

# Simulacijske igre u sportu

---

**Bukvić, Luka**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:828530>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-14**



*Repository / Repozitorij:*

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij “Poslovna ekonomija”**

## **SIMULACIJSKE IGRE U SPORTU**

**Diplomski rad**

**Luka Bukvić**

**Zagreb, veljača 2024.**

**Sveučilište u Zagrebu**  
**Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij “Poslovna ekonomija”**

**SIMULACIJSKE IGRE U SPORTU**

**SPORTS SIMULATION GAMES**

**Diplomski rad**

**Luka Bukvić, 0066269163**

**Mentor: Prof. dr. sc. Mirjana Pejić Bach**

**Zagreb, veljača 2024.**

## **Sažetak**

Predmet ovog diplomskog rada su simulacijske igre u sportu. S obzirom da su računalne igre često značajna, zanimljiva i uvjerljiva domena softverskih aplikacija za inovativna istraživanja u tehnikama i tehnologijama softverskog inženjerstva, cilj rada je prikazati i analizirati njihov razvoj. Simulacijski nogomet uključuje mnoge aspekte računalne znanosti, poput tehnika umjetne inteligencije i strojnog učenja, distribuiranog sustava upravljanja, sustava s više agenata, raspoređivanje zadataka i planiranje. Cilj je također, na primjerima iz prakse, prikazati i analizirati softvere dvaju odabranih konkurentskih franšiza nogometnih simulacijskih igara. Za analizu su odabrani EA Sports FIFA i eFootball Pro Evolution Soccer kao dvije najpopularnije franšize nogometnih videoigara., kao i usporediti marketinške aktivnosti i analizirati podatke odabrane društvene mreže. Analiza softvera odabranih tvrtki ukazuje kako se radi o tehnološki naprednim softverskim rješenjima temeljenim na najnovijim tehnologijama. Usporedna marketinška analiza ukazuje kako obje igre koriste marketing kako bi naglasile jedinstvenost i kvalitetu, a analiza Twitter (X) podataka ukazuje na prevladavajući pozitivan sentiment prema objema igrama.

**Ključne riječi:** simulacijske igre, sport, softver, računalne igre, poslovni modeli

## **Summary**

The subject of this paper is simulation games in sports. Given that computer games are often a significant, interesting and compelling domain of software applications for innovative research in software engineering techniques and technologies, the aim of the paper is to present and analyze their development. Simulation football involves many aspects of computer science, such as artificial intelligence and machine learning techniques, distributed management systems, multi-agent systems, task scheduling, and planning. The aim is also to showcase and analyze the software of two selected competitive football simulation game franchises using practical examples. For analysis, EA Sports FIFA and eFootball Pro Evolution Soccer were chosen as the two most popular football video game franchises, as well as to compare marketing activities and analyze data from a selected social network. The analysis of the software from the selected companies indicates that they are technologically advanced software solutions based on the latest technologies. Comparative marketing analysis shows that both games use marketing to emphasize their uniqueness and quality, and the analysis of Twitter (X) data indicates a prevailing positive sentiment towards both games.

**Keywords:** simulation games, sports, software, computer games, business models

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad / seminarski rad / prijava teme diplomskog rada isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem da nijedan dio rada / prijave teme nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog izvora te da nijedan dio rada / prijave teme ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem, također, da nijedan dio rada / prijave teme nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

---

(vlastoručni potpis studenta)

---

(mjesto i datum)

## STATEMENT ON THE ACADEMIC INTEGRITY

I hereby declare and confirm by my signature that the final thesis is the sole result of my own work based on my research and relies on the published literature, as shown in the listed notes and bibliography.

I declare that no part of the thesis has been written in an unauthorized manner, i.e., it is not transcribed from the non-cited work, and that no part of the thesis infringes any of the copyrights.

I also declare that no part of the thesis has been used for any other work in any other higher education, scientific or educational institution.

---

(personal signature of the student)

---

(place and date)

# Sadržaj

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1. Predmet i cilj rada .....	1
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja .....	2
1.3. Sadržaj i struktura rada .....	2
<b>2. SIMULACIJSKE IGRE .....</b>	<b>4</b>
2.1. Pojam i značenje simulacijskih igara .....	4
2.2. Razvoj simulacijskih igara .....	9
2.2.1. Proces razvoja softvera simulacijskih igara .....	10
2.2.2. Suvremene tehnologije za razvoj simulacijskih igara .....	12
2.3. Tržišni značaj simulacijskih igara na globalnoj razini .....	14
<b>3. SPORTSKE SIMULACIJSKE IGRE .....</b>	<b>18</b>
3.1. Pojam i značenje sportskih simulacijskih igara .....	18
3.2. Razvoj sportskih simulacijskih igara .....	21
3.3. Poslovni modeli softverskih tvrtki za razvoj sportskih simulacijskih igara .....	23
3.4. Razvoj softvera sportskih simulacijskih igara .....	27
<b>4. USPOREDNA ANALIZA SOFTVERA SPORTSKIH SIMULACIJSKIH IGARA</b>	<b>30</b>
4.1. EA Sports FIFA .....	31
4.1.1. Electronic Arts .....	31
4.1.2. Analiza Sports FIFA 23 .....	32
4.2. eFootball Pro Evolution Soccer – PES .....	37
4.2.1. Konami .....	37
4.2.3. Analiza E-Football 2024 .....	38
4.3. SWOT analiza igara .....	40
<b>5. POSLOVNI MODELI I MARKETINŠKE AKTIVNOSTI SPORTSKIH SIMULACIJSKIH IGARA .....</b>	<b>43</b>
<b>6. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>49</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>51</b>
<b>POPIS SLIKA.....</b>	<b>57</b>
<b>POPIS TABLICA.....</b>	<b>58</b>
<b>ŽIVOTOPIS .....</b>	<b>59</b>



# 1. UVOD

Stalni napredak u računalstvu zajedno s padom njegove cijene omogućio je razvoj tehnologije i primjenu u svim aspektima života. Tehnologija je sveprisutna i prodrla je u sva područja privatnog i poslovnog života. Razvojem tehnologije dolazi i do razvoja računalnih igara, pa tako i simulacijskih računalnih igara. Mnoge simulacijske igre sustavi su donošenja odluka koji od igrača zahtijevaju da odluče između niza opcija u osmišljenom okruženju temeljenom na realističnim scenarijima. Danas postoji čak sedam žanrova simulacijskih igara. To su akcijske igre, pustolovne igre, borbene igre, igre uloga, eksperimentalne simulacije, sportske igre i strateške igre. Sportske simulacijske igre posljednjih godina stekle su značajnu popularnost zbog sve veće potražnje za interaktivnim iskustvima igranja i rastuće popularnosti e-sportova. Tržište pokreću napredak tehnologije, sve veći broj zaljubljenika u igrice i dostupnost raznih sportskih igara za simulatore. Softver za igrice smatra se jednom od najtežih vrsta softvera. Osim što ispunjava zahtjeve samog dizajna, softver mora ostavljati dojam i atraktivnost tijekom igranja igre. Sve platforme za igre bilježe kontinuirani rast i napredak, što je posebno došlo do izražaja za vrijeme pandemije Covid-19 tijekom 2020. godine.

## 1.1. Predmet i cilj rada

Predmet ovog diplomskog rada su simulacijske igre u sportu. U radu se daje uvid u teoriju i razvoj simulacijskih igara, s naglaskom na simulacijske igre u sportu i softverske aplikacije istih. Za analizu softvera odabrani su primjeri nogometnih simulacijskih igara. Zbog njegove popularnosti, milijuni ljudi odabiru nogomet za svoj hobi. Ovo se također odnosi na igre simulacije nogometa, kao što su Wining Eleven, FIFA Soccer i Championship Manager. Ove su igre razvijene za sustave temeljene na konzolama kao što su: Sony Playstation, Super Nintendo Entertainment System (SNES) i osobna računala.

S obzirom da su računalne igre često značajna, zanimljiva i uvjerljiva domena softverskih aplikacija za inovativna istraživanja u tehnikama i tehnologijama softverskog inženjerstva, cilj rada je prikazati i analizirati njihov razvoj. Cilj je također, na primjerima iz prakse, prikazati i analizirati softvere dvaju odabranih konkurentskih franšiza nogometnih simulacijskih igara, kao

i usporediti marketinške aktivnosti i analizirati podatke odabrane društvene mreže. Za analizu su odabrani EA Sports FIFA i eFootball Pro Evolution Soccer kao dvije najpopularnije franšize nogometnih videoigara.

## **1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja**

Kod istraživanja su korišteni sekundarni izvori podataka s naglaskom na dostupne publikacije i priopćenja službenih internetskih stranica. Također, korištena su i dosadašnja istraživanja na temu sportskih simulacijskih igara i njihovih softvera. U istraživanju su korištene metode deskriptivne statistike i komparativne analize. Također, provedena je analiza marketinških aktivnosti i analiza Twitter (X) podataka. Kod pisanja teorijskog dijela rada korištena je stručna domaća i inozemna literatura i opisna, odnosno deskriptivna metoda, metoda indukcije i dedukcije. Podaci za empirijski dio rada prikupljeni su iz javno dostupnih izvora s interneta.

## **1.3. Sadržaj i struktura rada**

Rad se sastoji od šest međusobno povezanih poglavlja. Nakon Uvoda u kojem su predstavljeni predmet, cilj, izvori i metodologija rada slijedi teorijski uvid u simulacijske igre. Poglavlje obuhvaća kratak uvid u povijest te uvid u pojam i značenje simulacijskih igara te uvid u razvoj simulacijskih igara. Na kraju poglavlja dan je i uvid u tržišni značaj simulacijskih igara na globalnoj razini.

Treće poglavlje naslova Sportske simulacijske igre također je teorijski dio rada u kojem se detaljnije objašnjava teorija sportskih simulacijskih igara od definiranja pojma i značenja, preko razvoja do uvida u poslovne modele softverskih tvrtki za razvoj sportskih simulacijskih igara. Na kraju poglavlja slijedi uvid u razvoj softvera sportskih simulacijskih igara.

Četvrto poglavlje predstavlja istraživački dio rada, odnosno usporednu analizu softvera odabranih sportskih simulacijskih igara. Za analizu su odabrane Tvrtke Electronic Art sa softverom sportske nogometne igre Sport FIFA 23 i tvrtka Konami sa softverom sportske

nogometne igre E-Football 2023. Potom slijedi SWOT analiza. Nakon analize obaju softvera, u petom poglavlju provedena je i analiza marketinških aktivnosti i analiza Twitter (X) podataka.

Šesto poglavlje predstavlja zaključak rada.

## **2. SIMULACIJSKE IGRE**

U ovom dijelu diplomskog rada daje se teorijski uvid u industriju računalnih igara nakon čega slijedi uvid u pojam i značenje simulacijskih igara kao i uvid u razvoj simulacijskih igara. Na kraju poglavlja slijedi uvid u tržišni značaj simulacijskih igara na globalnoj razini.

### **2.1. Pojam i značenje simulacijskih igara**

Može se reći kako igre postoje od kada postoji civilizacija, a prva poznata igra potječe iz 3500 godine prije nove ere iz drevnog Egipta. Ljudi se oduvijek zabavljaju raznim igrama, igre tjeraju da se nešto poduzme, da se druži i natječe. Stoga nije iznenađujuće da se igranje „preselilo“ i u virtualni svijet. Formalno, igra se najbolje definira kao ciljno usmjerena i natjecateljska aktivnost koja uključuje neki oblik sukoba i provodi se unutar okvira dogovorenih pravila. Operater/korisnik igre naziva se igrač (Sauvé, Kaufman, & Renaud, 2005). Prema Pejić Bach i Zoroja (2012), igra je aktivnost u kojoj sudionici, u skladu s pravilima, nastoje postići određeni cilj. Michael i Chen (2005, str. 19) definiraju igre kao „dobrovoljnu aktivnost, očito odvojenu od stvarnog života, koja stvara imaginarni svijet koji može, ali i ne mora imati nikakve veze sa stvarnim životom i koji apsorbira igračevu punu pozornost. Igre se igraju unutar određenog vremena i mjesta, igraju se prema utvrđenim pravilima i stvaraju društvene grupe od svojih igrača“.

Računalne igre (eng. Computer Games-CG) su bogate, složene i često velike softverske aplikacije. CG je značajna, zanimljiva i uvjerljiva domena softverskih aplikacija za inovativna istraživanja u tehnikama i tehnologijama softverskog inženjerstva. Računalne igre progresivno mijenjaju svakodnevni svijet na mnoge načine. Programeri igara, bilo da se usredotočuju na tržišne prilike za zabavu ili aplikacije temeljene na igrama u domenama koje nisu zabavne kao što su obrazovanje, zdravlje, obrana ili znanstveno istraživanje (ozbiljne igre ili igre sa svrhom), dijele zajedničke interese u tome kako stvoriti najbolji inženjerski softver za igre (Scacchi, 2015). Računalna tehnologija je izvorno bila namijenjena ozbiljnim proračunima i drugim istraživanjima, ali je kasnije evoluirala u medij za videoigre. Nova tehnološka otkrića pomogla su da se video igre poboljšaju tijekom vremena. Kasnih 1970-ih i ranih 1980-ih, uvođenje računalnih čipova i tiskanih ploča otvorilo je novu eru računalne tehnologije.

Potrošači su morali kupiti punu konzolu s ugrađenim čipom koji je podržavao samo jednu ili nekoliko igara odjednom u ranim danima videoigara. Kako su konzole za video igre i osobna računala napredovale, tako je i njihova tehnologija napredovala. Razvoj digitalne distribucije i internetskog igranja potaknuo je prodaju videoigara u 20. stoljeću. U usporedbi s igranjem na konzoli, digitalna distribucija značajno je utjecala na igranje na računalu, a neke su istaknute korporacije izdavale igre za konzole i osobna računala. U usporedbi s filmom, a posebno s knjigama, računalne igre vrlo su mlad medij. Od ranih 1980-ih do danas, računalne igre su značajno napredovale. Usponom interneta i mobitela u 2000-ima industrija igara narasla je s desetaka milijardi na stotine milijardi prihoda, a važan događaj bio je pokretanje platforme za online igranje Xbox Live 2001. godine od strane Microsofta. Još jedan temeljni zaokret događa se između 2007. i 2009., kada se bilježi rast mobilnih igara, a ugrađene igrice pridonijele su i povećanju vremena ispred ekrana i brzom rastu industrije igara. Kada je Angry Birds prvi put objavljen 2009. godine, Apple Appstore je zabilježio svoj prvi procvat za mobilnu igru. Tijekom istih godina, javljaju se igre virtualne stvarnosti. Slično tome, pojavivši se otprilike u isto vrijeme, igranje u oblaku danas je stvarnost koja je generirala više od 400 milijuna dolara u 2021. (BSIC, 2022). Danas postoji mnogo različitih vrsta igara, pokretača igara i platformi za igre, slično kao što postoji mnogo različitih vrsta softverskih aplikacija, informacijskih sustava i računalnih sustava koji se koriste u poslovanju. Popularni žanrovi suvremenih igrica uključuju akcije/pucačine iz prvog lica, avanture, igranje uloga (RPG), borbe, utrke, simulacije, sport, strategiju i strategiju u stvarnom vremenu, glazbu i ritam, salon (društvene i kartaške igre), zagonetke, obrazovne i masovne online igre za više igrača (Bishop i sur., 1998). Simulacijske igre su vrsta računalnih igara.

Simulacijski sustav prikazuje virtualno okruženje koje simulira stvarne situacije, u kojima sudionici trebaju izvršiti određene zadatke i donositi odluke (Zoroja, 2020). Kada se govori o prirodi simulacije, one su pojednostavljena stvarnost i bit fizičkih ili društvenih sustava interakcije (Zapalska, Brozik, & Rudd, 2012). Drugim riječima, simulacija predstavlja pojednostavljenu verziju stvarnih fizičkih i/ili društvenih sustava interakcija koje pomažu u boljem razumijevanju i analizi njihovih sustava. Pojednostavljena stvarnost odnosi se na činjenicu kako simulacije nisu potpuna kopija stvarnog svijeta, već se radi o pojednostavljenim modelima. Simulacije pokušavaju replicirati bitne aspekte stvarnosti, tako da se stvarnost može bolje razumjeti i kontrolirati. Stvarnost se replicira do stupnja u kojem dizajner simulacije odabire bitne elemente iz stvarnosti. Nasuprot tome, igre su natjecateljske interakcije među

sudionicima radi postizanja unaprijed određenih ciljeva. Ove interakcije mogu uključivati suradnju unutar grupa, ali natjecanje među pojedincima ili grupama razlikuje igranje od simulacije. U simulaciji još uvijek može postojati natjecanje, ali fokus vježbe je iskustven. Igre se obično igraju radi zabave i jasno identificiraju pobjednike i gubitnike. Uspjeh sudionika ovisi o vještini ili slučaju ili nekoj kombinaciji to dvoje. Igre ne pokušavaju replicirati ponašanje u stvarnom svijetu i pravila ponašanja za igru moraju se primjenjivati samo na igru. Svaka simulacija i igra mora imati svrhu, a igra mora imati strukturu. Ove svrhe i strukture kombiniraju se u različite vrste simulacija i igara (Zapalska, Brozik, & Rudd, 2012).

Pregledom literature vidljivo je kako postoji više različitih definicija pojma „simulacijskih igara“. Neki autori koriste samo pojam „simulacija“, dok drugi koriste pojam „simulacijske igre“. U mnogim slučajevima pojam „simulacija“ koristi se kada je autori vide iz matematičke ili znanstvene perspektive, dok je pojam „simulacija igra“ češći kada se radi o poslu (Rutter & Bryce, 2006). Duke i Geurts (2004) opisuju simulacijske igre kao posebnu vrstu modela koji koristi tehnike igranja za modeliranje i simulaciju sustava. Simulacija igara je operativni model stvarnog sustava u kojem glumci u ulogama djelomično rekreiraju ponašanje. Simulacijske igre ili vježbe politike opisuju se kao prikazi skupova ključnih odnosa i strukturnih elemenata određenog problema ili problematičnog okruženja, gdje su ponašanje aktera i učinci njihovih odluka izravni rezultati pravila koja vode interakciju između tih aktera. Simulacija igranja naglašava da ljudski sudionici igraju ulogu u simuliranoj stvarnosti (Wenzler, 2003). Kako navodi Zoroja (2009), igre simulacije omogućuju igračima donošenje odluka unutar umjetnog okruženja, što im omogućava da brzo vide posljedice svojih odluka.

Prema Jackson (2004), povijesno gledano, simulacijske igre korištene su u specifičnim znanstvenim disciplinama (inženjerstvu, bio-znanostima) i za visokorizičnu profesionalnu obuku (vojska, zrakoplovstvo i obuka). Međutim, danas to nisu jedine primjene simulacijskih igara. Razvoj računalne industrije omogućio je razvoj većih i kompliciranijih računalnih simulacija složenih sustava stvarnog svijeta. Rutter i Bryce (2006) navode nekoliko situacija u kojima se primjenjuju računalne simulacije: tržišne fluktuacije koje predviđaju ekonomisti, analiziraju demografske promjene s obzirom na geografske čimbenike i kod simulacija kriza. Dodatno, Michael (2005) ukazuje na to da industrija ozbiljnih igara brzo raste i ima mnogo mogućnosti. Simulacijske igre danas mogu se definirati kao mješavina igre vještina, slučajnosti i strategije koja rezultira simulacijom složene strukture (Jackson, 2004). U simulacijskim

igrama, sudionici su aktivno uključeni u sam proces igre i moraju biti proaktivni, koristiti kreativno razmišljanje, donositi odluke i razvijati strategije (Zoroja, 2010).

Tablicom 1 u nastavku dan je prikaz odabranih definicija simulacijskih igara.

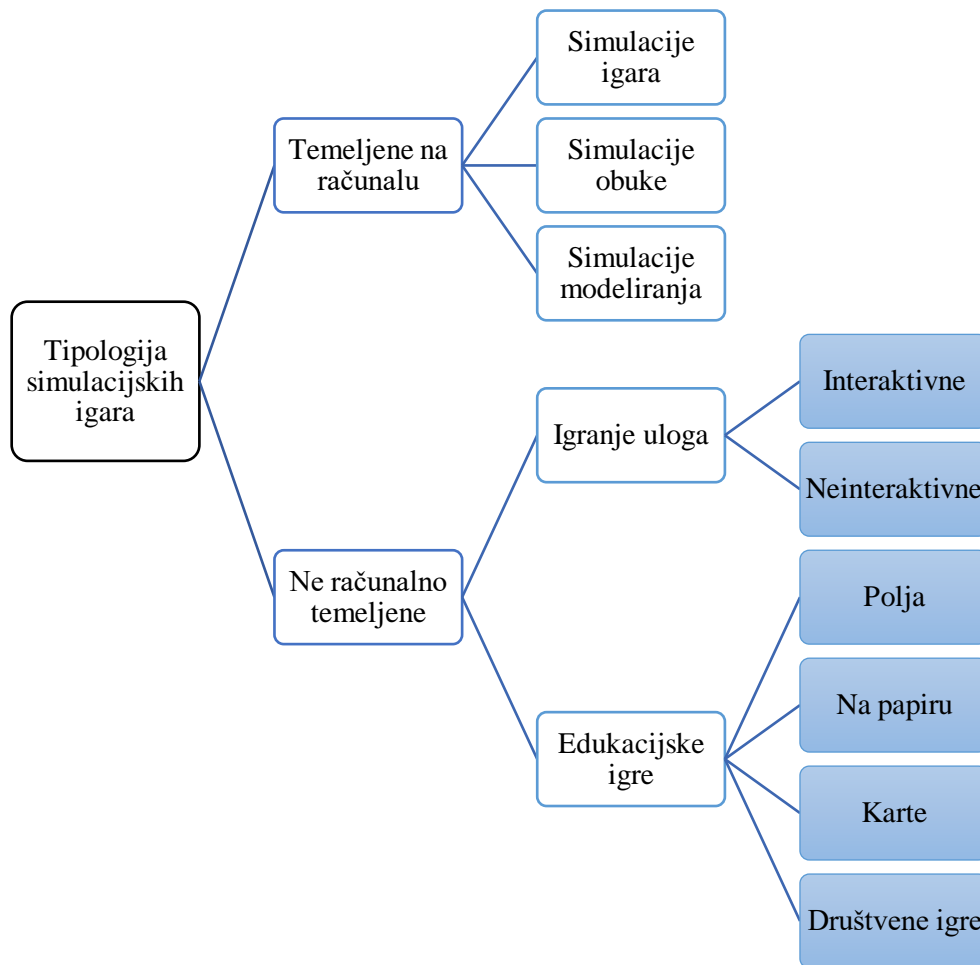
**Tablica 1. Odabrane definicije pojma „simulacijske igre“ kroz povijest**

Autor i godina	Definicija
Armstrong i Hobson, 1974	Simulaciju igre karakterizira prisutnost svih navedenih elemenata: definicija uloga, scenarij, sustav izračuna, uloge i procedure strukturiranja sudionika igre.
Walkowiak, 1981	Simulacijska igra odlučivanja je simulacija s neograničenim područjem primjene, u kojoj postoje ljudi-sudionici koji unutar simuliranog sustava donose odluke prema određenim pravilima, pri čemu su svrha igre i prethodna stanja simuliranog stvarnog ili hipotetskog predmetnog sustava poznati.
Metera i sur., 1983	Simulacijska igra je situacija u kojoj se ljudi pojavljuju kao sudionici koji donose odluke unutar simuliranog sustava, pri čemu su ispunjeni sljedeći uvjeti: (a) definiran je cilj igre, (b) određen je dinamički model simuliranog sustava; (c) sudionici su dio modela, (d) radnja je definirana u obliku pravila igre, (e) napravljen je i planiran sažetak igre, (f) postoji vođenje igre.
Larréché, 1987	Igra simulacije je alat koji pojedincima omogućuje korištenje i razvoj vještina donošenja odluka u fiktivnom konkurentskom okruženju.
Gredler, 2004	Simulacije su otvorene evoluirajuće situacije s mnogo međusobno povezanih varijabli. Cilj svih sudionika je preuzeti određenu ulogu, pozabaviti se pitanjima, prijetnjama ili problemima koji se pojavljuju u situaciji i iskusiti učinke svojih odluka. Situacija može poprimiti različite smjerove, ovisno o akcijama i reakcijama sudionika.

Izvor: Stoma, Dudziak, & Ryzak (2020, str. 658)

Raznolikost pojmova „simulacijske igre“ proizlazi iz složenosti i višedimenzionalnosti ovog pojma, a niti jedna definicija ne prenosi u potpunosti sva svojstva simulacijskih igara. To se također odražava u brojnim tipologijama ovih igara, konstruiranih na temelju širokog spektra kriterija: djelokrug igre, broj ljudi koji rješavaju problem, broj faza, podjela utjecaja odluka igrača na rezultate simulacijskog modela i slično (Keys & Wolfe, 1990). Drugu tipologiju simulacijskih igara predložili su Lean i sur. (2006), kako je prikazano Slikom 2.

**Slika 1. Tipologija simulacijskih igara**



Izvor: Lean i sur. (2006, str. 227-232)

Bez obzira na korištenu definiciju i tipologiju, sve simulacijske igre karakterizira nekoliko specifičnih značajki, kao što su: cilj, mehanizam, principi (scenarij), postignuće, povratna informacija, interakcija i kompetencije (Prensky, 2001). Također, prema karakteristikama, radi se o kompleksnim modelima stvarne situacije gdje postoje točno definirane uloge svakog sudionika (Pejić Bach & Zoroja, 2012).

Simulacijske igre po prirodi mogu biti participativne, iterativne, proceduralne ili situacijske. U participativnim simulacijskim igrama fizičke simulacije postavljaju igrača unutar okruženja same igre. Od igrača se tada traži da izvrši radnje u igri pod izmišljenim okolnostima kako bi napredovao u igri. U digitalnim igrama primjeri uključuju virtualnu stvarnost i sustave igara



proširene stvarnosti. U iterativnim simulacijskim igrama igrač ima mogućnost kreiranja krajnjeg rezultata kao što je poslovni model ili modul računalne simulacije. To se postiže uključivanjem poznatih varijabli jednu po jednu i promatranjem rezultata iterativnih promjena. U proceduralnim simulacijskim igrama model akcije i posljedice koristi se za rekonstrukciju stvarnog života. Proceduralne simulacijske igre osmišljene su za osposobljavanje korisnika da dovrše proces slijedeći dobro dokumentiran skup postupaka. Većina simulatora za obuku spada u ovu kategoriju simulacijskih igara. Igre situacijske simulacije izgrađene su oko modela simulacije koji se uglavnom bavi ponašanjem i/ili emocijama ljudi koji su usko povezani sa skupinom okolnosti (Stoma, Dudziak, & Rydzak, 2020).

Danas je simulacija prevladavajući žanr igara, koji uglavnom postoji unutar scene PC igara. Simulacijske igre se mogu usredotočiti na simulaciju vozila, upravljanje i konstrukciju, pa čak i na životne cikluse i evoluciju. Temelji se na prirodnom i točnom prikazu svijeta ili specifičnog aspekta stvarnog svijeta. Nadalje, simulacijske igre predstavljaju složene sustave stvarnog svijeta, koji mogu uzeti u obzir složenost mreže višestrukih dionika s različitim vrijednostima, sredstvima i resursima u simuliranoj fizičkoj ili virtualnoj stvarnosti (Bekebrede, 2010). Drugim riječima, simulacijske igre predstavljaju društvene sustave i međusobno su povezane s društvenim sustavom oko njih.

## **2.2. Razvoj simulacijskih igara**

Simulacije (ponekad se nazivaju samo „sims“) pokušavaju replicirati sustave, strojeve i iskustva koristeći pravila stvarnog svijeta. Neke simulacije koriste u vojnim i državnim institucijama za obuku i novačenje. Mnoge simulacije također su stvorene u čiste svrhe zabave. Općenito, razvoj simulacijskih igara može se promatrati kao kombinacija analitičkog procesa i kreativnog procesa. Pristup analitičkog dizajna daje jasan pregled granica i napravljenih izbora, ako je dizajn ispravno dokumentiran. Ipak, uspjeh igre uvelike ovisi o kreativnosti dizajnerskog tima (Klabbers, 2009). Dizajn igre također je proces balansiranja između razvoja simulacije, koja sadrži konceptualizaciju, specifikaciju, provjeru valjanosti i upotrebe, i pisanja priče sa stilovima, zapletima, žanrom, likovima i postavkama. Razvoj ozbiljne igre obično počinje iz perspektive simulacije, u kojoj je važno napraviti apstraktnu simulaciju sustava stvarnog svijeta. Za zabavne igre fokus je više na priči igre. Simulacija stvarnosti je manje važna. Ipak, oba se aspekta moraju uzeti u obzir; puka simulacija stvarnosti ne rezultira igrom (Jackson, 2004).

Vrste simulacijskih igara, kako je već ranije navedeno, uključuju simulacije vozila, participativne i procesne simulacije. Pravila povezana sa svim igrama simulacije temelje se na situacijama i objektima iz stvarnog svijeta. Igrači koji su upoznati s temom povezanom sa simulacijskom igrom često uživaju u primjeni ovih pravila iz stvarnog svijeta na iskustvo igranja igre. Simulacijske igre prešle su dug put od svojih početaka. U početku su bili jednostavni i nedostajala im je realistična grafika i značajke kakve se danas mogu vidjeti. Međutim, napredak u tehnologiji pretvorio je ove igre u zamršena, životna iskustva. Od ranih dana „SimCityja“ do sadašnje ere simulacija temeljenih na VR-u, evolucija je bila zapanjujuća (Scacchi, 2015). Softver za simulator preduvjet je za komplet alata za razvojne programere igara i postoje različite opcije dostupne diljem svijeta. Softver se sastoji od više dodatnih funkcija, a dio softvera je besplatan i otvorenog koda.

### *2.2.1. Proces razvoja softvera simulacijskih igara*

Postoji nekoliko faza u procesu razvoja: koncept, predprodukcija, prototip, proizvodnja, alfa, beta, produkcija i postprodukcija. Svaka faza uključuje određene članove tima za razvoj igre i fokusira se na specifične ciljeve. Faza razvoja koncepta počinje kada se zamisli ideja za igru— a završava kada se donese odluka o početku planiranja projekta (također poznata kao pretprodukcijaska faza). Tijekom faze koncepta, razvojni tim može biti prilično mali—možda se sastoji samo od dizajnera, programera, umjetnika i producenta. Cilj razvoja koncepta je odlučiti o čemu je igra i prenijeti ideju drugima u pisanom obliku. Konceptni dokument rezultat je faze razvoja koncepta. Ciljevi su identificirati ciljno tržište, procijeniti resurse tvrtke i identificirati koncept koji odgovara programerima, kao i potencijalno tržište (Novak, 2012). Potom slijedi razvoj prijedloga i ulazak u fazu planiranja (ili pretprodukcije) razvoja. Dodatna dokumentacija razvijena tijekom ove faze uključuje vodič za umjetnički stil i plan proizvodnje. Ova faza završava stvaranjem dokumenta dizajna igre (eng. engl. Game Design Document-GDD) i dokumenta tehničkog dizajna. Sljedeći cilj za većinu razvojnih timova igara je stvaranje opipljivog prototipa. Uobičajena definicija prototipa u industriji igara je otprilike ova: „Radni dio softvera koji na zaslonu prikazuje bit onoga što igru čini posebnom, što je izdvaja od ostalih i što će je učiniti uspješnom“ (Novak, 2012, str. 354). Gotovi prototip pokazuje viziju i utvrđuje da proizvodni put funkcionira.

Nakon što je prototip odobren, razvojni tim trebao bi biti spreman za ulazak u najdužu fazu, proizvodnju, u kojoj se igra zapravo razvija. Ova faza često traje šest mjeseci do dvije godine, a rezultat je završena igra. U stvarnosti, mnogi razvojni timovi griješe krivo računajući koliko će vremena stvarno trebati da se dovrši projekt. Alfa faza je točka u kojoj se igra može igrati od početka do kraja. Možda postoji nekoliko praznina i umjetnička sredstva možda nisu konačna, ali i softver i korisničko sučelje su dovršeni. Umjesto fokusiranja na izgradnju i stvaranje, alfa faza je dovršavanje i poliranje igre. Tijekom alfe, odjel za testiranje osigurava da se svaki modul igre testira barem jednom; stvara bazu podataka o greškama i plan testiranja; i bilježi greške i rezultate izvedbe. Ovo je prvi put da igru vide ljudi izvan razvojnog tima. Nakon što igra prođe alfa fazu, ulazi u beta fazu. Tijekom ove faze fokus je na popravljajući grešaka. Sva sredstva su integrirana u igru, a cijeli proces proizvodnje prestaje (Novak, 2012).

Cilj tijekom beta verzije je stabilizirati projekt i eliminirati što više grešaka prije slanja proizvoda. Ciljevi ove faze uključuju izolaciju svih značajnih grešaka i problema s performansama; kompletno testiranje, ispravljanje grešaka i podešavanje performansi; i testiranja na svim podržanim platformama. Ako je igra razvijena za vlasničku hardversku platformu, kao što je sustav konzole, odgovarajući proizvođač hardvera će testirati igru kako bi osigurao da zadovoljava njegove vlastite standarde kvalitete; to se radi neposredno prije nego što igra krene u produkciju. Igre razvijene za platformu osobnih računala testiraju se na kompatibilnost kako bi se otkrilo postoje li hardverske konfiguracije pod kojima igra neće raditi. Zadnjih nekoliko dana ili tjedana ove faze ponekad se naziva razdobljem zamrzavanja koda, u kojem je sav posao obavljen i počinje priprema glavnog medija igre. Mediji (obično u obliku diska) šalju se na testiranje, a jedine dopuštene promjene u igri su one koje se odnose na hitne greške koje se pojave tijekom ovog konačnog procesa testiranja (Scacchi, 2015).

Primarna poboljšanja tijekom beta faze uključuju razvoj konačnog koda i sadržaja igre, uz s ručnim i vizualnim sučeljima. Nakon što igra prođe beta fazu, smatra se „zlatnom“ (eng. *gold*). Igra se šalje u proizvodnju nakon što je jedan od glavnih diskova s igrom temeljito testiran i utvrđeno je da je prihvatljiv. U Goldu, više rukovodstvo pregledalo je proizvod i bazu podataka o pogreškama (eng. *bugbase*) i slaže se da je proizvod spreman. Proizvodnja traje nekoliko tjedana dok se medij stvara i pakira. Nakon što igra „postane zlatna“, pušta se na tržište. Sve je uobičajenije potpuno preskočiti proizvodnu fazu budući da je popularnost digitalnih preuzimanja pomaknula tržište na Internet umjesto fizičke kupnje. Tijekom faze postprodukcije

(ili nakon izdavanja), nekoliko naknadnih verzija igre također može biti objavljeno koje zamjenjuju i poboljšavaju originalnu igru, a povećavajući njenu dugovječnost. Ove su nove verzije besplatne i stvorene su primjenom zakrpa na izvornu igru kako bi se nadogradila dodatnim sadržajem koji poboljšava izvornu igru. Zakrpa se također može primijeniti za popravak softverskih grešaka—što nisu nužno veliki softverski kvarovi, već problemi jednako bezazleni poput pravilnog rada igre na neobičnoj hardverskoj kombinaciji. Ažuriranja, odnosno dodatni sadržaj stvoren za poboljšanje izvorne igre također se objavljuju tijekom ove faze. Oni se obično stvaraju kako bi se produžio život izvorne igre.

Vizualni efekti grafike i posebni zvučni efekti važni su kako bi pomogli uspostaviti priču i pružili ilustracije koje čine da se igrač osjeća dijelom igre. Mnoge jednostavne igre oslanjaju se samo na 2-D grafiku, Grafičke funkcije koje pruža Windows API (sučelje za programiranje aplikacija) ili biblioteka Microsoft Foundation Class (MFC) u okruženju Windows podržavaju 2-D grafiku. Napredne računalne igre često zahtijevaju rukovanje 3-D objektima. Microsoft DirectX podržava naprednu 3-D grafiku na Windows platformi. Umjesto samo podrške za Windows platformu, OpenGL podržava 2-D i 3-D grafiku u Unix i Windows okruženju (Rutter & Bryce, 2006). Osim 2-D i 3-D grafike, prikaz slike i manipulacija je još jedna važna tehnika za razvoj igre. U mnogim igrama, može se koristiti skener za digitalizaciju slike u slici i koristiti ih kao grafičke elemente na zaslonu. Animacija slika još je jedna popularna tehnika koja se koristi u mnogim igrama. Windows API i MFC biblioteka pružaju funkcije za prikaz slike i manipulaciju. Zvuk je još jedan važan element koji može učiniti da računalna igra izgleda realistično. Windows i MFC knjižnica podržavaju stvaranje samo jednog tona odjednom. Međutim, s dodatnom zvučnom karticom većina računalnih igara može generirati složenije zvučne efekte. Kako bi podržao razvoj igara, Microsoft DirectX nudi DirectX Audio podsustav koji podržava glazbu i stereo zvučne efekte. OpenGL biblioteka, s druge strane, ne pruža nikakvu podršku za zvučne efekte (Scacchi, 2015).

### *2.2.2. Suvremene tehnologije za razvoj simulacijskih igara*

Svijet igara prolazi kroz značajnu transformaciju, zahvaljujući brzom razvoju bežičnih komunikacijskih tehnologija. Tehnologija poput umjetne inteligencije, strojnog učenja, mobilne mreže pete i šeste generacije, virtualne i proširene stvarnosti i metaverzuma postala je neizostavan dio u razvoju simulacijskih igara. Umjetna inteligencija u igrama odnosi se na

integraciju tehnika i tehnologija umjetne inteligencije u videoigre kako bi se stvorila dinamičnija, responzivnija i impresivnija iskustva igranja. U simulacijskim igrama različite tehnike umjetne inteligencije korištene su na razne načine, u rasponu od kontrole likova koji nisu igrači (eng. non-player character NPC) do proceduralnog generiranja sadržaja (eng. procedural content generation PCG) (DSouza, 2023). Strojno učenje podskup je umjetne inteligencije koji se fokusira na korištenje algoritama i statističkih modela kako bi strojevi djelovali bez posebnog programiranja. Informacije o tehnikama strojnog učenja u području igara javnosti su uglavnom poznate kroz istraživačke projekte budući da većina tvrtki koje se bave igrama odlučuju ne objavljivati specifične informacije o svom intelektualnom vlasništvu. Javno najpoznatija primjena strojnog učenja u igrama vjerojatno je upotreba agenata dubokog učenja koji se natječu s profesionalnim ljudskim igračima u složenim strateškim igrama (Muñoz-Avila i sur., 2013).

Nadalje, virtualna stvarnost je realistična i sveobuhvatna simulacija trodimenzionalnog okruženja. Kako se digitalizacija širila, tako je virtualna stvarnost zauzimala značajno mjesto u svim sferama. VR može povećati poslovni profit i drastično poboljšati korisničko iskustvo. Isto tako, VR je trend u industrijama igara koje su imale koristi od ove impresivne tehnologije. Mnoge velike tvrtke za razvoj igara prihvatile su se VR pokreta kako bi transformirale korisničko iskustvo. U posljednjih nekoliko godina, industrija virtualne stvarnosti igra značajnu ulogu u industriji simulacijskih igara (Gupta, 2023). Uz virtualnu stvarnost veže se i proširena stvarnost (AR) koja podrazumijeva integraciju digitalnih likova s prirodnim okruženjem u stvarnom vremenu. AR postavlja digitalne informacije u stvarni svijet. Stoga korisnici mogu doživjeti mješavinu virtualnih i prirodnih likova putem softvera i uređaja koji podržavaju AR. Ova se tehnologija obično koristi za digitalizaciju prirodnog okoliša i pružanje korisnicima dodatnih virtualnih informacija. Također poboljšava angažman i pruža impresivno okruženje za teorijske i računalne aktivnosti (Bhatt, 2023). No, sve navedeno nebi bilo moguće bez 5G i 6G tehnologije. 5G i 6G tehnologija nudi širok raspon potencijalnih primjena u industriji igara zahvaljujući svojim mogućnostima velike brzine, niske latencije i visoke pouzdanosti.

Razvoj simulacijskih igara ima globalni značaj. Kao industrija koja prihvaća i među prvima implementira tehničke inovacije, doseže veliki broj potrošača. Danas je Kina, s više od 665 milijuna igrača, najveće tržište na svijetu u pogledu videoigara. Potaknuta digitalizacijom

zemlje, mlađa generacija je u središtu ove sve veće potražnje. U nastavku rada slijedi uvid u tržišni značaj simulacijskih igara na globalnoj razini.

### **2.3. Tržišni značaj simulacijskih igara na globalnoj razini**

Veličina globalnog tržišta simulacijskih igara procijenjena je na 4,49 milijardi dolara u 2020., a predviđa se da će dosegnuti 20,76 milijardi dolara do 2030. Nadalje, različite tvrtke usvajaju simulacije igara za smanjenje operativnih troškova potrebnih za obuku zaposlenika, što dodatno potiče rast tržišta (Allied Market Research, 2021). Očekuje se da će inicijative koje poduzimaju tržišni igrači za implementaciju virtualne stvarnosti kako bi se igračima osiguralo iskustvo igranja u stvarnom životu potaknuti širenje tržišta (GVR, 2020). Potražnja za simulacijskim igrama raste jer igrači sve više preferiraju realistične igre. Simulatorske igre imaju potencijal zadovoljiti te promjenjive preferencije igrača. U isto vrijeme, lansiraju se i nove platforme za uvođenje novih i inovativnih igara. To potiče igrače u industriji da razviju napredne simulacijske igre. Na primjer, u ožujku 2019. Next Level Racing lansirao je F-GT Lite, prijenosni trkaći kokpit koji nudi stvarno iskustvo Formule ili GT utrke (Allied Market Research, 2021).

Segment „pucaња“ za tržište simulatora igara doživjet će najveći rast na globalnom tržištu i očekuje se da će prijeći 4.398,2 milijuna dolara do 2023 godine. Značajno rastuća popularnost FPS-a (pucačina iz prvog lica) jedan je od ključnih čimbenika za rast pucačkog segmenta. Trkaći segment tržišta simulatora igara ima najveći tržišni udio na globalnom tržištu i očekuje se da će premašiti 5997,5 milijuna dolara u istom razdoblju. To je uglavnom zbog atraktivnog sučelja uz izvrsnu kvalitetu virtualnih i zvučnih efekata (Research Dive, 2020). Očekuje se da će kontinuirana implementacija najnovijih tehnologija, uključujući virtualnu stvarnost (VR), u simulacijskim igrama, kako bi se ponudilo iskustvo igranja u stvarnom životu otvoriti nove mogućnosti za igrače na tržištu tijekom narednog razdoblja. Ekstenzivni rast u zonama igara koje se temelje na sustavu simulatora i VR jedan je od pokretačkih čimbenika za porast globalnog tržišta igara, posebno u azijskim zemljama kao što su Japan, Južna Koreja, Indija i Kina. Također, shvativši da mlada generacija ostaje zainteresirana za isprobavanje naprednih igara s rotirajućim platformama i kamerama od 360 stupnjeva, dobavljači su počeli nuditi prijenosne postavke za igranje. Na primjer, u rujnu 2017. Roto VR Ltd. pokrenuo je Roto VR Chair na VR Summitu održanom u Seulu, Južna Koreja. Roto VR stolica je motorizirana stolica

koja se može automatski rotirati kako bi se omogućilo gledanje od 360 stupnjeva. Raste i broj gaming zona koje nude bolje iskustvo igranja uz pomoć gaming simulatora. U isto vrijeme, nekoliko e-sport prvenstava koja se organiziraju u različitim dijelovima svijeta također privlače igrače. Kontinuirano širenje internetskih mreža velike brzine i rastuća popularnost dijeljenja mreže i računalstva u oblaku također igraju ključnu ulogu u pokretanju potražnje za simulatorima igara (GVR, 2020).

Industrija igara jedna je od najdinamičnijih i brzo se razvija kao jedan od najunosnijih poslovnih pothvata na današnjem tržištu, a organizacije na tržištu simulacijskih igara naglašavaju razvoj naprednih proizvoda. Međutim, ulazak u posao vrlo je rizičan, s iznimno velikom konkurencijom. Radi boljeg uvida u tržište, provedena je i Porterova analiza pet sila za tržište simulacijskih igara:

- Pregovaračka moć dobavljača: Mali broj značajnih dobavljača i povećanje potrebe za vrhunskom tehnologijom stvaraju visoku pregovaračku moć dobavljača. Također, trošak promjene dobavljača je vrlo visok na ovom tržištu. Pregovaračka moć dobavljača stoga je visoka.
- Pregovaračka moć kupaca: Kupci imaju ograničenu moć nad programerima konzola jer je broj potencijalnih kupaca velik. Vrlo malo velikih tvrtki postoji na tržištu simulacijskih igara i kupcima ne preostaje više izbora. Stoga je pregovaračka moć kupca niska.
- Prijetnja od novih sudionika: Visoka kapitalna ulaganja pri novom ulasku za nove tvrtke i snažna prisutnost već postojećih sudionika na tržištu predviđaju niže rizike novih sudionika. Štoviše, potrebna su veća financijska ulaganja za prodor novog brenda. Pregovaračka moć novog sudionika je niska.
- Prijetnja supstituta: Tržišni igrači na globalnom tržištu simulacijskih igara prihvaćaju razvoj proizvoda kao i nadogradnju igara. Također, velik broj igara pokazuje veću sklonost igrama temeljenim na simulatoru. Opasnost od supstituta stoga je niska.
- Konkurentno suparništvo na tržištu: Ključni igrači na globalnom tržištu simulatora igara naglasak stavljaju uglavnom na cijene, usvajanje tehnoloških evolucija, pružanje visoko integriranog sučelja igara i preferencije korisnika. Konkurentsko suparništvo na tržištu je visoko.

Očekuje se da će tržište simulatora igara svjedočiti rastu tržišta po stopi od 17,5% u predviđenom razdoblju od 2021. do 2028. Čimbenici kao što je potreba za simulatorima igara u porastu je jer igrači progresivno favoriziraju impresivne i realistične igre. Međutim, procjenjuje se da će visoki troškovi simulacijskih igara u određenoj mjeri spriječiti rast tržišta simulatora igara, pogotovo uzme li se u obzir iskustvo s pandemijom COVID-19. Iako je pandemija ponudila priliku za tržište simulacijskih igara jer su se aktivnosti simulatora igara intenzivno povećale budući da je postojalo mnogo slobodnog vremena dostupnog ljudima, što zauzvrat proširuje profitabilne mogućnosti za rast tržišta simulatora igara, s druge strane, poremećaj ili nedostatak u opskrbi komponentama, nemogućnost nabave komponenti iz alternativnih izvora po razumnoj cijeni, poremećaji u poslovanju distributera i prodavača te razmimoilaženja s distributerima i prodavačima oko uvjeta poslovanja mogu dodatno negativno utjecati na rast tržišta simulacijskih igara u bliskoj budućnosti (Data Bridge, 2021).

No, prema istraživanju portala Medium (2023), budućnost tržišta simulacijskih igara izgleda obećavajuće, s očekivanim stalnim rastom u nadolazećim godinama. Sve veća popularnost videoigara i napredak u tehnologiji potiču potražnju za impresivnijim i realističnijim iskustvima igranja. Kako se tehnologija nastavlja poboljšavati, očekuje se da će simulacijske igre postati još sofisticiranije, nudeći igračima zanimljivija i realističnija iskustva. Kako se navodi u istom izvoru, pandemija Covid-19 također je imala pozitivan utjecaj na tržište jer se sve više ljudi okrenulo video igrama za zabavu tijekom karantena i mjera socijalnog distanciranja. Ova povećana potražnja za simulacijskim igrama nastavlja se i nakon pandemije, budući da igrači shvaćaju prednosti virtualnih iskustava u kojima mogu uživati iz udobnosti svojih domova. Nadalje, očekuje se da će rastuće prihvaćanje tehnologija virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR) potaknuti rast tržišta simulacijskih igara. Ove tehnologije imaju potencijal napraviti revoluciju u industriji igara, pružajući igračima još impresivnija i realističnija iskustva. Zaključno, očekuje se da će tržište simulacijskih igara u nadolazećim godinama doživjeti značajan rast, potaknut tehnološkim napretkom, sve većom popularnošću videoigara i masovnim usvajanjem ranije spomenutih VR i AR tehnologija.

Industrija videoigara doživjela je dramatičan pomak prema kanalima digitalne distribucije u posljednjih 15-ak godina. Očekuje se da će digitalna isporuka nadmašiti maloprodajnu prodaju i izbaciti dio fizičke industrije iz poslovanja, dok je dramatično povećana povezanost omogućila stalna ažuriranja i dodavanje mnoštva online sadržaja u igre (Picard, 2003). Uz razvoj



digitalnog tržišta simulacijskih igara, razvija se i model e-sporta, odnosno natjecateljsko igranje videoigara. E-sportovi (elektronički sportovi) definiraju se kao oblik sporta u kojem su primarni aspekti sporta olakšani elektroničkim sustavima; unos igrača i timova, kao i izlaz sustava e-sportova posredovani su sučeljima između čovjeka i računala. Jednostavnije rečeno, e-sport je oblik videoigara gdje se pojedinačni korisnici, igrači i timovi (kada se odvija timska igra) međusobno natječu u igranju digitalnih videoigara na računalima putem Interneta ili LAN-a. E-sportovi su orijentirani na natjecateljske videoigre koje uglavnom koordiniraju različite lige, ljestvice i turniri, gdje se igrači pridružuju timovima i drugim “sportskim” organizacijama koje sponzoriraju različite tvrtke (Radman Peša, Čičin-Šain, & Blažević, 2017).

Nakon teorijskog uvida u simulacijske igre općenito, u nastavku rada slijedi uvid u sportske simulacijske igre.

### **3. SPORTSKE SIMULACIJSKE IGRE**

Sportske simulacijske igre je žanr s iznimno odanim igračima, stoga su odabrane za analizu u ovom diplomskom radu. U poglavlje se daje uvid u pojam i značenje sportskih simulacijskih igara, nakon čega slijedi uvid u razvoj sportskih simulacijskih igara kao i uvid u poslovne modele softverskih tvrtki za razvoj sportskih simulacijskih igara. Na kraju poglavlja slijedi uvid u razvoj softvera sportskih simulacijskih igara.

#### **3.1. Pojam i značenje sportskih simulacijskih igara**

Sportska simulacijska igra je video igra koja simulira bavljenje sportom. Većina sportova rekreirana je pomoću videoigara, uključujući timske sportove, atletiku, ekstremne sportove i borilačke sportove. Neke igre naglašavaju stvarno bavljenje sportom (kao što su FIFA, Pro Evolution Soccer i Madden NFL), dok druge naglašavaju strategiju i sportski menadžment (kao što su Football Manager i Out of the Park Baseball). Neki, kao što su Need for Speed, Arch Rivals i Punch-Out!!, koriste sport kroz komični učinak. Ovaj je žanr bio popularan kroz povijest videoigara i natjecateljski je, baš kao i sportovi u stvarnom svijetu. Brojne serije igara sadrže imena i karakteristike stvarnih timova i igrača i ažuriraju se svake godine kako bi odražavale promjene u stvarnom svijetu. Sportski žanr jedan je od najstarijih žanrova u povijesti igara (Yu, 2022). Sportske igre su platformirane na različitim hardverskim sustavima kao što su osobna računala, konzole (npr. Sony Playstation, Nintendo Wii, Microsoft Xbox) i prijenosna računala (npr. Sony Playstation Portable ili Nintendo DS) kao i sve računalne i video igre. Mobilni telefoni i PDA (Personal Digital Assistant) također nude platforme za sportske igre. Skup sportskih igara može se podijeliti u tri glavne kategorije: sportske simulacijske igre, sportske arkadne igre i sportske menadžerske igre. Međutim, ovi se pojmovi ne mogu strogo definirati zbog širokog i višestranog igranja i sadržaja koje neke sportske igre imaju. To rezultira time da se neke igre uklapaju u više od jedne kategorije (Kretschmann, 2010).

Specifično za sportske videoigre je da se razlikuju od ostalih žanrova igara. Igranje sportskih videoigara oblik je hedonističkog potrošačkog ponašanja. Realistične i interaktivne značajke sportskih videoigara omogućuju igračima da budu uronjeni u igru i ispune sportske fantazije. Stoga je vjerojatnije da će igrači osjetiti pozitivne emocije kada igraju sportske video igre.

Također, položaj robne marke u sportskim video igrama promatra se drugačije od ostalih žanrova igara. Brendovi se obično nalaze na sportskim događajima i mjestima (Kim & Ross, 2006). Igre sportske simulacije imaju za cilj replicirati (ili simulirati) situacije iz stvarnog života u svijetu sporta u računalnoj ili videoigri. Ova se simulacija temelji na stvarnom životu i prikazuje što više osnovnih i ključnih značajki koje određeni sport ima u stvarnosti. Vjernost simulacije je vrlo važna i trebala bi biti što je moguće veća. Svaki igrač ima priliku izravno utjecati na igru pomoću korisničkog sučelja (kontroler, tipkovnica, itd.) uz svu složenost računalne simulacije (Kretschmann, 2010).

Sportske simulacijske igre podijeljene su u dva glavna tabora. Oni su ili ozbiljna simulacija stvarnog svijeta (na primjer nogomet) gdje se može igrati protiv omiljenog tima u najnovijoj klupskoj opremi ili svijet igara može biti razigrana karikatura fantastične stvarnosti. Napredak u tehnologiji igranja omogućuje tehnike renderiranja sadržaja u igri u stvarnom vremenu, a sportska simulacija je primjer toga, nudeći zapanjujuće razine realizma. Pozornost posvećena detaljima, stadionska atmosfera i stilizirani komentari, sve se stapa kako bi se stvorio privlačan dojam sportskog događaja uživo. Druge vrste sportskih igara često su vizualno ekstravagantne i duhovite, poput serije SSX snowboarding. Ovakve igre nastoje istražiti sportsku fantaziju, gdje je iskustvo usmjereno na avanturi temeljenoj na zadacima, vrhunskim sportskim vještinama i visokim rezultatima iz kombinacija arkadnog stila (Bossom & Dunning, 2016). Nadalje, za razliku od ostalih igara, pravila u sportskim igrama imaju dva izvora: simulirana pravila igre i pravila uvedena kako bi videoigra od simulacije postala videoigra. Pravila modeliranog sporta mogu se prenijeti bez gubitka, dok samo modeliranje uvodi implicitna pravila koja proizlaze, između ostalog, iz činjenice da se simulacije uvijek moraju pojednostaviti.

Sportski žanr je vrsta participativne simulacije, a sportske igre često točno reproduciraju pravila i strategije stvarnog svijeta povezane sa sportom. Igrači posredno sudjeluju u svom omiljenom sportu—kao igrači, a često i kao treneri (Novak, 2012). Budući da su sportske igre replike tradicionalnih sportova temeljene na videu, svaka vrsta igre ima svoje jedinstvene uvjete i stilove igranja. Na primjer, nogometne igre dopuštaju igračima da prilagode formacije, dok druge igre dopuštaju korisnicima da kontroliraju sportsku opremu poput hokejaške palice ili bejzbolske palice. Postoje neke sličnosti između različitih sportova, ali zbog prirode žanra, ne postoji popis koji odgovara svima (Yu, 2022).

Svaka radnja korisnika ili igrača u vezi sa sportskim igrama, posebno igrama sportske simulacije, temelji se na ovim kompetencijama: motorička, kognitivna, metakognitivna, socijalna, emocionalna, osobna i medijska kompetencija. Motoričke kompetencije se dijele na motoričke vještine i motorička znanja. Motoričke vještine uključuju senzomotornu koordinaciju, grube motoričke vještine i fine motoričke vještine. Motoričko znanje uključuje funkcionalnost korisničkog sučelja, odabir korisničkog sučelja, konfiguraciju korisničkog sučelja i opremu. Kognitivna kompetencija dijeli se na sportsko znanje i rješavanje problema. Znanje o motorističkim sportovima uključuje znanje o sportskim tehnikama, pravilima, organizacijama i institucijama, rječniku i izrazima koji se koriste u određenom sportu i poznavanje stvarnih sportaša. Rješavanje problema uključuje analizu, postavljanje hipoteza, kreativnost, koherentnost i informacijske sposobnosti. Meta-kognitivna kompetencija se dalje dijeli na meta-analizu i kibernetičku apstrakciju. Socijalna kompetencija uključuje (meke) vještine komunikacije, suradnje, empatiju, odgovornost i identifikaciju s likom u igri. Emocionalna kompetencija uključuje suočavanje s emocijama. Osobna kompetencija uključuje motivaciju, izdržljivost, fleksibilnost i neovisnost, dok medijska kompetencija uključuje poznavanje medija za igru (Kretschmann, 2010).

Sportske igre uključuju fizičke i taktičke izazove i testiraju igračevu preciznost i točnost. Većina sportskih igara pokušava modelirati atletske karakteristike koje zahtijeva taj sport, uključujući brzinu, snagu, ubrzanje, točnost i tako dalje. Kao i kod njihovih sportova, ove se igre odvijaju na stadionu ili u areni s jasnim granicama (Adams, 2014). Starije 2D sportske igre ponekad su koristile nerealnu grafičku ljestvicu, gdje su se sportaši činili prilično velikima kako bi bili vidljivi igraču. Kako su se sportske igre razvijale, igrači su počeli očekivati realističnu grafičku ljestvicu s visokim stupnjem vjerodostojnosti. Sportske igre često pojednostavljaju fiziku igre radi lakšeg igranja i zanemaruju faktore kao što je igračeva inercija. Igre se obično odvijaju s vrlo preciznom vremenskom skalom, iako obično dopuštaju igračima da igraju brze sesije s kraćim četvrtinama ili razdobljima igre. Sportske igre ponekad pritiskanje gumba tretiraju kao kontinuirane signale, a ne diskretne poteze, kako bi se započela i završila kontinuirana radnja. Na primjer, nogometne igre mogu razlikovati kratka i duga dodavanja na temelju toga koliko dugo igrač drži gumb. Igre golfa često pokreću zamah unatrag jednim pritiskom na gumb, a sam zamah se pokreće naknadnim pritiskom (Adams, 2014).

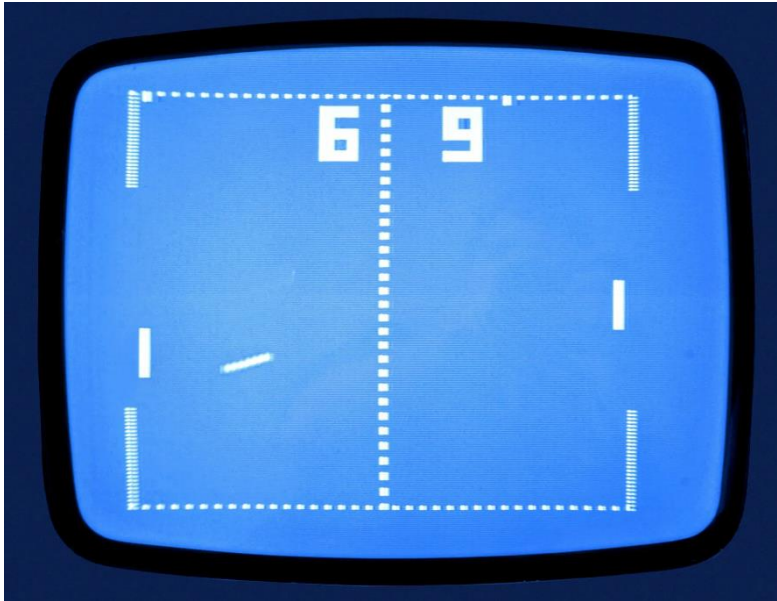
Što se tiče žanrova u sportskoj simulaciji, postoji individualna sportska simulacija, timska sportska simulacija i „duboka“ sportska simulacija. Sportska simulacija pokušava pružiti realno iskustvo sporta za jednog igrača. Iako ne dopušta pretjerane pokrete kao u ekstremnim sportskim igrama, fokus je na vještom izvođenju poteza i ispravnom rukovanju fizikom u općenito realističnijem virtualnom svijetu. EA-ov Skate (EA Black Box, 2007.), koji svojim inovativnim kontrolama predstavlja kontrast etabliranoj seriji skateboardinga Tonyja Hawka, može biti primjer u ovoj kategoriji (Kayali & Purgathofer, 2008). Momčadska sportska simulacija je žanr koji možda ima najveću tradiciju od svih. Obilježena opsežnim licenciranjem i godišnjim revizijama, simulacija timskih sportova obično uključuje timske sportove poput nogometa, košarke ili bejzbola. Kontrole su složene i omogućuju izvođenje što više realističnih poteza. Simulacije timskih sportova idealno se ističu u korištenju sofisticirane umjetne inteligencije za pružanje osjećaja kontrole nad cijelim timom dok istovremeno mogu aktivno kontrolirati samo jednog igrača (Zimmermann & Salen, 2004).

Duboka sportska simulacija proširuje temeljni okvir (momčadske) sportske simulacije pružajući prilike i izazove izvan stvarnog igranja. Oni se proširuju na dubinsko upravljanje timom, igranje u više sezona i mnoštvo statističkih podataka na kojima se mogu temeljiti odluke igrača. U igrama koje su strogo usredotočene na upravljanje, aktivno igranje je ili čak može biti isključeno. Dodatna dubina u trkaćim simulacijama proizlazi iz golemih mogućnosti u konfiguracijama automobila koje je potrebno izraditi prema individualnom stilu vožnje uzimajući u obzir vremenske prilike i informacije o stazi. Dobar primjer je Gran Turismo koji ima način rada koji omogućuje igranje dulje vrijeme nudeći nekoliko stotina vozila. Ova su vozila vrlo karakteristično modelirana ne samo s obzirom na njihov vizualni stil već i s obzirom na vozne karakteristike i fizičke atribute. Kada je postavljen na najviši stupanj realizma, konfigurabilni model vožnje u kombinaciji s upravljačem i papučicom pruža onoliko blisko iskustvo stvarnoj vožnji koliko se može dobiti sjedeći ispred televizora (Frasca, 2003).

### **3.2. Razvoj sportskih simulacijskih igara**

Povijest sportskih simulacijskih igara može se promatrati još od 1958. godine kada je William Higinbotham razvio igru „Tennis za dvoje“ (kasnije poznatu kao Pong) u Nacionalnom laboratoriju Brookhaven, koju su mogla igrati samo dva igrača. Stoga se smatra prvom natjecateljskom video igrom za više igrača (Slika 3).

## Slika 2. Prvi Pong prototip



Izvor: Wired (2017)

Cilj sportske simulacije bio je udariti virtualnu lopticu preko teniske mreže. Kao kontroleri korištene su dvije male metalne kutije s jednim gumbom za udaranje loptice i jednim *joystickom* za podešavanje kuta. Ovim izumom Higinbotham je stvorio prvo natjecanje temeljeno na računalu za koje se pretpostavlja da je temelj današnjih simulacijskih sportskih igara (Szillat, Breuer, & Biermann, 2020). Sportske simulacijske igre su prošle dug put otkako je Mattel prvi put predstavio nogomet i automobilske utrke 1977. Bljeskovi i zaslon od dva inča koji su bili revolucionarni tijekom tog vremena sada se čine neobičnim u usporedbi s fotorealističnim grafikama i zvukom audiofilmske kvalitete suvremenih ponuda sportskih igara simulacijskih igara.

U 1980-ima, napredak u tehnologiji videoigara omogućio je sportskim igrama da više predstavljaju način na koji se igre stvarno igraju. Također su se sve češće nalazili u arkadama, što je programerima omogućilo da prilagode konzole i koriste rekvizite, kao što su pogonski kotači i sportska oprema. Ove rane sportske igre i njihova 2D grafika postavile su temelje za moderne sportske igre. U 1990-ima je 3D grafika postala standard u većini videoigara, a sportske igre nisu bile iznimka. To je omogućilo bolje vizualne prikaze i igrivost, što je privuklo više igrača. Od 1990-ih sportske simulacijske igre bile su sve popularnije i počele su se

profesionalno organizirati. U prosincu 1999. njemački „Gamers' Gatherin“ privukao je ukupno 1.600 sudionika iz cijele Europe za natjecanje u najvećem digitalnom turniru u akcijskim, trkaćim ili strateškim igrama. Otprilike u isto vrijeme ekspanzije interneta i prvih LAN zabava, formirani su prvi profesionalni ESports timovi, poznati i kao klanovi, od kojih neki postoje i danas (Kent, 2001). Od 1990-ih, igre su se nastavile razvijati. Novije tehnologije, kao što su kontrole pokreta i online igranje, integrirane su u sportske igre. Nedavno su 4D okruženja koja koriste VR tehnologiju omogućila igračima realističnije iskustvo (Yu, 2022).

Trenutno sportske igre nude više od same estetike. Suvremene sportske igre zapravo su toliko prilagodljive da često premašuju „realizam“ okruženja za koje su dizajnirane da simuliraju. Ulične igre su posebno dobar primjer ovog hiperrealizma. U naslovima kao što su NFL Street (2004.) ili NBA Street Vol. 2 (2004.), igrači biraju timove između sadašnjih i klasičnih profesionalnih zvijezda kao što su Ricky Williams, Barry Sanders i Nate Archibald. Igrači također mogu birati između stvarnih i izmišljenih polja na kojima će igrati (Scott & Ruggill, 2004). Ove elektroničke verzije košarke ili uličnog nogometa također postaju moćni nositelji želje i identifikacije, kombinirajući nostalgiju sa slavnom osobom kako bi proizveli emocionalni miks koji potiče ogromno tržište. Ovdje se naglasak treba staviti na želje igrača takvih igara, a to je u najvećoj mjeri upravljanje. Mnogi igrači umjesto toga da igraju određeni sport, odlučuju upravljati tim sportašima, igrajući igre u modu menadžera, modu vlasnika ili modu karijere.

Također treba naglasiti kako su sportske simulacijske igre postale značajan posao, što je prikazano i ranijim uvidom u tržište simulacijskih igara, a u nastavku slijedi uvid u poslovne modele softverskih tvrtki za razvoj sportskih simulacijskih igara.

### **3.3. Poslovni modeli softverskih tvrtki za razvoj sportskih simulacijskih igara**

Svi poslovni modeli, bez obzira na djelatnost tvrtke, mogu se modelirati s tri poslovne uloge, odnosno elementa. To su kupci, pružatelji usluga i posrednici (Hauswirth, Jazayeri, & Schneider, 2001). Za softversku industriju, budući da je radno intenzivna, to je glavni troškovni čimbenik. Za takve poslovne modele, interakcija potrošača i prilagodba usluge još su jedan

ključni element, budući da je odnos s klijentima ključni pokazatelj za poslovanje orijentirano na usluge (Baalsrud Hauge i sur., 2014). Osnovne uloge u lancu vrijednosti industrije računalnih igara prema Zackariasson i Wilson (2012) su:

- Razvojni programeri – Programeri su stvarni tvorcii igara. Studiji za igre razlikuju se po veličini od malih timova do velikih korporacija. Programeri zapošljavaju niz stručnjaka za izradu i integraciju komponenti (grafika, zvukovi, dizajn i programiranje) koje čine igru. Programeri mogu biti bilo koje treće strane koje rade neovisno o podružnicama u potpunom vlasništvu velikih izdavača.
- Izdavač – Izdavači rade na tome da igre razvojnog programera dovedu do potrošača. Izdavači obično preuzimaju najveće financijske rizike i upravljaju portfeljima više igara različitih programera. Izdavači se sve više okomito šire i rijetko se ograničavaju na pojedinačne platforme kako bi postigli ekonomiju opsega i razmjera.
- Distributer – Distributeri se bave distribucijom proizvoda od izdavača do trgovaca ili sve češće izravno do kupaca. Iako digitalne isporuke brzo povećavaju svoj tržišni udio, većina igara još uvijek se isporučuje kao fizička roba u kutijama. Distributeri ponekad djeluju unutar određenih geografskih lokacija. Ovaj dio lanca vrijednosti sve je više cilj vertikalne integracije i izdavača i trgovaca.
- Trgovac na malo – Trgovci na malo upravljaju interakcijom s kupcima pri prodaji igara, bilo u fizičkim trgovinama ili online (kao što je Amazon za fizičke isporuke ili Steam za digitalne isporuke).
- Kupac – Kupac je obično krajnji korisnik ponude igre i krajnji izvor prihoda za sudionike u lancu vrijednosti.

U modernom ekosustavu *gaming* industrije uobičajeno je da tvrtka zauzima više mjesta u lancu vrijednosti. U širem ekosustavu igara također se javljaju vlasnici platformi – i hardvera i softvera – kao i vlasnike IP-a i pružatelje specijaliziranih alata ili softvera (ili međuopreme). Kada se poslovni modeli softverskih tvrtki za razvoj sportskih simulacijskih igara analiziraju kroz generičke koncepte poslovnih modela, vidljivo je kako ove tvrtke prema konvencionalnijom poslovnom modelu pripadaju poslovnom modelu temeljenom na uslugama. Nadalje, poslovni modeli temeljeni na internetu u uskoj su vezi sa softverskim tvrtkama za razvoj sportskih simulacijskih igara s obzirom na korištenu infrastrukturu, aplikacije i platforme (Baalsrud Hauge i sur., 2014).



Što se tiče modela prihoda u okviru poslovnog modela, u tvrtkama za razvoj sportskih simulacijskih igara sve su raznolikiji i odmiču se od tradicionalnog, transakcijskog modela. S modelima pretplate opsežno se eksperimentiralo i primjenjivalo, iako je uspjeh prilično ograničen, osobito u okviru jedne igre. *Upselling*, s druge strane, pokazuje se kao vrlo unosna metoda i ima nekoliko oblika. Sve više i više igara radi na širokoj internetskoj osnovi, što dovodi tvrtke do pronalaženja modela prihoda koji im adekvatno nadoknađuju proširene strukture troškova, dok još uvijek komuniciraju stalnu vrijednost svoje ponude kupcima (Alves & Roque, 2007). Kao najpopularniji poslovni modeli u industriji sportskih simulacijskih igara koriste se Free-to-Play (F2P), Pay-to-Play (P2P), pretplata i Freemium.

U industriji sportskih simulacijskih igara sve je popularniji i model *Free-to-play* (F2P) kao nasljednik takozvanog *freemium* modela, s bitnom razlikom da je većina ili sva osnovna ponuda dostupna potrošaču besplatno. Ponuda se unovčava prodajom pristupa dodatnim funkcijama, uslugama i virtualnim dobrima koji poboljšavaju korisničko iskustvo (Flunger, Mladenow, & Strauss, 2017). F2P poslovni model brzo postaje dominantan model, posebno u online igrama koje se oslanjaju na velike korisničke baze. To prirodno dovodi do povećane konkurencije na pretrpanom tržištu. Prednosti *free-to-play*a za programere igara uglavnom su velike publike i prilagodba ponude.

Tamo gdje igra koja se prodaje na temelju jednostavne transakcije ili modela koji se temelji na naknadi zahtijeva početno ulaganje potrošača i stoga ograničava početnu bazu korisnika, besplatne igre mogu očekivati relativno široku bazu korisnika nakon objave. Ta se šira baza zatim može iskoristiti ponudom širokog spektra opcija za klijente koji plaćaju. Poboljšanja igranja mogu se ponuditi u širokom rasponu cijena, za one koji jednostavno žele mali poticaj za napredak do onih s ograničenim vremenom, ali više financijskih sredstava koji žele brže istraživati sadržaj (Hamari i sur., 2017). Ovo prilagođavanje plaćenih dijelova ponude može omogućiti unovčavanje širokog raspona korisnika, od povremenih igrača koji su spremni plaćati male iznose rijetko, do pojedinaca koji mogu mnogo ulagati u igre u kojima uživaju. U ovom modelu također u obzir treba uzeti i mrežne učinke postizanja velike baze korisnika jer kritična masa korisnika uvelike povećava vidljivost proizvoda i može povećati stope konverzije. To dovodi do viših profitnih marži jer su granični troškovi za nove korisnike vrlo niski (Luton, 2013). No, treba uzeti u obzir i kako je svaki pothvat besplatnog igranja rizičan budući da je

stopu monetizacije teško predvidjeti, a većina troškova razvoja nastaje prije nego što se mogu ostvariti prihodi.

Alha i sur. (2014) navode kako razvojni programeri igara pozitivno gledaju na model F2P, no mnogi su bili zabrinuti zbog stavova igrača o F2P-u kao i zbog etičkih problema koje on predstavlja, posebice onih vezanih za zarađivanje na sklonostima ovisnosti. Modeli besplatne igre oslanjaju se na pretvaranje malog postotka (obično između 1% i 5%) cjelokupne korisničke baze u korisnike koji plaćaju. Konverzija se oslanja na motivaciju kupnje. Hamari i sur. (2017) pronašli su šest čimbenika koji mogu objasniti motivaciju za kupnju, od kojih su se prva četiri pokazala najjasnijim: neometana igra, društvena interakcija, natjecanje i ekonomska opravdanost. Za posljednja dva, ugađanje djeci i otključavanje sadržaja, utvrđeno je da su prespecifični i preopćeniti da bi se uzeli u obzir.

Pay-to-Play (P2P) model odnosi se na model u kojem je potrebna jednokratna, fiksna cijena za početni pristup igri (Davidovici-Nora, 2014). To je još uvijek uobičajen model jer osigurava da će 100% igrača plaćati za igru sve dok je žele isprobati. Ove vrste igara danas se nazivaju „Premium igre“. U usporedbi s F2P igrama, korištenje P2P modela žrtvuje stopu akvizicije, ali rješava probleme monetizacije. Zbog popularnosti F2P igara, igara koje koriste P2P model teško se natjecati zbog početne ulazne barijere koju te igre imaju. S P2P modelom, tradicionalno ekonomsko ponašanje proizvođača sastoji se prvo od izgradnje kolektivne potražnje za igrom. U tradicionalnom ekonomskom pristupu, ponašanje potrošača odgonetnuto je funkcijom potražnje (ili potrošnje). Za jednog potrošača to znači da kupuje manju količinu artikla s povećanjem cijene artikla. Na razini tržišta, zajednička potražnja pokazuje koliko je potrošača (ili igrača) spremno platiti određenu razinu cijene za kupnju jedne jedinice artikla. Prosječna tržišna cijena je određena konkurentskim prednostima i cijenama konkurenata. P2P programer tada pravi sljedeću ekonomsku računicu:  $(\text{troškovi proizvodnje i marketinga} + \text{marža}) / \text{prosječna tržišna cijena} = \text{profitabilna ciljna veličina tržišta}$ . Postoji ravnoteža između jedinstvene razine tržišne cijene, potražnje za tom cijenom i troškova proizvodnje i marketinga (Davidovici-Nora, 2014).

Ranije spomenuti Freemium model je onaj u kojem igrači imaju besplatan pristup određenom dijelu igre, ali moraju platiti fiksnu cijenu za otključavanje pune verzije igre (de la Iglesia &

Labra Gayo, 2008). To je također uobičajeni model i bio je rana verzija F2P-a. Freemium i F2P imaju zajedničku karakteristiku da oba nude besplatan pristup igri. Međutim, freemium ograničava pristup igrača ključnim komponentama u igri i ova vrsta prekida ozbiljno utječe na igračevo iskustvo igranja. Još jedan od poslovnih modela softverskih tvrtki za razvoj sportskih simulacijskih igara je model pretplata. Sportske simulacijske igre po modelu pretplate su prilično rijetke i uglavnom su dugoročno ograničene. Mnoge su igre isprobale model pretplate, samo da bi se vratile na model F2P nakon što su se prihodi od pretplate pokazali slabima (Luton, 2013). Unatoč očitom nedostatku privlačnosti za modele pretplate, još jedan oblik izvlačenja stalnih prihoda od igara je takozvana sezonska propusnica. Sezonska propusnica obično je virtualna stavka koja igraču omogućuje pristup dodatnom sadržaju u igri (Rajala, 2009).

Još jedna od karakteristika suvremenog tržišta softverskih tvrtki je spajanje. Nakon desetljeća paralelnog razvoja, segmenti konzola i računalnih igara počeli su doživljavati određenu tehnološku konvergenciju, gdje se presijecaju karakteristike nekada odvojenih industrijskih segmenata. Ovo je potaknuto neočekivanim razvojem događaja koji uključuje online igre. Internetski svijet postao je popularno mjesto za komunikaciju i zabavu (Davidovici-Nora, 2014). Tvrtke za igre na konzolama, u želji da preuzmu što veći udio u tržištu, nude internetsku vezu putem svojih sustava. Suvremene konzole ne samo da se povezuju na internet, već omogućuju igračima da se povežu jedni s drugima i kupuju igre i HD filmove.

### **3.4. Razvoj softvera sportskih simulacijskih igara**

Softver za igre smatra se jednom od najtežih vrsta softvera. Osim što ispunjava zahtjeve samog dizajna, softver mora ostavljati dojam i atraktivnost tijekom igranja igre. Testiranjem softvera mogu se istražiti samo greške i greške u programu, ali ne i osjećaj uzbuđenja koji mogu doživjeti samo korisnici softvera (igrači igara). Kako je ranije prikazano, povijest razvoja igara je vrlo duga, počevši od arkadnih igara koje koriste vrlo niske specifikacije računalnih uređaja, do vrlo visoke računalne snage današnjice. Softverske platforme igraju sve važniju ulogu u mnogim slojevima svijeta igara. Igre, kao aplikacije, moraju se izvoditi na operativnom sustavu (OS) – od kojih je najčešći u prostoru za igranje Microsoft Windows, a često zahtijevaju dodatne softverske komponente kao što je paket DirectX API koji treba instalirati na uređaj. Igre često također uključuju integrirani međuprogram za pružanje pokretača igara AI, 3D i modeliranja između ostalog (El-Nasr & Smith, 2006).

Danas igre omogućuju igračima da budu dio virtualne stvarnosti, a u nogometu to znači da igrač može biti kao igrač koji stvarno trči u polju (akcijska igra) ili čak kao menadžer koji upravlja timom u nogometnoj ligi (strateška igra). U akcijskim igrama igrači mogu imati kontrolu samo nad jednim igračem. U kontekstu računalne igre, virtualnost je generirana računalnim kodom. Virtualno se ne odnosi nužno na igranje igrica ili natjecanje, već na fenomen iskustva nečeg virtualnog, kao što je iskustvo letenja svemirom u zvjezdanom brodu ili biti turist u Indiji iz vlastite fotelje. Videoigra nužno uključuje virtualnu stvarnost koja samo simulira doživljaj nečega, često u suprotnosti sa stvarnim pokretima i situacijom igrača (Parry, 2023).

U isto vrijeme, ostali nogometaši moraju donositi odluke i ponašati se u skladu s tim. Ovo je vrlo izazovno pitanje. Kako suigrači mogu surađivati s nogometašima kojima upravljaju ljudi. Postavlja se i pitanje kako protivnici mogu obraniti momčad prema unaprijed definiranoj formaciji. U mnogim simuliranim sportskim videoigrama, protivnički tim/protivnik (tj. neprijatelj) u osnovi je kontroliran fiksnom skriptom. Ovo je prethodno programirano i često se sastoji od stotina pravila. Ovo je priličan izazov sa stajališta programera i igrača. Za prve je to izazov jer te skripte postaju sve složenije i stoga nije lako isprogramirati sve moguće situacije koje bi se potencijalno mogle dogoditi. Zapravo, većina igara sadrži „rupe“ u smislu da igra stagnira ili se ponaša neispravno pod vrlo specifičnim uvjetima. Kao posljedica toga, realnost simulacije je drastično smanjena, a time i interes igrača. S druge strane, za igrače, ove skripte koje modeliraju ponašanje protivnika su unaprijed programirane sheme čije ponašanje može postati predvidljivo za iskusnog igrača, što opet uzrokuje smanjenje interesa igrača (Fernández, Cotta, & Campaña Ceballos, 2008). Stoga sportske simulacijske igre današnjice ne mogu izbjeći rad s umjetnom inteligencijom. AI može igrati važnu ulogu u uspjehu ili neuspjehu igre. Tradicionalno, programeri igara preferiraju standardne AI tehnike kao što su umjetni život, neuronske mreže, konačni automati, neizravna logika, učenje i ekspertni sustavi.

Nadalje, softverska simulacija mora se nositi s problemima modeliranja. Softverska simulacija je učinkovita metoda za promatranje tekućih rezultata i konačnih ishoda. Ulazni ishod simulacije mogao bi odražavati stvarnu situaciju. Stoga se u simulaciju mogu unijeti različiti ulazni ishodi. U slučaju nogometa, primjeri ulaznih ishoda mogu biti skup statistike igrača, strategija igre, događaja i okolnih okruženja. Simulacija predstavlja situaciju u stvarnom svijetu, a na ishod utječe više čimbenika (Moemeng, 2004). Razvoj softvera sportskih simulacijskih igara je izazovna aktivnost, a glavni cilj softverskog inženjerstva je kvalitetna

proizvodnja softverskih proizvoda, poštujući vremenska i proračunska ograničenja. Konačni cilj pretvaranja aktivnosti u igru jest učiniti je izazovnom i zabavnom u isto vrijeme jer u konačnici, krajnji kupac i njegovo zadovoljstvo trebaju biti u središtu pozornosti.

Nakon teorijskog uvida u simulacijske igre, s naglaskom na sportske simulacijske igre, u nastavku rada slijedi usporedna analiza odabranih softvera sportskih simulacijskih igara. Za analizu su odabrani EA Sports FIFA i eFootball Pro Evolution Soccer (ranije poznat jednostavno kao PES) kao dvije najpopularnije franšize nogometnih videoigara.

#### 4. USPOREDNA ANALIZA SOFTVERA SPORTSKIH SIMULACIJSKIH IGARA

Zbog njegove popularnosti, milijuni ljudi odabiru nogomet za svoj hobi. Ovo se također odnosi na igre simulacije nogometa, kao što su Wining Eleven, FIFA Soccer i Championship Manager. Ove su igre razvijene za sustave temeljene na konzolama kao što su: Sony Playstation, Super Nintendo Entertainment System (SNES) i osobna računala. Nogomet uključuje mnoge aspekte računalne znanosti, poput tehnika umjetne inteligencije i strojnog učenja, distribuiranog sustava upravljanja, sustava s više agenata, raspoređivanje zadataka i planiranje (Moemeng, 2004). EA Sports FIFA i eFootball Pro Evolution Soccer (ranije poznat jednostavno kao PES) nedvojbeno su dvije najpopularnije franšize nogometnih videoigara. Natjecanje između njih počelo je već prije nekoliko desetljeća a obje serije imaju svoje prednosti i nedostatke, obje imaju obožavatelje diljem svijeta i čini se da obje daju sve od sebe kako bi se još više poboljšale sa svakom novom verzijom igre koja se izdaje svake godine. Razlika između FIFA-e i PES-a je u tome što obje igre proizvode različite tvrtke za zabavu i igre. Temeljne softverske razlike prikazane su Tablicom 2.

**Tablica 2. Opće informacije o softverima FIFA-e i PES-a**

	EA Sports FIFA	eFootball Pro Evolution Soccer (PES)
Razvojni tim	EA Vancouver, uz doprinos drugih studija unutar Electronic Arts (EA) korporacije	Konami, japanska tvrtka koja je također poznata po drugim igrama poput Metal Gear Solid serije
Grafički Engine	Frostbite grafički Engine, koji također pokreće mnoge druge igre u EA portfelju	FOX Engine, koji je također korišten u drugim Konamijevim igrama
Licence i partnerstva	EA Sports FIFA je poznata po širokom spektru licenci za klubove, lige i igrače diljem svijeta	Ima licence za neke klubove, lige i igrače, ali mnogo manje od FIFA-e
Načini igre	FIFA nudi različite načine igranja uključujući Career Mode, Ultimate Team, i Volta Football koji se fokusira na ulični nogomet	Master League i myClub su popularni načini igranja u PES-u, a myClub je sličan Ultimate Team-u u FIFA-i
Online kompetente	Ultimate Team je popularan online mod u kojem igrači grade svoje timove koristeći virtualne kartice igrača	Online funkcionalnosti uključuju natjecanja, turnire i sustav rangiranja

Izvor: izrada autora prema dostupnim online podatcima

U ovom poglavlju rada slijedi usporedna analiza odabranih softvera sportskih simulacijskih igara.

## 4.1. EA Sports FIFA

Nogometne videoigre kao što su Tekkan World Cup, Sensible Soccer, Kick Off i Match Day razvijene su od kasnih 1980-ih i već su bile konkurentne na tržištu igara kada je EA Sports najavio nogometnu igru. FIFA je niz videoigara nogometnih saveza koje proizvodi Electronic Arts i objavljuje svake godine pod oznakom EA Sports.

### 4.1.1. *Electronic Arts*

EA Sports, skraćeno od Electronic Arts, sa sjedištem u Redwood Cityju u sjevernoj Kaliforniji razvija i isporučuje igre, sadržaje i online usluge za konzole povezane s internetom, mobilne uređaje i osobna računala, a vlasnici su brendova EA SPORTS™ FIFA, Battlefield™, Apex Legends™, The Sims™, Madden NFL, Need for Speed™, Titanfall® i F1® (EA, 2023). Electronic Arts jedan je od najvećih igrača na konkurentnom tržištu simulacijskih igara. Osnovan 1982., EA je izrastao u vodeću globalnu softversku tvrtku za interaktivnu zabavu. Tvrtka ima povijest razvoja popularnih simulacijskih igara poput "The Sims" i "FIFA". S fokusom na pružanje visokokvalitetnog iskustva igranja, EA je osvojio značajan tržišni udio. Srž poslovanja tvrtke je portfelj intelektualnog vlasništva iz kojeg se stvaraju inovativne igre i iskustva koja pružaju visokokvalitetnu zabavu. Portfelj uključuje robne marke u vlasništvu (kao što su Apex Legends, Battlefield i The Sims) ili licencirane (kao što su Madden NFL, Star Wars i više od 300 licenci unutar globalnog nogometnog ekosustava). Tvrtka je usredotočena na izgradnju igara i iskustava kroz korištenje višestrukih poslovnih modela i distribucijskih kanala te mreža od stotina milijuna jedinstvenih aktivnih računala. S vremena na vrijeme tvrtka nastoji uspostaviti i implementirati nove poslovne modele. Predviđanje uspjeha bilo kojeg novog poslovnog modela samo po sebi je neizvjesno i ovisi o nizu čimbenika unutar i izvan kontrole tvrtke. Poslovni model uključuje prihode od usluga uživo, godišnjih sportskih franšiza (npr. globalni nogomet, Madden NFL) i konzola, računala i mobilnih kataloških naslova. Tvrtka također nudi igre u nekim od svojih najvećih franšiza, uključujući PC verziju globalne nogometne franšize, The Sims 4 i Apex Legends, kroz poslovne modele koji korisnicima omogućuju pristup igrama bez ikakvih troškova unaprijed. Te se igre potom unovčavaju putem usluge uživo povezane s igrom, posebice prodajom dodatnog sadržaja (Electronic Art, 2023). Ovi su poslovni modeli dominantni u industriji mobilnih igara i postaju sve prihvaćeniji na online tržištu osobnih računala i konzola.

FIFA franšiza je prevedena na 18 jezika i licencirana je u 51 zemlji od 2011. Kada je serija započela s FIFA International Soccerom na Sega Mega Driveu kasne 1993., bila je poznata po tome što je bila prva koja je imala službenu licencu FIFA-e, svjetske krovne nogometne organizacije. Glavna serija nadopunjena je dodacima koji se temelje na pojedinačnim velikim turnirima, kao što su FIFA Svjetsko prvenstvo, UEFA Liga prvaka, UEFA Europska liga i UEFA Europsko prvenstvo u nogometu, kao i niz naslova nogometnog menadžmenta. Od 1990-ih, glavni konkurent franšize bila je Konamijeva serija eFootball (ranije poznata kao Pro Evolution Soccer ili PES) (Smith, 2023). FIFA Soccer 96 bila je prva igra u seriji koja je sadržavala 3D igru u stvarnom vremenu na konzolama trenutne generacije. Guinnessova knjiga svjetskih rekorda proglasila ju je najprodavanijim žanrom sportskih videoigara. FIFA 12 drži rekord za najbrže prodavanu sportsku igru ikad s više od 3,2 milijuna prodanih igara i više od 186 milijuna dolara prikupljenih u maloprodaji u prvom tjednu od objavljivanja (Sinclair, 2011). Najnovije izdanje franšize, FIFA 23, objavljeno je širom svijeta 27. rujna 2022. Dostupno je za više sustava za igranje, uključujući PlayStation 4, Xbox One, Nintendo Switch, PC, PlayStation 5, Xbox Series X i Series S i Stadiju. Radi se ujedno o posljednjoj igri u niz u sklopu partnerstva s EA Sportsom i FIFA-om. Ovaj najnoviji nastavak sadrži ženske lige koje se mogu igrati po prvi put u povijesti franšize, kao što su FA Women's Super League u Engleskoj, Frauen-Bundesliga u Njemačkoj, Division 1 Féminine u Francuskoj i Nacionalna ženska nogometna liga u SAD-u (Smith, 2023).

Kako EA Sports i FIFA nisu uspjeli postići dogovor oko naknada za licenciranje za korištenje imena FIFA, FIFA 23 je posljednji nastavak igre koju je EA Sports razvio pod tim imenom. EA Sports će nastaviti izdavati nogometne igre pod nazivom EA Sports FC počevši od 2023., dok je FIFA izrazila namjeru da uđe u partnerstvo s novim programerom za proizvodnju jedine autentične, prave igre koja nosi ime FIFA. EA Sports FC imat će ekskluzivna partnerstva s Premier ligom, La Ligom, Ligue 1, Bundesligom, Serie A i MLS-om (Pontos, 2022). U trenutku pisanja ovog rada, FIFA 23 je aktualna verzija igre.

#### *4.1.2. Analiza Sports FIFA 23*

Nogometna igra FIFA 23 je sportska video igra koju je razvio Electronic Arts u suradnji s nogometnom ligom FIFA. Igračima je na raspolaganju preko 700 timova, više od 100 stadiona i više od 30 liga i najvećih svjetskih natjecanja. FIFA 23 uključuje ekskluzivne licence za neka



od najvećih svjetskih nogometnih ligaških natjecanja uključujući EFL (Engleska nogometna liga), Barclays WSL, Major League Soccer i MBS Pro League. Također uključuje autentične licence za; Division 1 Arkema, Serie BKT, CSL – kineska Super liga, nizozemska Eredivisie, indijska Super liga, Liga Profesional de Fútbol, poljska PKO BP Ekstraklasa i mnoge druge (EA, 2023).

Ova igra nogometne simulacije karakterizira novi sustav, poboljšana grafika i pokriva dva svjetska prvenstva. Igra omogućuje unakrsnu igru između PC, PlayStation i Xbox uređaja (Steam, 2022). Cijena igre kreće oko 30-ak eura za PC, PlayStation i Xbox uređaj. Što se tiče PC-a, zahtjevi sustava prikazani su Tablicom 3.

**Tablica 3. Zahtjevi sustava za FIFA 23**

	Minimum	Preporuka
Zahtijeva 64-bitni procesor i operativni sustav		
OS	Windows 10 64-bit	Windows 10 64-bit
Procesor	Intel Core i5 6600k or AMD Ryzen 5 1600	Intel Core i7 6700 or AMD Ryzen 7 2700X
Memorija	8 GB RAM	12 GB RAM
Grafika	NVIDIA GeForce GTX 1050 Ti ili AMD Radeon RX 570	NVIDIA GeForce GTX 1660 ili AMD Radeon RX 5600 XT
Microsoft DirectX*	Verzija 12	Verzija 12
Mreža	Širokopojasni internet	Širokopojasni internet
Prostor	100 GB slobodnog prostora	100 GB slobodnog prostora

\* Microsoft DirectX – API za rukovanje zadacima povezanim s multimedijom, posebice programiranjem igara i videa, na Microsoftovim platformama

Izvor: Steam (2022)

S FIFA 23 sportskom igrom, Electronic Arts je predstavio HyperMotion2 tehnologiju, PlayStyles optimiziranim od strane Opte i revolucioniranim Frostbite™ Engineom. FIFA 22 promijenila je igru uvođenjem HyperMotiona, a 23 dodatno poboljšava mehaniku s Hypermotionom 2. HyperMotion bilježi igru onako kako se doista igra, koristeći volumetrijske podatke iz više od 180 profesionalnih muških i ženskih nogometnih utakmica kako bi utjecao na kretanje igrača u igri. Ovo simulira autentično kretanje cijele momčadi kao i 1200 prepoznatljivih stilova trčanja tako da igrači mogu doživjeti jedinstvene načine na koje se kreću vrhunski igrači. PlayStyles dimenzionizira sportaše, nadilazeći ukupne ocjene kako bi oživjeli sposobnosti na terenu koje igrače čine posebnima (Steam, 2022). PlayStyles dolazi iz podataka o igračima iz stvarnog svijeta iz Opte i drugih izvora, dajući igračima jedinstvene mogućnosti

koje čine njihov način igranja izgledom i osjećajem autentičnijim. PlayStyles+ unaprjeđuje te prepoznatljive sposobnosti do standarda svjetske klase. Poboljšani Frostbite™ Engine isporučuje The World's Game u realističnim detaljima, donoseći novu razinu uživljanja u svaku utakmicu. Potpuno nova SAPIEN tehnologija likova mijenja način na koji igrači izgledaju i kreću se s realistično redizajniranim modelima igrača koji su 10x anatomske precizniji i ispravniji do najsitnijih detalja, a GPU tkanina rasteže se i bora kako bi prikazala više atletizma. Igra uključuje razne nove značajke kao što su Power Shots, Technical Dribbling, AcceleRATE i reviziju načina izvođenja slobodnih i kaznenih udaraca (EA, 2023).

S napretkom u umjetnoj inteligenciji, FIFA je krenula prema stvaranju prilagodljivog načina igranja koji odražava nepredvidivost nogometnih utakmica u stvarnom svijetu. Ova promjena je omogućena korištenjem algoritama strojnog učenja koji analiziraju ponašanje igrača i prilagođavaju se njihovim izborima u stvarnom vremenu. U FIFA-inom sustavu „Dynamic Difficulty Adjustment“, algoritmi umjetne inteligencije promatraju kako se igrači ponašaju u utakmicama i prilagođavaju težinu igre u skladu s tim. Ako igrač stalno pobjeđuje s lakoćom, AI pojačava izazov uvođenjem kompetentnijih protivnika ili podešavanjem fizike igre. Nasuprot tome, ako se igrač suoči s poteškoćama, AI može ponuditi suptilnu pomoć, poput točnijih dodavanja ili malo sporijih protivnika. Ovaj prilagodljivi pristup osigurava da se igrači stalno izazivaju bez osjećaja preopterećenosti (DSouza, 2023). Tehnologiju karakterizira sljedeće (EA, 2023a):

- Napredno snimanje utakmica: Podaci iz snimanja pokreta u cijeloj utakmici i pet vježbi s profesionalnim timovima - uključujući FIFA-ino prvo snimanje pokreta u ženskoj utakmici - dovode do više kvalitetnih i realističnih animacija (Slika 3).

### Slika 3. Realistična animacija temeljena na snimkama pokreta



Izvor: EA (2023a)

- Strojno učenje: Napredak vrhunskog i vlasničkog algoritma strojnog učenja stvara više nogometnog realizma u FIFA-i 23, učeći iz kumulativnih 9,2 milijuna okvira naprednog snimanja utakmica i pisanja novih animacija u stvarnom vremenu za stvaranje prirodnog nogometnog kretanja kroz razne interakcije. Tehnologijom strojnog učenja je osnažena i ženska igra. Namjensko napredno snimanje utakmice 11na11 ženskog meča punog intenziteta kombinira se s tehnologijom strojnog učenja kako bi se osnažila ženska igra u FIFA-i 23, stvarajući autentičnu animaciju zasnovanu na pokretima stvarnih igračica.
- Full Team Authentic Motion: Podaci snimljeni izravno s terena u muškoj i ženskoj utakmici rezultiraju kombiniranjem ukupno preko 6000 animacija s omogućenim HyperMotionom koje tjeraju igrače da se kreću i igraju responzivnije i realističnije nego ikad prije.
- Kompozitni udarac lopte: Nove animacije koje pokreće HyperMotion2 omogućuju prirodniji prijelaz između kontrole lopte i pucanja. Kombinirajući preciznost i fluidnost, duža visokokvalitetna animacija stvara jedan kontinuirani pokret dok igrači hvataju loptu, okreću se i udaraju loptom prema meti (Slika 4).

#### Slika 4. Full Team Authentic Motion i kompozitni udarac lopte



Izvor: EA (2023a)

- Kinetički vratar: Evolucija u tehnologiji interakcije dva igrača sinkronizira animacije igrača dok se vratari dižu kako bi dočekali centaršute protivničkih napadačkih igrača, stvarajući čistije ishode dok vratari uzimaju zračne lopte.

Nova tehnologija također je omogućila novu mehaniku šuta temeljenu na vještinama koja donosi naj snažnije i najimpresivnije udarce u nogometnoj igri. Nadalje, redizajn lopte daje veću kontrolu nad slobodnim udarcima, penalima i kornerima, omogućujući odabir smjera, putanje, uvijanja i slično. Osim toga, ažuriranje položaja kamere na kutovima bolje odražava „dramu situacija“. Nadalje, ažurirana fizika u FIFA-i 23 čini brojne interakcije na terenu prirodnijima i realističnijima, a novi sustav predviđanja sudara povećava svijest igrača na terenu, dopuštajući im da se inteligentno kreću kako bi izbjegli napade i sudare. Još jedan novitet za igru je unakrsna igra. Unakrsna igra inicijalno je omogućena za sve igrače pri prvom pokretanju FIFA 23, pod uvjetom da to dopuštaju postavke na razini platforme, a može se isključiti u bilo kojem trenutku. U konačnici, radi se o iznimno složenom softverskom programu za koji tvrtka angažira vanjske programere igara.

## 4.2. eFootball Pro Evolution Soccer – PES

PES je kratica za Pro Evolution Soccer i jedan je od najuspješnijih brendova nogometnih videoigara na svijetu. Stvorio ga je Konami i izlazi svake godine od 2001. (Smith, 2023).

### 4.2.1. Konami

Grupa Konami ima sljedeće operativne segmente: Digitalna zabava, Posao za zabavu, igre i sustavi te Sport. Operativnim segmentima se upravlja odvojeno jer svaki segment predstavlja stratešku poslovnu jedinicu koja nudi različite proizvode i opslužuje različita tržišta. Segment digitalna zabava uključuje proizvodnju i prodaju digitalnog sadržaja i povezanih proizvoda uključujući mobilne igre, kartaške igre te računalne i videoigre (Konami, 2023). Što se tiče strategije i poslovnog modela, Konami je godinama provodio automatizaciju procesa i aktivnosti što je rezultiralo dosljednom kvalitetom proizvoda tvrtke. Tvrtka također ima uspješno iskustvo u integraciji komplementarnih tvrtki putem spajanja i preuzimanja. U posljednjih nekoliko godina Konami je uspješno integrirao brojne tehnološke tvrtke kako bi pojednostavio svoje poslovanje i izgradio pouzdan lanac opskrbe. Tvrtka je također vrlo uspješna u Go To Market strategijama proizvoda (Konami, 2023).

Pro Evolution Soccer (PES), poznat u Japanu i SAD-u kao Winning Eleven, a nedavno preimenovan u eFootball, niz je videoigara simulacije nogometnih asocijacija koje se razvijaju i objavljuju svake godine od 2001. godine. Sastoji se od osamnaest glavnih dijelova i nekoliko naslova u stilu *spin-offa*, a doživio je izdanja na mnogim različitim platformama. Sama je sestrinska serija Konamijeve ranije International Superstar Soccer serije i izdavana je pod različitim imenima prije nego što je naziv Pro Evolution Soccer uspostavljen u cijelom svijetu. Serija je kontinuirano postizala kritički i komercijalni uspjeh. Pro Evolution Soccer serija također se koristi u e-sportu. PES liga (ili PES World Finals kako se ranije zvala) službeno je svjetsko prvenstvo u e-sportu koje se održava svake godine od 2010. PES liga uključuje turnir pojedinca (1na1) i od izdanja 2018. timski turnir (3na3) (PES, 2023).

U nogometnim krugovima udruženja, Pro Evolution Soccer ima dugogodišnje rivalstvo s EA Sports FIFA serijom. Navedena kao jedna od najprodavanijih franšiza videoigara, serija je prodana u više od 107,4 milijuna primjeraka, uz preko 200 milijuna preuzimanja igrica za

mobilne uređaje. Konami je također stvorio sličnu mobilnu igru pod nazivom PESCM ili Pro Evolution Soccer Club Manager. E-Football 2024, izdana u rujnu 2023. godine, posljednja je verzija ove popularne igre.

#### 4.2.3. Analiza E-Football 2024

E-Football 2024 je video igra nogometne simulacije. To je besplatna igra nakon što je u potpunosti preinačena iz originalne serije Pro Evolution Soccer (poznate kao Winning Eleven u Japanu) u seriju eFootball (PES, 2023). KONAMI je u E-Football 2024 verziji igre zadržao popis partnerskih klubova uključujući neke od najpoznatijih sportskih timova, uključujući Manchester United FC, FC Bayern München, Internazionale Milano, AC Milan, Arsenal FC i FC Barcelona s kojima je KONAMI obnovio svoju dugogodišnju suradnju partnerstvo. Igra također jedina u konkurenciji nudi igranje na legendarnim stadionima poput Allianz Arena, Spotify Camp Nou, San Siro i Stadio Olimpico. Također, Lionel Messi ostaje globalni ambasador igre. Argentinski legendarni nogometaš zaštitno je lice E-Footballa (Konami, 2023).

Što se tiče PC-a, zahtjevi sustava prikazani su Tablicom 4.

**Tablica 4. Zahtjevi sustava za E-Football 2024**

	Minimum	Preporuka
Zahtijeva 64-bitni procesor i operativni sustav		
OS	Windows 10 64-bit	Windows 10 64-bit
Procesor	Intel Core i5-2300 / AMD FX-4350	Intel Core i5-7600 / AMD Ryzen 5 1600
Memorija	8 GB RAM	8 GB RAM
Grafika	GeForce GTX 660 Ti / Radeon HD 7790	GeForce GTX 1060 / AMD Radeon RX 590
Mreža	Širokopojasni internet	Širokopojasni internet
Prostor	80 GB slobodnog prostora	80 GB slobodnog prostora

Izvor: E-Football (2023)

Igra je kompatibilna s PlayStation®5, PlayStation®4, Xbox Series X|S, Xbox One, Windows , Steam®, iOS, Android. Na temelju niza povratnih informacija prikupljenih od postojećih korisnika, KONAMI je implementirao različite promjene u igru kako bi dodatno poboljšao uživanje i realizam koji donosi e-Football. E-Football 2024 oponaša sva pravila stvarnog

nogometa. Čak su i nedosljednosti među sucima u vezi s prekršajima uračunate tako što postoji opcija da se odredi nasumična strogost za suca prije utakmice. Ova strogost nije prikazana, ali igrači moraju saznati tijekom igranja s kojim potezima se mogu izvući. Za razliku od mnogih drugih sportskih igara s loptom, Pro Evolution Soccer uvijek se ponosio neovisnom fizikom tijela lopte i igrača, što je preneseno i na E-Football 2024. E-Football oduvijek je bio poznat po svojim realističnim animacijama koje također doprinose iskustvu igranja. Tehnologija se temelji na umjetnoj inteligenciji i strojnom učenju. Nadalje, prilično je reprezentativan za žanr simulacije timskih sportova budući da je većina timova i igrača licencirana i predstavljena odgovarajućim logotipovima i dresovima. Slikom 5 u nastavku dan je uvid u razlike u grafici tri generacije igre.

### Slika 5. Razlike u grafici - E-Football 2022, E-Football 2033 i E-Football 2024



Izvor: HCL (2023)

E-Football 2024 serija koristi 3D full-body scan za igrače i za stadion. Glavne promjene u igri su usredotočene na dribling i obranu. Poboljšani kontrolni odgovori omogućavaju korisnicima da repliciraju odluke donesene u djeliću sekunde na elitnoj razini nogometa, omogućujući tako igračima da bolje kontroliraju loptu, pa čak i driblaju kroz zagušene situacije. Poboljšanje točnosti u individualnim vještinama omogućava korisnicima da koordiniraju svoj tim i svoje taktičke modele do vrhunske razine i stvore više prilika za postizanje golova na virtualnom terenu. Novost za igru su „Busteri“ koji korisnicima daju mogućnost da dodatno poboljšaju atribute svojih omiljenih igrača. Ova značajka omogućava korisnicima stvaranje timova s većom slobodom, raznolikošću i užitkom.

Prilikom lansiranja, e-Football 2022 su kritizirali kritičari i igrači, koji su kritizirali grafiku, nedostatak sadržaja, zastoje tijekom igre i loše kontrole. S 92% negativnih recenzija, postala je najlošije ocijenjena igra na Steamu dan nakon lansiranja i najniže ocijenjena igra 2021. na agregatoru recenzija Metacritic. Konami se kasnije ispričao zbog brojnih problema u igri i rekao da će raditi na njezinu poboljšanju. Veliko ažuriranje koje je imalo za cilj riješiti mnoge od ovih problema, objavljeno je 14. travnja 2022. na osobnim računalima i konzolama. Danas kao vodeća tvrtka u e-sportu, gdje se na igre gleda kao na natjecanje, tvrtka je usredotočena na e-sport inicijative od rane faze i na upotrebu tehnologija kao što su umjetna inteligencija (AI), mobilne komunikacije pete i šeste generacije (5G/6G), virtualna i proširena stvarnost (VR/AR), nezamjenjivi tokeni (NFT-ovi) i metaverzum. E-Football 2024 ima nešto bolje recenzije, no i dalje dosta kritika korisnika i recenzenata na temu nedostatka novih sadržaja, smetnji tijekom igre i nedostatka autentičnosti (Birks, 2023).

### 4.3. SWOT analiza igara

SWOT analiza Sports FIFA 23 prikazana je Tablicom 5.

**Tablica 5. SWOT - Sports FIFA 23**

<p><b>SNAGE</b></p> <p>Snažan brend</p> <p>Visoka razina zadovoljstva kupaca</p> <p>Inovacija proizvoda</p> <p>Velika baza stalnih kupaca</p> <p>Kvaliteta animacije i grafike</p> <p>Licence</p>	<p><b>SLABOSTI</b></p> <p>Cijena igre</p> <p>Visoki troškovi razvoja igre</p> <p>Ovisnost o platformama trećih strana</p>
<p><b>PRILIKE</b></p> <p>Povećanje potrošnje na video igre globalno</p> <p>Novi online kupci</p> <p>Širenje na nova tržišta</p> <p>Proširenje na mobilne platforme</p>	<p><b>PRIJETNJE</b></p> <p>Konkurencija</p> <p>Besplatne igre konkurenata</p> <p>Piratstvo</p> <p>Promjene u preferencijama potrošača</p> <p>Promjene u tehnologiji</p>

Izvor: samostalna izrada autora



EA je jedan od najprepoznatljivijih brendova u industriji igara, sa snažnom prisutnošću u SAD-u, Europi i Aziji. To im daje konkurentsku prednost u odnosu na druge tvrtke za strateške sportske igre.

SWOT analiza E-Football 2024 prikazana je Tablicom 6.

**Tablica 6. SWOT - E-Football 2024**

<p><b>SNAGE</b></p> <p>Cijena</p> <p>Snažan brend</p> <p>Velika baza stalnih korisnika</p> <p>Iskustvo igranja</p> <p>Dostupnost na mobilnim platformama</p>	<p><b>SLABOSTI</b></p> <p>Visoki troškovi razvoja igara</p> <p>Mali broj licenci</p>
<p><b>PRILIKE</b></p> <p>Povećanje potrošnje na video igre globalno</p> <p>Novi online kupci</p> <p>Širenje na nova tržišta</p>	<p><b>PRIJETNJE</b></p> <p>Konkurencija</p> <p>Piratstvo</p> <p>Promjene u preferencijama potrošača</p> <p>Promjene u tehnologiji</p>

Izvor: samostalna izrada autora

FIFA je nogometna igra koju je razvio EA (Electronic Arts) Sports, a PES razvija PES productions od 2013. godine. Rivalstvo između FIFA-e i PES-a, smatra se najvećim rivalstvom u povijesti sportskih videoigara. PES je postao poznat po „bržoj taktičkoj igri“ i raznovrsnijem igranju, dok je FIFA poznata po tome što ima više licenci. Igre su usmjerene na zabavu, a to se obično postiže pružanjem igračima uzbudljivog igranja. Međutim, igrivost se može učiniti zabavnom na vrlo različite načine, privlačnim različitim vrstama publike, a upravo je to slučaj s FIFA-om i e-Football-om, s obzirom da obje serije igara imaju odličnu igrivost, no razvoju igre pristupaju na dva potpuno različita načina.

FIFA se obično smatra arkadnijom verzijom nogometne videoigre, dok se e-Football često hvali zbog svog realizma. Ne znači da je FIFA potpuno nerealistična, samo je e-Football jednostavno bolji za igrati ako korisnik očekuje veći stupanj realizma i prirodnog ponašanja. E-Football bolje koristi fiziku stvarnog svijeta i fokusira se na prikazivanje točnije verzije nogometne igre,

dok FIFA pokušava osvojiti srca svih, uključujući i one koji nemaju vremena i strpljenja temeljito naučiti igru kako bi se zabavili. Što se tiče grafike i animacije, jasnu prednost ima FIFA, što se može objasniti većim dostupnim proračunom. No s druge strane, što se cijene tiče, e-Football je potpuno besplatan za korištenje, što je dio promjene poslovnog modela i marketinške strategije tvrtke za privlačenje pozornosti. U eri free-to-play igrice to se čini kao dobar potez. Analizom je utvrđeno kako FIFA-in način igre ima više napada, dok PES-ov način igranja ima više obrambenih igara. Nadalje, FIFA ima vrlo dobru kvalitetu animacije i grafike dok PES ima pristojnu količinu grafike. Također, FIFA nudi više igranja i više načina za uživanje u igri, a PES zaostaje u tom segmentu. Također treba naglasiti kako FIFA ima više licenci za različite nogometne lige i timove, dok PES nema mnogo licenci. No, s druge strane, PES pruža bolje iskustvo igranja za igrače.

Što se tiče prilika i prijetnji one su gotovo identične kod FIFA-e i PES-a, što je očekivano s obzirom da se radi o istoj industriji. Kao ključne prilike prepoznato je Povećanje potrošnje na video igre globalno, kao i novi online kupci i širenje na nova tržišta. Ključne prijetnje za obje igre su konkurencija, veliki problem s piratstvom, promjene u tehnologiji kao i moguće promjene u preferencijama potrošača.

Usporedna analiza ukazuje kako softveri obiju igara imaju prednosti i nedostatke, no gledano iz tržišnog aspekta, svaka igra ima svoje poklonike diljem svijeta. Rezultati analize ukazuju kako se nedvojbeno radi o dvije tehnološki iznimno napredne i globalno popularne sportske simulacijske igre.

Nakon uvida u softvere dviju odabranih sportskih simulacija i SWOT analize, u nastavku slijedi usporedba marketing aktivnosti i analiza Twitter podataka Sports FIFA 23 i E-Football 2024.

## 5. POSLOVNI MODELI I MARKETINŠKE AKTIVNOSTI SPORTSKIH SIMULACIJSKIH IGARA

Usporedna marketinška analiza obuhvaća uvid u: brendiranje i pozicioniranje; licenciranje i partnerstva; marketinške kampanje; online prisutnost; inovacije i tehnološke aspekte; ciljanu publiku; korisničko iskustvo; globalnu prisutnost; i prodajne rezultate. Brendiranje i pozicioniranje EA Sports FIFA i eFootball Pro Evolution Soccer (PES) igara igraju ključnu ulogu u privlačenju ciljne publike i razlikovanju jedne igre od druge, a ključne detektirane razlike prikazane su Tablicom 7.

**Tablica 7. Brendiranje i pozicioniranje**

	EA Sports FIFA	eFootball Pro Evolution Soccer (PES)
Pozicioniranje	FIFA je poznata po svojoj realnosti i autentičnosti u repliciranju stvarnih nogometnih iskustava. Pozicioniraju se kao igra koja pruža najnovije igračke ocjene, licencirane klubove i lige, te vrhunsku grafiku i prezentaciju	PES se često pozicionira kao igra koja naglašava igračku kontrolu i fluidnost pokreta. Fokusiraju se na simulaciju realnih nogometnih taktika i pružaju snažno igračko iskustvo
Licenciranje	EA Sports FIFA ima snažan fokus na licenciranju. Imaju pristup brojnim licencama za poznate lige i igrače diljem svijeta, što doprinosi stvarnosti igre i brendiranju	Ima određeni broj licenci, ali to im nije fokus
Marketinške kampanje	Marketinške kampanje često naglašavaju autentičnost i realnost iskustva, posebno ističući najnovije transferne vijesti, ocjene igrača i posebne <i>modove</i> poput Ultimate Team-a	Marketinške kampanje PES-a često naglašavaju inovacije u igri, posebno u pogledu realističnosti pokreta i taktičke dubine. Također se često fokusiraju na istaknute igrače i njihove jedinstvene vještine.

Izvor: izrada autora prema dostupnim online podatcima

Što se tiče diferencijacije, FIFA se često percipira kao igra koja je pristupačna širokoj publici, posebno zbog velikog broja licenciranih sadržaja. PES se, s druge strane, može doživjeti kao igra koja je više orijentirana prema entuzijastima nogometa, s naglaskom na dubinskom igračkom iskustvu.

Tablicom 8 u nastavku dana je usporedna analiza online prisutnosti.

**Tablica 8. Online prisutnost**

	EA Sports FIFA	eFootball Pro Evolution Soccer (PES)
Društvene mreže	EA Sports FIFA je aktivan na društvenim mrežama poput Twittera (X), Facebooka i Instagrama. Redovito dijele vijesti o najnovijim ažuriranjima, događanjima i promocijama	PES također održava prisutnost na društvenim mrežama, dijeleći vijesti, ažuriranja i promocije putem Twittera (X), Facebooka i drugih platformi
Live Events	Organiziraju live evente, posebno putem društvenih mreža, kako bi održali uzbuđenje među igračima	PES je predstavio <i>eFootball platformu</i> , koja je dizajnirana za poboljšanje online iskustva i uključuje različite načine live igranja
Online turniri	Organiziraju online turnire i natjecanja, potičući konkurenciju među igračima i pružajući priliku za osvajanje nagrada.	Kao i FIFA, PES organizira online turnire i natjecanja kako bi potaknuo natjecateljski duh među igračima
Komunikacija	Imaju redovitu komunikaciju s igračkom zajednicom putem foruma, <i>Reddit</i> zajednice, i drugih online platformi. Prikupljaju povratne informacije i odgovaraju na pitanja	Imaju mehanizme za komunikaciju s igračima, pri čemu se često obraćaju zajednici putem društvenih medija i foruma
Online mode	Fokusiraju se na popularni Ultimate Team mod, koji ima jaku online komponentu gdje igrači mogu izgrađivati vlastite timove i natjecati se s drugima	PES-ov online mod, <i>myClub</i> , omogućuje igračima izgradnju vlastitih timova i natjecanje s drugima, slično kao i Ultimate Team u FIFA-i

Izvor: izrada autora prema dostupnim online podatcima

Dok su obje igre vrlo aktivne online, FIFA često naglašava svoj masovni pristup s velikim brojem igrača, dok PES više cilja na entuzijaste nogometa koji traže dublje igračko iskustvo.

Nadalje, inovacije i tehnološki aspekti igara EA Sports FIFA i eFootball Pro Evolution Soccer (PES) često su ključni elementi marketinških kampanja i igračkog iskustva. Inovacije i tehnološki aspekti koji se ističu prikazani su Tablicom 9.

**Tablica 9. Inovacije i tehnološki aspekti**

	EA Sports FIFA	eFootball Pro Evolution Soccer (PES)
Grafika	FIFA koristi Frostbite grafički engine, što pridonosi visokokvalitetnoj grafici, realističnosti igre, i impresivnim prezentacijskim elementima	PES koristi FOX Engine, koji pruža visokokvalitetnu grafiku i realistične animacije igrača. Ova tehnologija također podržava fiziku lopte i okoline
Motion tehnologija	EA Sports koristi Real Player Motion Technology kako bi poboljšali animacije igrača, čineći ih fluidnijima i realističnijima.	PES koristi Motion Matching tehnologiju za animacije igrača, pružajući fluidnije i realističnije pokrete
Ostalo	<p><b>Dynamic Tactics:</b> omogućuje igračima prilagodbu svoje taktike tijekom utakmice, pridonoseći dubljem i prilagodljivijem igračkom iskustvu</p> <p><b>Active Touch System:</b> donosi poboljšane kontrole lopte i raznolike animacije igrača, povećavajući osjećaj autentičnosti u dodiru s loptom</p> <p><b>Volta Football:</b> dodatak moda Volta Football predstavlja povratak uličnog nogometa, pridonoseći raznolikosti igračkog iskustva</p>	<p><b>eFootball Platform:</b> PES je predstavio eFootball platformu koja se usredotočuje na online iskustvo i uključuje razne online načine igranja</p> <p><b>Stadium Detail:</b> PES se često hvali detaljima stadiona i atmosferom, pridonoseći općem dojmu autentičnosti</p> <p><b>Team ID i Player ID:</b> Koncepti Team ID i Player ID fokusiraju se na reproduciranje autentičnih taktika i ponašanja timova i igrača na terenu.</p>

Izvor: izrada autora prema dostupnim online podatcima

Zaključno, FIFA naglašava impresivne prezentacijske elemente, dok PES fokusira na fluidnost pokreta i dubinsko igračko iskustvo. Sve navedeno često igra ključnu ulogu u privlačenju igrača i ističući jednu igru iznad druge.

Što se tiče recenzija i korisničkog iskustva, kao i globalne prisutnosti, oba brenda podvrgnuti su pažljivom praćenju i ocjenjivanju od strane igrača i kritičara. FIFA serija često prima visoke ocjene od strane kritičara zbog svoje realističnosti, impresivnih vizuala i širokog spektra sadržaja. PES također prima visoke ocjene, posebno zbog svoje simulacije taktičkog nogometa, fluidnosti pokreta igrača i detalja stadiona. Što se globalne prisutnosti tiče, može se reći kako FIFA ovdje ima prednost jer ima snažnu globalnu prisutnost i često se prilagođava specifičnim potrebama i interesima različitih tržišta. Licenciranje poznatih liga i igrača širom svijeta doprinosi globalnom privlačenju. PES s druge strane, iako ima globalnu prisutnost, često se suočava s izazovima po pitanju licenciranja i prepoznatljivosti timova i igrača na nekim

tržištima u usporedbi s FIFA-om. Korisničko iskustvo teško je usporediti, s obzirom da svaki brend ima svoje poklonike diljem svijeta, a različite preferencije potrošača utječu na privlačnost brenda.

Za analizu Twitter podataka korišten je alat Brand24 s besplatnim pristupom. Za pretraživanje korišteni su #fifa23, #sportsfifa23, i #eFootball2024. Prvo je analizirana Sports FIFA 23. Rezultati pretrage podataka prikazani su Slikom 6.

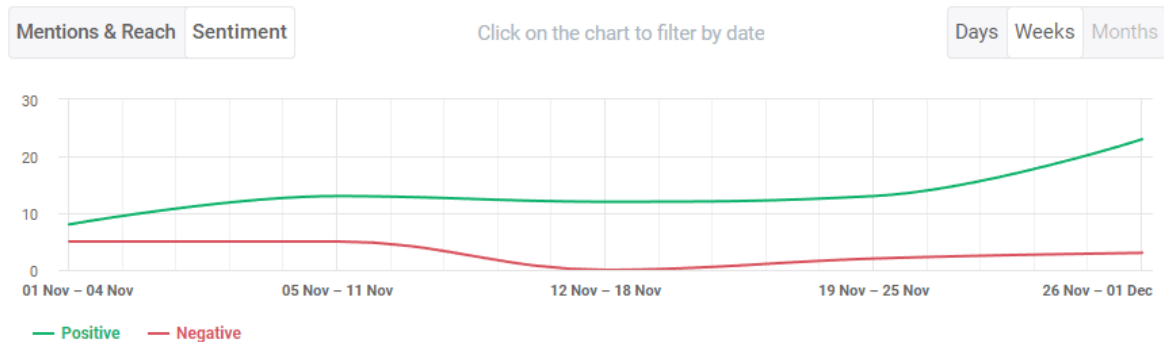
### Slika 6. Rezultati pretrage Twitter (X) podataka- Sports FIFA 23



Izvor: samostalna izrada autora prema (Brand24, 2023)

Kao filter odabrano je cijelo dostupno razdoblje, kao izvor odabran je Twitter i nije odabrana određena geolokacija već su prikazani rezultati iz cijeloga svijeta. Slika daje uvid u broj dohvata i upotrebe zadanih ključnih riječi, a moguć je i uvid u sentiment, što će biti prikazano kasnije. Kako je vidljivo, dohvaćeno je ukupno 322 rezultata koji odgovaraju zadanim parametrima. Kod analize podataka iz aspekta marketinga i uspješnosti tvrtke, odnosno igre, važan je sentiment poruke koji ukazuje na stavove, mišljenja i iskustva korisnika igre, odnosno na korisničko iskustvo. Sentiment je prikazan Slikom 7.

## Slika 7. Sentiment tweetova - Sports FIFA 23



Izvor: samostalna izrada autora prema (Brand24, 2023)

Slika ukazuje kako pozitivni sentiment tweetova u cijelom promatranom razdoblju premašuje negativni, s vidljivim trendom rasta pozitivnog sentimenta i stagnacije negativnog, što znači da ljudi često koriste zadane izraze („#fifa23, #sportsfifa23“) u vezi s pozitivnim komentarima, emocijama ili recenzijama. Rast pozitivnog sentimenta posebno je izražen krajem studenog 2023. godine, što se može povezati s izdavanjem ažuriranja od strane tvrtke. Ove informacije iznimno su korisne iz aspekta marketinških aktivnosti i jačanja brenda.

Analiza E-Football 2024 prikazana je Slikom 8.

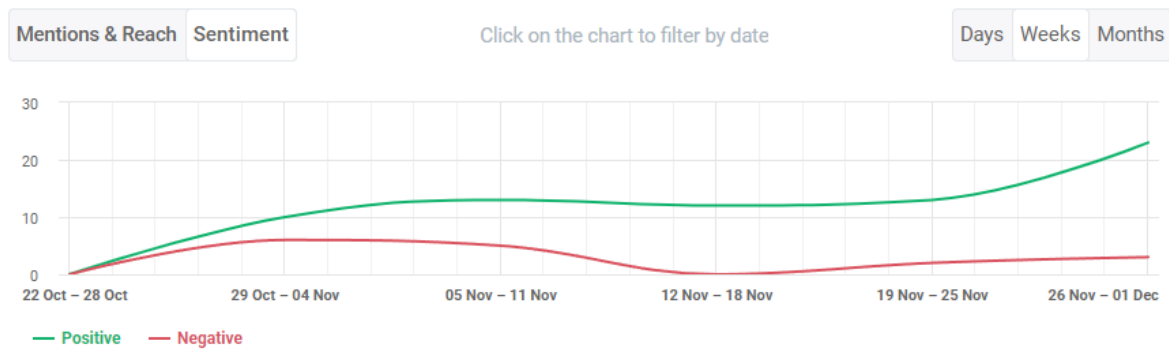
## Slika 8. Rezultati pretrage Twitter (X) podataka- E-Football 2024



Izvor: samostalna izrada autora prema (Brand24, 2023)

Za prikaz su odabrani isti parametri kao i kod analize Sports FIFA 23, a korišten je #eFootball2024. Kako je E-Football 2024 izdana u rujnu 2023. godine, na slici je vidljivo kako prije tog datuma nema rezultata. Ukupno, dohvaćeno je 329 tweetova, što je nešto više u odnosu na Sports FIFA 23. Sentiment je prikazan Slikom 9.

### Slika 9. Sentiment tweetova - E-Football 2024



Izvor: samostalna izrada autora prema (Brand24, 2023)

Kako je vidljivo, kao i kod FIFA-e, pozitivni sentiment višestruko premašuje onaj negativni, što ukazuje na pozitivnu reakciju igrača (potrošača) na novu igru. U konačnici, pozitivne poruke i komentari generiraju dodatnu pozornost prema igri. Ljudi su skloniji dijeljenju pozitivnih iskustava, što svakako širi vidljivost igre. Nadalje, pozitivan sentiment potiče korisnike na aktivno sudjelovanje na društvenim mrežama. Sve navedeno doprinosi izgradnji pozitivne slike brenda, a marketinške kampanje mogu koristiti pozitivan sentiment kao snažan element. Korištenje pozitivnih komentara i iskustava u reklamama može dodatno naglasiti kvalitete igre.

Marketing, kao i analitika društvenih medija ima značajan utjecaj na razvoj sportskih simulacijskih igara s obzirom da omogućava prikupljanje povratnih informacija, s obzirom da povratne informacije mogu biti dragocjene za razvojni tim u oblikovanju budućih značajki i poboljšanja. Također, povratne informacije mogu pomoći razvojnim timovima identificirati aspekte igre koji zahtijevaju poboljšanje ili dodatni sadržaj kako bi zadovoljili očekivanja igrača. Nadalje, analitika daje mogućnost da se, prepoznavanjem interesa za primjerice određeni način igranja, razvoj usmjeri u poboljšanje određenih performansi. Pozitivne reakcije na inovacije također potiču daljnji razvoj i eksperimentiranje s novim značajkama. S druge strane, negativne reakcije također imaju značajnu ulogu u marketinškom aspektu i usmjeravanju daljnjeg tehnološkog razvoja softvera.



## 6. ZAKLJUČAK

Predmet ovog diplomskog rada bile su simulacijske igre u sportu. Cilj rada bio je prikazati i analizirati razvoj softvera simulacijskih igara, s naglaskom na sportske simulacijske igre. Cilj je također bio na primjerima iz prakse, prikazati i analizirati softvere dvaju odabranih konkurentskih franšiza nogometnih simulacijskih igara. Računalne igre su bogate, složene i često velike softverske aplikacije. Prva poznata video igrice razvijena je još 1962. godine, a iz današnje perspektive radi se o vrlo jednostavnom softverskom rješenju. Nova tehnološka otkrića pomogla su da se video igre poboljšaju tijekom vremena. Novu eru računalne tehnologije koje se preslikala i na videoigre otvorilo je uvođenje računalnih čipova i tiskanih ploča kasnih 1970-ih i ranih 1980-ih. Kako su konzole za video igre i osobna računala napredovale, tako je i njihova tehnologija napredovala. Daljnji razvoj digitalne distribucije i internetskog igranja potaknuo je prodaju videoigara u 20. stoljeću. Usponom interneta i mobitela u 2000-ima industrija igara narasla je s desetaka milijardi na stotine milijardi prihoda, a važan događaj bio je pokretanje platforme za online igranje Xbox Live 2001. godine od strane Microsofta. Popularni žanrovi suvremenih igrica uključuju akcije/pucačine iz prvog lica, avanture, igranje uloga (RPG), borbe, utrke, simulacije, sport, strategiju i strategiju u stvarnom vremenu, glazbu i ritam, salon (društvene i kartaške igre), zagonetke, obrazovne i masovne online igre za više igrača. Prve simulacijske igre pronađene su u vojnoj industriji u kasnom 18. stoljeću. Ove ratne igre korištene su za istraživanje, planiranje, testiranje i obuku vojnih strategija, taktika i operacija u simuliranom, visoko interaktivnom okruženju. Danas je simulacija prevladavajući žanr igara, koji uglavnom postoji unutar scene PC igara. Softver za simulator preduvjet je za komplet alata za razvojne programere igara i postoje različite opcije dostupne diljem svijeta. Softver se sastoji od više dodatnih funkcija, a dio softvera je besplatan i otvorenog koda. Danas je razvoj simulacijskih igara gotovo nemoguć bez suvremenih tehnologija, uključujući umjetnu inteligenciju, strojno učenje, mobilne mreže pete i šeste generacije, virtualnu i proširenu stvarnost i metaverzum, a razvoj simulacijskih igara ima globalni značaj. Veličina globalnog tržišta simulacije igara procijenjena je na 4,49 milijardi dolara u 2020., a predviđa se da će dosegnuti 20,76 milijardi dolara do 2030.

Među popularnijim žanrovima simulacijskih igara svakako su sportske simulacije. Sportska simulacijska igra je video igra koja simulira bavljenje sportom. Specifično za sportske videoigre je da se razlikuju od ostalih žanrova igara. Igranje sportskih videoigara oblik je hedonističkog

potrošačkog ponašanja. Igre sportske simulacije imaju za cilj replicirati (ili simulirati) situacije iz stvarnog života u svijetu sporta u računalnoj ili videoigri. Povijest sportskih simulacijskih igara prati se od 1958. godine i prve inačice popularnog Ponga, a u 1980-ima, napredak u tehnologiji videoigara omogućio je sportskim igrama da više predstavljaju način na koji se igre stvarno igraju. Trenutno sportske igre nude više od same estetike. Suvremene sportske igre zapravo su toliko prilagodljive da često premašuju „realizam“ okruženja za koje su dizajnirane da simuliraju. Što se tiče poslovnih modela softverskih tvrtki, najpopularniji modeli danas su Free-to-Play (F2P), Pay-to-Play (P2P), pretplata i Freemium.

Simulacijski nogomet uključuje mnoge aspekte računalne znanosti, poput tehnika umjetne inteligencije i strojnog učenja, distribuiranog sustava upravljanja, sustava s više agenata, raspoređivanje zadataka i planiranje. Danas su EA Sports FIFA i eFootball Pro Evolution Soccer (ranije poznat jednostavno kao PES) nedvojbeno dvije najpopularnije franšize nogometnih videoigara. S FIFA 23 sportskom igrom, Electronic Arts je predstavio HyperMotion2 tehnologiju temeljenu na umjetnoj inteligenciji i strojnom učenju. Tvrtka Konami s posljednjom inačicom igre E-Football 2024 razvoj softvera temelji na umjetnoj inteligenciji, virtualnoj i proširenoj stvarnosti i strojnom učenju.

Analiza softvera i SWOT analiza ukazuje kako se u analiziranim promjerima radi o tehnološki naprednim softverskim rješenjima temeljenim na najnovijim rješenjima poput umjetne inteligencije, strojnog učenja, 5G i 6G mobilne mreže, virtualne i proširene stvarnost i metaverzuma. Usporedna marketinška analiza i analiza Twitter podataka ukazuje kako obje igre koriste marketing kako bi naglasile jedinstvenost i kvalitetu gdje se FIFA fokusira na autentičnost, a PES na inovacije i taktičku dubinu. Analiza Twitter podataka ukazuje na prevladavajući pozitivan sentiment prema objema igrama, gdje se FIFA ističe kao masovno privlačna, dok PES dobiva pohvale za simulaciju taktičkog nogometa i fluidnost pokreta. U konačnici, integracija marketinga i analize društvenih medija predstavlja ključnu dinamiku u razvoju sportskih simulacijskih igara. Pozitivne reakcije na inovacije potiču daljnji razvoj softvera i jačaju brend. S druge strane, negativne reakcije igraju ključnu ulogu u otkrivanju slabosti i pružaju smjernice za ispravke i poboljšanja.

## LITERATURA

- Adams, E. (2014). *Fundamentals of Game Design* (3 izd.). Pearson Education, Inc.
- Alha, K., Koskinen, E., Paavilainen, J., & Hamari, J. (2014). Free-to-Play Games: Professionals' Perspectives. *DiGRA Nordic '14: Proceedings of the 2014 International DiGRA Nordic Conference*, (str. 1-14). Gotland.
- Allied Market Research. (2021). *Gaming Simulation Market by Component (Hardware, Software and Service), Game Type (Shooting, Fighting, Racing, and Others), and End Use (Residential and Commercial): Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2021-2030*. Preuzeto 12. listopada 2023 iz <https://www.alliedmarketresearch.com/request-sample/7186>
- Alves, R. T., & Roque, L. (2007). Because players pay: The business model influence on mmog design. *Situated Play: Proc. of the 2007 Digital Games Research Association Conference* (str. 658-663). Tokyo: The University of Tokyo.
- Baalsrud Hauge, J., Wiesner, S., Sanchez, R. G., Kyvsgaard Hansen, P., Fiucci, G., Rudnianski, M., & Arambarri Basanez, J. (2014). Business models for Serious Games developers - transition from a product centric to a service centric approach. *International Journal of Serious Games*, 1(1), str. 1-21.
- Bekebrede, G. (2010). *Experiencing Complexity: A gaming approach for understanding infrastructure systems*. Enschede: Gildeprint Drukkerijen.
- Bhatt, T. (2023). *How Augmented Reality Can Transform the Gaming Industry [Benefits + Use Cases]*. Preuzeto 5. studenog 2023 iz <https://www.intelivita.com/blog/augmented-reality-in-gaming/>
- Birks, J. (2023). *eFootball 2024 Review*. Preuzeto 2. studenog 2023 iz <https://www.theboxhub.com/efootball-2024-review/>
- Bishop, L., Eberley, D., Whitted, T., Finch, M., & Shantz, M. (1998). Designing a PC game engine. *IEEE Computer Graphics and Applications*, str. 46-53.
- Bossom, A., & Dunning, B. (2016). *Video Games: An Introduction to the Industry*. Bloomsbury Publishing Plc.
- Brand24. (2023). *Sport FIFA 23*. Preuzeto 1. prosinca 2023 iz <https://app.brand24.com/panel/results/1185609902?p=1&or=2&cdt=weeks&dr=7&rt=1&va=1&d1=2023-11-01&d2=2023-12-01>
- BSIC. (2022). *In depth analysis of the Gaming Industry: Part 1*. Preuzeto 15. listopada 2023 iz <https://bsic.it/in-depth-analysis-of-the-gaming-industry-1/>
- Data Bridge. (2021). *Global Gaming Simulators Market – Industry Trends and Forecast to 2028*. Preuzeto 15. listopada 2023 iz <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-gaming-simulators-market>

- Davidovici-Nora, M. (2014). Paid and Free Digital Business Models Innovations in the Video Game Industry. *Digiworld Economic Journal*, 94(2), str. 83-102.
- de la Iglesia, J. L., & Labra Gayo, J. E. (2008). Doing business by selling free services. U M. Lytras, E. Damiani, & P. Ordonez de Pablos, *Web 2.0: The Business Model* (str. 1-14). Springer.
- DSouza, J. (2023). *AI in Gaming / 5 Biggest Innovations (+40 AI Games)*. Preuzeto 2. studenog 2023 iz <https://www.engati.com/blog/ai-in-gaming>
- Duke, R. D., & Geurts, J. L. (2004). *Policy Games for Strategic Management: Pathways into the Unknown*. Amsterdam: Dutch University Press.
- EA. (2023). *About EA*. Preuzeto 20. listopada 2023 iz <https://www.ea.com/about>
- EA. (2023a). *HYPERMOTION2 TECHNOLOGY*. Preuzeto 20. listopada 2023 iz <https://www.ea.com/games/fifa/fifa-23/hypermotion2>
- E-Football. (2023). *E-Football 2024*. Preuzeto 2. studenog 2023 iz <https://www.konami.com/efootball/en/>
- Electronic Art. (2023). *Notice of 2023 Annual Meeting and Proxy Statement*. Preuzeto 3. studenog 2023 iz [https://s22.q4cdn.com/894350492/files/doc\\_financials/2023/ar/418941-1-\\_8\\_Electronic-Arts-Inc-Proxy10-K-Combo\\_clean.pdf](https://s22.q4cdn.com/894350492/files/doc_financials/2023/ar/418941-1-_8_Electronic-Arts-Inc-Proxy10-K-Combo_clean.pdf)
- El-Nasr, M. S., & Smith, B. K. (2006). Learning through game modding. *Computers in Entertainment*, 4(1), str. 7.
- Fernández, A. J., Cotta, C., & Campaña Ceballos, R. (2008). Generating Emergent Team Strategies in Football Simulation Videogames via Genetic Algorithms. *GAMEON'2008, (Covers Game Methodology, Game Graphics, AI Behaviour, Game AI Analysis, AI Programming, Neural Networks and Agent Based Simulation, Team Building, Education and Social Networks)*, (str. 1-7). Valencia.
- Flunger, R., Mladenow, A., & Strauss, C. (2017). The free-to-play business model. *Proceedings of the 19th International Conference on Information Integration and Web-Based Applications & Services - IiWAS '17*, (str. 373-379).
- Frasca, G. (2003). Simulation versus narrative: Introduction to ludology. U M. J. Wolf, & B. Perron, *Video/Game/Theory* (str. 221-235). Routledge.
- Gupta, J. (2023). *Virtual Reality*. Preuzeto 28. listopada 2023 iz <https://yourstory.com/mystory/how-virtual-reality-is-transforming-the-gaming-ind>
- GVR. (2020). *Gaming Simulator Market Size, Share & Trends Analysis Report By Component (Hardware, Software), By Game Type (Racing, Shooting), By End Use, By Region, And Segment Forecasts, 2020 - 2027*. Preuzeto 10. listopada 2023 iz <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/gaming-simulator-market>

- Haddon, L. (1988). Electronic and Computer Games. *The History of an Interactive Medium*, 29(4), str. 52-73.
- Hamari, J., Alha, K., Järvelä, S., Kivikangas, J. M., Koivisto, J., & Paavilainen, J. (2017). Why do players buy in-game content? An empirical study on concrete purchase motivations. *Computers in Human Behavior*, 68, str. 538-546.
- Hauswirth, M., Jazayeri, M., & Schneider, M. (2001). A Phase Model for E-Commerce Business Models and its Application to Security Assessment. *Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference*, (str. 4146-4155).
- HCL. (2023). *eFootball 2024 je vani, donio bolju grafiku i vremenske uvjete*. Preuzeto 2. studenog 2023 iz <https://www.hcl.hr/vijest/efootball-2024-vani-donio-bolju-grafiku-206764/>
- Jackson, M. (2004). Making Visible: Using Simulation and Game Environments Across Disciplines. *On the Horizon*, 12(1), str. 22-25.
- Kayali, F., & Purgathofer, P. (2008). Simulation versus Abstraction and Transformation in Sports Videogames Design. *Eludamos*, 2(1), str. 105-127.
- Kent, S. L. (2001). *The ultimate history of video games: from Pong to Pokémon and beyond: the story behind the craze that touched our lives and changed the world*. Roseville: Prima Pub.
- Keys, B., & Wolfe, J. (1990). The Role of Management Games and Simulations in Education and Research. *Journal of Management*, 16, str. 307-336.
- Kim, Y., & Ross, S. (2006). An exploration of motives in sport video gaming. *International Journal of Sports Marketing & Sponsorship*, str. 34-46.
- Klabbers, J. H. (2009). Terminological Ambiguity: Game and Simulation. *Simulation and Gaming*, 40(4), str. 446-463.
- Konami. (2023). *Annual Financial Report 2023*. Preuzeto 5. studenog 2023 iz [https://img.konami.com/ir/en/ir-data/statements/2023/en0725\\_9mk3yr.pdf](https://img.konami.com/ir/en/ir-data/statements/2023/en0725_9mk3yr.pdf)
- Kretschmann, R. (2010). Developing competencies by playing digital sports-games. *US-China Education Review*, 7(2), str. 67-75.
- Lean, J., Moizer, J., Towler, M., & Abbey, C. (2006). Simulations and games. Active Learning in Higher Education. *SAGE Publications*, 7(3), str. 227-242.
- Luton, W. (2013). *Free-to-play: Making money from games you give away*. New Riders.
- Medium. (2023). *Simulation Game Market Size, Growth, Forecast 2023–2030*. Preuzeto 5. studenog 2023 iz <https://medium.com/@verlielesch1927/simulation-game-market-size-growth-forecast-2023-2030-14078fb1a2b9>

- Michael, D. R., & Chen, S. L. (2005). *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*. Muska & Lipman/Premier-Trade.
- Moemeng, P. (2004). Issues in Soccer Simulation Software Development. *AUJ.T.*, 7(4), str. 175-179.
- Muñoz-Avila, H., Bauckhage, C., Bida, M., Bates Congdon, C., & Kendall, G. (2013). Learning and Game AI. *Artificial and Computational Intelligence in Games*, 6, str. 33-43.
- Novak, J. (2012). *Game Development Essentials: An Introduction* (3 izd.). Thomson/Delmar Learning.
- Parry, J. (2023). Esports, real sports and the Olympic Virtual Series. *Journal of the Philosophy of Sport*, 50(2), str. 208-228.
- Pejić Bach, M., & Zoroja, J. (2012). *Sistemska dinamika i managerske simulacijske igre*. Zagreb: Ekonomski fakultet.
- PES. (2023). *Pro Evolution Soccer (series)*. Preuzeto 22. listopada 2023 iz [https://proevolutionsoccer.fandom.com/wiki/Pro\\_Evolution\\_Soccer\\_\(series\)](https://proevolutionsoccer.fandom.com/wiki/Pro_Evolution_Soccer_(series))
- Picard, R. G. (2003). Cash cows or entrecote: Publishing companies and disruptive technologies. *Trends in communication*, 11(2), str. 127-136.
- Pontos, R. (2022). *Why FIFA's split with EA Sports could be a huge mistake*. Preuzeto 15. listopada 2023 iz <https://web.archive.org/web/20220909132357/https://fcpmedia.net/why-fifas-split-with-ea-sports-could-be-a-huge-mistake.html>
- Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. McGraw-Hill.
- Radman Peša, A., Čičin-Šain, D., & Blažević, T. (2017). New Business Model in the Growing E-sports Industry. *Poslovna izvrsnost Zagreb*, XI(2), str. 121-132.
- Rajala, R. (2009). *Determinants of business model performance in software firms*. Helsinki : Helsinki School of Economics.
- Research Dive. (2020). *Gaming Simulator Market, by Component (Software, Hardware), Type (Shooting, Fighting, and Racing), and End-Use Industry (Commercial, Residential), Regional Analysis (North America, Europe, Asia Pacific, and LAMEA): Global Opportunity Analysis and Industry*. Preuzeto 15. listopada 2023 iz <https://www.researchdive.com/179/gaming-simulator-market>
- Rutter, J., & Bryce, J. (2006). *Understanding Digital Games*. London: SAGE Publications Ltd.
- Sauvé, L., Kaufman, D., & Renaud, L. (2005). Games, Simulations and Simulation Games : theoretical underpinnings. *Digital games Research Association Conference*. Vancouver.

- Scacchi, W. (2015). Introduction to Computer Games and Software Engineering. U K. M. Cooper , & W. Scacchi, *Computer Games and Software Engineering* (str. 1-27). CRC Press.
- Scott, R., & Ruggill, J. E. (2004). Simulation or Simulacrum? The Promise of Sports Games. *WORKS AND DAYS*, 43/44(22), str. 63-70.
- Sinclair, B. (2011). *Publisher estimates football simulation's sell-through as "the most successful launch in EA Sports history," calls it the biggest launch of 2011 so far.* Preuzeto 15. listopada 2023 iz <https://web.archive.org/web/20111007180832/http://www.gamespot.com/news/6338168.html>
- Smith, E. (2023). *FIFA vs PES: Difference and Comparison.* Preuzeto 12. listopada 2023 iz <https://askanydifference.com/difference-between-fifa-and-pes-with-table/>
- Soh, J. O., & Tan, B. C. (2008). Mobile gaming. *Communications of the ACM*, 51(3), str. 35-39.
- Steam. (2022). *EA SPORTS™ FIFA 23.* Preuzeto 20. listopada 2023 iz [https://store.steampowered.com/app/1811260/EA\\_SPORTS\\_FIFA\\_23/](https://store.steampowered.com/app/1811260/EA_SPORTS_FIFA_23/)
- Stoma, M., Dudziak, A., & Ryzak, L. (2020). Simulation decision games and effectiveness of their use for higher education – theoretical view. *Scientific Papers of Silesian University of Technology. Organization and Management Series*, str. 657-666.
- Szillat, P., Breuer, S., & Biermann, J. (2020). Introduction into the Global E-Sports Industry - Historic Perspectives. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education*, 7(11), str. 8-12.
- ThoughtCo. (2020). *The History of Spacewar: The First Computer Game.* Preuzeto 15. listopada 2023 iz <https://www.thoughtco.com/history-of-spacewar-1992412>
- Wenzler, I. (2003). *Simulations and Social Responsibility: Why Should we Bother?* Tokio: Paper presented at the ISAGA.
- Wired. (2017). *The Inside Story of Pong and the Early Days of Atari.* Preuzeto 25. listopada 2023 iz <https://www.wired.com/story/inside-story-of-pong-excerpt/>
- Yu, P. (2022). *What are Sports Games?* Preuzeto 2. studenog 2023 iz <https://blog.acer.com/en/discussion/163/what-are-sports-games>
- Zackariasson, P., & Wilson, T. (2012). *The Video Game Industry, Formation, Present State and Future.* Routledge.
- Zapalska, A., Brozik, D., & Rudd, D. (2012). Development of Active Learning With Simulations and Games. *US-China Education Review*, A(2), str. 164-169.
- Zimmermann, E., & Salen, K. (2004). *Rules of Play: Game Design Fundamentals.* MIT PRes.

- Zoroja, J. (2009). Korištenje simulacijskih igara u hrvatskim obrazovnim institucijama ekonomskih znanosti u RH. *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, 7(2), str. 101-113.
- Zoroja, J. (2010). Simulacijske igre u području financija: Pregled i kritička analiza. *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, 8(2), str. 213-222.
- Zoroja, J. (2020). Korištenje poslovnih simulacijskih igara u obrazovnom procesu iz područja ekonomije u Republici Hrvatskoj (2009. Vs. 2020.). *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, 18(2), str. 77-95.




## POPIS SLIKA

Slika 1. Tipologija simulacijskih igara .....	8
Slika 2. Prvi Pong prototip.....	22
Slika 3. Realistična animacija temeljena na snimkama pokreta.....	35
Slika 4. Full Team Authentic Motion i kompozitni udarac lopte.....	36
Slika 5. Razlike u grafici - E-Football 2022, E-Football 2023 i E-Football 2024 .....	39
Slika 6. Rezultati pretrage Twitter (X) podataka- Sports FIFA 23 .....	46
Slika 7. Sentiment tweetova - Sports FIFA 23 .....	47
Slika 8. Rezultati pretrage Twitter (X) podataka- E-Football 2024.....	47
Slika 9. Sentiment tweetova - E-Football 2024.....	48

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Odabrane definicije pojma „simulacijske igre“ kroz povijest .....	7
Tablica 2. Opće informacije o softverima FIFA-e i PES-a .....	30
Tablica 3. Zahtjevi sustava za FIFA 23 .....	33
Tablica 4. Zahtjevi sustava za E-Football 2024 .....	38
Tablica 5. SWOT - Sports FIFA 23 .....	40
Tablica 6. SWOT - E-Football 2024.....	41
Tablica 7. Brendiranje i pozicioniranje.....	43
Tablica 8. Online prisutnost.....	44
Tablica 9. Inovacije i tehnološki aspekti .....	45

# ŽIVOTOPIS



## Luka Bukvić

✉ lukabukvic18@gmail.com 📞 00385(0)913879385 📍 Pešćanska 180, 10000 Zagreb

### Education

Primary school Rudeš, Zagreb	Sep 2003 - Jun 2011
IX gymnasium, Zagreb	Sep 2011 - Jun 2015
<b>Menagerial Informatics</b> programme Faculty of Economics and Business, Zagreb	Sep 2016 - Jun 2023

---

### Employment

<b>Salesman</b> Kaufland, Zagreb	2016
<b>Salesman</b> SportVision, Zagreb	2017
<b>Data labelling</b> RealNetworks, Zagreb	Oct 2018 - Present

---

### Courses

Introduction to BPMN and Signavio Collaboration Hub	2021
--	------

---

### Certificates

Microsoft Dynamics Navision	2019
-----------------------------	------

### Personal details

Date of birth  
**April 11th, 1997**

Gender  
**Male**

Nationality  
**Croatian**

LinkedIn  
**Luka Bukvić**

---

### Skills

SQL  
██████████

C#  
██████████

Weka Explorer  
██████████

Bizagi Modeler  
██████████

Doctus  
██████████

Bizagi Modeler  
██████████

Mycrosoft Navision  
██████████

---

### Languages

English  
██████████

Croatian  
██████████

German  
██████████

I consent to the processing of my personal data for the purpose of recruitment for the position to which I am applying.