

Primjena principa dizajna korisničkog iskustva i korisničkog sučelja uz implementaciju umjetne inteligencije u razvoju računalnih igara

Stanić, Magdalena

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:481349>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-06**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB**

ZAVRŠNI RAD

Magdalena Stanić

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB**

Smjer: Tehničko-tehnološki

ZAVRŠNI RAD

**PRIMJENA PRINCIPA DIZAJNA KORISNIČKOG
ISKUSTVA I KORISNIČKOG SUČELJA UZ
IMPLEMENTACIJU UMJETNE INTELIGENCIJE
U RAZVOJU RAČUNALNIH IGARA**

Mentor:
izv.prof.dr.sc. Tibor Skala

Student:
Magdalena Stanić

Zagreb, 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GRAFIČKI FAKULTET

Getaldićeva 2

Zagreb, 11. 9. 2023.

Temeljem podnijetog zahtjeva za prijavu teme završnog rada izdaje se

RJEŠENJE

kojim se studentu/ici Magdalen Stanić, JMBAG 0119037537, sukladno čl. 5. st. 5. Pravilnika o izradi i obrani završnog rada od 13.02.2012. godine, odobrava izrada završnog rada, pod naslovom: Primjena principa dizajna korisničkog iskustva i korisničkog sučelja uz implementaciju umjetne inteligencije u razvoju računalnih igara, pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Tibora Skale.

Sukladno čl. 9. st. 1. Pravilnika o izradi i obrani završnog rada od 13.02.2012. godine, Povjerenstvo za nastavu, završne i diplomske ispite predložilo je ispitno Povjerenstvo kako slijedi:

1. doc. dr. sc. Rudolf Maja , predsjednik/ica
2. izv. prof. dr. sc. Skala Tibor, mentor/ica
3. doc. dr. sc. Stanić Loknar Nikolina, član/ica



Prof. dr. sc. Klaudio Pap

SAŽETAK

Kroz temu “Primjena principa dizajna korisničkog iskustva i korisničkog sučelja uz implementaciju umjetne inteligencije u razvoju računalnih igara” istraživana je primjena principa dizajna korisničkog sučelja i umjetne inteligencije u razvoju korisničkog iskustva u računalnim igrama. Definiran je pojam dizajna korisničkog sučelja i korisničkog iskustva, povijest i analiza važnosti primjene u računalnim igrama. Također, spomenuti su primjeri dobrog i lošeg dizajna, dotičući se i poznatih alata kojima se stvara korisničko sučelje. Uključena je i budućnost ove struke kroz osnovna načela umjetne inteligencije. Cilj ovog rada je predstaviti važnost principa dizajna korisničkog sučelja u poboljšanju korisničkog iskustva u računalnim igrama, a očekivani rezultat je naravno pokazati kako bi primjena tih principa poboljšala korisnički dojam.

Ključne riječi : korisničko iskustvo, korisničko sučelje, umjetna inteligencija, računalne igre

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1 Izbor teme završnog rada	1
1.2. Cilj završnog rada	1
2. TEORIJSKI DIO	2
2.1. Što je računalna igra?	2
2.2. Definicija UX/UI dizanja	3
2.2.1 Povijest UX/UI.....	5
2.2.2 Analiza važnosti.....	7
2.3 Korisničko sučelje u računalnim igrama	8
2.3.1 Dobar i loš UX/UI.....	11
2.4 Alati.....	13
2.5 UMJETNA INTELIGENCIJA U VIDEOIGRAMA	15
3. PRAKTIČNI DIO	20
3.1 Analiza trenutnog sučelja	20
3.2 Cilj redizajna	22
3.3 Metode redizajna	22
4. REZULTATI I RASPRAVA	25
5. ZAKLJUČAK	28
6. LITERATURA.....	29
7. POPIS SLIKA	31
8. POPIS MANJE POPZNATIH RIJEČI I AKRONIMI.....	32

1. UVOD

1.1 Izbor teme završnog rada

U današnjem digitalnom dobu, računalne igre predstavljaju izvanredan oblik zabave i interakcije s tehnologijom. S rastućom popularnošću igara i povećanjem očekivanja igrača, postavljao se izazov za razvojne timove da stvore igre koje ne samo da pružaju uzbudljivu i angažirajuću avanturu, već i osiguravaju nezaboravno korisničko iskustvo. Kroz ovaj završni rad, istraživana je upotreba principa dizajna korisničkog iskustva i korisničkog sučelja i implementacija umjetne inteligencije kao ključne komponente u procesu razvoja računalnih igara. Izbor ove teme proizlazi iz potrebe da se istraži kako integracija tih principa i tehnologija umjetne inteligencije može unaprijediti kvalitetu i atraktivnost računalnih igara stvarajući personalizirane igre koje će bolje odgovarati individualnim preferencijama igrača, te također poboljšati inteligentno generiranje sadržaja, dinamičko prilagođavanje težine igre i brži odgovor na promjenjive situacije unutar igre.

1.2. Cilj završnog rada

Cilj ovog rada je pružiti uvid u najnovije trendove i prakse u industriji razvoja igara, istražiti kako se dizajn korisničkog sučelja i umjetna inteligencija mogu kombinirati kako bi se stvorila bolja igračka iskustva i optimizirala interakcija između igrača i igre. Također, cilj je i analizirati trenutne metode i prakse u razvoju komponenti računalnih igara.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. Što je računalna igra?

Računalne igre su elektroničke igre koje se igraju na različitim digitalnim platformama, kao što su računala, mobilni uređaji itd. One kombiniraju elemente interaktivnog zabavljanja, vizualne grafike i često zvuk kako bi korisnicima pružile što bolje iskustvo igre. Računalne igre dolaze u raznim žanrovima, kao što su akcija, avantura, simulacija, igre uloga (engl. Role-playing game – RPG), sportske igre, puzzle igre, strategije i mnogi drugi. Igre se obično razvijaju putem programiranja i kreiranja digitalnih umjetničkih sadržaja, kao što su likovi, svjetovi, zvukovi i glazba. Igrači upravljaju akcijama i odlukama svojih likova unutar igre kako bi ostvarili određene ciljeve, osvojili nagrade ili jednostavno doživjeli priču ili iskustvo koje igra nudi. Računalne igre su postale izuzetno popularne tijekom posljednjih nekoliko desetljeća i razvile su se u značajnu industriju koja generira velike prihode. Mnoge igre imaju online komponente koje omogućuju igračima da se povežu i igraju s drugima širom svijeta, što je doprinijelo rastu društvene i natjecateljske dimenzije igara. Računalna igra je predstavljena kao sistem koji subjektivno prikazuje suženi dio stvarnosti.

Kada se kaže "suženi", misli se da struktura igre čini samodostatan i cjelovit sustav. Unutarnji model svijeta igre je dovršen; nema potrebe za referencama izvan igre. Loše dizajnirane igre ne ispunjavaju uvijek ovaj standard. Takve igre omogućuju situacije koje nisu obuhvaćene pravilima, stvarajući nesklad. U tim slučajevima, pravila moraju biti proširena kako bi obuhvatila te nove okolnosti s kojima se igrači suočavaju.

Za korištenje igre, neophodni elementi su i igrači. U procesu stvaranja igre, fokus dizajnera je prvenstveno usmjeren na razvoj same igre. No, suštinska svrha njihovog rada je educiranje, zabava ili poučavanje samog igrača - čovjeka. Stoga, stvarni igrač predstavlja ključno središte brige za dizajnera igara. Ključni element koji doprinosi zadovoljstvu je senzorni doživljaj. Igrači računalnih igara često preferiraju privlačne vizualne elemente, raznovrsne boje, dinamične pokrete i kvalitetnu glazbu. Ovi aspekti doprinose stvaranju senzornog iskustva koje nadopunjuje imaginaciju igre, pružajući osjećaj "dokaza" o stvarnosti igre. Analogija se može primijeniti i na film, gdje su specijalni efekti često ključni za što bolje iskustvo u gledanju. Filmovi također imaju sposobnost potaknuti znatiželju gledatelja kroz fantastične prikaze. Takvi efekti mogu

odvesti gledatelja u svemirske bitke, upoznati ga s neobičnim stvorenjima ili transportirati u egzotične svjetove. Vjerodostojnost fantastične u filmovima temelji se na vizualnom realizmu, koji izaziva subjektivan osjećaj stvarnosti. Slično tome, računalne igre mogu profitirati od sličnih pristupa, koristeći vizualne elemente i senzorne podražaje kako bi stvorile uvjerljiviju i zadovoljavajuću igračku stvarnost. [1]

2.1. Definicija UX/UI dizajna

Cilj dizajna korisničkog iskustva (engl. User experience - UX) je stvoriti korisničko iskustvo koje je pozitivno i funkcionalno, koristeći pouzdane metode testiranja i istraživanja kako korisnika, tako i samog digitalnog rješenja. Dizajn korisničkog sučelja (engl. User interface - UI) obuhvaća proces stvaranja vizualnog dizajna sučelja sa komponentama koje su lako dostupne, razumljive i olakšavaju cjelokupno korištenje softvera ili računalnog uređaja. Svrha UI-a je izgraditi sučelje koje je ugodno i jednostavno za interakciju. Svi vizualni elementi, interakcije i animacije pažljivo su osmišljeni koristeći principe vizualnog dizajna, interakcije i organizacije informacija. Korisničko iskustvo i korisničko sučelje blisko su povezane ideje, iako nisu međusobno zamjenjivi izrazi. [2]

Ovi se izrazi često koriste kao sinonimi, no ne bi trebali biti jer se odnose na različite stvari i imaju različita značenja. Izraz "korisničko sučelje" odnosi se i na tehnike sučelja putem kojih korisnici stupaju u interakciju s gotovo svime. Primjeri uključuju grafičko korisničko sučelje na zaslonu dok se igrice igra (sam ekran je tehnički drugo sučelje), daljinski upravljač koji se koristi za promjenu kanala na televiziji ili čak jednostavnu vilicu koja se koristi za jelo. U svom najosnovnijem obliku, korisničko sučelje može se promatrati kao alat koji pomaže korisniku da postigne cilj. Čak i ako se fraza "korisničko sučelje" vjerojatno ne koristi toliko često izvan IT poslovanja, koncept je svejedno primjenjiv na širok spektar situacija.

Korisničko sučelje se odnosi na komponente na ekranu koje prikazuju informacije korisniku i omogućuju mu interakciju s njima, bilo da se radi o izradi PowerPoint slajda ili uređivanju svog avatara u igri. S druge strane, korisničko iskustvo opisuje dvosmisleno iskustvo korištenja navedenog sučelja. UX dizajn nastoji maksimizirati ukupnu upotrebljivost sučelja kroz utvrđene obrasce, dizajnerska rješenja i prosudbe.

UX mjeri koliko je sučelje intuitivno, zabavno, učinkovito i jednostavno za korištenje. Korisničko iskustvo nije stvaran ili opipljiv koncept, ali je povezano sa svim korisničkim sučeljima. Budući da je proizvod ili sučelje koje se koristi dovoljno učinkovito da izvrši svoju zadaću, uspješan UX dizajn čak u većini situacija može proći potpuno nezapaženo. Često se pojavljuje samo u situacijama kada je dizajn izvrstan ili jako loš. Na primjer, većina pritužbi na igre na forumima tiče se korisničkog iskustva (heroj ove igrice je presnažan, ne vidim ga na ekranu, značajka Z ne postoji u igri itd.). Ukratko, UI, ili korisničko sučelje, odnosi se na kontrole (tipkovnica, miš) i ekrane koje igrač koristi za interakciju s igrom. Korisničko iskustvo, ili UX, mjera je koliko su ti susreti jednostavni i zanimljivi korisniku. Termin koji se koristi kao skupni naziv za UX i UI je ljudska interakcija s računalom (engl. Human Computer Interaction - HCI). U svojoj srži, interakcija između čovjeka i računala (HCI) je proučavanje interakcija i protoka informacija između ljudi i softvera putem sučelja. Upotrebljivost je primarni naglasak HCI-ja, a opći cilj HCI-ja je otkriti što stvara najučinkovitiju i najsigurniju interakciju koja se može naučiti, pamtiti i iskoristiti. HCI se bavi određivanjem što čini "dobro" korisničko sučelje i "dobro" korisničko iskustvo. HCI studije postaju sve važnije kao sredstvo kontrole i razumijevanja složenosti, osobito kada sučelja i softver postaju sve složeniji.

Postoji toliko različitih načina za oblikovanje korisničkih sučelja koliko ima sučelja na svijetu. Iako se određeni principi upotrebljivosti mogu podudarati, primjerice, prilikom razvoja zaslona inventara u igrama uloga, ili kada se organiziraju svi dodaci i gumbi u postrojenju tvornica, glavni ciljevi i bitni elementi za ova dva slučaja su vrlo različiti. Nije veliki problem ako propustite klik ili slučajno pritisnete nešto dok pregledavate inventar u igri. Međutim, ako se nehotice pritisne krivi gumb dok se upravlja nekim strojem, posljedice mogu biti neželjene. Budući da dizajn videoigara ne utječe na ničije fizičko stanje ili druge kritične funkcije, već je samo oblik zabave koji se može koristiti kad god se poželi, kreatori videoigara imaju puno više prostora u svojim dizajnerskim rješenjima. Eksperimentiraju s mnogim konceptima, dok npr. dizajneri postrojenja tvornica to baš i ne mogu. Usporedive videoigre u istom žanru uvelike se oslanjaju na vizualni izgled kako bi se razlikovale od konkurenata. [3]

2.1.1 Povijest UX/UI

Feng shui - kineska tradicija koja seže do 4000 godina pr. Kr. , a temelji se na ideji da možemo koristiti energetske sile ("chi") kako bismo uravnotežili interakciju između ljudi i njihove okoline. Unatoč svojoj popularnosti, ne smatra se pravom znanosti. Prema jednom od feng shui koncepata, nered u domu povećava prepreke fluktuaciji energije i opterećuje naš život. A kod UX dizajna koristi se prazan prostor kako bismo usmjerili pažnju čitatelja na ključne elemente, poboljšali čitljivost i olakšali prelistavanje i otkrivanje teksta. U konačnici, cilj im je isti a to je pružiti besprijekorno, ugodno i intuitivno iskustvo interakcije.

Na prijelazu u 20. stoljeće, američki strojarški inženjer Frederick W. Taylor objavio je svoj rad pod nazivom "Osnove znanstvenog upravljanja" koji se bavi nizom istraživanja usmjerenih na interakciju radnika s njihovim alatima. Taylor je argumentirao da unapređenje i pojednostavljenje radnih uvjeta može značajno povećati produktivnost. Segmentacija svakog posla na manje zadatke i standardizacija alata i procedura, prema Tayloru, ima potencijal za povećanje produktivnosti, osiguravanje dosljednosti i smanjenje rizika na radnom mjestu. Taylorov naglasak na ravnotežu između ljudskih i strojnih interakcija usklađuje se s nekim od temeljnih načela UX dizajna.

Tijekom 1940-ih godina, revolucionarni pristup učinkovitosti radnog okruženja, koji se usredotočio na ljudski faktor, uveden je putem Toyotine inicijative. Nasuprot načelima Taylorizma, Toyotin proizvodni sustav cijenio je individualce te poticao radnike u montaži da izraze svoje misli i prijedloge kako bi unaprijedili procese. Ohno Taiichi se smatra pionirima Toyotinog proizvodnog sustava. Principi njegovog procesa su fokusiranje na potrošača kao središnju točku procesa, kreiranje karakteristika koje prvenstveno služe klijentima i rješavaju njihove stvarne brige, uspostavljanje procesa rada koji uključuje česte iteracije, stalna poboljšanja i aktivno prikupljanje povratnih informacija.

Ovi koncepti postali su presudni koraci u povijesti korisničkog iskustva, naglašavajući važnost uloge ljudi u razvoju proizvoda.

Još jedan izniman trenutak u povijesti UX-a pripada Henryju Dreyfussu, američkom industrijskom dizajneru. U svojoj knjizi "Designing for People" objavljenoj 1955. godine, Dreyfuss je unio koncept točke interakcije između korisnika i proizvoda. Osim

toga, definirao je osnovne principe za kreiranje učinkovitog i ugodnog korisničkog iskustva:

1. Osigurajte osjećaj sigurnosti pojedincima. Kada razvijaju digitalne proizvode, dizajneri moraju osigurati privatnost i zaštitu osobnih podataka korisnika. Koristeći svjedočanstva i vizualne indikatore sigurne transakcije, također se može povećati povjerenje korisnika.
2. Stvorite opuštajuće iskustvo. Korisnici ne bi trebali imati poteškoća u primanju informacija, kontaktiranju korisničke podrške, poništavanju svojih radnji ili ispravljanju grešaka.
3. Olakšajte korisnicima da bolje iskoriste svoje vrijeme. Smanjite zadatke koji troše vrijeme korisnika, potražite načine kako smanjiti korake koje korisnik mora poduzeti te pružite vizualne pokazatelje napretka učitavanja tijekom čekanja.
4. Unesite radost drugima. Ovo ne nužno znači da bi svaki element trebao izazvati smijeh no, čak i manje interakcije trebaju izmamiti osjećaj zadovoljstva i ispunjenosti kod korisnika.

Walt Disney, kreator Mickeyja Mousea, bi se mogao smatrati prvom osobom koja se bavila dizajnom korisničkog iskustva zbog njegove beskompromisne pažnje prema detaljima, fokusiranja na potrebe potrošača i ambicije da kontinuirano unapređuje svoje proizvode. Koncepti koje je Disney utemeljio za svoj tim dizajnera, poznatih kao ostaju temelj za sve dizajnere korisničkog iskustva. Neki njegovi principi govore da se treba duboko upoznati publika i razviti snažan osjećaj empatije prema njihovim potrebama te umjesto suhoparnog prenošenja informacija, da se ispričaju nevjerojatne priče koje će angažirati korisnike. Govori i kako se trebaju koristiti "vizualni magneti" kako bi se privukla pažnja ljudi i nagrađivati ih za njihovu interakciju. Također treba izbjegavati pretrpavanje pojedinaca informacijama kako biste im omogućili ugodno iskustvo.

U 1970-ima je započelo doba osobnih računala. Prethodno su uređaji IBM-a koristili samo tekstualna korisnička sučelja koja su bila prekomplikirana za širu uporabu. Xeroxov uređaj nazvan Alto, predstavljen 1974. godine, bio je pionirski jer je pružio potpuno grafičko korisničko sučelje s prozorima, ikonama i pokazivačem.

Korisnici su mogli koristiti ovaj uređaj za različite zadatke kao npr. dijeljenje datoteka, ispisivanje dokumenata, unošenje i uređivanje teksta, stvaranje osnovnih crteža, grafičko uređivanje te slanje e- pošte.

Knjiga "Dizajn svakodnevnih stvari" autora Dona Normana, koja je objavljena 1988. godine, prva je koristila pojam "korisničkog iskustva". Ova knjiga predstavljala je značajno napredovanje u odnosu na prethodni pristup dizajniranja koji se više usmjeravao na sustave orijentirane prema korisniku, ističući sada konkretniji pristup u kojem se korisnik stavlja na prvo mjesto. Don Norman, kognitivni znanstvenik, priključio se Apple Research Labsu sredinom 1990-ih i postao prvi "arhitekt korisničkog iskustva" u tvrtki. On je prvi upotrijebio izraz kako bi obuhvatio sve elemente interakcije osobe s proizvodom ili uslugom. Otkad je tada ta kratica "UX" postala sveprisutna u dizajnerskoj zajednici te se proširila na različite profesionalne nazive. [4]

2.1.1 Analiza važnosti

Primjena UX i UI dizajna u računalnim igrama ima ključnu ulogu u stvaranju zadovoljavajućeg i uzbudljivog iskustva za igrače. Ovi aspekti dizajna igraju kritičnu ulogu u privlačenju, zadržavanju i angažiranju igrača, te utječu i na njihovu percepciju i ukupno zadovoljstvo tijekom igranja. Razlozi zašto je primjena UX i UI dizajna važna u računalnim igrama su sljedeći:

Prva impresija i lakoća korištenja: Dobro osmišljen UI omogućuje igračima intuitivno razumijevanje mehanike igre i navigaciju kroz izbornike. Prva interakcija s igrom igra ključnu ulogu u stvaranju dojma, stoga su lakoća korištenja i jasan dizajn izuzetno važni za pridobivanje igračeve pozornosti.

Povećanje angažmana: UX dizajn može stvoriti dublje emocionalne veze između igrača i igre. Ako igra pruža zadovoljavajući, tečan i uzbudljiv tok iskustva, igrači će biti motivirani da istražuju svijet igre, rješavaju izazove i provode više vremena igrajući.

Dobro osmišljen UX i UI dizajn pomaže u zadržavanju igrača duže vrijeme. Ako igrači doživljavaju frustracije zbog nejasnih instrukcija, komplicirane navigacije ili loše organiziranih izbornika, vjerojatno će napustiti igru.

Učinkovita priča i pripovijedanje: UI elementi poput dijaloga, prozora s teksturom i animacija igraju ključnu ulogu u pričanju priče i pripovijedanju unutar igre. UX dizajn također može potaknuti igrača da se osjeća povezano s likovima i svijetom igre.

Pozitivno zadovoljstvo igrača: Kvalitetan UX dizajn može pružiti igračima zadovoljstvo i osjećaj postignuća, potičući ih da se vraćaju igri i preporučuju je drugima.

Monetizacija i retencija: U besplatnim igrama, dobar UX dizajn može potaknuti igrače da se uključe u mikrotransakcije ili kupnju dodatnih sadržaja. Igračevo pozitivno iskustvo može potaknuti njihovu lojalnost i podršku igri.

U cjelini, primjena UX i UI dizajna u računalnim igrama igra ključnu ulogu u stvaranju privlačnog, korisnički prijateljskog i emocionalno angažiranog iskustva za igrače. Dobar dizajn ne samo da olakšava interakciju igrača s igrom već i pruža dublje povezivanje s pričom, svijetom igre i drugim igračima. [5]

2.2. Korisničko sučelje u računalnim igrama

Dizajn korisničkog sučelja unutar računalnih igara se razlikuje od drugih vrsta korisničkih sučelja zbog prisutnosti fiktivnih elemenata. U okviru igre se pojavljuje avatar stvarnog igrača ili korisnika. Povijesno gledano, računalne igre nisu često bile povezane s dubokom pričom, vjerojatno zbog toga što ranije igre nisu imale dublje narativne aspekte. Fagerholt i Lorentzon (2009.) predložili su kategorizaciju elemenata korisničkog sučelja u video igrama na temelju toga koliko su duboko povezani u narativu i geometriji igre a to su : prostorni, meta, dijegetski i nedijegetski elementi.

Razne komponente korisničkog sučelja u svakoj igri mogu biti vidljive i igraču i avataru (dijegetski), ili se mogu interpretirati kao nevidljive za avatara, služeći samo kao izvor informacija igraču (meta, prostorni, nedijegetski).

Dijegetski elementi- su jedina od četiri kategorije u kojoj su informacije predstavljene na način koji igraču sugerira da su te informacije vidljive i samom avataru. Informacije ili objekti su dio samog svijeta igre i percipirani su kao prisutni unutar te igre. Na primjer, traka sa zdravljem ili inventar koji su prikazani na zaslonu, ali također bi se nalazili unutar svijeta igre i bili vidljivi likovima unutar igre. Ovi elementi doprinose imerziji i dojamu autentičnosti jer su integrirani u igrači svijet.

Assassin's Creed igrice koristi različita dizajnerska sučelja unatoč povijesnom okruženju igre. Ovime se postiže futuristički pristup priči, umjesto povijesnog. Primjerice, igra koristi "viziju orla" kako bi istakla protivnike i njihove staze za patrole. Ovaj element sučelja vidljiv je i za lika u igri i za samog igrača. Postoje situacije kada se dijegetske komponente korisničkog sučelja ne mogu uvijek koristiti kako bi se očuvala koherentnost svijeta igre ili kako bi se prenijelo više informacija igraču nego što bi lik u igri trebao znati ili vidjeti. No, i neadekvatno dizajnirane dijegetičke komponente mogu i dalje uzrokovati smetnje ili frustraciju među igračima. Izazovnost ovih komponenti može predstavljati problem. Na primjer, mjerač brzine unutar vozila u igri može biti premalen da bi ga igrači jasno vidjeli te samim time nije dobar kao dijegetički element već bi se trebalo razmisliti o redizajnu u drugu vrstu elemenata koji će biti lakši za interpretaciju za samog igrača.

Nedijegetski elementi - odnose se na značajke koje ne pripadaju svijetu igrice. Postoje isključivo za komunikaciju s igračem. Ovi elementi korisničkog sučelja imaju slobodu da budu potpuno uklonjeni iz fikcije i geometrije igre i mogu usvojiti vlastiti vizualni tretman, iako su često pod utjecajem umjetničkog smjera igre. Nedijegetsko korisničko sučelje najvjerojatnije je najraniji i najčešći stil korisničkog sučelja viđen u računalnim igrima.

Prostorni elementi – odnose se na korisničko sučelje koje nastoji održati igračevu angažiranost tijekom igre, unatoč činjenici da su informacije koje prenose namijenjene isključivo igračevim očima. Vodiči (engl. tutorials) često služe kao mjesto gdje se nalaze prostorni elementi, jer se upute pružaju s ciljem da se igrača zavara da misli kako avatar obavlja trening, iako tekstovi i upute nisu vidljivi liku u igri. Te komponente su integrirane unutar igračeg okruženja kako bi povećale imerziju igrača i spriječile prekidanje iskustva prelaskom na izborničke zaslone. Primjeri tih elemenata u računalnim igrima:

3D prostor i dimenzija – Takvi elementi omogućuju igračima da percipiraju 3D svijet unutar igre, što im pomaže da se orijentiraju, istražuju i djeluju. Perspektiva, udaljenost i dubina pridonose osjećaju autentičnog okruženja. Dizajn razina, odnosno postavljanje razina (engl. level) unutar igre, igra ključnu ulogu u stvaranju zanimljivih i dinamičnih prostornih iskustava. Otvoreni svjetovi, labirinti, vertikalni elementi, i interakcije s okolinom oblikuju kako igrači doživljavaju svijet igre. Prikaz mape također je važan

prostorni element koji pomaže igračima da se orijentiraju, planiraju svoj put i razumiju topografiju svijeta. To može uključivati prikaz mjesta, smjera, i ključnih lokacija dok položaj lika i neprijatelja unutar igre utječe na igračevu interakciju s okolinom i protivnicima. Strateški smještaj lika može pružiti izazovne borbe i osjećaj dinamike. Kamere igraju ulogu u stvaranju prostornog doživljaja. Kroz perspektivu kamere igrači dobivaju vizualni uvid u svijet igre i pomaže im da se orijentiraju, istražuju i djeluju. Detalji okoline će pažljivo biti postavljeni da doprinesu autentičnosti i dubini igračeg svijeta a neki od njih su različiti objekti, teksture, svjetlosni efekti i zvukovi kao i putokazi i vodilje te svjetla, tragovi i staze koji mogu voditi igrače kroz igru te im omogućavati da ih se usmjere prema ciljevima ili važnim mjestima. Interakcija s okolinom često utječe na mogućnost rješavanje zadataka i napredak u igri. Kvalitetan dizajn svih ovih prostornih elemenata može značajno poboljšati igračko iskustvo, omogućujući igračima da se duboko povežu s igrom i njenim okruženjem.

Meta elementi – to su elementi više razine, imaju sličnu ulogu kao i prostorni elementi, no nalaze se na potpuno drugačijem nivou od same igračeg okoline. Ovi meta elementi generalno postoje u 2D obliku iznad zaslona igre i prenose igraču različite informacije, kao što su vizualni tragovi krvi koji se prikazuju kada lik primi udarac. U Minecraft igrici, igrač ima traku sa srcima i glađu na vrhu ekrana. Glad se smanjuje tijekom vremena i kada se lik kretao, a srca označavaju zdravlje lika. Ovo su meta elementi koji pomažu igraču da održava zdravlje i glad svog lika. Unatoč svojoj razdvojenosti, meta elementi i dalje zadržavaju dosljednost u izgledu i estetici igre, nastojeći minimalno odstupati od samog sadržaja kako bi očuvali imerziju igrača. Razumijevanje ove podjele komponenti može biti izuzetno korisno za istraživanje korisničkih sučelja u računalnim igrama, s obzirom na to da vrsta elemenata koji se koriste daju odluku o dizajnu u cjelini. Većina igrača, međutim, često ne primjećuje ovu razliku i jednostavno prihvaća igru onakvom kakva jest, uključujući i korisničko sučelje, bez obzira na to koliko truda je uloženo u oblikovanje ovih komponenti. Dok klasifikacija ima svoj smisao u akademskom proučavanju, korisnička sučelja u igrama su tu kako bi igračima pružila glatko i intuitivno iskustvo. Dobro osmišljeno korisničko sučelje omogućuje igračima da se usmjere na svijet igre smanjujući istovremeno kognitivni napor. [6]

2.3.1 Dobar i loš UX/UI

Izlazak igre The Elder Scrolls: Oblivion 2006. godine označio je značajan uspjeh kako financijski, tako i u cjelokupnom iskustvu igranja. No, igra nije bila bez značajnih dizajnerskih nedostataka. Izvorno inventarsko sučelje, prikazano na Slici 1. , služi kao odličan primjer toga. U igri, igrači su mogli sakupljati značajan broj predmeta, ponekad prelazeći 200, ali sučelje je omogućavalo istovremeni prikaz samo šest predmeta. Ova dizajnerska odluka čini se nepraktičnom s obzirom na ograničen prostor ekrana koji je bio dodijeljen. Kao rezultat toga, igrači su provodili iznimno puno vremena pretražujući svoj inventar. Unatoč prisutnosti kartica na dnu zaslona inventara kako bi se predmeti kategorizirali u grupe poput oružja ili oklopa, proces je bio zamoran. Na slici 2. prikazana je izmijenjena verzija inventarnog panela. Kombinacija je to izgubljenog prostora, neprikladnog skaliranja i neprikladnih kontrola. Prozori nisu bili podesivi , a stvarni dio izbornika koji prenosi relevantne informacije, kao što je sadržaj vašeg inventara, koristi samo 21,7% ukupnog prostora zaslona pri rezoluciji od 1920x1080. Korištenje samo petine ekrana nije tako loše jer se u tom malom području može puno toga staviti. Glavni problem je što su tekst i ikone dvostruko veći nego što je potrebno za čitanje na računalnom monitoru, što ograničava broj objekata koji se mogu prikazati. Linearni prikaz u obliku liste također znači da ćete puno pomicati, a dizajn s karticama će vam sve sakriti. Nije isto sakriti rijetko korištene informacije poput statistike lika i sakriti ključne informacije poput toga što vam smanjuje zdravlje dok hodate. [7]



Slika 1. Inventar igrice The Elder Scrolls : Oblivion 2006.

(Izvor : https://cdn.tutsplus.com/cdn-cgi/image/width=600/gamedev/authors/michael-james-williams/Oblivion_UI_Inventory.jpg)



Slika 2. Poboljšani inventar igrice The Elder Scrolls IV : Oblivion

(Izvor: <https://img.wonderhowto.com/img/66/36/63457048273849/0/breath%20e-new-life-into-elder-scrolls-iv-oblivion.w1456.jpg>)

Kad je riječ o prenošenju vizualnih informacija igraču o stanju lika ili alatima koji su im na raspolaganju, ponekad manje znači više te je tako u slučaju pucačkih igara u prvom licu (engl. First person shooter – FPS), Call of Duty: Modern Warfare (2007) standardno korisničko sučelje: mala mapa, ploča rezultata u višeigračkom načinu, prečaci za dodatne stvari koje lik posjeduje te brojači za streljivo i ručne bombe. Zanimljivo je da nedostaje traka zdravlja. Međutim, kada lik bude pogođen, na ekranu se pojavljuje crvena “maglica” koja prikazuje količinu nanijete štete. Što je više štete, boje su zasićenije. U 2022. Verziji igrice pojavilo se nezadovoljstvo među igračima zbog složenosti izbornika i većeg broja koraka koje treba napraviti da se dođe do određenog dijela što u starijim verzijama nije postojalo jer je korisničko sučelje bilo jednostavnije i prikazano na jednom ekranu. [6]

U igri The Culling, primjer lošeg korisničkog sučelja je prikaz rezultata uspjeha u igri koji se nalazi iznad lika u igri na nebu te je potrebno fizički pomaknuti miš kako bi se promijenio kut gledanja i provjerio rezultat što je prikazano na slici 3. . Uz to, ukoliko se lik nalazi blizu šume ili nekog drugog drugoga predmeta neće moći očitati sve rezultate budući da ti elementi blokiraju potpuni prikaz. Također je nemoguće provjeriti rezultate ukoliko se lik nalazi u unutrašnjosti kuće/zgrade. Forsiranje dijegetičkih elemenata u ovom slučaju je loša ideja i stvara loše korisničko iskustvo. [8]

TEAM	KILLS	STATUS
Sparkblade327	0	Alive
MarcOfAMaster	0	Alive
Sam The Onion Ma...	0	Alive
Legendary19.tv	4	Alive
RoLee	0	Alive
Thizzlamica	2	Alive
HolyForce	0	Alive
iwi Johni	0	Killed by Luna 0
Fot Remix	0	Killed by T.TV/Bhunk20_20
Andy Dufresne	0	Killed by Thizzlamica
21cm	0	Killed by Legendary19.tv
Sonofhades	0	Killed by roons11
Luna	1	Killed by Thizzlamica
	1	Killed by Legendary19.tv
	1	Killed by Legendary19.tv

Slika 3. Mapa rezultata u igri The Culling

(Izvor : <https://mmos.com/wp-content/gallery/the-culling-overview-1/the-culling-leaderboard.jpg>)

2.3 Alati

Postoji mnogo alata koji se koriste za stvaranje UX/UI dizajna, a neki od popularnih su: Adobe XD: Specifično dizajniran za stvaranje korisničkog iskustva i korisničkog sučelja, ovaj alat omogućuje izradu interaktivnih prototipova i dizajna.

Sketch: Ovaj alat za macOS često se koristi za izradu vizualnih elemenata i korisničkog sučelja.

Figma: Online alat za dizajniranje koji omogućuje suradnju u stvarnom vremenu te izradu prototipova i dizajna.

InVision: Pomaže u stvaranju interaktivnih prototipova, testiranju korisničkog iskustva i suradnji među članovima tima. [9]

Figma je moderni alat za dizajniranje korisničkog iskustva (UX) i korisničkog sučelja (UI) koji je osvojio veliku popularnost među dizajnerima i timovima diljem svijeta. On omogućuje stvaranje, uređivanje i suradnju na dizajn projektima u stvarnom vremenu, omogućujući više članova tima da istovremeno radi na istom projektu. Figma radi na različitim operativnim sustavima i uređajima putem web preglednika, čime eliminira potrebu za instalacijom dodatnog softvera. S Figmom se mogu izraditi interaktivni prototipovi, definirati veze između ekrana i testirati korisničko iskustvo prije razvoja.

Također pruža alate za stvaranje vektorskih grafičkih elemenata, poput ikona, korisničkog sučelja i logotipa, te omogućuje dijeljenje, komentiranje zajedničkog rada na projektima. Figma podržava ponovno korištenje komponenata i stilova kako bi se održala dosljednost u dizajnu, a korisnicima također omogućuje instaliranje dodataka (engl. plugins) za proširenje funkcionalnosti. Osim toga, Figma nudi siguran način pohrane i sinkronizacije projekata u oblaku, čime korisnicima omogućuje pristup svojim dizajnima sa svih uređaja. U svijetu rada od doma i distribuiranog rada, Figma se pokazala nezamjenjivim alatom. Dizajneri mogu zajedno raditi na projektima bez obzira na svoju lokaciju, pružajući slobodu i fleksibilnost u načinu rada.

Figma također nudi širok spektar alata i mogućnosti za izradu UX i UI dizajna te olakšava prototipiranje. Nekoliko ključnih alata i funkcija koje se mogu koristiti u Figmi:

Prototipiranje: Figma omogućava izradu interaktivnih prototipova dodavanjem interakcija, tranzicija i animacija između ekrana. To omogućava simuliranje korisničkog iskustva i testiranje prije pisanja koda.

Dizajn komponenata: Možete kreirati ponovno upotrebljive komponente kao gumbe, kartice i obrasce. Promjene u komponentama automatski se reflektiraju na svim kopiranim komponentama u projektu, osiguravajući dosljednost dizajna.

Stilski vodiči: Definiranje stila za boje, tipografiju i razmak olakšava održavanje dosljednosti dizajna kroz cijeli projekt.

Dodaci: Figma podržava različite dodatke i plugine koji proširuju funkcionalnost alata. Primjerice, možete koristiti dodatke za generiranje koda ili noćni način bilo kojeg dizajna.

Komunikacija i komentiranje: Korisnici mogu ostavljati komentare izravno na dizajnu, olakšavajući komunikaciju između članova tima i klijenata. Dakle svaka odluka može biti komentirana što poboljšava suradnju i smanjuje nepotrebnu komunikaciju van programa.

Automatsko generiranje koda: Integracija s alatima kao što je FramerX omogućava generiranje koda za komponente direktno iz Figma.

Biblioteke: Možete stvarati biblioteke s komponentama i stilovima koji se mogu dijeliti među različitim projektima i timovima.

Verzioniranje: Figma podržava verzioniranje projekata, što omogućava povrat na prethodne verzije dizajna.

3D i AR dizajn: Figma je dodala podršku za 3D dizajn i dizajn za proširenu stvarnost (AR), omogućujući kreativnost na novim razinama.

Ovo su samo neki od alata i mogućnosti koje nudi Figma, a lista se konstantno širi jer Figma kontinuirano dodaje nove funkcionalnosti i poboljšanja kako bi omogućila dizajnerima što efikasniji i kreativniji rad. U konačnici, Figma je postala nezaobilazan alat za dizajnere i timove koji žele stvarati visokokvalitetne UX i UI dizajne, olakšavajući cijeli proces dizajniranja, suradnje i implementacije. [10]

2.3 Umjetna inteligencija u računalnim igrama

Umjetna inteligencija (engl. Artificial intelligence - AI) ima ključnu ulogu u razvoju interaktivnog, prilagodljivog ili inteligentnog ponašanja neigračkih likova (engl. non playable characters – NPC) u računalnim igrama, simulirajući ljudsku inteligenciju. Prisutna je kao važna komponenta računalnih igara još od 1950-ih. Njena svrha je obogatiti korisničko iskustvo igranja, a ideja o AI protivnicima je posebno naglašena tijekom zlatnog doba arkadnih igara, kroz uključivanje različitih nivoa težine, raznolikih obrazaca kretanja i događaja koji zavise od igračevih akcija. Iako je umjetna inteligencija već dugo prisutna u računalnim igrama, smatra se da je ona novo područje u razvoju i igranju igara. Igre koje koriste AI sve više prebacuju kontrolu nad iskustvom igre prema igraču, čije ponašanje pomaže oblikovati doživljaj igre. AI proceduralno generiranje u dizajnu igara označava da se podaci igre generiraju algoritamski umjesto da svaki element bude izgrađen posebno od strane razvojnog programera što bi značajno usporilo proces. Svrha AI-ja je što više uroniti korisnika u svijet igre dajući likovima u igri realan aspekt, čak i ako je igra smještena u nerealni svijet. Ranije igre su bile relativno jednostavne i mogle su biti razvijene od strane pojedinca ili malog tima kreatora. Tijekom protekla dva desetljeća, računalne i video igre doživjele su porast popularnosti i postale

su najčešći oblik zabave podržan od strane snažne industrije. Suvremene video igre, koje su izuzetno popularne, razvile su se u kompleksne sustave koji zahtijevaju velike timove, ponekad i do 100 osoba, zajedno s potrebnom infrastrukturom za upravljanje projektima. Danas za potrebe izrade jedne igre potrebni su veliki timovi koji surađuju na složenim projektima, što zahtijeva strategije upravljanja kako bi se osigurali dosljedni rezultati unutar vremenskih i proračunskih ograničenja. [11]

Razgovaranje s "likom koji se ne može kontrolirati" (NPC) u klasičnoj igri uloga često je nerealno i može narušiti osjećaj uronjenosti u igru i interes igrača. Kako bi poboljšali interakciju u komercijalnim igrama, igrači obično biraju iz unaprijed definiranih opcija dijaloga prikazanih kao tekst ili oznake na ekranu da bi interakcija bila što prirodnija svakom igraču. Danas, razvojni programeri igara uloga često nastoje postići ravnotežu između stvaranja igre koja je istovremeno imerzivna (uranjanje u svijet igre) i zabavna za igranje. Kako bi se bolje shvatio izraz "uranjanje" u tom kontekstu, moguće je razlikovati dva tipa uronjenosti: dijegetska uronjenost, u kojoj je igrač uronjen u samu igru, i situacijska uronjenost, koja opisuje uronjenost u iskustvo i djelovanje unutar svijeta igre. To je često postignuto stvaranjem ultra-visokokvalitetnih fotorealističnih slika s tečnim animacijama i emocionalno uvjerljivim narativima. Mnoge igre su prešle na manje linearno iskustvo u kojem odluke ili akcije igrača utječu na priču igre duž brojnih putanja. Iako se razgranata stabla dijaloga mogu koristiti kako bi igračevom iskustvu dali dojam jedinstvenosti, osnova dijaloških sustava u video igrama nije se značajno promijenila u proteklih 25 godina.

Igračima se često pružaju brojne opcije za dijalog koje lik u igri treba reći, a jednom kad su odabrane, rasprava se odvija prema unaprijed planiranom tijeku koji je osmislio tvorac igre. Iako je takav sustav vrlo jednostavan i lak za igrače za upotrebu te ne zahtijeva puno napora s njihove strane, istovremeno djeluje prilično nerealno i može narušiti uronjenost igre u inače zanimljivim igračim okruženjima. [12]

Zamijeniti klasični dijaloški izbornik za komunikaciju s NPC-ima implementiranjem govornog dijaloškog sustava ili "konverzacijske umjetne inteligencije" može biti strategija za povećanje angažmana igrača. Upotreba posebno kreiranih govornih chatbotova koji djeluju prirodno u igračem okruženju može pružiti svakom igraču jedinstveno iskustvo. Igrač bi mogao slobodno i prirodno razgovarati s NPC-om, što bi doprinijelo uronjenosti koju tvorac igre želi postići. Ovo bi također moglo otežati igre jer

bi igrači morali razmisliti o tome što će reći umjesto da biraju unaprijed određeni izbor. Još jedan aspekt koji se tijekom vremena razvio je manipulacija emocijama likova u video igrama. Emocije su korištene u raznim igrama kako bi utjecale na interakciju između NPC-a i igrača. [13]

Ne treba nužno imati iznimno pametne protivnike s ljudskim karakteristikama ili čak nepobjedive protivnike da bi se postigla uspješna igra. Umjesto toga, traži se privlačan suparnik u obliku AI entiteta s kojim je igraču zabavno igrati i koji barem nije očigledno neinteligentan. Kao i sve ostale elemente videoigre, umjetna inteligencija ima za svrhu dodatno poboljšati osnovne ciljeve igre - zabavu i razonodu. Drugim riječima, često se smatra da je moto društva za AI u igrama: "Zašto to implementirati ako igrač to ne može primijetiti?" [14]

Posljednjih godina, industrija igara ostvarila je znatan napredak, a dio toga se može pripisati sveprisutnom usvajanju tehnika umjetne inteligencije. Ove strategije uključuju metode poput strojnog učenja, algoritama pretraživanja stabla i puta itd..

Algoritam pretrage stabla (engl. Tree search algorithm) je računalni algoritam koji se koristi za navigaciju i analizu struktura podataka koje su organizirane u obliku stabla. Stablo se sastoji od čvorova povezanih granama, gdje svaki čvor predstavlja određeni skup podataka ili informacija, a grane označavaju odnose između tih čvorova.

Algoritmi pretrage stabla se primjenjuju u različitim područjima računalne znanosti i umjetne inteligencije. U kontekstu računalnih igara, na primjer, algoritmi pretrage stabla se često koriste za donošenje odluka za NPC likove ili protivnike. Ovi algoritmi analiziraju moguće poteze i odluke koje lik može donijeti, ocjenjujući njihove posljedice kako bi odabrali najbolju akciju koja će se poduzeti.

Algoritmi pronalaženja puta (engl. Pathfinding algorithms) - su računalni algoritmi koji se koriste za pronalaženje optimalnog ili najkraćeg puta između dva ili više točaka u mreži ili grafu. Ovi algoritmi su posebno korisni u situacijama gdje se mora pronaći najefikasniji put, kao što je kretanje lika u igrama i navigacija robota. Primjena algoritama za pronalaženje puta omogućuje likovima igre da se inteligentno kreću oko prepreka, da prelaze složena područja i kreću se prirodnije, poboljšavajući vizualni prikaz, fluidnost i realističnost igre.

Proces vizualizacije računalne igre je složen korak po korak, a postupak razvoja i prezentacije vizualnih elemenata igre ide ovim redom : konceptualni dizajn, umjetnički dizajn, izrada 3D modela i animacija, renderiranje sa svjetlosnim efektima, dodavanje posebnih efekata i naknadno finiširanje, kao i dizajn korisničkog sučelja.

Primjena umjetne inteligencije u konceptualnom dizajnu: Tijekom rane faze vizualizacije, razvojni tim surađuje s dizajnerima kako bi oblikovali ukupnu vizualnu koncepciju i stil igre. To obuhvaća donošenje odluka o umjetničkom izričaju igre, tematici, paleti boja i cjelokupnom vizualnom dojmu. Generativni algoritmi imaju potencijal da podrže programere i dizajnere igara u stvaranju vizualnih koncepta i stilova temeljenih na unaprijed definiranim kriterijima ili već postojećim umjetničkim djelima. Ovo uključuje generiranje umjetničkih stilova, paleta boja i vizualnih obrazaca koji se usklađuju sa željenom estetikom igre.

Primjena umjetne inteligencije u umjetničkom dizajnu: umjetnici i dizajneri preuzimaju odgovornost za razvijanje vizualnih komponenti igre, kao što su modeli likova, okruženja, rekviziti, specijalni efekti i drugi elementi. Oni stvaraju koncepte, provode temeljit rad na dizajnu i generiraju teksturne elemente koristeći profesionalne alate i softvere za dizajn. Tehnologije koje koriste umjetnu inteligenciju mogu biti od pomoći u kreiranju ili unaprjeđivanju modela likova, okruženja, rekvizita, specijalnih efekata i tekstura, čime se ubrzava proces stvaranja umjetničkih elemenata.

Primjena umjetne inteligencije u 3D modeliranju: Umjetnici koriste alate za 3D modeliranje kako bi izradili trodimenzionalne modele likova, postavki i rekvizita za igru. Ovisno o zahtjevima dizajna, ovi modeli mogu biti dodatno obogaćeni detaljima, teksturirani i animirani. Slično tome, algoritmi vođeni umjetnom inteligencijom mogu unaprijediti proces 3D modeliranja i animacije. Tehnike strojnog učenja, primjerice, mogu se primijeniti za automatizaciju ili optimizaciju aspekata poput opremanja likova, snimanja pokreta i simulacija temeljenih na fizici. To rezultira animacijama likova i objekata koje su realističnije i efikasnije.

Primjena umjetne inteligencije u procesima renderiranja i osvjetljenja : U ovoj fazi, programeri i umjetnici surađuju kako bi transformirali 3D modele i okruženje u finalne slike upotrebom tehnika renderiranja i pristupa osvjetljenju. To podrazumijeva donošenje

odluka o izvorima svjetlosti, primjenu materijala te kreiranje sjena i svjetlosnih efekata. Napredak u procesima renderiranja i osvjetljenja može se ostvariti putem primjene AI tehnika koje unaprijeđuju kvalitetu i autentičnost vizualnih efekata. To uključuje optimizaciju renderiranja u stvarnom vremenu i globalne algoritme osvjetljenja. Ovi pristupi doprinose stvaranju scena koje su dojmljive i estetski privlačne.

Primjena umjetne inteligencije za specijalne efekte i naknadnu obradu: vizualni efekti i ugođaj igre poboljšani su dodavanjem posebnih vizualnih efekata i metoda naknadne obrade npr. dodavanje dima, eksplozija, efekti zamućenja, stupnjevanje boja i drugi efekti. AI može pomoći u stvaranju i optimizaciji vizualnih efekata, a algoritmi strojnog učenja mogu učiti iz trenutnih efekata ili kreativnih stilova za razvoj novih efekata ili poboljšanje kvalitete postojećih.

Umjetna inteligencija za dizajn korisničkog sučelja: U završnoj fazi vizualizacije, dizajneri preuzimaju ulogu konstruiranja korisničkog sučelja (UI) igre. Ovo obuhvaća oblikovanje menija, upravljačkih ploča, naslova, gumbića i drugih grafičkih komponenti koje omogućuju interakciju s korisnicima.

Primjena umjetne inteligencije u dizajnu korisničkog sučelja : Putem automatizacije zadataka poput stvaranja izgleda ili prilagodljivih UI sustava koji prilagođavaju sučelje prema korisničkim preferencijama ili okolnostima igranja.

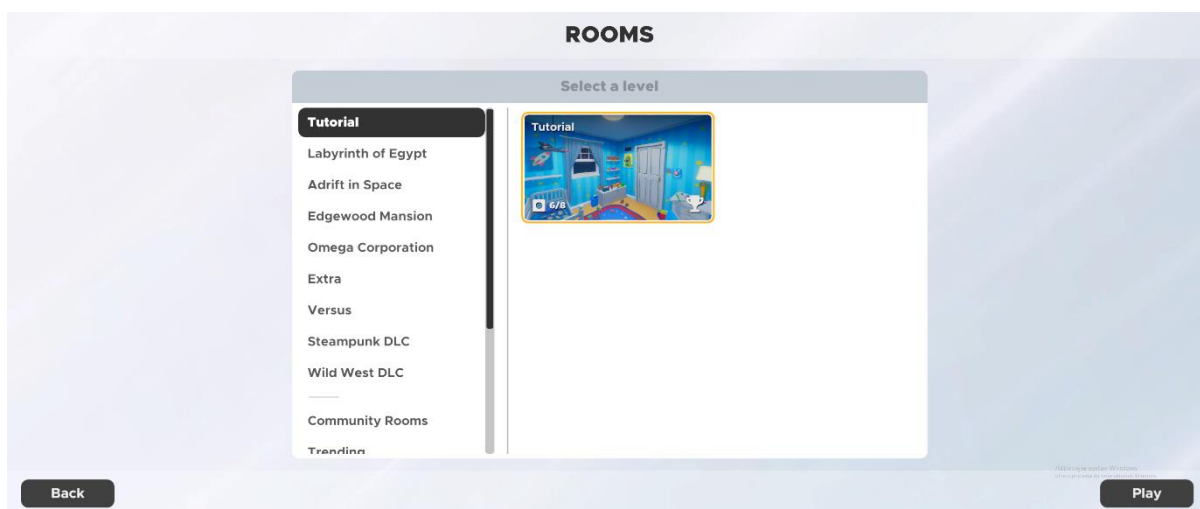
Nadalje, pristupi umjetne inteligencije mogu unaprijediti angažman i interakciju korisnika, rezultirajući intuitivnijim i privlačnijim korisničkim iskustvom. Umjetna inteligencija je ekspanzivno područje koje obuhvaća brojne tehnike i pristupe usmjerene na konstruiranje sustava sposobnih za pokazivanje inteligentnog ponašanja. Implementacija AI u videoigrama može poboljšati uživljavanje i dinamiku doživljaja igranja nudeći igračima inteligentne protivnike i saveznike koji mogu na značajan način reagirati na njihove akcije. [15]

3. PRAKTIČNI DIO

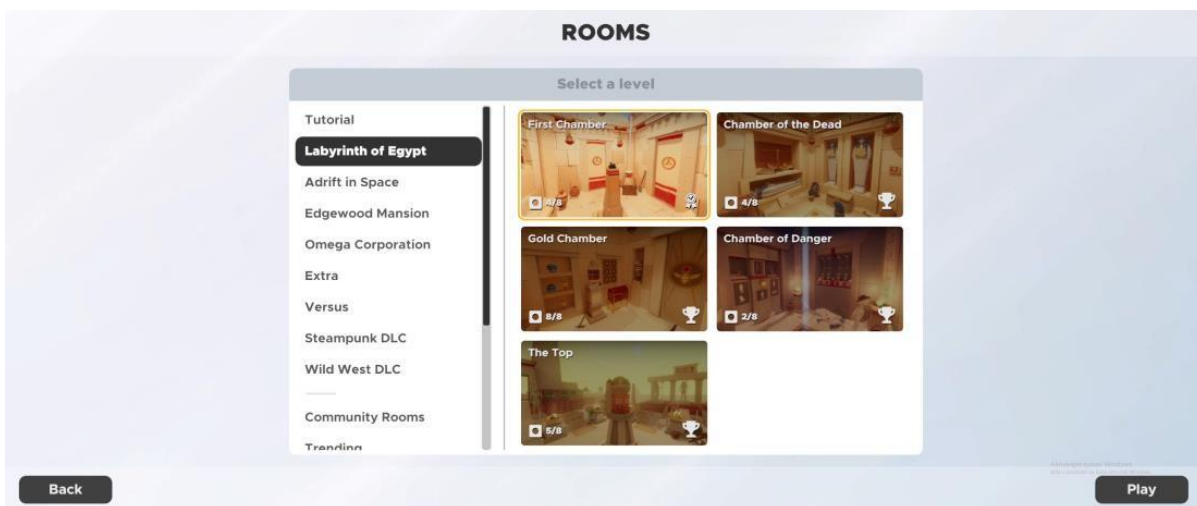
U ovom dijelu bit će riječi o redizajnu korisničkog sučelja za izbor sobe u solo opciji igre Escape Simulator. Escape Simulator je videoigra u ulozi prve osobe s elementima zagonetki koju je razvio Pine Studio. Igra je temeljena na stvarnim sobama za bijeg, gdje igrači mogu uzeti, pregledati i razbiti predmete, a cilj im je shvatiti kako pobjeći iz zaključanih prostorija. Igra također dolazi s alatom koji omogućuje igračima da kreiraju vlastite sobe te sudjeluju u kooperativnom načinu igre.

3.1 Analiza trenutnog sučelja

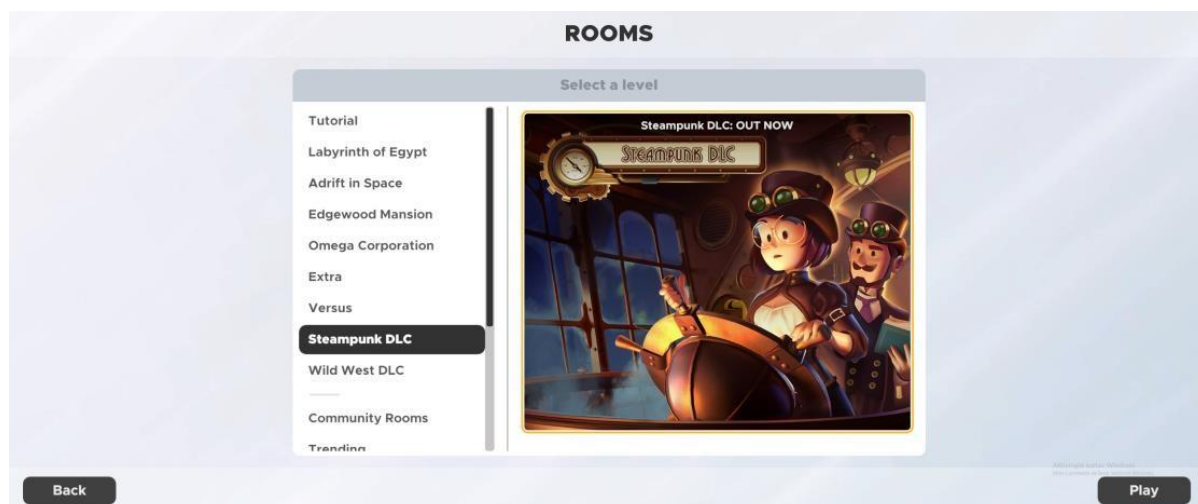
Navigacija u početnom ekranu igre je intuitivna i laka za korištenje. Kad se tek uđe u igru pojave se opcije sa strane koje upućuju igrača na opcije igranja solo ili s više ljudi. Također postoje opcije biranja postavki, Discord-a i workshop opcija koja predstavlja izbor soba koje su napravili drugi igrači. Korišten je font Mitr u cijeloj igri koji odgovara ovom žanru igre. Font "Mitr" je tipografija koja se ističe po svojoj jedinstvenoj kombinaciji dizajna - sjedinjuje elemente organskog i humanističkog stila bez- serifnih fontova, dodajući zaobljene završetke. Ovo daje fontu "Mitr" mekši i prirodniji izgled, čineći ga prijateljskim za čitanje i upotrebu. Pozadina na početnom ekranu igre je dosta siva i svijetla i ne daje neki osjećaj uzbuđenja i efekt imerzije. Kada se odabere opcija solo igranja pojavi se ekran sa sobama u kojima igrač bira između više tematskih soba koje nisu podijeljene u svoje grupe i čini se prenatrpano i neorganizirano (slike 4.,5.,6.). Također igra je trebala prenamjenu za igranje na upravljačkoj palici (engl. Joystick) za koji nema dodanih tipki kako bi igrači lakše koristili.



Slika 4. – Korisničko sučelje izbora soba igrice Escape Simulator : ekran 1



Slika 5. – Korisničko sučelje razina u igrici Escape Simulator : ekran 2



Slika 6. – Korisničko sučelje u igrici Escape Simulator : ekran 3

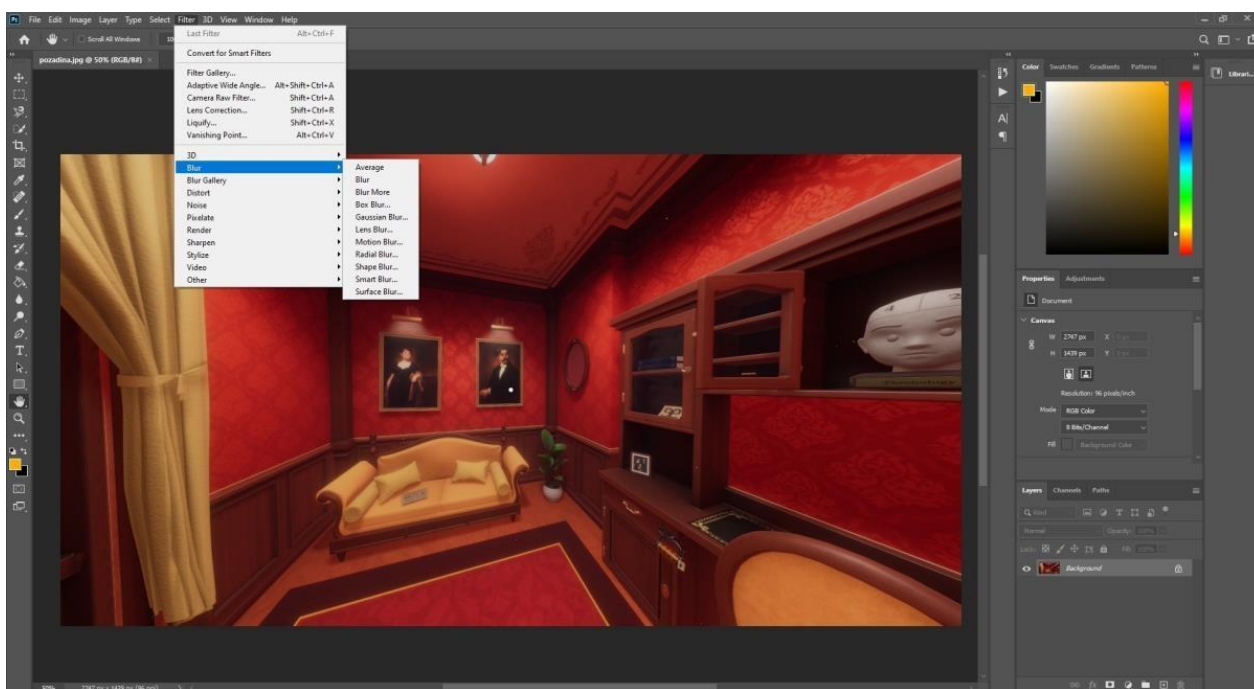
3.2 Cilj redizajna

Napraviti organizaciju u ekranu solo igranja za sobe koje će biti smještene u intuitivne grupe te također promijeniti pozadinu u igri kako bi dobili misteriozniji i mračniji efekt zbog samog žanra ove igre. Olakšati igračima korištenje na joysticku dodatkom tipki za uputstva u mijenjanju soba.

3.3 Metode redizajna

U programu Figma kreiran je redizajn sučelja tako da se za pozadinu koristila zamućena verzija jedne od crvenih soba kako bi se stvorio osjećaj misterioznosti.

U programu Adobe Photoshop obrađena je pozadina tako da se u izborniku filter odabrao Blur - Gaussian Blur kako je prikazano na slici 7. .



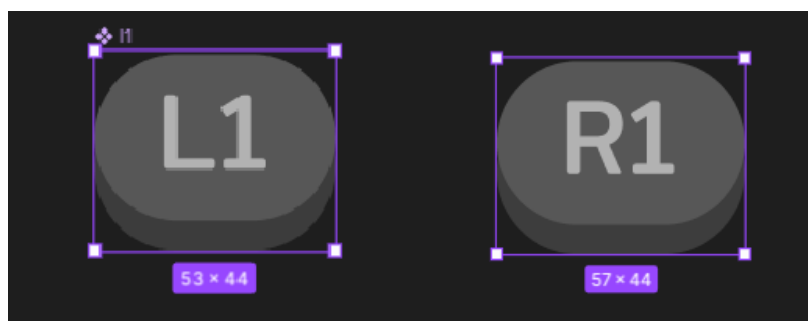
Slika 7. – Prikaz odabira filtera u Photoshop-u

Zatim u Figmi je napravljena gornja navigacijska traka koja je rasporedila i grupirala sobe prema zajedničkim karakteristikama : Main – grupa s glavnim sobama u kojoj je i vodič za početnike DLC – grupa s DLC sobama, a DLC je kratica za "Downloadable Content" (preuzimateljni sadržaj) i odnosi se na dodatni sadržaj koji se može preuzeti i dodati u postojeću videoigru. DLC obično sadrži nove elemente kao što su dodatni nivoi, likovi, oružja, kostimi,

priče, glazba ili bilo koji drugi sadržaj koji proširuje iskustvo igre.

Community- sobe koje su napravili drugi igrači

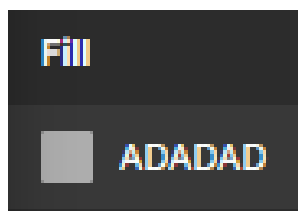
Također dodane su ikone za korištenje joystickom koje pokazuju kako odabirati lijevo i desno (slika 8.)



Slika 8. – Prikaz dizajniranih ikona za Joystick

Font koji je korišten je ostao isti, međutim boja fonta je bijela kako bi se bolje istaknula na tamnijoj podlozi zbog kontrasta te samim time i olakšavala čitanje igračima.

HEX kod boje za tipke koje nisu istaknute (slika 9.) :



Slika 9. - Hex kod boje u programu Figma

HEX kod za tipke koje su istaknute-odabrane (slika 10.):

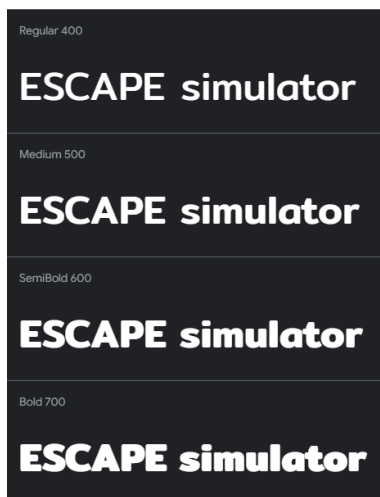


Slika 10. – Hex kod boje u programu Figma

Verzija fonta Mitr (slika 11.) koja je korištena za grupe soba je Regular, dok je za tipke i nazive razina korišten SemiBold i te verzije su prikazane na slici 12. .



Slika 11. – Prikaz korištenog fonta

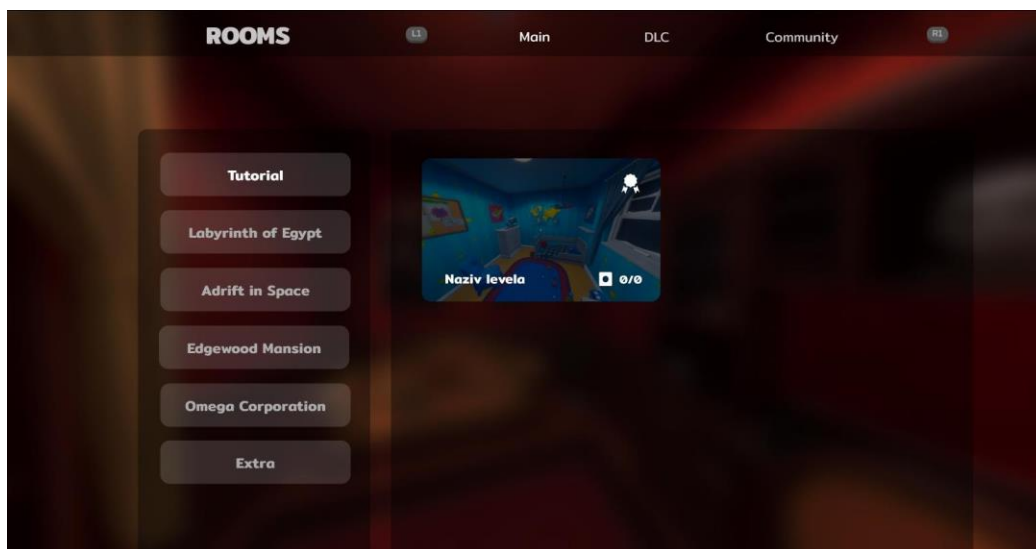


Slika 12. – prikaz verzija korištenog fonta

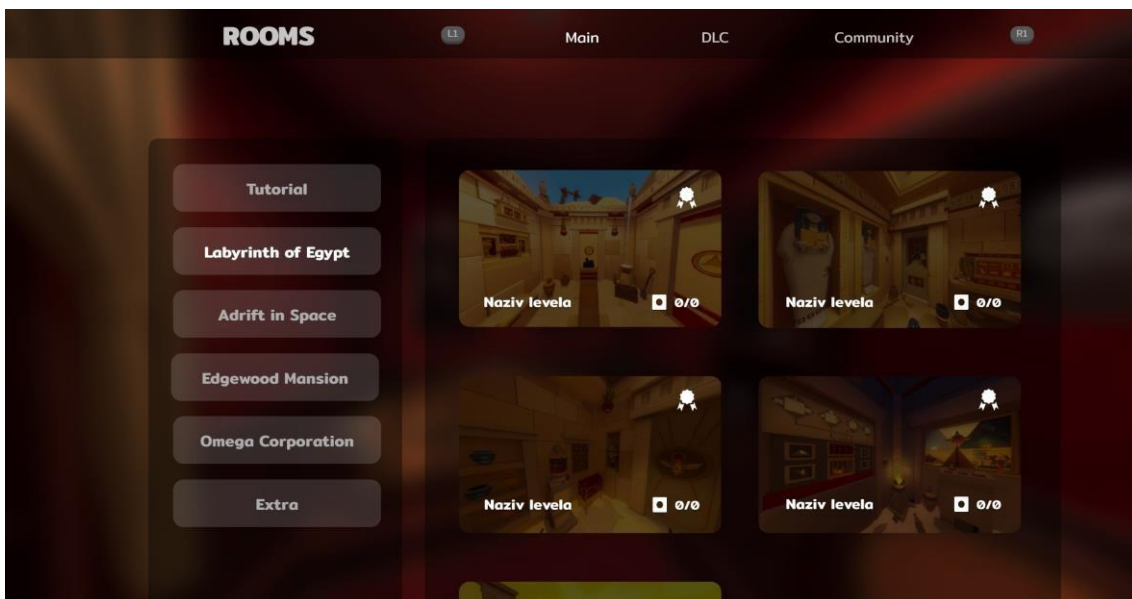
Naziv razine sobe je premješten dolje lijevo na okviru prikaza sobe, a ikone za uspjeh i pronađene novčiće na desnu stranu radi lakšeg praćenja i očitavanja.

4. REZULTATI I RASPRAVA

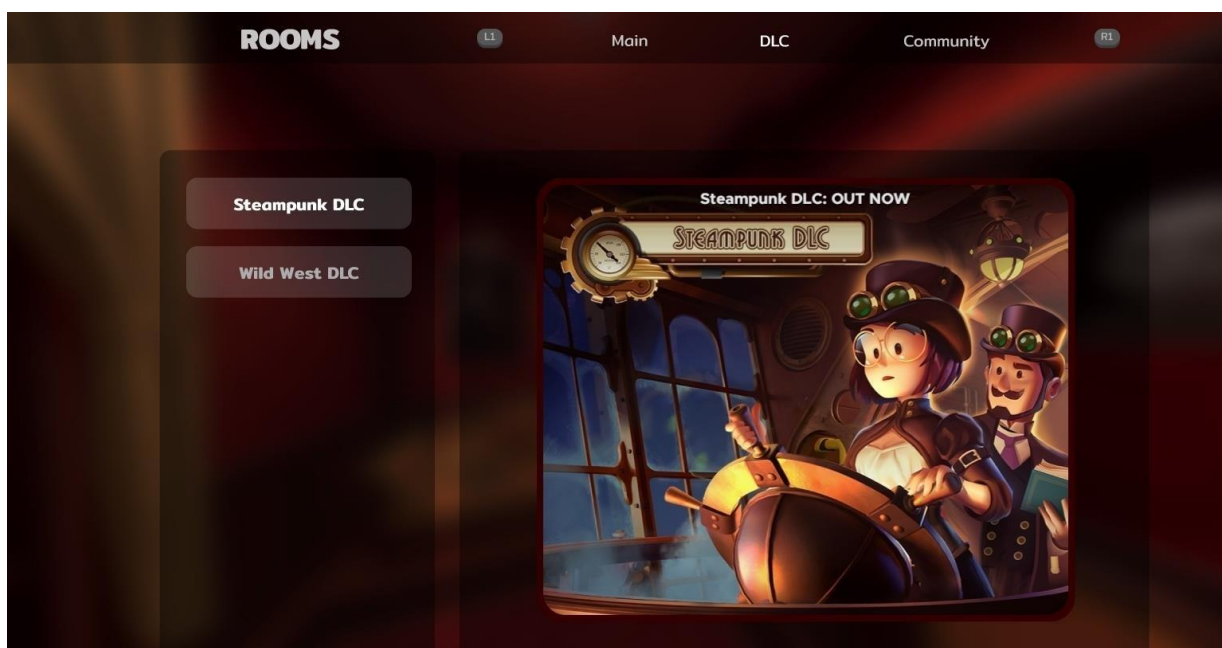
Usporedba sučelja s redizajniranim dijelom. Na prvi pogled riječ je o potpuno drugačijem sučelju koje je promijenilo sve elemente. Na početnoj stranici grupirane su sobe radi lakšeg snalaženja korisnika i pristupačnijeg sadržaja. Korisnici mogu brže i jednostavnije pronalaziti željene sobe i funkcije, što je rezultiralo boljim korisničkim iskustvom : jednostavnija i logičnija navigacija smanjila je frustraciju korisnika prilikom korištenja sučelja. Ovo može dovesti do smanjenja napuštanja platforme i boljeg korisničkog zadovoljstva. Navigacija je olakšana grupiranjem soba, te je dodan moderniji izgled elemenata koristeći tamnije okvire i novu pozadinu. Usporedba između izvornog dizajna i redizajna pokazuje da su promjene doprinijele većoj upotrebljivosti sučelja. Korisnici brže pronalaze željene sobe, a navigacija je postala intuitivnija. Također, promijenjen je cijeli ugođaj zbog tamnije pozadine koja je dala profesionalniji izgled igri što se temelji na teoriji percepcije boja i oblika. Tamnija pozadina može stvoriti profesionalniji dojam, dok moderniji izgled privlači korisnike i potiče njihovu pažnju prema ključnim elementima sučelja što je posebno važno za platforme koje se koriste u poslovnom kontekstu ili za ozbiljnije svrhe. To može potaknuti povjerenje korisnika. Korisnici su skloniji ostati na platformi s privlačnijim dizajnom, što može povećati ukupnu angažiranost. Usporedbu vidimo na slikama 4, 5, 6 – izvorni dizajn i 13, 14 ,15 - redizajn. Važno je nastaviti prikupljati povratne informacije od korisnika kako bi se identificirali potencijalni nedostaci u sučelju i pravovremeno bili ispravljani. Također treba ostati informiran o konkurenciji i pratiti inovacije u dizajnu jer to može pružiti uvid u najnovije trendove i inspiraciju za buduća poboljšanja.



Slika 13. – Redizajnirano korisničko sučelje igrice Escape Simulator : ekran 1

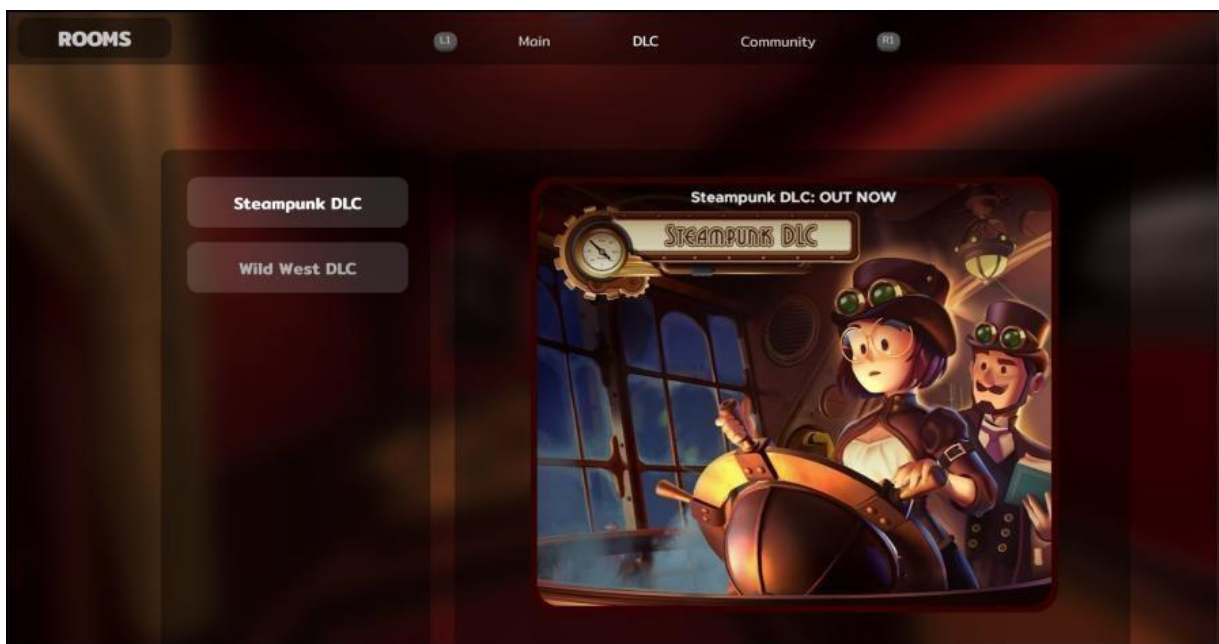


Slika 14. – Redizajnirano korisničko sučelje igrice Escape Simulator : ekran 2



Slika 15. – Redizajnirano korisničko sučelje igrice Escape Simulator : ekran 3

U početku je verzija izgledala kao na slici 15. , problem je bio u navigacijskoj traci koja nije pratila simetriju donjeg dijela. Naslov ROOMS je imao tamniji okvir što bi moglo zbuniti igrača misleći da je to tipka koju može pritisnuti. Ostatak trake nije bio centriran s donjim dijelom tako da je napravljena druga bolja verzija.



Slika 16. – Neprihvaćeni redizajn korisničkog sučelja igrice Escape Simulator

5. ZAKLJUČAK

Kroz analizu relevantnih studija postalo je jasno kako ovaj spoj tehnologija može značajno unaprijediti igračko iskustvo i donijeti više vrijednosti kako igračima tako i razvojnim timovima. Ovaj rad također je istražio izazove koji prate implementaciju UX/UI principa i AI tehnologija u industriji razvoja igara, uključujući složenost razvojnog procesa i potrebu za prilagodbama u realnom vremenu. Ovi izazovi, iako značajni, predstavljaju priliku za daljnji napredak i inovacije u ovoj oblasti. Ispitivanjem relevantnih studija otkrili smo kako ova sinergija tehnologija može značajno obogatiti igračko iskustvo, otvarajući nove horizonte u svijetu igara.

Uspješna implementacija UX/UI principa i AI tehnologija, iako donosi brojne prednosti, također nosi sa sobom izazove koji su povezani s kompleksnošću razvojnog procesa i potrebom za prilagodbama u stvarnom vremenu. Međutim, važno je napomenuti da su ovi izazovi prilika za daljnji napredak i inovacije u industriji.

Posebno, naglašen je značaj redizajna sučelja igre Escape Simulator kao praktičnog primjera primjene ovih principa. Kroz ovu studiju slučaja, prikazano je kako su promjene u UX/UI dizajnu i implementacija AI-a omogućile dublje i dinamičnije iskustvo igrača. Kroz poboljšanu interakciju i personalizaciju iskustva, igra je postala ne samo izazovnija, već i privlačnija za širok spektar igrača.

U konačnici, ovaj rad podcrtava da je pravilna primjena UX/UI principa i AI tehnologija ključna za stvaranje igara koje će privući igrače i osigurati njihovo dugoročno zadovoljstvo. Kroz daljnje istraživanje i praktičnu primjenu ovih principa, može se očekivati razvoj igara koje će nastaviti razvijati i izazivati granice korisničkog iskustva u svijetu računalnih igara. Uzmemo li u obzir brz tehnološki napredak koji se kontinuirano događa, budućnost igraće industrije obećava još dublje integracije UX/UI principa i AI tehnologija. Očekuje se da će se AI sposobnosti NPC-ova i protivnika u igrama sve više približavati ljudskoj inteligenciji, pružajući igračima još autentičnije i dinamičnije iskustvo. Budućnost igara će biti oblikovana spojem kreativnosti razvojnih timova i napretkom tehnologije. Očekivano je da će igre postati još impresivnije, intrigantnije i prilagođenije svakom igraču, što će i dalje podizati ljestvicu za korisničko iskustvo u svijetu računalnih igara.

6. LITERATURA

[1] C. Crawford, The Art of Computer Game Design, McGraw-Hill Inc. , 1982.

Dostupno na :

https://www.digitpress.com/library/books/book_art_of_computer_game_de_sign.pdf

18.8.2023.

[2] <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/the-difference-between-ux-and-ui-design-a-laymans-guide/> 18.8.2023.

[3] J. Turunen, The good, the bad and the pleasant-A study of graphical user interfaces in video games, magistarski rad , Tampere University of Technology, Tampere, 2017.

[4] <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/the-fascinating-history-of-ux-design-a-definitive-timeline/> 18.8.2023.

[5] <https://www.igexsolutions.com/blog/the-importance-of-ui-ux-design/> 19.8.2023.

[6] <https://www.gamedeveloper.com/design/user-interface-design-in-video-games> 19.8.2023.

[7] <https://gamedevelopment.tutsplus.com/game-ui-by-example-a-crash-course-in-the-good-and-the-bad--gamedev-3943t> 22.8.2023.

[8] <https://mmos.com/review/the-culling> 23.8.2023.

[9] <https://www.digitizer.rs/news-stories/koji-su-najbolji-alati-za-ui-i-ux-dizajn/> 23.8.2023.

[10] F. Staiano, Designing and Prototyping Interfaces with Figma, Packt Publishing, Birmingham, 2022.

[11] <https://amt-lab.org/blog/2023/4/how-ai-is-used-in-video-games-the-sims-4-and-red-dead-redemption-2> 28.8.2023.

- [12] J. Fraser, I. Papaioannou, O. Lemon, Spoken Conversational AI in Video Games- Emotional Dialogue Management Increases User Engagement. 10.1145/3267851.3267896, 2018.
- [13] J. Laird, M. VanLent, Human-level AI's killer application: Interactive computer games, AI magazine 22, 2, 2001.
- [14] M. Pirovano, The use of Fuzzy Logic for Artificial Intelligence in Games, Department of Computer Science, University of Milano, 2012.
- [15] Y. Wu, A. Yi, C. Ma, L. Chen, Artificial intelligence for video game visualization, advancements, benefits and challenges, Mathematical Biosciences and Engineering, Volume 20, Issue 8: 15345-15373, 2023.

7. POPIS SLIKA

Slika 1. Inventar igrice The Elder Scrolls : Oblivion 2006.

Slika 2. Poboljšani inventar igrice The Elder Scrolls IV : Oblivion

Slika 3. Mapa rezultata u igri The Culling

Slika 4. – Korisničko sučelje izbora soba igrice Escape Simulator

Slika 5. – Korisničko sučelje razina u igrici Escape Simulator

Slika 6. – Korisničko sučelje u igrici Escape Simulator

Slika 7. – Prikaz odabira filtera u Photoshop-u

Slika 8. – Prikaz dizajniranih ikona za Joystick

Slika 9. - Hex kod boje u programu Figma

Slika 10. – Hex kod boje u programu Figma

Slika 11. – Prikaz korištenog fonta

Slika 12. – Prikaz verzija korištenog fonta

Slika 13. – Redizajnirano korisničko sučelje igrice Escape Simulator : ekran 1

Slika 14. – Redizajnirano korisničko sučelje igrice Escape Simulator : ekran 2

Slika 15. – Redizajnirano korisničko sučelje igrice Escape Simulator : ekran 3

Slika 16. – Neprihvaćeni redizajn korisničkog sučelja igrice Escape Simulator

8. POPIS MANJE POZNATIH RIJEČI I AKRONIMI

CHATBOT	računalni program koji automatizira određene zadatke razgovorom
DIJEGETSKI	dijegeza, dio okoline promatrača koji on može razgledati (tj. perceptivno istraživati)
IMERZIJA	uranjanje, udublјivanje u igru
FIKTIVNO	nešto nepostojeće, nestvarno
MONETIZACIJA	pretvaranje nenovčane imovine u novac
PROTOTIPIRANJE	izrada prototipa, pojednostavljene verzije nekog konačnog proizvoda
RETENCIJA	zaustavlјenje ili zadržavanje
AI	engl. Artificial Intelligence : umjetna inteligencija, područje računalne znanosti koje se bavi stvaranjem računalnih sustava sa sposobnošću obavlјanja inteligentnih zadataka
HCI	engl. Human Computer Interaction : interdisciplinarno polje koje proučava interakciju između ljudi i računalnih sustava
FPS	engl. First Person Shooter : igra pucanja gdje igrač doživlјava igru iz perspektive prvog lica
NPC	engl. Non-Playable Character : neigraći lik u igrici kojim se ne može upravljati
RPG	engl. Role-Playing Game : igra uloga u kojoj igrač preuzima ulogu fiktivnog lika
UI	engl. User Interface : korisničko sučelje, skup elemenata i dizajna koji omogućuju korisnicima interakciju s proizvodom/uslugom
UX	engl. User Experience : korisničko iskustvo, ukupan doživlјaj korisnika o proizvodu/usluzi