija. Fortnite Battle Royale, verzija je u kojoj se do 100 igrača bori sve do posljednjeg preživjelog igrača. Te na kraju Fortnite Creative, u kojem igrači dobivaju potpunu slobodu stvaranja svjetova i bojišta. Verzija Save the World je svojim izlaskom bila podržana za Windows, macOS, PlayStation 4 i Xbox One, dok verzija Battle Royale uz ove navedene podržava i igru za Nitendo Switch, iOS i Android.

Iako su verzije Save the World i Creative uspješne za Epic Games, posebno Fortnite Battle Royale postigla je zapanjujući uspjeh - privukla je više od 125 milijuna igrača u manje od godinu dana, zarađivala stotine milijuna dolara mjesečno, čime je postignut status jedne od najpopularnijih igara u povijesti ove industrije. Danas je Fortnite procijenjen na vrtoglavih 17.3 milijarde dolara, što je još jedan dokaz njihove popularnosti. (Petty, 2018; Browne, 2020)

Slika 17: Prikaz igre Fortnite: Battle Royale (Izvor: Petty, 2018)

6. Frostbite

Frostbite je alat za razvoj igra, razvijen 2008. godine od strane DICE-a, dizajniran za korištenje na više platformi u sustavu Microsoft Windows, igraćim konzolama sedme generacije PlayStation 3 i Xbox 360 i igraćim konzolama osme generacije PlayStation 4 i Xbox One. Frostbite je izvorno služio isključivo u seriji videoigara Battlefield, ali kasnije biva proširen na druge pucačke igre u prvom licu i razne druge žanrove. Do danas je Frostbite ekskluzivan za videoigre u izdanju Electronic Arts-a. Jezgra ovog alata je pisana u C++ i C# programskom jeziku. („Pros and Cons of The Frostbite Engine“, 2020)

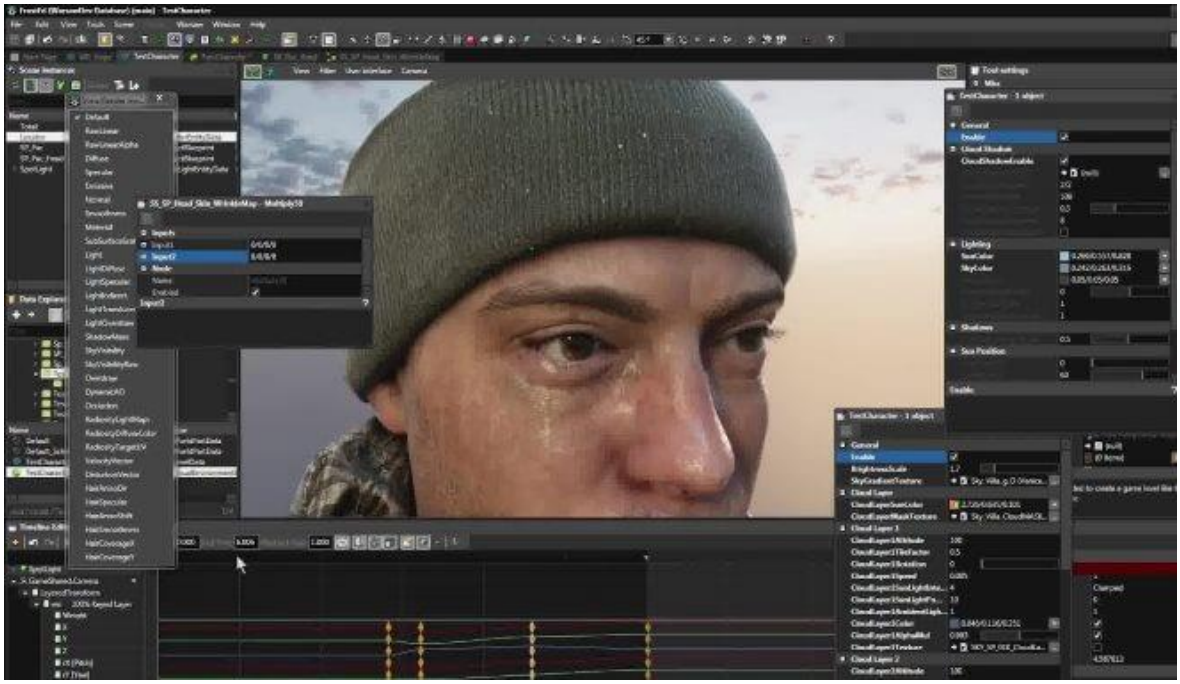
Slika 18: Frostbite logo (Izvor: Frostbite, bez dat.)

6.1. Povijest Frostbite-a

Prva verzija Frostbite alata debitirala je u videoigri Battlefield: Bad Company 2008. godine. Pored jezgrenih komponenata koje svi alati sadržavaju, komponentama HDR Audio i Destruction 1.0 alat je percipirao različite razine zvuka i omogućavao igračima uništavanje okoliša. Novija verzija Frostbite-a kasnije će se koristiti u Battlefield-u 1943 i Battlefield: Bad Company 2, koji će postati poznati kao Frostbite 1,5. U nadograđenom motoru za igru sada je bilo moguće da igrači izazovu dovoljno razaranja da u potpunosti sruše strukture, što je primijenjeno i u igri Medal of Honor 2010. godine, postavši tako prva igra koja je razvijana pomoći Frostbite-a izvan serijala Battlefield. (Yin-Poole, „Medal of Honor using Unreal 3 AND Frostbite engine“, 2010)

Godine 2011., Frostbite 2 debitira na igri Battlefield 3. Alat je unaprijeđen novom verzijom Destruction 3.0, čiji se utjecaj mogao vidjeti unutar igre tako što su krhotine uzrokovane eksplozijom mogle usmrtiti igrača. Daljnje promjene na motoru uključivale su dodavanje suzbijajuće vatre i onesposobljavanje vozila prije njihovog uništavanja. Po prvi puta Frostbite počinje služiti u razvoju ne pucačke igre Need for Speed: The Run (The Guardian, 2011). Trebala je proći čitava godina kako bi se alat proširio i za ovakav tip igre. 2012. godine arhitektura alata se mijenja i postavlja uvjet razvoja novih igara isključivo za 64-bitne operacijske sustave (Nichols, 2012). Posljednja igra razvijena u drugoj verziji ovog alata, Army for Two: The Devil's Cartel izašla je 2013 i time postala prva pucačka igra u trećem licu razvijena s Frostbite-om (Makuch, 2012).

Izlaskom igre Battlefield 4, krajem 2013. godine, razvijen je Frostbite 3. U novoj verziji alata ažurirana su okruženja, koja postaju puno dinamičnija nakon djelovanja igrača. Novom komponentom Destruction 4.0, poznatom pod imenom Levolution, igračevim djelovanjem na jednom dijelu područja je moglo prouzročilo promjene za sve ostale igrače koliko god oni bili udaljeni. Na Frostbite-u 3 je nastavljen serijal Need for Speed izlaskom nastavka Need for Speed Rivals. (Battlefield, 2013; Crecente, 2013)



Slika 19: Izgled sučelja Frostbite 3 (Izvor: „Pros and Cons of The Frostbite Engine“, 2020)

6.2. Serijali koji su obilježili Frostbite

Prvom razvijenom igrom pomoću Frostbite 1, igranje je bilo podržano samo na konzolama, odnosno isključivo za PlayStation 3 i Xbox 360. Dvije godine kasnije izlaskom drugog seta igara koje su bile razvijene u verziji 1.5, dodano je proširenje za računalnu platformu. Do danas se nije puno toga promijenio što se tiče podrške ovog alata za neke druge platforme poput mobilne, za sada se pomoću Frostbite-a razvijaju igre isključivo za računala i konzole.

Frostbite alat za razvoj igara je u vlasništvu Electronics Arts-a i sve igre koje su izdavane i koje će se izdavati su isto tako u vlasništvu EA-a ili njezinih sestrinskih kompanija. Time je ovaj alat zatvoren za javnu uporabu, niti se izdaje licenca za korištenje drugim kompanijama. Sve kompanije koje su u vlasništvu EA-a i razvijaju videoigre su duže koristit njihov alat. („EA forces all their studios to use the Frostbite Engine to develop on“, 2018)

6.2.1. Battlefield serijal

Battlefield je serija video pucačkih igrica u prvom licu koja je započela u sustavu Microsoft Windows i OS X s Battlefield-om 1942, koji je objavljen 2002. Igre serije Battlefield obično se usredotočuju na velike mrežne bitke za više igrača. Igranje u sastavima postao je glavni element igara u ovom serijalu. 2008. godine nastavak razvoja serijala preuzima Frostbite, te proširuje broj igrača razvijajući Battlefield nastavke i za konzolnu platformu. (Game Media, 2018)

Slika 20: Prikaz igre Battlefield 1

6.2.2. Fifa serijal

EA Sports prvi je put razvio nogometni simulator 1993. godine s nadom da će dominirati virtualnim nogometnim tržištem na isti način kao i Madden NFL. FIFA je neosporni svjetski lider sa službenim licencama svjetske nogometne organizacije „FIFA“, te posjeduje pravima na korištenje pravih imena vrhunskih sportaša. U posljednja tri desetljeća EA Sports objavio je 27 verzija igre, poboljšavajući naslov svake godine. FIFA je napravila dugi prijelaz iz godina niske rezolucije s ograničenom sposobnošću igranja da postane gotovo savršena kopija stvarnom nogometu. FIFA Ultimate Team podigao je igru na potpuno novu razinu. Nakon što se prvi put pojavio kao dodatak u FIFA09, Ultimate Team se razvio u fenomenalan proizvod koji je FIFA-inu globalnu popularnost i poslovanje gurnuo izvan svojih prethodnih granica. Igrači pokušavaju izgraditi svoje timove kupnjom paketa, prikupljajući najbolje igrače kako bi pojačali svoj sastav. Tada se natječu jedni protiv drugih sa svojim postavama. (Entorpiq, 2020)

Od 2011. godine FIFA-ina franšiza lokalizirana je na 18 jezika i dostupna u 51 zemlji. FIFA-ina serija koja je uvrštena u Guinness-ove svjetske rekorde kao najprodavanija franšiza sportskih videoigara na svijetu, do 2019. prodala je preko 282,4 milijuna primjeraka. (Alwani, bez dat.)

Slika 21: Prikaz igre FIFA

6.2.3. Need for Speed serijal

Seriju Need for Speed izvorno je razvio studio za video igre Distinctive Software. Nakon kupnje tvrtka je preimenovana u Electronic Arts (EA) Canada. Tvrtka je svoje iskustvo u domeni sličnih igara iskoristila razvojem serije Need for Speed krajem 1992. godine. EA Canada nastavila je razvijati i širiti franšizu Need for Speed sve do 2002. godine, kada je drugu tvrtku za igre na sreću sa sjedištem u Vancouveru, pod nazivom Black Box Games, kupio EA i ugovorio nastavak serije s Need for Speed: Hot Pursuit 2. 2013. godine potpredsjednik Criterion Games-a Alex Ward najavio je da će sve igre Need for Speed u budućnosti razvijati u potpunosti Criterion. U seriji Need for Speed objavljene su 24 igre. Franšiza je kritički dobro prihvaćena i jedna je od najuspješnijih franšiza video igara svih vremena, prodavši više od 150 milijuna primjeraka igara. (Yin-Poole, „Criterion takes full control of Need for Speed and Burnout franchises“, 2012; Thorsen, 2009)

Slika 22: Prikaz igre Need for Speed World

7. Zaključak

O ovom radu se objasnio pojam „game engine“, odnosno alat za razvoj računalnih igara. Također se uvelo malo u povijest i vrste računalnih igra, te o komponentama i arhitekturi jezgre svakog alata. Iako relativno kratka povijest industrije igara, te još kraća povijest njihovih alata za razvoj, ostvarili su izrazito značajan napredak. Gledajući igre razvije pre dvadesetak godina i one koje se danas razvijaju, vidimo ogromnu razliku, ponajviše preobrazba igara iz dvodimenzionalnog svijeta u trodimenzionalni približavajući izgled igara što realniji svijetu u kojem živimo. Većinu današnjih modernih alata koje se bave razvojem igara nisu starije od 20 godina. U zadnjem desetljeću kompanije su uvele novi trend u promociji i naplaćivanju svojih snažnih i kompleksnih alata, omogućivši time i samostalnim programerima potpuno besplatno učenje na svojim alatima.

Različite su zamisli dostupnosti i upotrebe današnjih alata. Alat Frostbite nije uopće zamišljen za javnu upotrebu niti Electronics Arts, kompanija koja posjeduje Frostbite, ne generira direktno profit preko njega, ali sve njene kompanije koje se bave razvojem video igara pomoći Frostbite-a su razvile danas mnogo popularne i profitabilne igre. Za razliku od EA-a, Unity Technologies sa Unity-em i Epic Games sa Unreal Engine-om, ima potpuno suprotnu zamisao uporabe svojih alata. Omogućivši svoje alata besplatnim u nekomercijalne svrhe privukli su veliki broj novih korisnika, bilo to već iskusnih programera ili novih. Takvim pristupom na tržište je počeo pristizati veliki broj novih videoigara, naravno sve igre koje su napravljene njihovim alatima su se naplaćivale ovisno o prihodu kojeg ostvare od prodaje.

Posebno alati Unreal Engine i Unity prednjače i u drugim poljima a ne samo u videoigrama. Unity je uvelike prepoznat u industriji koja se bavi razvojem umjetne, virtualne i mješovite stvarnosti, stoga se velike, tako i one nove kompanije odlučuju za Unity kao razvoju okolinu za svoj softver. Unreal Engine biva sve više prepoznat kao alat za razvoj animiranih i znanstveno-fantastičnih filmova nakon suradnje s Disney-em na seriji Star Wars: The Mandalorian.

Zaključno o većini današnjih popularnih alata ne možemo govoriti isključivo u kontekstu razvoja video igara, nego vidimo njihovo širenje na kompletnu tehnološku industriju.

Popis literature

20 Best Unreal Engine Games. (bez dat.). Preuzeto 6. 9. 2020. iz IGDB: https://www.igdb.com/game_engines/unreal-engine/best

Aleksandr. (2014). *Documentation, Unity scripting languages and you*. Preuzeto 2. 9. 2020. iz Unity Blog: https://blogs.unity3d.com/2014/09/03/documentation-unity-scripting-languages-and-you/

Alwani, R. (bez dat.). *FIFA 19 Sales Flat Thanks to FIFA 18, Says EA*. Preuzeto 7. 9. 2020. iz Gadgets360: https://gadgets.ndtv.com/games/news/fifa-19-sales-flat-thanks-to-fifa-18-says-ea-1989300

Andrew, S. (2017). *An Introduction to Unreal Engine 4.* USA: CRC Press.

Axon, S. (2016). *Unity at 10: For better-or worse-game development has never been easier*. Preuzeto 1. 9. 2020. iz Ars Technica: https://arstechnica.com/gaming/2016/09/unity-at-10-for-better-or-worse-game-development-has-never-been-easier/

Battlefield. (2013). *Battlefield 4: Official Frostbite 3 Feature Video*. Preuzeto 6. 9. 2020. iz YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=R9yVV6g3q7g&ab_channel=Battlefield

Blake, B. (2015). *E3 2015: 'Ashen' Revealed for Xbox One With Debut Trailer*. Preuzeto 6. 9. 2020. iz GameRant: https://gamerant.com/ashen-xbox-one-trailer-e3-2015/

Brodkin, J. (2013). *How Unity3D Became a Game-Development Beast*. Preuzeto 1. 9. 2020. iz Dice: https://insights.dice.com/2013/06/03/how-unity3d-become-a-game-development-beast/

Browne, R. (2020). *Fortnite creator Epic Games is now valued at $17.3 billion after blockbuster funding deal*. Preuzeto 6. 9. 2020. iz CNBC: https://www.cnbc.com/2020/08/06/fortnite-creator-epic-games-is-now-valued-at-17point3-billion.html

Busby, J., Parrish, Z., & Wilson, J. (2009). *Mastering Unreal Technology, Volume I.* USA.

Card Life. (2014). Preuzeto 3. 9. 2020. iz Unity: https://unity3d.com/case-study/hearthstone

Cohen, P. (2007). *Unity 2.0 game engine now available*. Preuzeto 1. 9. 2020. iz Macworld: https://www.macworld.com/article/1060484/unity.html

Crecente, B. (2013). *Need For Speed Rivals is a living game, and a sign of things to come*. Preuzeto 6. 9. 2020. iz Polygon: https://www.polygon.com/2013/8/22/4646854/need-for-speed-rivals-is-a-living-game-and-a-sign-of-things-to-come

EA forces all their studios to use the Frostbite Engine to develop on. (2018). Preuzeto 6. 9. 2020. iz reddit: https://www.reddit.com/r/titanfall/comments/7c0hqo/ea_forces_all_their_studios_to_use_the_frostbite/

Edwards, B. (2011). *Computer Space and the Dawn of the Arcade Video Game*. Preuzeto 10. 7. 2020. iz https://www.technologizer.com/2011/12/11/computer-space-and-the-dawn-of-the-arcade-video-game/

Entorpiq. (2020). *History of FIFA (video game series)*. Preuzeto 7. 9. 2020. iz Entorpiq: https://www.entropiq.gg/blog/history-of-fifa-video-game-series

Fine, R. (2017). *UnityScript's long ride off into the sunset*. Preuzeto 2. 9. 2020. iz Unity Blog: https://blogs.unity3d.com/2017/08/11/unityscripts-long-ride-off-into-the-sunset/

Fini, M. (2016). *What We're Playing: INSIDE*. Preuzeto 3. 9. 2020. iz Unity Connect: https://connect.unity.com/p/articles-what-were-playing-inside

Frostbite. (bez dat.). *Frostbite the engine*. Preuzeto 6. 9. 2020. iz Frostbite: https://www.ea.com/frostbite

Game Media. (2018). *The History of Battlefield*. Preuzeto 6. 9. 2020. iz Game Media: https://news.game.co.uk/the-history-of-battlefield/

Games made in Unity. (bez dat.). Preuzeto 3. 9. 2020. iz Unity: https://unity3d.com/games-made-with-unity

Gaudiosi, J. (2015). *Why Epic Games is giving away its game technology*. Preuzeto 4. 9. 2020. iz Fortune: https://fortune.com/2015/03/03/epic-games-unreal-tech-free/

Girard, D. (2010.). *Unity 3 brings very expensive dev tools at a very low price*. Preuzeto 1. 9. 2020. iz Ars Technica: https://arstechnica.com/information-technology/2010/09/unity-3-brings-very-expensive-dev-tools-at-a-very-low-price/

Good, O. (2020). *How Lucasfilm used Unreal Engine to make The Mandalorian*. Preuzeto 5. 9. 2020. iz Polygon: https://www.polygon.com/tv/2020/2/20/21146152/the-mandalorian-making-of-video-unreal-engine-projection-screen

Hearthstone wiki. (2020). *Recruit Phase*. Preuzeto 3. 9. 2020. iz Hearthstone wiki: https://hearthstone.gamepedia.com/Battlegrounds

Herz, J. (1999). *GAME THEORY; For Game Maker, There's Gold in the Code*. Preuzeto 5. 9. 2020. iz The New York Times: https://www.nytimes.com/1999/12/02/technology/game-theory-for-game-maker-there-s-gold-in-the-code.html

Hrvatski filmski savez [HFS]. (2007). *SAŽETI PREGLED POVIJESTI RAČUNALNIH VIDEO IGARA*. Preuzeto 10. 7. 2020. iz http://www.hfs.hr/hfs/zapis_clanak_detail.asp?sif=1877

Hunter, W. (2007). *Tennis for Two - The Original Video Game*. Preuzeto 10. 7. 2020. iz Youtube.

IGN. (2000). *Unreal Tournament*. Preuzeto 5. 9. 2020. iz IGN: https://www.ign.com/articles/2000/10/10/unreal-tournament-3

Kahn, D. (2019). *Evolving the Unity Editor UX*. Preuzeto 1. 9. 2020. iz Unity Blog: https://blogs.unity3d.com/2019/08/29/evolving-the-unity-editor-ux/

Koirikivi, R. (2015). *The architecture and evolution of computer game engines.* Finska: University of Oulu.

Kovačević, S. (2007). SLOBODNO VRIJEME I RAČUNALNE IGRE. *Hrčak*, str. 52-54.

Kumpark, G. (2014). *Unity 5 Announced With Better Lighting, Better Audio, And "Early" Support For Plugin-Free Browser Games*. Preuzeto 1. 9. 2020. iz TechCrunch: https://techcrunch.com/2014/03/18/unity-5-announced-with-early-support-for-plugin-free-browser-games/

Lightbown, D. (2018). *Classic Tools Retrospective: Tim Sweeney on the first version of the Unreal Editor*. Preuzeto 4. 9. 2020. iz Gamasutra: https://www.gamasutra.com/blogs/DavidLightbown/20180109/309414/Classic_Tools_Retrospective_Tim_Sweeney_on_the_first_version_of_the_Unreal_Editor.php

Lin, C. (2017). *E3 Highlight: Cuphead by StudioMDHR*. Preuzeto 3. 9. 2020. iz Unity Blog: https://blogs.unity3d.com/2017/06/14/e3-highlight-cuphead-by-studiomdhr/

Macgregor, J. (2019). *Cities: Skylines has sold six million copies*. Preuzeto 3. 9. 2020. iz PC Gamer: https://www.pcgamer.com/cities-skylines-has-sold-six-million-copies/

Makuch, E. (2012). *Army of Two: The Devil's Cartel launching March 2013*. Preuzeto 6. 9. 2020. iz GameSpot:

https://web.archive.org/web/20191118053958/https://www.gamespot.com/articles/army-of-two-the-devils-cartel-launching-march-2013/1100-6389819/

Matney, L. (2017). *With new realities to build, Unity positioned to become tech giant*. Preuzeto 2. 9. 2020. iz TechCrunch: https://techcrunch.com/2017/05/25/with-new-realities-to-build-unity-positioned-to-become-tech-giant/

MCV. (2010). *Unreal Engine 3 game comes to Android*. Preuzeto 5. 9. 2020. iz MCV/Develop: https://www.mcvuk.com/business-news/publishing/unreal-engine-3-game-comes-to-android-update-1/

Microsoft Azure. (bez dat.). *What is middleware?* Preuzeto 12. 7. 2020. iz https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-middleware/

Nichols, S. (2012). *Frostbite engine games to require 64-bit PCs, says DICE*. Preuzeto 6. 9. 2020. iz DigitalSpy: https://www.digitalspy.com/videogames/a382816/frostbite-engine-games-to-require-64-bit-pcs-says-dice/

Paul, P., Goon, S., & Bhattacharya, A. (2012). History and comparative study of modern game engines. *BioIT International Journals*, str. 245-249. Preuzeto 12. 7. 2020. iz https://www.researchgate.net/profile/Abhishek_Bhattacharya4/publication/236590476_HISTORY_AND_COMPARATIVE_STUDY_OF_MODERN_GAME_ENGINES/links/00b7d518212aec50cb000000/HISTORY-AND-COMPARATIVE-STUDY-OF-MODERN-GAME-ENGINES.pdf

Petty, J. (2018). *The History of Fortnite... So Far*. Preuzeto 6. 9. 2020. iz IGN: https://www.ign.com/articles/2018/11/06/the-history-of-fortnite-so-far

Plarium. (2018). *What Was the First Video Game, Who Invented It and Why*. Preuzeto 10. 7. 2020. iz https://plarium.com/en/blog/the-first-video-game/

Pros and Cons of The Frostbite Engine. (2020). Preuzeto 6. 9. 2020. iz GameDesigning: https://www.gamedesigning.org/engines/frostbite/

Slideshare. (2018). *Game Evolution History*. Preuzeto 10. 7. 2020. iz Slideshare: https://www.slideshare.net/litoondev/history-of-game-evolution

Studytonight. (bez dat.). *Understanding Game Architecture*. Preuzeto 14. 7. 2020. iz https://www.studytonight.com/3d-game-engineering-with-unity/game-development-architecture

Tach, D. (2012). *Unity 4.0 available for download today with DX 11 support and Linux preview*. Preuzeto 1. 9. 2020. iz Polygon: https://www.polygon.com/2012/11/14/3645122/unity-4-0-available-download

Takahashi, D. (2020). *Epic Games: Unreal Engine 5 will bring a generational change to graphics*. Preuzeto 4. 9. 2020. iz VentureBeat: https://venturebeat.com/2020/05/13/how-epic-games-is-tailoring-unreal-engine-5-to-make-next-gen-graphics-shine/

The Guardian. (2011). *Need for Speed: The Run – game preview*. Preuzeto 6. 9. 2020. iz The Guardian: https://www.theguardian.com/technology/2011/jun/07/need-for-speed-e3-2011-preview

This is Unreal Engine. (2016). Preuzeto 4. 9. 2020. iz HotGates: https://hotgates.eu/this-is-unreal-engine/

Thorsen, T. (2009). *Need for Speed series sells 100M, Shift moves 309K*. Preuzeto 7. 9. 2020. iz GameSpot.

Tordoff, S. (2014). *Sasquatch DNA: Spencer's 10 Most-Influential Games*. Preuzeto 4. 9. 2020. iz SiliconSasquatch: https://www.siliconsasquatch.com/blog/2014/10/07/sasquatch-dna-spencers-10-most-influential-games

Unity forum. (2012). *How unity 1 looked back in 2005*. Preuzeto 1. 9. 2020. iz Unity forum: https://forum.unity.com/threads/how-unity-1-looked-back-in-2005.148312/

Unparalleled platform support. (2020). Preuzeto 2. 9. 2020. iz Unity: https://unity.com/features/multiplatform

Unreal Engine. (2020.). *News*. Preuzeto 4. 9. 2020. iz Unreal Engine: https://www.unrealengine.com/en-US/feed

Unreal Engine. (bez dat.). *Playing and Simulating*. Preuzeto 4. 9. 2020. iz Unreal Engine: https://docs.unrealengine.com/en-US/GettingStarted/HowTo/PIE/index.html

Unreal Engine. (bez dat.). *Unreal Engine 4 Documentation*. Preuzeto 5. 9. 2020. iz Unreal Engine: https://docs.unrealengine.com/en-US/Platforms/index.html

Unreal Tournament. (bez dat.). Preuzeto 6. 9. 2020. iz Fandom: https://unreal.fandom.com/wiki/Unreal_Tournament

Yin-Poole, W. (2010). *Medal of Honor using Unreal 3 AND Frostbite engine*. Preuzeto 6. 9. 2020. iz VideoGamer: https://www.videogamer.com/news/medal-of-honor-using-unreal-3-and-frostbite-engine

Yin-Poole, W. (2012). *Criterion takes full control of Need for Speed and Burnout franchises*. Preuzeto 7. 9. 2020. iz EuroGamer: https://www.eurogamer.net/articles/2012-06-25-criterion-takes-full-control-of-need-for-speed-and-burnout-franchises

Popis slika

Slika 1: Prva računalna igra „Tennis for two“ 3
Slika 2: Evolucija računalnih igara 4
Slika 3: Interakcija komponenata alata za razvoj računalnih igara 7
Slika 4: Unity logo 8
Slika 5: Izgled sučelja Unity 1.0 9
Slika 6: Izgled sučelja Unity 5.0 11
Slika 7: Izgled igre Cuphead 13
Slika 8: Izgled igre Inside 14
Slika 9: Izgled igre Hearthstone 15
Slika 10: Izgled igre Cities: Skylines 16
Slika 11: Unreal Engine logo 17
Slika 12: Izgled sučelja Unreal Engine 1 18
Slika 13: Izgled sučelja Unreal Engine 4 20
Slika 14: Prikaz igre Unreal Tournament iz 1999. godine 24
Slika 15: Prikaz igre Batman: Arkham City 25
Slika 16: Prikaz igre Ashen 26
Slika 17: Prikaz igre Fortnite: Battle Royale 27
Slika 18: Frostbite logo 28
Slika 19: Izgled sučelja Frostbite 3 29
Slika 20: Prikaz igre Battlefield 1 30
Slika 21: Prikaz igre FIFA 31
Slika 22: Prikaz igre Need for Speed World 32