

# Informacijski sustav za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima

---

**Drašković Jelčić, Nikola**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Dubrovnik / Sveučilište u Dubrovniku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:155:955305>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-29**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Dubrovnik](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU

---

ODJEL ZA ELEKTROTEHNIKU I RAČUNARSTVO  
STUDIJ POSLOVNO RAČUNARSTVO

**DIPLOMSKI RAD**

INFORMACIJSKI SUSTAV ZA PODRŠKU NATJECANJIMA U  
ELEKTRONIČKIM SPORTOVIMA

Dubrovnik, svibanj 2018.

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU

---

ODJEL ZA ELEKTROTEHNIKU I RAČUNARSTVO  
STUDIJ POSLOVNO RAČUNARSTVO

## **DIPLOMSKI RAD**

INFORMACIJSKI SUSTAV ZA PODRŠKU NATJECANJIMA U  
ELEKTRONIČKIM SPORTOVIMA

Mentor:  
**prof.dr.sc. Vedran Batoš**

Komentor:  
**Ivan Grbavac, dipl.ing.**

Diplomant:  
**Nikola Drašković Jelčić**

Dubrovnik, svibanj 2018.

REPUBLIKA HRVATSKA

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU

ODJEL ZA ELEKTROTEHNIKU I RAČUNARSTVO

STUDIJ: Poslovno računarstvo

Sveučilišni diplomski studij

Ur. broj: 18/18-EIR

Dubrovnik, 23. veljače 2018.

Kolegij: ELEKTRONIČKO POSLOVANJE

Mentor: prof. dr. sc. VEDRAN BATOŠ

## DIPLOMSKI ZADATAK

Kandidat: NIKOLA DRAŠKOVIĆ JELČIĆ

Broj indeksa: 127-SDS/PR

Naslov zadatka: INFORMACIJSKI SUSTAV ZA PODRŠKU NATJECANJIMA U  
ELEKTRONIČKIM SPORTOVIMA

INFORMATION SYSTEM FOR ELECTRONIC SPORTS  
COMPETITIONS MANAGEMENT

Opis zadatka: Potrebno je: Objasniti pojam elektroničkog sporta i opisati načine natjecanja. Opisati i usporediti softverska rješenja na tržištu koja služe za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima. Prikupiti relevantne informacije i odrediti zahtjeve za izradu sustava. Opisati i analizirati tehnologije koje se mogu koristiti za razvoj navedenog sustava. Na osnovi prikupljenih podataka i obavljenih analiza predložiti vlastiti model sustava za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima te primjenom stečenih znanja isti izraditi. Usporediti izrađeni sustav s već postojećima.

Zadatak je uručen kandidatu 23. veljače 2018.

Rok za predaju diplomskog rada je do 25. svibnja 2018.

Mentor:

prof. dr. sc. Vedran Batoš

Pročelnica Odjela:

izv. prof. dr. sc. Marija Mirošević

Komentor:

Ivan Grbavac, dipl. ing.



## SAŽETAK

Elektronički sportovi (također poznatiji kao esportovi, e-sportovi, natjecateljske video igre, profesionalni gejming ili pro igranje) predstavljaju oblik natjecanja koji se odvija putem video igara.[1] Najčešće, esportovi imaju oblik organiziranih natjecanja, takozvanih "multiplayer" (video igra u kojoj sudjeluje više igrača), naročito između profesionalnih igrača.

U ovome radu će se promatrati osnovne značajke elektroničkih sportova. Istražiti će se softverska rješenja na tržištu koja služe za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima i esports kao industrija. Kao dodatak tome, istražiti će se moguće tehnologije za stvaranje takvog sustava.

Konačni cilj rada je izraditi sustav za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima i usporediti ga sa postojećim sustavima na tržištu.

*Ključne riječi: elektronički sport, natjecanje, informacijski sustav*

## ABSTRACT

Esports (also known as electronic sports, esports, e-sports, competitive (video) gaming, professional (video) gaming, or pro gaming) is a form of competition using video games.[1] Most commonly, esports take the form of organized, multiplayer video game competitions, particularly between professional players.

This paper will look at the basic features of electronic sports. Existing software solutions that support competitions in esport and esports as an industry will be explored. In addition, potential technologies will be explored to create such a system.

The final aim of the paper is to create an information system for electronic sports competitions management and to compare it with existing systems on the market.

*Key words: esports, competition, information system*

## SADRŽAJ:

SAŽETAK.....	I
ABSTRACT .....	I
1. UVOD .....	1
1.1. Definicija rada .....	1
1.2. Svrha i ciljevi rada .....	1
1.3. Metodologija rada.....	2
1.4. Struktura rada .....	2
2. ELEKTRONIČKI SPORT (ESPORT).....	3
2.1. Kratka povijest.....	3
2.2. Globalna natjecanja i popularnost .....	3
2.3. Klasifikacija kao sport .....	4
2.4. Elektronički sport u Hrvatskoj.....	6
3. IGRE I NATJECANJA .....	8
3.1. Igre.....	8
3.2. Natjecanja .....	9
3.3. Igrači.....	10
3.4. Formati natjecanja .....	12
3.4.1. Tipovi susreta .....	12
3.4.2. Grupno natjecanje .....	12
3.4.3. Natjecanje na ispadanje .....	13
3.5. Zarada .....	13
4. POSTOJEĆE APLIKACIJE ZA PODRŠKU NATJECANJIMA U ELEKTRONIČKIM SPORTOVIMA.....	16
4.1. Binary Beast .....	16
4.2. Challonge.....	17
4.3. Toornament.....	19
5. PREGLED MOGUĆIH TEHNOLOGIJA ZA IZRADU APLIKACIJE .....	20
5.1. Moguće tehnologije za izradu aplikacije .....	20
5.1.1. .NET razvojno okruženje .....	20
5.1.2. Java.....	21
5.1.3. PHP.....	22
5.2. Odabrane tehnologije za izradu aplikacije.....	23
5.2.1. HTML.....	23
5.2.2. CSS.....	23
5.2.3. JavaScript .....	24
5.2.4. Materialize CSS razvojno okruženje.....	24

5.2.5. PHP.....	25
6. ESPORT APLIKACIJA .....	26
6.1. Zahtjevi sustava .....	26
6.1.1. Funkcionalni zahtjevi sustava .....	26
6.1.2. Zahtjevi na sučelja.....	27
6.1.3. Nefunkcionalni zahtjevi .....	27
6.2. Dizajn podataka .....	28
6.2.1. Logički dizajn podataka .....	28
6.2.2. Fizički dizajn podataka.....	29
6.3. Osnovni pojmovi .....	32
6.4. Korištenje aplikacije .....	34
6.4.1. Navigacija.....	34
6.4.2. Registracija.....	35
6.4.3. Prijava.....	35
6.4.4. Pomoć.....	36
6.4.5. Javna natjecanja.....	37
6.4.6. Novo natjecanje.....	37
6.4.7. Moja natjecanja .....	39
6.4.8. Statistika .....	40
6.5. Usporedba sa postojećim rješenjima .....	41
6.6. Istaknute funkcije iz koda.....	42
6.6.1. Funkcija za spremanje bodova .....	42
6.6.2. Funkcija za prikaz statistike prvenstva.....	43
6.6.2. Funkcija za spremanje rezultata .....	43
6.6.4. Funkcija za dohvat natjecanja pojedinog korisnika .....	44
7. ZAKLJUČAK .....	45
LITERATURA.....	46
PRILOZI.....	49
Popis slika .....	49

## **1. UVOD**

Dok se proučavanje računalnih igara općenito polako prihvaća u akademskom svijetu, znanstvena istraživanja natjecateljskog računalnog igranja, elektroničkih sportova, još uvijek su u začetku. Jedan od glavnih razloga je da se u zapadnoj kulturi natjecateljsko igranje obično vidi samo u kontekstu igranja FPS (eng. - First Person Shooter) igara pucanja iz prvog lica.

Izraz "elektronički sportovi" ili "esports" potječe s kraja devedesetih godina. Jedan od najstarijih pouzdanih izvora koji koristi izraz "esports" datira iz novinskog članka iz 1999. o pokretanju Udruge on-line gamera (OGA). Prema najnovijem izvještaju analitičke kompanije SuperData, u 2017. godini vrijednost esporta iznosi 1.5 milijardi dolara.[2]

U radu se koristi termin „esports“ jer je Associated Press (<https://www.ap.org/en-us/>) u ožujku 2017. službeno promijenio izraz u „esports“ za razliku od eSports i e-sports. To pokazuje da je esports sada uobičajena imenica, što znači da je dio uobičajenog govora. [3]

Trenutačno na tržištu postoje brojna komercijalna i besplatna rješenja za održavanje natjecanja u elektroničkim sportovima. Nakon pregleda nekoliko postojećih rješenja za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima, te nakon pregleda mogućih tehnologija (programskih jezika i alata) za razvoj informacijskog sustava za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima, napraviti će se vlastiti informacijski sustav za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima.

### **1.1. Definicija rada**

Predmet istraživanja diplomskog rada su softverska rješenja na tržištu koja služe za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima i esports kao industrija. Na temelju istraživanja postojećih sustava, prikupljenih zahtjeva i dostupnih tehnologija osmisliti i izraditi će se vlastiti sustav za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima.

### **1.2. Svrha i ciljevi rada**

Svrha rada je objasniti pojam elektroničkog sporta i opisati formate i načine natjecanja. Istražit će se, opisati i usporediti softverska rješenja na tržištu koja služe za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima te prikupiti relevantne informacije i odrediti



zahtjeve za izradu sustava. Također, osvrnut će se na utjecaj elektroničkih sportova kao industrije na stanje svjetskog tržišta.

Cilj rada je izraditi sustav za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima i usporediti ga sa postojećim sustavima na tržištu.

### **1.3. Metodologija rada**

Opisat će se i analizirati tehnologije koje se mogu koristiti za razvoj rješenja koja služe za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima. Na osnovi prikupljenih podataka i obavljenih analiza predložit će se vlastiti model informacijskog sustava za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima te primjenom stečenih znanja isti izraditi. Usporediti će se izrađeni sustav s već postojećima.

U radu će se primijeniti standardne i provjerene metode kojima se koristi znanstveno istraživanje. Na osnovu istraživanja dobit će se podloga za izradu informacijskog sustava. Pri tome se primjenjuju metode analize, sinteze, dedukcije, opće metode deskripcije i komparacije prikupljenih kvantitativnih i kvalitativnih podataka.

### **1.4. Struktura rada**

Rad se sastoji od 6 poglavlja koji međusobno čine zaokruženu cjelinu. U prvom poglavlju se uvodi čitatelja u strukturu rada. Navode se predmet, svrha i cilj rada. U drugom poglavlju je obrađen teoretski dio pojma Elektroničkog sporta. Naglasak je na kratkoj povijesti, popularizaciji i težnji za izjednačavanjem sa klasičnim sportovima.

Treće poglavlje se odnosi na igre i natjecanja. Detaljno su objašnjeni formati natjecanja, te su ukratko navedene najpoznatije igre i natjecanja. Također, u trećem poglavlju imamo osvrt na igrače i zaradu. Četvrto poglavlje obuhvaća istraživanje koje je provedeno radi analize postojećeg stanja aplikacija za potporu natjecanjima u elektroničkim sportovima. Analizirane su neke od najpoznatijih aplikacija. U petom poglavlju su nabrojane najpopularnije korištene tehnologije i programski jezici te su pojedini odabrani za razvoj same aplikacije.

Šesto poglavlje donosi pregled same aplikacije za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima. Na samom kraju rada je donesen zaključak cijelog djela.

## **2. ELEKTRONIČKI SPORT (ESPORT)**

Elektronički sport je oblik natjecanja koji se odvija putem video igara. Najčešće, esportovi imaju oblik organiziranih natjecanja, takozvanih "multiplayer" (video igra u kojoj sudjeluje više igrača), naročito između profesionalnih igrača. Najuobičajeniji žanrovi video igara koji su povezani sa esportovima su strategije u realnom vremenu, borilačke, pucačke igre iz prvog lica (FPS – eng. First Person Shooter), igrice u kojima sudjeluje više igrača koji igraju preko interneta u ratnoj areni (MOBA – eng. Multiplayer Online Battle Arena), te sportske simulacije.

### **2.1. Kratka povijest**

Prvi i najraniji poznatiji turnir u video igrama se održao 19. listopada 1972. na Sveučilištu u Stanfordu, igrala se igra Spacewar. Tokom 1970-ih i 1980-ih, igrači video igara i turniri su se sve češće pojavljivali na popularnim mrežnim stranicama i magazinima kao što su Life i Time.[4] U 1990-ima, mnoge igre su imale koristi od povećanja internetske veze. Igra iz 1988. godine Netrek je bila internetska igra za do 16 igrača. Netrek je bio treća internetska igra, a prva internetska igra koja je koristila metaservere za povezivanje igrača, te prva koja je imala stalne korisničke informacije. Wired Magazine je 1993. godine je proglasio kao "prvu online sportsku igru". [5] Tijekom 2010-ih, esport je naglo rastao, što je rezultiralo povećanjem gledanosti i nagradnog fonda. Iako su veliki turniri osnivani i prije 21. stoljeća, broj i opseg turnira značajno se povećao, od oko 10 turnira u 2000. godini na oko 260 u 2010. godini. Tijekom tog razdoblja osnovani su mnogi uspješne turniri, uključujući World Cyber Games, Intel Extreme Masters i Major League Gaming. Popularnost i nastajanje online streaming usluga pomogle su rast esporta u tom razdoblju i najčešća su metoda promatranja turnira. Twitch, online streaming platforma pokrenuta 2011. godine, redovno prenosi popularna esports natjecanja. U 2013. godini gledatelji platforme gledali su 12 milijardi minuta videozapisa, s tim da su dva najpopularnija Twitch kanala bili League of Legends i Dota 2. [6]

### **2.2. Globalna natjecanja i popularnost**

Moderni esport je doživio porast i kod proizvođača video igara koji prihvaćaju esport potencijal svojih proizvoda. Nakon dugih godina zanemarivanja i potiskivanja esports scene, Nintendo je bio domaćin Wii Games Summer 2010. U više od mjesec dana, turnir je imao više od 400.000 sudionika, što ga čini najvećim turnirom u povijesti tvrtke. U 2014. Nintendo

je organizirao natjecanje na „Wii U“ igraćoj konzoli tijekom Electronic Entertainment Expo-a (Sajam video igara sa sjedištem u Los Angelesu, SAD) koje se emitiralo online na Twitchu.

Blizzard Entertainment i Riot Games imaju vlastite sveučilišne programe s njihovim sjevernoameričkim sveučilišnim prvenstvom.

2013. godine sveučilišta i fakulteti u Sjedinjenim Američkim Državama, kao što su Robert Morris University Illinois i University of Pikeville, prepoznali su igrače esportsa kao sportaše na razini sveučilišta i nude atletske stipendije. Godine 2017. Tespa, sveučilišna esports divizija Blizzard Entertainmenta, predstavila je svoju novu inicijativu za dodjelu stipendija i nagrada za sveučilišne esports klubove koji se natječu na njihovim turnirima u vrijednosti od milijun dolara. U 2014. godini, najveća neovisna esports liga, Electronic Sports League, udružila se s lokalnom markom Japan Competitive Gaming.

Fizička gledanost esports natjecanja i opseg događaja povećali su se zajedno s rastom online gledanosti. [7] U 2013. godini, 3. Svjetsko prvenstvo u League of Legendsu se održalo u rasprodanom Staples centru. Svjetsko prvenstvo 2014. League of Legendsu u Seulu, Južna Koreja, imalo je više od 40 000 gledatelja. Imali su ceremonije otvaranja i zatvaranja uz natjecanje. U 2015. godini, u Santa Ani, Kalifornija, predstavljena je prva Esports Arena kao prvi posvećeni esports objekt u SAD-u. [8] U 2018. godini, Luxor Las Vegas otvorit će prvu esports Arenu u Las Vegasu.

Blizzard Entertainment je objavio Overwatch ligu, temeljenu na svojoj Overwatch igri, u 2016. godini. Take-Two Interactive surađivao je s NBA (National Basketball Association) za stvaranje NBA 2K lige, koristeći NBA 2K seriju igara. To je prva esportska liga koju vodi profesionalna sportska liga, a NBA je nastojala imati ekipe koja su djelomice sponzorirale svaka od 30 profesionalnih NBA momčadi. Njegova inauguracijska sezona počinje početkom svibnja 2018. s 17 timova. [9] Slično tome, EA Sports i Major League Soccer (MLS) uspostavili su eMLS, esports ligu pomoću EA FIFA 18; u svojoj prvoj sezoni, 19 od 23 MLS momčadi će upravljati ekipama za eMLS. [10]

U većini esportova, igra se na prolaze i ispadanja (pobjednici osvajaju ili idu u višu diviziju i obratno); ovo prati obrasce profesionalnih sportova u europskim i azijskim zemljama. Međutim, uz sve veći interes gledateljstva, neke su tvrtke nastojale stvoriti lige koje su slijedile pristup koji se koristi u američkim profesionalnim sportovima, u kojem sve ekipe sudjeluju u regularnoj sezoni, u kojoj nastoje ostvariti što bolju poziciju na ljestvici kako bi nastavile natjecanje u razigravanju (play-off).

### **2.3. Klasifikacija kao sport**

Jedna od najvećih rasprava vezanih uz esports je može li se natjecanje u video igrama definirati kao sport. Definicija sporta se pokušala odrediti više puta, a univerzalna definicija nije

određena. Umjesto određene akademske definicije, ljudi se referiraju na definiciju iz Oxfordovog Rječnika Engleskog jezika, "Aktivnost koja uključuje fizički napor i vještinu u kojoj se pojedinac ili tim natječu jedni protiv drugih za zabavu".

Označavanje esporta kao sporta je kontroverzna točka rasprave. [11] Dok neki ukazuju na rast popularnosti esporta kao opravdanja za određivanje nekih igara kao sporta, drugi tvrde da video igre nikad neće doći do statusa "pravih sportova". [12] Međutim, popularnost nije jedini razlog koji se identificira: neki tvrde da bi „pažljivo planiranje, precizno izvođenje i vješto izvršavanje“ trebalo biti ono što klasificira aktivnost kao sport i da fizički napor i tereni na otvorenom nisu potrebni za tradicionalne ili netradicionalne „sportove“. Na konferenciji o tehnologiji 2014, predsjednik ESPN-a John Skipper opisao je esport kao „ne sport – [oni su] natjecanje“. [13] Na Svjetskom prvenstvu esporta, održanom u organizaciji Međunarodnog esport saveza, održana je esports rasprava s gostima međunarodnog športskog društva kako bi raspravljali o budućem priznanju esporta kao prepoznatljive, legitimne sportske aktivnosti širom svijeta. [14] Igrač League of Legendsa Danny „Shiphtur“ Le postao je prvi igrač koji je dobio američku P-1A vizu, kategorije za „međunarodno priznate sportaše“. [15] U 2014. godini, tursko Ministarstvo za mlade i šport započelo je s izdavanjem licenci za esports igrače certificirane kao profesionalce. [16] 2016. godine francuska je vlada započela s radom na projektu reguliranja i prepoznavanja esporta. Filipini su započeli s izdavanjem sportskih dozvola esport igračima od 2017.

Azijske igre održane 2007. su bile prva značajna multi-sportska natjecanja, koja su uključivala esports kao službeni događaj s dodjelom medalja, pored ostalih tradicionalnih sportova, a kasnija izdanja azijskih igara i njenog nasljednika, Azijskih igara za borilačke i dvoranske sportove uvijek su uključivale esports kao službeni ili izložbeni događaj. Esport će biti predstavljen kao izložbeni događaj na Azijskim igrama 2018 kao uvod u igre za 2022. Intel je uz podršku Međunarodnog Olimpijskog Odbora sponzorirao esport događanja za StarCraft II i Steep prije Zimskih olimpijskih igara 2018. u Pyeongchangu, Južna Koreja. [17] Slična manifestacija, eGames, održana je uz ljetne olimpijske igre 2016. u Rio de Janeiru. Organizacijski odbor za Ljetne olimpijske igre 2024. godine u Parizu razgovarao je s Međunarodnim olimpijskim odborom (IOC) i raznim profesionalnim organizacijama esporta kako bi razmotrili esport za uvrštavanje, navodeći potrebu uključivanja ovakvih elemenata kako bi olimpijada bila relevantna za mlađe generacije. Predsjednik MOO-a Thomas Bach izjavio je kako postoje dvije poteškoće u predstavljanju esporta kao olimpijskog događaja: da će morati ograničiti one koji predstavljaju nasilno igranje i da trenutno nedostaje globalno regulacijsko tijelo za esport kako bi se dalje koordiniralo. [18]

Čelnici u Japanu ulažu trud kako bi pomogli uvrstiti esport na Olimpijske igre 2024 i dalje, s obzirom na reputaciju zemlje kao glavnog industrijskog centra za videoigre. Esports u Japanu nije zaživio zbog zakona protiv kockanja u zemlji u kojoj također sprječavaju plaćanje igračima za profesionalno nastupanje na turnirima.



Slika 1. - Samsung Galaxy protiv SK Telecom T1 na 2016 World Championship - Finals u Staples Center, Los Angeles, California, SAD, 29.10.2016.

#### **2.4. Elektronički sport u Hrvatskoj**

Esport u Hrvatskoj još uvijek nije blizu afirmacije. Prvi događaji koji su u Hrvatskoj održali esport turnire su Reboot InfoGamer sajam 2014. godine i Gaming Arena Zagreb u sklopu Croatia Music Week festivala 2016. godine.

Vipnet i ESL, najveća svjetska kompanija za esport, potpisali su višegodišnji ugovor o strateškom partnerstvu i najavili pokretanje regionalne esport lige pod nazivom Vip Adria League powered by ESL. Od ljeta 2017., najbolji igrači iz Hrvatske, Srbije, Makedonije, Slovenije, Bosne i Hercegovine, Crne Gore te Albanije, natjecali su se u najpopularnijim svjetskim esport naslovima. Nagradni fond je težio preko 20.000 eura. Vipnet je u ponudu uključio esportsTV, televizijski kanal koji je u potpunosti posvećen esportu.

Natjecatelji iz Hrvatske su od 2017. sudjelovali na Esports Balkan League, u potpunosti profesionalnoj esports lizi, možda i prvog takvog tipa u istočnoj Europi, uz nagradni fond od 120.000 eura.

Neki domaći fakulteti počinju iskazivati interes za elektronički sport. Krajem 2017., na Fakultetu elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu održan je LAN turnir Battle4Split.

Također, od 2017. počela se održavati esport sveučilišna liga na Fakultetu Elektrotehnike i Računarstva u Zagrebu. Studenti Sveučilišta u Zagrebu od 2017. godine se natječu na Zagrebačkom sveučilišnom esports prvenstvu.

GOOD Game Zagreb 2018 jedinstven je projekt u esport industriji pokrenut u Hrvatskoj. Tvrtka Good Game Global dvije godine zaredom uspijeva oko esport natjecanja okupiti mlade tehnološke tvrtke iz regije koje se uz natjecanje povezuju i surađuju, a prikupljena sredstva ulažu se u razvoj hvalevrijednih projekata ili humanitarnu pomoć.

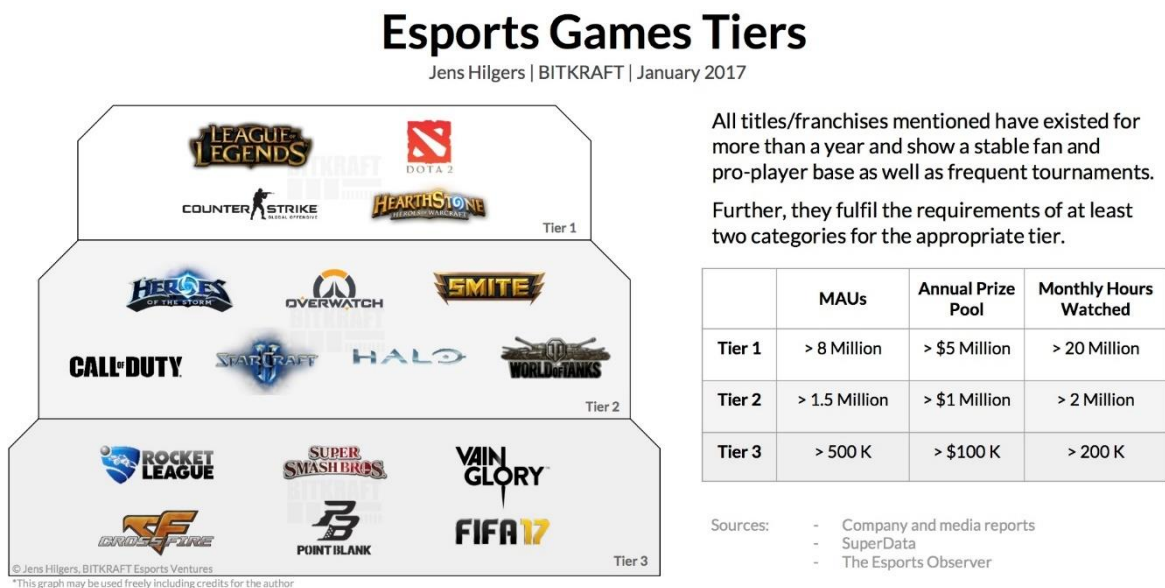
Akademija za razvoj igara Machina 2018. godine planira osnivanje prve domaće esport akademije, gdje će mladi igrači steći potrebna znanja za karijeru u esportu.

### 3. IGRE I NATJECANJA

#### 3.1. Igre

Brojne igre su popularne među profesionalnim natjecateljima. Turniri koji su se pojavili sredinom 1990-ih podudaraju se s popularnošću borbenih igara i FPS-a, žanrovima koji su još uvijek najpopularniji među obožavateljima. U 2000-ima, strategije igranja u stvarnom vremenu postale su pretežno popularne u južnokorejskim internetskim kafićima, s ključnim utjecajem na razvoj esporta širom svijeta. Nakon 2010. s izdavanjem Warcraft III: Frozen Throne mod Defence of the Ancients, MOBA žanr postaje popularan u esportsu. Natjecanja postoje za mnoge naslove i žanrove, iako su trenutno najpopularnije igre Counter-Strike: Global Offensive, Call of Duty, League of Legends, Dota 2, Smite, Rocket League, World of Tanks, Heroes of the Storm, Hearthstone, Super Smash Bros. Melee, StarCraft II i Overwatch.

Kompletna lista igara može se pronaći na sljedećoj poveznici [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_esports\\_games](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_esports_games).



Slika 2. - Tri najviše razine esports igara po korisnicima, zaradi i gledanosti (Siječanj 2017.), Autor: Jens Hilgers, BITKRAFT

Iako je uobičajeno da se videoigre osmišljavaju s iskustvom igrača u igri kao jedinom prioritetu, mnoge uspješne esports igre osmišljene su za profesionalno igranje od samog početka. Razvojni programeri mogu dodati posebne esports značajke ili čak napraviti kompromise u dizajnu kako bi održali konkurenciju na visokoj razini.

Igre su dizajnirane i u načinu za gledanje. To se može kretati od jednostavnog dopuštanja igračima da promatraju igru iz konkurentskog pogleda, do visoko modificiranih sučelja koje gledateljima omogućuju pristup informacijama, čak i ako igrači možda nemaju iste.



Uobičajena metoda za povezivanje je Internet. Igrači poslužitelji često su razdvojeni regijom, ali kvalitetne veze omogućuju igračima postavljanje veza u stvarnom vremenu širom svijeta. Nedostatak internetskih veza uključuje povećane poteškoće u otkrivanju varanja u odnosu na fizičke događaje i veću latenciju mreže koja može negativno utjecati na performanse igrača, posebno na visokoj razini natjecanja.

Mnoga se natjecanja odvijaju online. Automatizirano pronalaženje suparnika preko servera postalo je uobičajeno kod igračih konzola, s uslugama kao što su Xbox Live i PlayStation Network. Osim toga, natjecanja se često odvijaju i preko lokalne mreže. Manja mreža obično ima vrlo malo kašnjenje i veću kvalitetu. Budući da natjecatelji moraju biti fizički prisutni, LAN-ovi osiguravaju poštenu igru dopuštajući izravnu kontrolu konkurenata. To sprječava mnoge oblike varanja, poput neovlaštenog hardvera ili softverske verzije. Tjelesna prisutnost natjecatelja pomaže stvoriti više društveno ozračje na LAN događanjima. Mnogi igrači organiziraju LAN partije ili posjećuju internetske kafiće, a većina velikih turnira provodi se preko LAN-ova.

### **3.2. Natjecanja**

Esports natjecanja su gotovo uvijek fizički događaji koji se odvijaju pred publikom uživo. Turnir može biti dio većeg okupljanja ili natjecanje može biti cjelokupni događaj, poput Svjetskih „cyber“ igara. Natjecanja se odvijaju u nekoliko formata, ali najčešći su pojedinačno ili dvostruko eliminiranje, ponekad pomiješani sa grupnim fazama (grupe iz kojih pobjednik ili prvih nekoliko natjecatelja iz grupe prolaze u daljnje natjecanje). Natjecanja obično imaju suce ili dužnosnike koji prate tijek događanja i moguće varanje.

Kompletna lista natjecanja može se pronaći na sljedećoj poveznici [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_eSports\\_leagues\\_and\\_tournaments](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_eSports_leagues_and_tournaments).

Iako su natjecanja u video igrama dugo postojala, esports je doživio značajne promjene krajem devedesetih godina prošlog stoljeća. Počevši s Cyberathlete Professional League 1997, turniri su postali puno veći, a korporativno sponzorstvo postalo je učestalije. Povećanje gledanosti kako fizički tako i preko Interneta dovelo je esport široj publici. Glavni turniri uključuju World Cyber Games, Sjevernoamerički Major League Gaming ligu, francuski Electronic Sports World Cup i Svjetske esport igre održane u Hangzhou, Kina.

Nagradni fond poznatih naslova video igara može doseći milijune američkih dolara godišnje. Od 10. rujna 2016., video igra Dota 2 je omogućila dobitke od preko 90 milijuna dolara, a 23 igrača su osvajala više od milijun dolara. Video igra League of Legends nagrađivala je sa oko 30 milijuna dolara, ali osim nagradnog fonda, Riot Games (tvorac igre) osigurava plaće za igrače unutar serije League of Legends. Ipak, postoje kritike zbog raspodjele plaće, budući da



većina igrača zarađuje nisku plaću, a nekoliko najboljih igrača ima znatno veću plaću. U kolovozu 2017. održan je Međunarodni Valveov premier Dota 2 turnir, koji je dosegao najveći nagradni fond u iznosu od preko 24 milijuna američkih dolara. [19]

Razvojni studiji video igara često sami pružaju novac za nagradni fond, ali se može skupljati i od raznih sponzora, koji prodaju proizvode vezane za industriju video igara, poput kompjuterskih komponenti, softvera, energetske pića i slično. Organiziranje velikih esport događaja kao samih nije isplativo, potrebno je uvesti dodatnu ponudu i sadržaje kako bi se održala ekonomska isplativost. Veliki pregovori se vode između razvojnih studija videoigara i organizatora turnira i medija uoči organiziranja ovih događanja. Esport se veže i za razne gaming (igraće) sajmove i multi-žanr konvencije.



Slika 3. - Primjer natjecanja na ispadanje (Knockot) za igru Starcraft

### 3.3. Igrači

Profesionalni igrači često su povezani s igračim timovima i / ili širim savezima igara. Momčadi poput OpTic Gaming, Evil Geniuses, Team SoloMid, eRa Eternity, Cloud9, Fnatic, Mineski, Counter Logic Gaming, SK Telecom T1, Splyce, Team EnVyUs, i Natus Vincere imaju više profesionalnih članova. Uz nagrade od pobjeda na turniru, igračima se također može isplatiti zasebna timska plaća. Timsko sponzorstvo može pokriti troškove putovanja turnira ili hardver komponente. Ugledni esport sponzori uključuju tvrtke kao što su Logitech i Razer. Timovi imaju sponzore na svojoj web stranici, timskim dresovima i profilima na društvenim mrežama. Najveći i najpoznatiji savezi obuhvaćaju Korejsko esport udruženje

(KeSPA), Međunarodni esport savez (IeSF), Britanska esport udruga, Međunarodni odbor za eGame (IEGC) i Svjetsku udrugu esporta (WESA).

Brojni sportaši i sportski timovi su pokazali interes za esport, primjerice, dvojica bivših NBA košarkaša, Rick Foxa vlasnik Echo Foxa i Shaquille O'Neal vlasnik NRG eSports. Neki nogometni timovi, kao što su Schalke 04 u Njemačkoj, PSG esports u Francuskoj; Beşiktaş JK, Fenerbahce S.K. i Galatasaray u Turskoj imaju vlasništvo u esport timovima.

Profesionalni igrači su obvezni ponašati se etički, pridržavajući se pravila koje postavljaju turniri, asocijacije i timovi. Mnoge igre se oslanjaju na činjenicu da natjecatelji imaju ograničene informacije o stanju igre. Kockanje u esportsu je također rasprostranjeno iako postoje velike sumnje u namještanja. Unatoč tome, velike svjetske kladioničarske kuće imaju esports u svojoj ponudi. Germania sport kladionica je prva u hrvatskoj uvrstila esports u svoju ponudu. [20] Uz spomenuto kockanje i namještanje, česta su izvješća o raširenoj upotrebi lijekova za poboljšanje učinkovitosti u esportu. Igrači se često okreću stimulansima kao što su Ritalin, Adderall i Vyvanse, lijekovima koji mogu značajno povećati koncentraciju, poboljšati vrijeme reakcije i spriječiti umor. Selegiline, lijek koji se koristi za liječenje Parkinsonove bolesti, navodno je popularan jer, poput stimulansa, povećava raspoloženje i motivaciju. Obrnuto, također se traže i lijekovi s umirujućim učincima. Neki igrači uzimaju propranolol, koji blokira učinke adrenalina, ili Valium, koji je propisan za liječenje anksioznosti, kako bi ostali mirni pod pritiskom.

Neregulirana uporaba takvih lijekova predstavlja ozbiljne rizike za zdravlje natjecatelja, uključujući ovisnost, predoziranje, sindrom serotonina i, u slučaju stimulansa, gubitak težine. [21] Čak su i energetska pića koja se prodaju posebno za igrače pod povećalom zbog mogućih negativnih posljedica na zdravlje. Iako je Međunarodni elektronički sportski savez (IeSF) potpisnik Svjetske agencije za borbu protiv dopinga, upravno tijelo nije zabranilo nikakve lijekove za poboljšanje učinkovitosti u svojim natjecanjima. [22] Electronic Sports League, jedina je velika organizacija koja je zabranila upotrebu bilo kakve droge tijekom natjecanja a kazna je protjerivanje iz konkurencije. Iako svi igrači ne upotrebljavaju droge i lijekove, uobičajeno je da igrači koriste energetske napitke i pilule, te pića s kofeinom.

Postoje zabrinutosti i zbog kvalitete života i potencijalnog zlostavljanja igrača od strane organizacija, posebno u Južnoj Koreji. Korejske organizacije optužene su za odbijanje isplata plaća, što je dovelo do sporog izlaska korejskih igrača na druga tržišta. Zabrinutost zbog mentalnog zdravlja igrača pojačana je 2014. godine kada je igrač League of Legendsa Cheon "Promise" Min-Ki pokušao samoubojstvo tjedan dana nakon što je priznao da je namještao dvoboje. [23]

Igrači moraju plaćati vlastito liječenje i imati vlastito zdravstveno osiguranje, što je suprotno od normi koje imaju klasični profesionalni sportski timovi. Budući da većina esport igara

zahtijeva puno ponavljanja u minuti, neki igrači mogu zadobiti ozljede od ponavljajućih naprezanja, uzrokujući bol u ruci ili zglobu. [24]

### **3.4. Formati natjecanja**

Od igranja u grupama do igranja na ispadanje (eng. knockout), esport turniri koriste različite vrste natjecanja. Postoje neke sličnosti s tradicionalnim sportovima, ali i ključne razlike. Nabrojiti ćemo najpoznatije formate natjecanja.

Turniri u elektroničkim sportovima najčešće se sastoje od dva stadija: skupine i razigravanja, ali mogu biti i samo jedno od navedenoga.

U mnogim igrama, kao što je Counter Strike, jedna momčad može biti znatno bolja na jednoj karti (mapi), a druga momčad znatno bolja na drugoj. Zbog tih razloga, esport utakmice se obično igraju na više susreta kako bi odredili pobjednika.

#### **3.4.1. Tipovi susreta**

Susret se još može nazivati meč (eng. Match), utakmica. U nastavku ćemo nabrojati tipove susreta.

Najbolji od 1: Igra se samo jedan susret između sudionika.

Najbolji od 2: Ova vrsta susreta povremeno se koristi u grupnoj fazi, gdje se mogu dodijeliti bodovi za neriješen rezultat. Također, može se koristiti i u fazi na ispadanje, gdje se gleda zbroj dvaju rezultata, ili neki statistički parametar za prolaz dalje.

Najbolji od 3: Ovo se upotrebljava u fazi na ispadanje. Potrebno je ostvariti 2 pobjede za prolaz dalje. Nema mogućnosti neriješenog rezultata.

Najbolji od 5: Ovo se upotrebljava u fazi na ispadanje. Potrebno je ostvariti 3 pobjede za prolaz dalje. Nema mogućnosti neriješenog rezultata.

Najbolji od 7: Ovo se upotrebljava u fazi na ispadanje. Potrebno je ostvariti 5 pobjeda za prolaz dalje. Nema mogućnosti neriješenog rezultata.

#### **3.4.2. Grupno natjecanje**

Ovo je natjecanje u kojem će svaka momčad ili sudionik igrati jedanput u grupi (prvenstvu, ligi). Momčadi će dobiti različit broj bodova ovisno o tome pobjeđuju li, igraju neriješeno ili gube. Moguće je da igraju više puta međusobno (dvokružno, trokružno...). Pobjednik i

poredak se odlučuju ovisno o sustavu bodovanja. Najčešće su to bodovi za pojedine ishode susreta ili omjeri pobijedenih i odigranih susreta.

Postoji i Švicarski sistem natjecanja. Ovaj format se ponekad koristi kada se veliki broj sudionika prijavi i nije moguće zbog vremenskih ograničenja da igra svatko sa svakim barem jednom. U prvom krugu, protivnici se izvlače nasumično ili preko prethodno određenih pozicija. U drugom krugu, momčadi koje su pobijedile u prvom krugu igraju jedne protiv drugih, a timovi koji su izgubili također igraju jedni protiv drugih. Timovi će nastaviti igrati protiv drugih koji imaju iste rezultate (pobjednici s pobjednicima, gubitnici s gubitnicima). Broj rundi (kola) postavlja organizator turnira.

### 3.4.3. Natjecanje na ispadanje

Još se naziva i nokaut faza (eng. knockout), razigravanje (eng. playoffs). Pojedine faze su najčešće 1/16 (šesnaestina finala), 1/8 (osmina finala), 1/4 (četvrtfinale), 1/2 (polufinale) i finale. Rjeđe, ako broj sudionika nije potencija broja dva (npr. 16 ili 32), jedna od metoda koje se koriste za izradu stabla su prolazi (eng. bye) koji automatski premještaju određene sudionike u kasniji krug bez potrebe da se natječu u ranijem.

Jednostruka eliminacija je najčešći i najjednostavniji oblik natjecanja na ispadanje. Sudionici su raspoređeni u stablo (eng. bracket), u kojemu pobjednici napreduju u daljnju fazu, a gubitnici ispadaju. Može se igrati za najboljeg od 1, 2, 3, 5 ili 7 susreta.

Rjeđe, postoji i dvostruka eliminacija. Ovo je natjecanje gdje se koriste dva stabla za napredak momčadi ili sudionika prema konačnom finalu. Sudionici ulaze najprije u gornje stablo, što je isto kao i jednostruka eliminacija, ali s jednom ključnom razlikom. Pobjednički će tim i dalje napredovati na sljedeću fazu turnira. Međutim, momčad ili sudionik koji izgubi će se spustiti na donje, drugo eliminacijsko stablo koje također vodi do finala. Ako izgubite susret u donjem stablu, eliminirani ste s turnira. Također, momčad s gornjeg stabla obično započinje finale sa prednosti od 1-0, kao nagradu za njihov nastup u gornjem eliminacijskom stablu.

## 3.5. Zarada

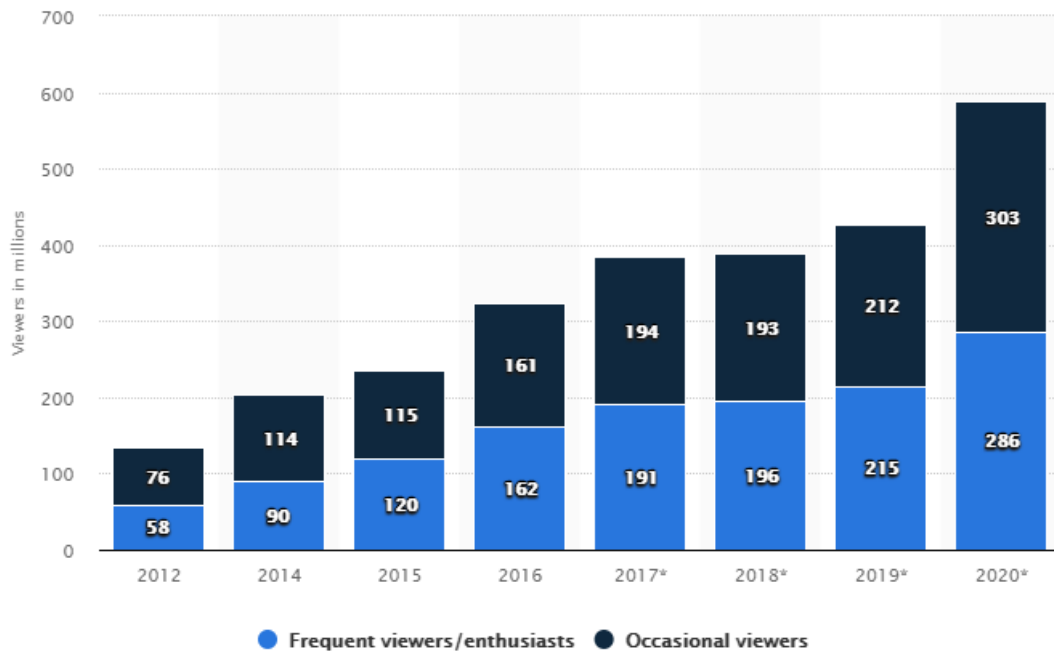
League of Legends Championship Series i League of Legends Champions Koreja nude zajamčene plaće za igrače. [25] Unatoč tome, neki igrači preferiraju prijenos (eng. streaming) na mreži, jer je u nekim slučajevima profitabilniji od sudjelovanja u nekom timu. Također, „streameri“ imaju mogućnost određivanja vlastitog rasporeda. Međunarodni turnir u League of Legendsu daje 10 milijuna USD pobjednicima, međutim timovi koji nemaju jednaku količinu uspjeha često nemaju financijsku stabilnost te se raspadaju nakon neuspjeha. [26]

2015. godine SuperData Research procijenio je da je globalna esports industrija u toj godini ostvarila prihod od oko 748,8 milijuna USD. Azija je vodeće tržište esporta s više od 321 milijuna dolara prihoda, Sjeverna Amerika je na oko 224 milijuna dolara, a Europa ima 172 milijuna dolara, dok ostatak svijeta ima oko 29 milijuna dolara. [27] Procjenjuje se da će ukupni prihod od eSporta dosegnuti 1,9 milijardi dolara do 2018. godine.

U esportu raste broj gledatelja, pri čemu se procjenjuje da su u 2013. godini 30% esport gledatelja bile žene, što je porast od 15% u odnosu na prethodnu godinu. Međutim, unatoč povećanju broja gledatelja, ne postoji rast ženskih igrača na visokom nivou natjecateljskog esporta. Najbolje ženske igračice koje su uključene u esports uglavnom se natječu u turnirima samo za žene, a to su prije svega Counter-Strike, Dead or Alive 4 i StarCraft II. Najpoznatije ženske esport ekipe su Frag Dolls i PMS Clan.

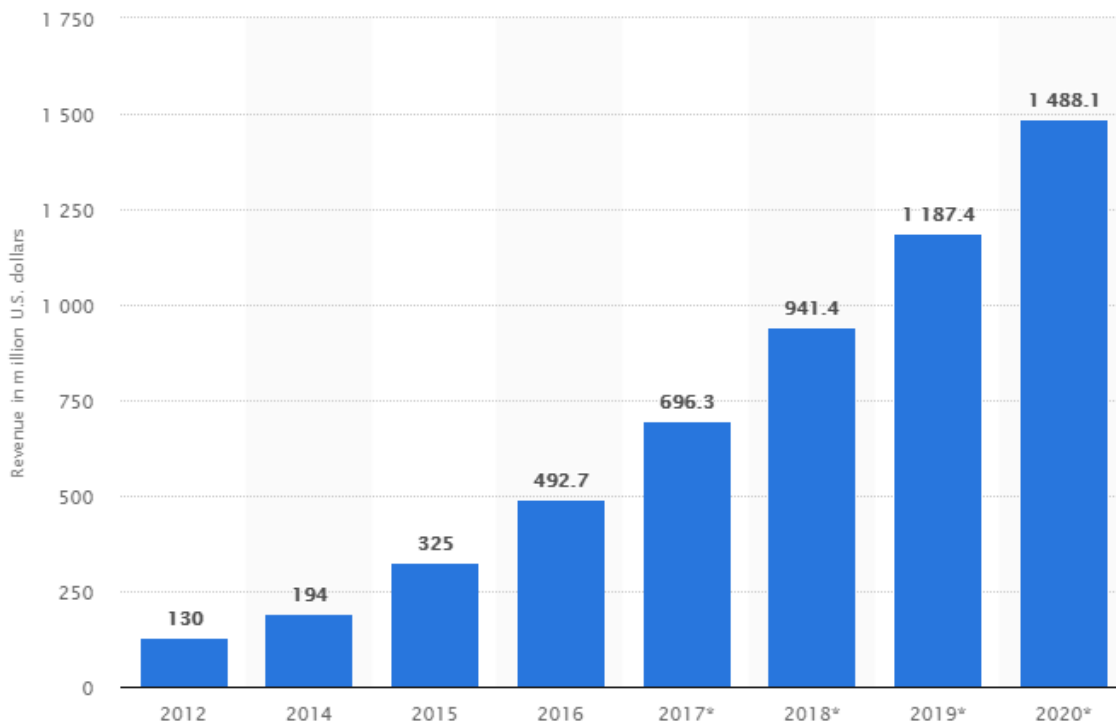
Na sljedećoj poveznici možemo vidjeti zaradu pojedinih video igara u 2017. godini: <https://www.esportsearnings.com/history/2017/games>

Veliku ulogu u esportu igra i marketing. Spajanje tradicionalnih sportova i esporta stvara veliki potencijal za uvođenjem novih događanja, sponzorstava, prodaje robe i klađenja na video igre. Očekuje se da će do kraja 2018. godine ukupni prihod od esporta dosegnuti 1,9 milijardi USD. Na sljedeća dva grafikonima možemo vidjeti eksponencijalan rast u gledanosti i prihodima.



© Statista 2018

Slika 4. - Broj čestih i povremenih gledatelja esports natjecanja



© Statista 2018

Slika 5. - Zarada i predviđena zarada u esports industriji od 2012. do 2020. godine u milijunima USD

## 4. POSTOJEĆE APLIKACIJE ZA PODRŠKU NATJECANJIMA U ELEKTRONIČKIM SPORTOVIMA

U ovom poglavlju će se promotriti nekoliko najpoznatijih aplikacija za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima. To su Binary Beast (<https://binarybeast.com/>), Challonge (<https://challonge.com/>) i Toornament (<https://www.toornament.com/>).

### 4.1. Binary Beast

BinaryBeast je jedna od najpopularnijih aplikacija za pokretanje esport turnira, liga i drugih natjecateljskih događaja. Primarni cilj je pomoći organizatorima događaja, timovima, igračima i obožavateljima da upravljaju, natječu se i prate esport turnire i događaje na najjednostavniji i najbolji mogući način. Igrači mogu pronaći događaje za sudjelovanje, obožavatelji mogu lako pratiti sve velike događaje.

Registracija i prijava su standardne opcije. Nudi mogućnost stvaranja natjecanja te biranja između natjecanja na ispadanja (jednostruka i dvostruka eliminacija), te kup natjecanja (grupno natjecanje, pobjednici grupa prolaze u natjecanje na ispadanje).

Traži unos imena natjecanja, imena igre, datuma i mjesta događanja. Postoji mogućnost slanja i preuzimanja (eng. upload and download) snimki (eng. replay).

Nudi se unos broja grupa i broja natjecatelja te tipa eliminacije. Moguće je izabrati utakmicu za treće mjesto. Sudionike se može unositi jednog po jednog ili više odjednom, s tim da svaki mora biti u jednom redu pri unosu u formu. Također, nudi se mogućnost unosa opisa natjecanja. Natjecanja mogu biti javna ili privatna (samo korisnik koji je stvorio natjecanje vidi svoje natjecanje). Osim stvaranja vlastitog, postoji pregled svih javnih natjecanja koja se mogu pratiti. Cjelokupna stranica je statična, kod većih sadržaja je potrebno dosta pomjeranja po ekranu. Ima vlastito aplikacijsko programsko sučelje (engl. application programming interface, API).

Title	Status	Game	Type	Teams	Date	Views	Spoiler Free
CSGOHours	Confirmation	Counter-Strike: Global Offensive	Single Elim	0	2031-01-01	10405	
CSGOGames.net   Weekly Tournaments	Building	Counter-Strike: Global Offensive	Single Elim	16	2030-01-01	298002	
Sunday Tournament #1   70\$ prize	Building	Counter-Strike: Global Offensive	Single Elim	18	2027-09-08	3052	
CCT 1 FREE ENTRY (EU)	Building	Counter-Strike: Global Offensive	Single Elim	25	2026-07-22	8401	
Starcraft 2 Israel tournament	Building	StarCraft 2	Single Elim	0	2024-11-03	614	
Dreamhack Tours CLOSED QUALIFIER	Complete	Counter-Strike: Global Offensive	Single Elim	8	2024-04-01	17008	<a href="#">View</a>
ESEA Team Tournament	Building	Counter-Strike: Global Offensive	Single Elim	13	2022-06-09	25602	
SweGames   Weekly Tournaments!	Building	Counter-Strike: Global Offensive	Single Elim	33	2021-05-31	113522	
turniej klanowy WWOLF	Building	Misc. / Other / Unknown	Single Elim	0	2020-11-05	577	
Spiritus League Season 1	Building	Counter-Strike: Global Offensive	Groups to Single Elim	30	2019-12-31	102783	
TURNIEJ 3vs3 NA SF (NETRODAL I TS-LOLEU)	Building	League of Legends	Single Elim	3	2019-10-04	831	
Looking for SWEDISH / EU CS:GO team !	Building	Counter-Strike: Global Offensive	Groups to Single Elim	12	2019-09-20	111450	
test	Building	League of Legends	Groups to Single Elim	12	2019-06-05	68676	
Campeonato FIFINHA	Building	Misc. / Other / Unknown	Single Elim	3	2019-01-11	112415	
1st Annual Funny Ass Bum Cup	Active-Groups	Misc. / Other / Unknown	Groups to Single Elim	28	2018-12-30	127916	<a href="#">View</a>
Black Pearl	Building	StarCraft 2	Double Elim	0	2018-11-19	2309	
turniej klanowy WWOLF	Building	Misc. / Other / Unknown	Single Elim	12	2018-11-04	606	
CDL2018B	Active-Groups	League of Legends	Groups to Single Elim	10	2018-07-19	6499	<a href="#">View</a>
ATL Apores Tournament 2018	Building	League of Legends	Double Elim	0	2018-07-13	99	

Slika 6. - Binary Beast prikaz svih javnih natjecanja

## 4.2. Challenge

Još jedna od popularnih aplikacija je Challenge, koja je debitirala 2009. godine kao zgodan generator stabala. Danas stotine tisuća ljudi i brojne sportske organizacije koriste Challenge za stvaranje svojih turnira.

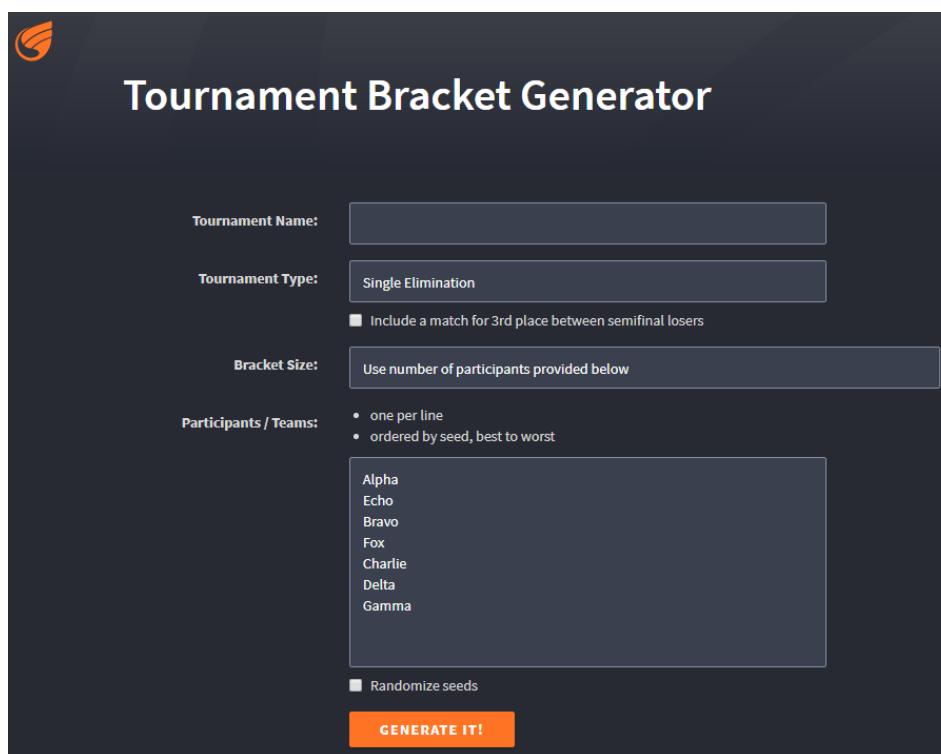


Registracija i prijava su standardne opcije. Može se prijaviti putem Facebook računa. Nudi mogućnost stvaranja natjecanja te biranja između natjecanja na ispadanja (jednostruka i dvostruka eliminacija), te kup natjecanja (grupno natjecanje, pobjednici grupa prolaze u natjecanje na ispadanje).

Traži unos imena natjecanja, URL-a (eng. Uniform Resource Locator), opis natjecanja te ime igre. Dva su tipa natjecanja. Jedna faza ili dvije faze. U jednoj fazi se može birati između jednostruke eliminacije, dvostruke eliminacije, grupnog natjecanja i Švicarskog sistema natjecanja. Kod dvije faze, prvi dio je grupni, a drugi na ispadanje. Moguće je izabrati utakmicu za treće mjesto. Nudi se sustav bodovanja. Postoje i dodatne opcije za registrirane korisnike koji kao promatrači mogu glasati ili predviđati ishode natjecanja. Moguće je odabrati izgled i postavke stabla, ovisno želi li se nasumičan izbor ili konkretan raspored sudionika. Također, postoji opcija tko od korisnika smije unositi rezultate.

Nakon unosa natjecanja, dobije se korisničko sučelje sa pregledom stabla, tablice, sudionika i postavki. Sudionike se može unositi jednog po jednog ili više odjednom, s tim da svaki mora biti u jednom redu pri unosu u formu. Osim stvaranja vlastitog, postoji pregled svih javnih natjecanja koja se mogu pratiti. Cjelokupna stranica je dinamična, intuitivna i dobro dizajnirana. Ima vlastito aplikacijsko programsko sučelje (engl. application programming interface, API). Natjecanja se mogu dijeliti na društvenim mrežama.

Neregistrirani korisnici mogu koristiti generator stabla.



The image shows a web application interface for a "Tournament Bracket Generator". The interface is dark-themed with white text and orange accents. At the top left is a logo consisting of two overlapping curved shapes. The main heading is "Tournament Bracket Generator". Below the heading are several input fields and options:

- Tournament Name:** A text input field.
- Tournament Type:** A dropdown menu currently showing "Single Elimination". Below it is a checkbox labeled "Include a match for 3rd place between semifinal losers".
- Bracket Size:** A text input field with the placeholder text "Use number of participants provided below".
- Participants / Teams:** A list of radio button options: "one per line" and "ordered by seed, best to worst".
- A list of seed names: Alpha, Echo, Bravo, Fox, Charlie, Delta, Gamma.
- A checkbox labeled "Randomize seeds".
- A prominent orange button at the bottom labeled "GENERATE IT!".

Slika 7. - Challenge generator stabala za natjecanje

### 4.3. Toornament

Toornament pruža organizaciju natjecanja u elektroničkim sportovima od 2009. godine. Omogućava korisnicima da stvaraju natjecanja za pojedinu video igru, ili da se prijave na već organizirana natjecanja. Moguće je pratiti javna natjecanja. Postoji aplikacijsko programsko sučelje (engl. application programming interface, API) za razvojne programere. Za razliku od prethodne dvije aplikacije, Toornament ima mobilnu aplikaciju i blog.

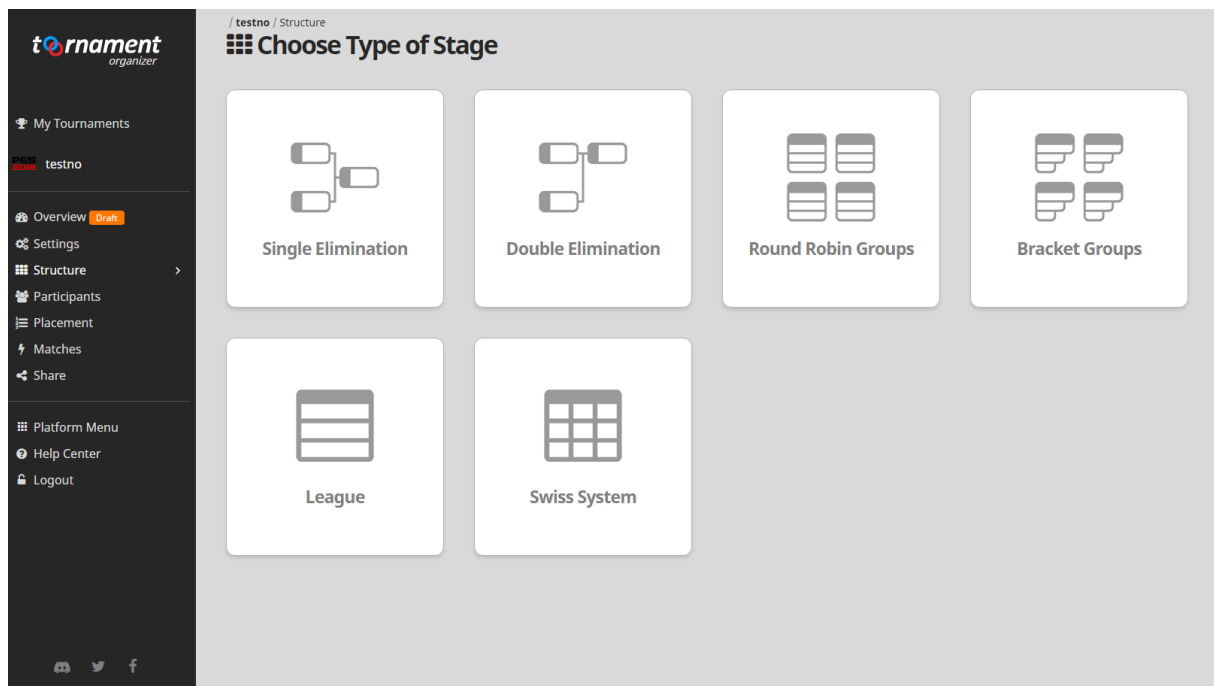
Registracija i prijava su standardne opcije. Kod kreiranja natjecanja, potrebno je izabrati video igru (od ponuđenih) te platformu na kojoj se igra i broj igrača.

Traži unos imena natjecanja, vremensku zonu, datume početka i kraja natjecanja, opis natjecanja te ime organizatora. Moguće je dodati prijenose uživo (eng. Live stream).

Nakon navedenoga dobije se korisničko sučelje u kojemu se unosi format natjecanja, datumi, postavke korisnika, te imena i pozicije sudionika.

Više je struktura natjecanja. Može se birati između jednostruke eliminacije, dvostruke eliminacije, grupnog natjecanja, grupa stabala i Švicarskog sistema natjecanja. Nudi se detaljan sustav bodovanja.

Cjelokupna stranica je dinamična i intuitivna. Korisnička ploča je jednostavna za korištenje i ima puno dodatnih mogućnosti. Natjecanja i prijenosi uživo se mogu dijeliti na društvenim mrežama.



Slika 8. - Toornament korisničko sučelje, unos tipa natjecanja

## 5. PREGLED MOGUĆIH TEHNOLOGIJA ZA IZRADU APLIKACIJE

U ovom poglavlju će se kratko osvrnuti na pregled mogućih tehnologija s naglaskom na tehnologije koje su korištene za aplikaciju. Spomenuti će se neki od najpoznatijih i najkorištenijih programskih jezika i alata, te navesti i objasniti izabrane i korištene programske jezike i alate.

### 5.1. Moguće tehnologije za izradu aplikacije

Neke od brojnih mogućih tehnologija koje će se promatrati su C# i Visual Basic u .NET razvojnom okruženju, Java te PHP.

#### 5.1.1. .NET razvojno okruženje

Osnovu .NET-a predstavlja svakako .NET razvojno okruženje. To je sustav koji nadograđuje mogućnosti samog operativnog sustava. Radi se o posebnoj infrastrukturi koja programerima nudi gotova rješenja i funkcionalnosti da bi ubrzala i pojednostavila razvoj aplikacija svih vrsta i oblika.

Najvažnija sastavnica .NET razvojnog okruženja zove se Common Language Runtime ili skraćeno CLR. CLR je softverski sustav u kojem se kôd izvršava. Kada korisnik pokrene aplikaciju pisanu za .NET Platformu, CLR ju izvršava kako bi joj osigurao stabilnost i funkcionalnost. Instrukcije u programu se u realnom vremenu prevode u izvorni strojni kôd koji razumije računalo. Za taj je posao zaslužan JIT-kompajler (eng. Just In Time). Upravo prevođenje u izvorni strojni kôd računala, omogućilo je .NET-u prelazak na druge operativne sustave kao što su Linux ili MacOS (putem pomoćnog third-party MONO sustava). Kako kompajliranje zasigurno usporava izvršavanje aplikacija, ono će se izvršavati samo jednom, a njegov će se rezultat spremirati kako bi se kasnije mogao koristiti bez ponovnog kompajliranja.

Aplikacije za .NET platformu mogu se pisati u raznim programskim jezicima, gotovo svim poznatijim. CLR, međutim, ne poznaje niti jedan taj jezik - on dobiva naredbe isključivo u jeziku nazvanom Microsoft Intermediate Language (skraćeno MSIL), temeljen na pravilima koja se nazivaju Common Language Specifications (CLS). Stoga je jasno da mora postojati kompajler koji će programski jezik u kojem programer piše kôd prevesti u MSIL kako bi ga CLR razumio. Ovi kompajleri nazivaju se IL-kompajleri te su dostupni za velik broj programskih jezika. Microsoft je izdao kompajlere za pet jezika: C#, J#, C++, Visual Basic i JScript, dok su se ostali proizvođači softvera potrudili oko brojnih drugih kao što su: Perl, Python, Cobol, Eiffel i drugi.

Kako se svi ovi jezici prvo pretvaraju u MSIL, sasvim je svejedno u kojem ćete od njih pisati aplikacije. Iz ovoga također proizlazi i druga velika mogućnost .NET-a - višejezično pisanje aplikacija. Tako sada više nije nužno da svi programeri koji rade na određenom projektu poznaju isti programski jezik, važno je samo da je podrška za njihov jezik dostupna u .NET-u, odnosno da postoji IL-kompajler za njihov jezik. Mogućnosti koje CLR nudi su velike, no same po sebi nisu dovoljno uporabljive iz ljudskog aspekta. Upravo zbog toga u .NET razvojnom okruženju postoje setovi klasa koje omogućavaju brzo i jednostavno korištenje mogućnosti koje CLR nudi.

C# i Visual Basic su dva najrasprostranjenija i najveća jezika koja se koriste u .NET okruženju. C# je objektno orijentirani programski jezik kojeg su razvili Anders Hejlsberg i drugi u tvrtci Microsoft.

C# je izumljen s ciljem da .NET platforma dobije programski jezik, koji bi maksimalno iskoristio njezine sposobnosti. Sličan je programskim jezicima Java i C++. Visual Basic .NET (VB.NET) je multi-paradigmski, objektno orijentirani programski jezik koji se implementira na .NET. Microsoft je 2002. godine pokrenuo VB.NET kao nasljednika jezika Visual Basic. Dio ".NET" naziva izostavljen je 2005. godine.

Microsoft je razvio .NET kao softversko okruženje koje se prvenstveno koristi na Microsoft Windowsu. .NET ima dvije komponente: Common Language Runtime (CLR) i Framework Class Library (FCL). Temelj .NET-a je CLR koji pruža različite usluge aplikacije mogu koristiti. Ona također čini "okruženje" na kojem funkcioniraju druge aplikacije. FCL je skup više od 7000 vrsta koje osiguravaju zahtjeve za strukturama podataka i aplikacijama.

Istaknute značajke su interoperabilnost (.NET pruža funkcionalan pristup i omogućuje interakciju između novijih i starijih aplikacija izvan svoje okoline), neovisnost jezika (.NET ima Common Type System (CTS) koji omogućuje okruženju podršku za interakciju tipova i objekata između aplikacija i knjižnica razvijenih pomoću kompatibilnog jezika .NET), osnovna biblioteka klasa (dio FCL-a, knjižnica osnovnih klasa (eng. Base Class Library, BCL) sastoji se od klasa koji obuhvaćaju funkcije dostupne svim jezicima koristeći interakciju .NET baze podataka, razvoj web aplikacija, grafički prikaz, čitanje i pisanje datoteka, manipuliranje XML dokumentima i mnoge druge) te sigurnost (sve aplikacije dobivaju zajednički sigurnosni model).

### 5.1.2. Java

Java je objektno orijentirani programski jezik koji su razvili James Gosling, Patrick Naughton i drugi inženjeri u tvrtci Sun Microsystems. Razvoj je počeo 1991, kao dio projekta Green, a objavljen je u studenom 1995. Tvrtka Sun posjeduje autorska prava na ime Java, ali samo okruženje je moguće bez plaćanja skinuti sa Sunovih internet poslužitelja.

Kroz svoju opću namjenu, baziran na klasama, istovremenosti, objektno orijentirana, Java je programski jezik koji se može implementirati koristeći jako malo ovisnosti. Programeri aplikacija ne moraju pisati različite kodove za različite platforme i operativne sustave.

Istaknute značajke su objektna orijentiranost (Modularne aplikacije i ponovno upotrebljavanje koda), neovisna platforma (Java se lako može preseliti iz jednog sustava u drugi. Ima sposobnost pokretanja istog koda na različitim sustavima), višedretvenost (eng. Multithread, izvršavanje nekoliko zadataka istovremeno u programu), sigurnost (Java izvodi kôd preuzet iz mreža u sigurnom okruženju kako bi se osiguralo da se ne može naštetiti sustavu domaćina virusom niti čitati ili pisati datoteke na disku. Nadalje, Java kôd može se izvoditi s ograničenim dozvolama kako bi se izbjegle šanse oštećivanja sustava domaćina), te Koncentriranost na mrežu (razvojni programeri mogu lako upravljati i raditi s resursima diljem mreže i stvoriti mrežne aplikacije putem višestruke ili klijentske / poslužiteljske arhitekture).

Gotovo sva velika rješenja, koja se moraju izvršiti vrlo brzo i moraju biti vrlo sigurna, izgrađena su u Javi (ili C++).

Najbolji primjeri su rješenja za bankovne sustave. Također, u Javi su izgrađene i velike online platforme poput Amazona. Kada treba implementirati rješenje kojem će istovremeno pristupiti tisuće i tisuće korisnika, Java je svakako dobar pristup. Jedna je od najdugovječnijih tehnologija. U gotovo svim računalnim znanostima diljem svijeta dio je nastavnog plana i programa.

### 5.1.3. PHP

PHP (rekurzivni akronim i backronim za „PHP: Hypertext Preprocessor“, prije „Personal Home Page Tools“) je programski jezik koji se orijentira po sintaksi C i Perl programskih jezika, namijenjen prvenstveno programiranju dinamičnih web stranica. PHP je besplatan za sve (eng. open-source) serverski skriptni programski jezik za dinamičko generiranje HTML (eng. HyperText Markup Language, što znači prezentacijski jezik za izradu web stranica) koda. Drugim riječima, PHP je skriptni programski jezik pomoću kojeg možete kreirati HTML stranicu na serveru prije nego što je ona poslana klijentu popunjenu dinamičkim sadržajem. Govorimo o radu sa predlošcima (eng. Templateima). Ovim načinom generiranja sadržaja klijent ne može vidjeti kod (skriptu) koji je generirao sadržaj koji gleda, već ima pristup čistom HTML kodu. PHP je kao besplatni softver distribuiran pod PHP licencnim uvjetima. PHP se ističe širokom podrškom raznih baza podataka i internet protokola kao i raspoloživosti brojnih programskih knjižnica.

Razlikuje se od klijentskih skriptnih jezika poput JavaScripta jer se izvršava na poslužitelju. Rezultat izvršavanja je HTML kod koji se šalje pregledniku kojeg razumije bez potrebe za bilo kakvim nadogradnjama. PHP kod tumači web poslužitelj opremljen modulom PHP procesora. PHP može biti implementiran na gotovo svim operativnim sustavima, platformama i web poslužiteljima besplatno. To znači da možete kodirati samo jedanput i pokrenuti ga bilo gdje.

Istodobno, postoji široka podrška za PHP. Brojni pružatelji hostinga nude zajedničke hosting opcije za PHP, ali vam je potreban virtualni poslužitelj s SSH pristupom za pokretanje Node.js aplikacija. Stoga je integracija i implementacija PHP lakše za male tvrtke ili pojedince koji mogu pokrenuti i upravljati svojim aplikacijama bez znanja o SSH (Secure Shell), naredbama konzole i Linux poslužiteljskim tehnologijama koje su preferirana opcija za Node.js.

Istaknute značajke su dostupnost (PHP je besplatan. Budući da je svima dostupan, postoji velika zajednica koja može pružiti podršku i smjernice za brz i učinkovit razvoj), ugradnja ( umjesto pozivanja vanjske datoteke za obradu podataka, PHP se može lako ugraditi u HTML izvorni dokument), višeplatformski (eng. Cross-platform, PHP omogućuje interakciju između različitih operativnih sustava, uključujući Linux, Unix i Windows. Njegovo sučelje je također kompatibilno s Apache / MySQL), objektno orijentiran (PHP ima mogućnost pozvati Windows i Java objekte. Nadalje, mogu se izraditi prilagođene klase, tako da druge klase mogu posuđivati od njih i proširiti funkcionalnost PHP-a).

## 5.2. Odabrane tehnologije za izradu aplikacije

Nakon pregleda mogućih tehnologija za izradu aplikacije, te usporedbe i analize postojećih aplikacija za podršku natjecanjima u elektronskim sportovima, odlučio sam se za mrežnu aplikaciju koja će biti izrađena u HTML-u (eng. HyperText Markup Language, što znači prezentacijski jezik za izradu web stranica), CSS-u (eng. Cascading Style Sheets), JavaScriptu i PHP-u. Za izradu će se također koristiti CSS razvojno okruženje Materialize, koji je uz Bootstrap i Foundation jedan od najpoznatijih CSS razvojnih okruženja. CSS razvojno okruženje je unaprijed pripremljeno softversko okruženje koje je namijenjeno za jednostavniji, brži i standardima prilagođeni web-dizajn, koji koristi CSS stilski programski jezik. Pojedinačno će se nabrojati i ukratko objasniti pojedini programski jezici i alati. Relacijska baza podataka će se izraditi u MySQL-u.

### 5.2.1. HTML

HTML je kratica za HyperText Markup Language, što predstavlja prezentacijski jezik za izradu web stranica. Zajedno sa Cascading Style Sheets (CSS) i JavaScript-om, HTML čini temelj za World Wide Web.[28] Hipertekst dokument stvara se pomoću HTML jezika. HTML jezikom oblikuje se sadržaj i stvaraju se hiperveze hipertekst dokumenta. HTML je jednostavan za uporabu i lako se uči, što je jedan od razloga njegove opće prihvaćenosti i popularnosti. Svoju raširenost zahvaljuje jednostavnosti i tome što je od početka bio zamišljen kao besplatan i tako dostupan svima. Prikaz hipertekst dokumenta omogućuje web preglednik. Temeljna zadaća HTML jezika jest uputiti web preglednik kako prikazati hipertekst dokument. Pri tome se nastoji da taj dokument izgleda jednako bez obzira o kojemu je web pregledniku, računalu i operacijskom sustavu riječ. HTML nije programski jezik niti su ljudi koji ga koriste programeri. Njime ne možemo izvršiti nikakvu zadaću, pa čak ni najjednostavniju operaciju zbrajanja ili oduzimanja dvaju cijelih brojeva. On služi samo za opis naših hipertekstualnih dokumenata. Html datoteke su zapravo obične tekstualne datoteke, ekstenzija im je .html ili .htm. Osnovni građevni element svake stranice su znakovi koji opisuju kako će se nešto prikazati u web pregledniku. Poveznice unutar HTML dokumenata povezuju dokumente u uređenu hijerarhijsku strukturu i time određuju način na koji posjetitelj doživljava sadržaj stranica.

HTML 5 je prva nova revizija standarda od HTML 4.01, koji je izdan 1999. HTML može ugraditi programe napisane na skriptnom jeziku kao što je JavaScript koji utječe na ponašanje i sadržaj web stranica. Uključivanje CSS-a definira izgled i pozicije sadržaja. World Wide Web Consortium (W3C), održavatelj i HTML i CSS standarda, poticao je korištenje CSS-a preko eksplicitnog prezentacijskog HTML-a od 1997. HTML5 je verzija koja se koristila za izradu aplikacije.

### 5.2.2. CSS

Radi se stilskom jeziku, koji se rabi za opis prezentacije dokumenta napisanog pomoću markup (HTML) jezika. Iako se najčešće koristi za postavljanje vizualnog stila web stranica i korisničkih sučelja napisanih u HTML-u i XHTML-u, jezik se može primijeniti na bilo koji XML dokument, uključujući običan XML, SVG i XUL, a primjenjivo je za prikazivanje u govoru ili na drugim medijima. CSS je prvenstveno dizajniran kako bi se omogućilo razdvajanje prezentacije i sadržaja, uključujući aspekte poput rasporeda, boja i fontova.

Kako se web razvijao, prvotno su u HTML ubacivani elementi za definiciju prezentacije (npr. tag <font>), ali je dovoljno brzo uočena potreba za stilskim jezikom koji će HTML osloboditi potrebe prikazivanja sadržaja (što je prvenstvena namjena HTML-a) i njegovog oblikovanja (čemu danas služi CSS). Drugim riječima, stil definira kako prikazati HTML elemente. CSS-om se uređuje sam izgled i raspored stranice. tyle sheet u CSS-u sastoji se od nekoliko pravila. Svako pravilo sastoji se od selectora i deklaracijskog bloka. Selector označava dio markupa na koji se primjenjuje stil. Deklaracijski blok su vitičaste zagrade unutar kojih se nalaze deklaracije. Svaka deklaracija sastoji se od svojstva, dvotočke (:) i vrijednosti. Između svake dvije uzastopne deklaracije mora se nalaziti točka zarez (;). Promjene grafičkog dizajna dokumenta (ili stotina dokumenata) mogu se brzo i jednostavno promijeniti uređivanjem nekoliko redaka u CSS datoteci koju upotrebljavaju, a ne mijenjanjem svakog pojedinog dokumenta.

### 5.2.3. JavaScript

JavaScript je skriptni programski jezik, koji se izvršava u web pregledniku na strani korisnika. Karakterizira se kao dinamičan, slabo pisan, prototipni i više paradigmatičan. Napravljen je da bude sličan Javi, zbog lakšega korištenja, ali nije objektno orijentiran kao Java, već se temelji na prototipu i tu prestaje svaka povezanost s programskim jezikom Java.

JavaScript s AJAX (eng. Asynchronous JavaScript and XML) tehnikom omogućuje web stranicama komunikaciju sa serverskim programom, što čini web aplikaciju interaktivnijom i lakšom za korištenje. Za njega se koristi i kratica „JS“.

U izradi aplikacije će se koristiti nekoliko JavaScript knjižnica (eng. Library). Među njima jQuery (višeplatformska JavaScript knjižnica dizajnirana za pojednostavljivanje skriptiranja HTML-a na strani klijenta), SweetAlert (knjižnica sa oblikovanim informacijskim ekranima-upozorenjima (eng. Alert)) i DataTables (DataTables je dodatak za biblioteku jQuery Javascript. To je vrlo fleksibilan alat, koji se temelji na progresivnim poboljšanjima, koje daju napredne značajke bilo kojoj HTML tablici).

### 5.2.4. Materialize CSS razvojno okruženje

Materialize je u osnovi CSS razvojno okruženje koje se koristi za izradu responzivnih web stranica. Materialize se uglavnom temelji na Googleovom konceptu materijalnog dizajna. Materialize razvojno okruženje je stvarano s HTML, CSS i JavaScriptom. Svatko tko ima osnovno znanje o HTML-u, CSS-u i JavaScriptu može ga lako naučiti.

Materialize pruža spremne raznolike izgleda, animacije i snažno korisničko sučelje. Ima svoj grid sustav, pozicije, tipografiju, forme, tipke, navigaciju, razne vrste tranzicija, .sass datoteke i JavaScript knjižnice.

Glavne značajke su:

Instalacija - Možete preuzeti kopiju CSS-a i JS-a potrebnih za početak ili možete koristiti CDN (eng. Content delivery network, resurs, mreža dostavljanja resursa).

Container – Materialize pruža predefinirane klase za stvaranje kontejnera za držanje različitih komponenti korisničkog sučelja.

Grid - Grid je važan dio bilo kojeg rasporeda, često je potrebno stvoriti različite rešetke na temelju zahtjeva. Materialize ima ugrađeni rešetkasti sustav od 12 stupaca.

Tablica - Tablice su izvrsni načini prikazivanja podataka u normalnom formatu. Materialize ima različite klase za stvaranje tablice.

Chips - Chips u osnovi predstavljaju male informacije na ekranu.

Forme - Pomoću ugrađenih klasa mogu se stvoriti napredne forme.

Automatsko popunjavanje - Samodovršavanje korisnicima daje korisne prijedloge koji se lako kreiraju u Materialize razvojnom okruženju.

Date Picker – Privlačan odabir i manipulacija s datumima koji će raditi na svim uređajima.

Komponente za CSS uključuju boje, pomagače (eng. Helper), medijske mogućnosti za slike i videoe, pulsirane ikone, sjene, tablice, tranzicije i tipografiju. Od ostalih komponenti tu su još značke, ikonice, kartice, kolekcije, navigacija, podnožje, paginacija i učitavanje. Komponente za JavaScript uključuju brojne napredne opcije. Forme također nude veliku mogućnost izmjene i prilagodbe korisniku. Velika je potpora za prilagodbu sadržaja mobilnim uređajima.

Detaljnije o Materializeu se može vidjeti na poveznici <http://materializecss.com/about.html>.



Slika 9. - Ilustracija Materialize razvojnog okruženja

#### 5.2.5. PHP

S obzirom na veličinu i zahtjeve željene aplikacije odabran je programski jezik PHP. Besplatan je, može se izvoditi na gotovo svim operativnim sustavima, platformama i mrežnim serverima. PHP je relativno jednostavan za učenje. U slučaju problema, velika je podrška zajednice na forumima, blogovima i društvenim mrežama. Također, nudi slobodu biranja uređivača teksta. Od 2016. godine PHP čini jezgru od preko 80% web sjedišta na internetu. [29] Više o PHP-u je napisano pod točkom 5.1.3.



## 6. ESPORT APLIKACIJA

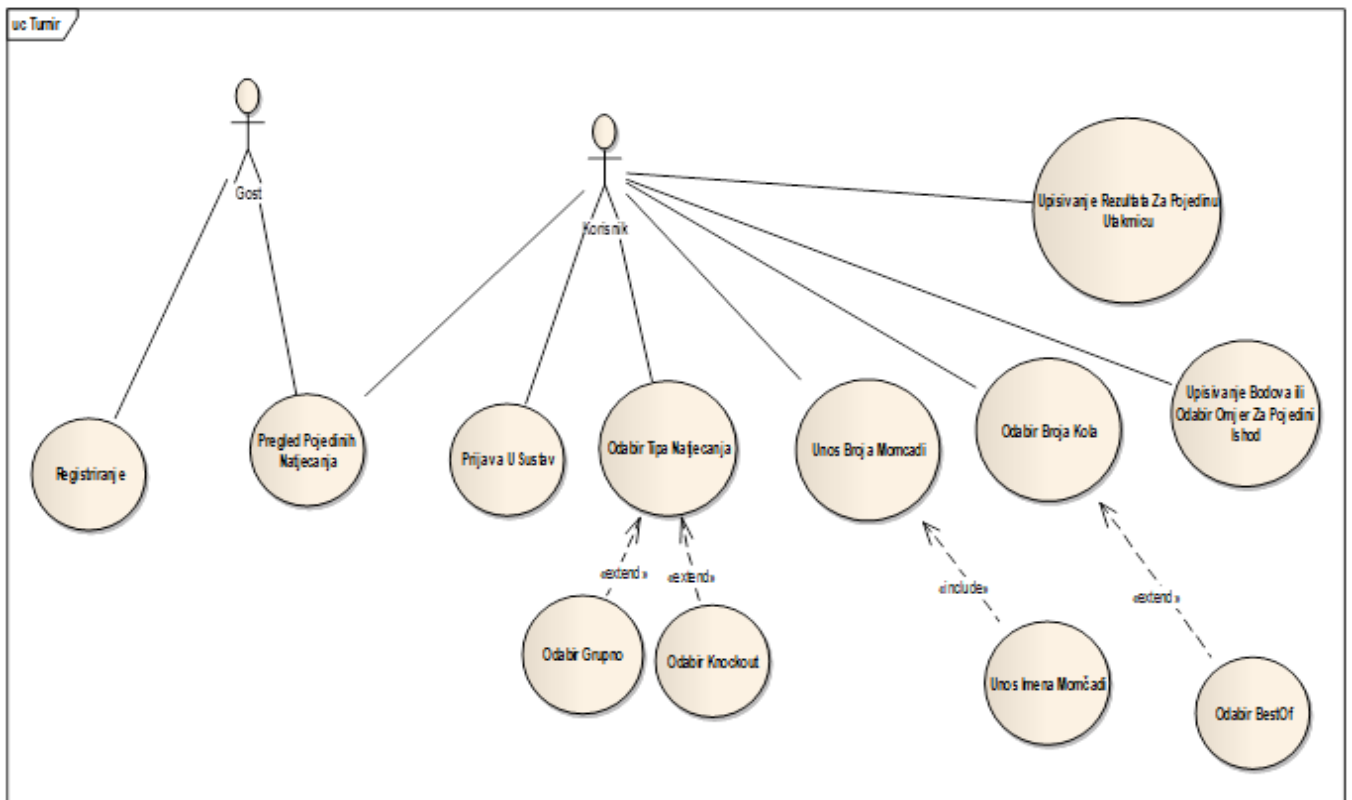
Nakon pregleda i analize postojećih softverskih rješenja za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima, te pregleda i analize postojećih programskih jezika i alata, pristupilo se izradi vlastitog rješenja. Detaljno će se opisati pojedine komponente aplikacije, način rada sa istima, te usporediti aplikaciju sa postojećim rješenjima.

### 6.1. Zahtjevi sustava

Analizom problematike i postojećih rješenja došlo se do sljedećih zahtjeva:

- Intuitivan dizajn sustava i prilagođenost mobilnim uređajima,
- Mogućnost registracije korisnika,
- Mogućnost prijave registriranog korisnika u sustav,
- Mogućnost pregleda svih javnih natjecanja,
- Mogućnost stvaranja natjecanja,
- Različiti formati natjecanja i bodovanja,
- Mogućnost unosa sudionika natjecanja,
- Mogućnost unosa rezultata,
- Mogućnost pregleda i brisanja natjecanja,
- Mogućnost pregleda statistike,
- Pomoć pri radu sa sustavom.

#### 6.1.1. Funkcionalni zahtjevi sustava



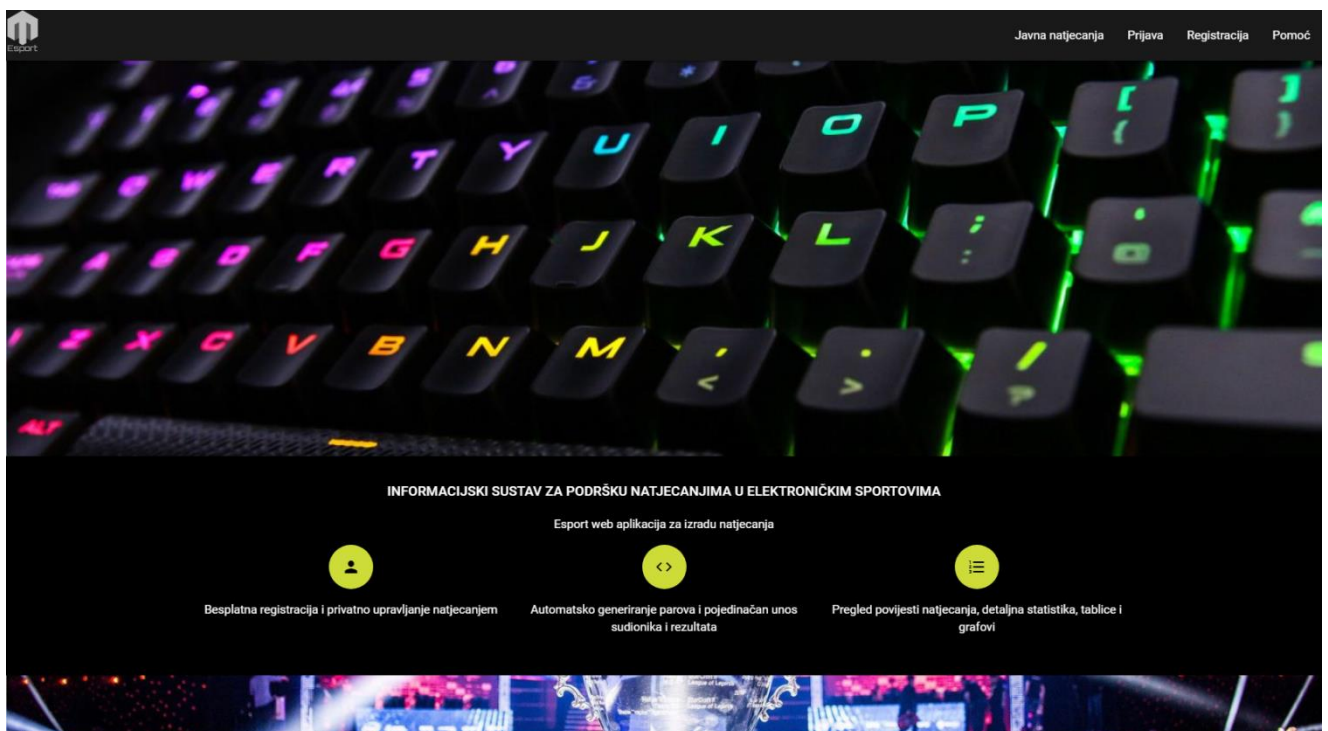
Slika 10. - Funkcionalni zahtjevi sustava

Na slici 10. su prikazani funkcionalni zahtjevi sustava (Izjave o mogućnostima koje sustav mora pružati, kako će sustav reagirati na određeni ulazni poticaj, te kako bi se sustav trebao ponašati u određenim situacijama.). Gost mora imati mogućnost registriranja i pregleda pojedinih natjecanja. Korisnik mora imati mogućnost pregleda pojedinih natjecanja, prijave u sustav, stvaranja natjecanja (tip, broj momčadi, kola, bodovanje, imena), te mogućnost samog unosa pojedinih rezultata.

### 6.1.2. Zahtjevi na sučelja

Sučelje je različito ovisno o statusu korisnika (gost, registrirani korisnik). Same funkcionalnosti unutar aplikacije također ovise o statusu korisnika. Neregistrirani korisnik (gost) može vidjeti javna natjecanja, registraciju, prijavu i pomoć. Registrirani korisnik može vidjeti javna natjecanja, vlastita natjecanja, novo natjecanje, pomoć i odjavu. Sučelje je podijeljeno na osnovne funkcionalne cjeline same aplikacije koje će se nalaziti unutar poveznica u glavnoj navigaciji. Cjelokupno sučelje je na hrvatskom jeziku.

Proizvod treba raditi na svim uređajima koji podržavaju web preglednike. Prikaz je dinamički, sadržaj se treba jednako ili približno jednako prikazivati na različitim veličina ekrana. Koristi se HTTP request/response protokol za komunikaciju između poslužitelja (servera) i klijenta preko web preglednika.



Slika 11. - Izgled početne stranice za neregistrirane korisnike

### 6.1.3. Nefunkcionalni zahtjevi

Podaci se čuvaju u bazi podataka MySQL koja ima mogućnost besplatnog korištenja. Postoje sigurnosne kopije podataka na eksternim diskovima i u oblaku (eng. cloud, paradigma informatičke tehnologije (IT) koja opisuje pružanje IT infrastrukture kao što je prostor za

pohranu podataka ili aplikacijski softver kao uslugu putem Interneta), koje se mogu iskoristiti u slučaju pada ili greške na serveru. Za registraciju i prijavu u sustav potrebno je unijeti osobne podatke i šifru koje sustav provjerava u bazi podataka. Aplikacija je zaštićena od injekcije stranog koda. Navođenjem i ograničavanjem korisnika sprječava se usko grlo ili preopterećenje baze. Sustavu može pristupiti veći broj ljudi odjednom.

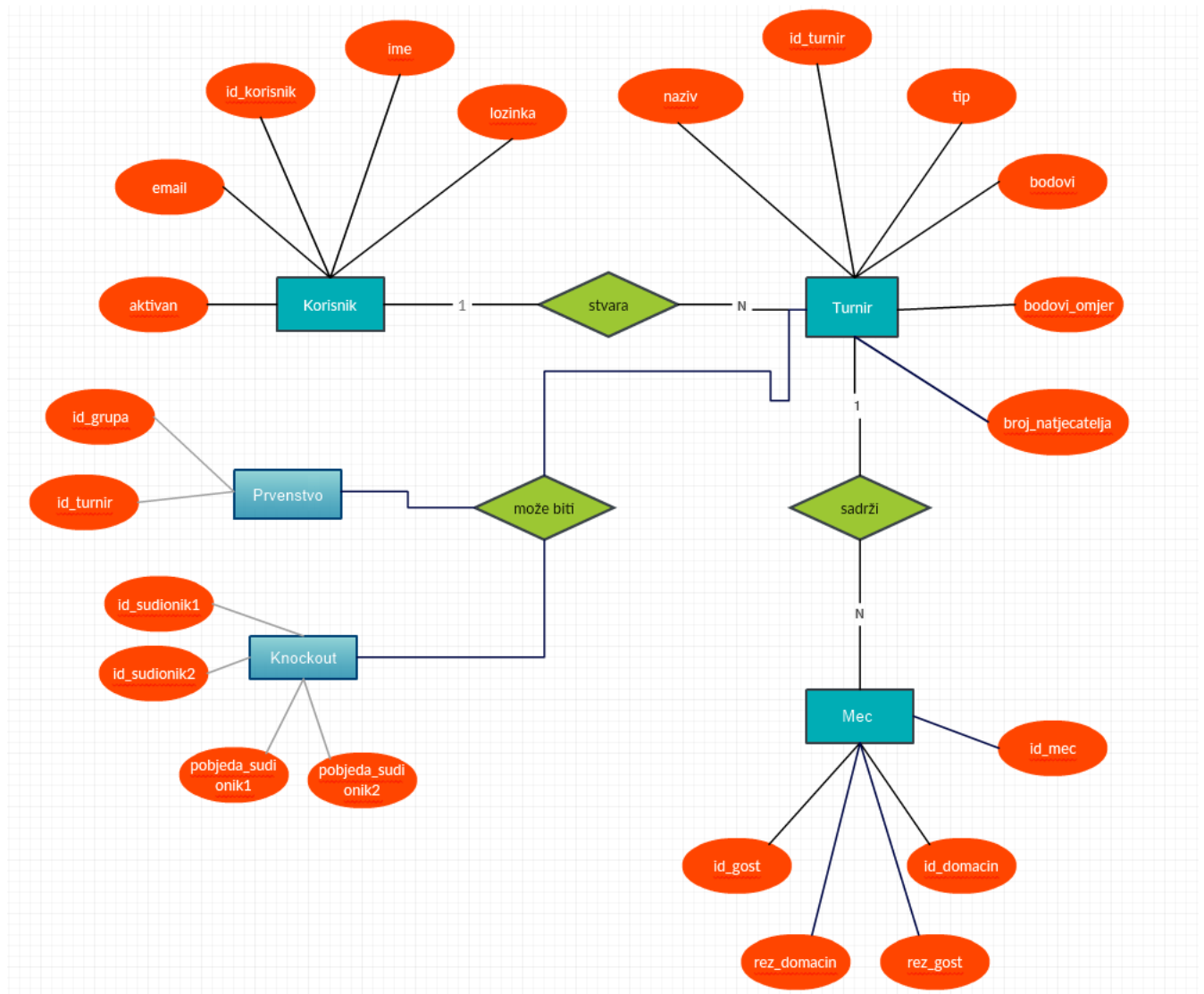
Svaki dio rješenja je testiran, arhitektura je prilagodljiva doradama, aplikacija odgovara u razumnom vremenskom roku, skalabilna je i proširiva. Dostupna je svima u svako vrijeme. U slučaju pada brzo se može oporaviti premještanjem servera i sigurnosnom kopijom podataka. Podaci koji se spremaju u bazu su veoma mali, nisu potrebne ogromne količine prostora za pohranu.

## **6.2. Dizajn podataka**

### 6.2.1. Logički dizajn podataka

U ovome dijelu se prikazuje logička organizacija baze podataka pomoću ER (eng. Entity-Relationship) dijagrama entiteta i veza. Model entiteta i veza nekog sustava, izražava se preko entiteta, atributa i veza. Entitet je osoba, objekt, događaj ili koncept u korisničkom okruženju o kome je potrebno čuvati i pratiti podatke. Veza je odnos između dva ili više entiteta koji je od značaja za informacijski sustav. Atribut je imenovana osobina entiteta ili veze koja je od značaja za informacijski sustav. Ukratko su objašnjeni pojedini entiteti.

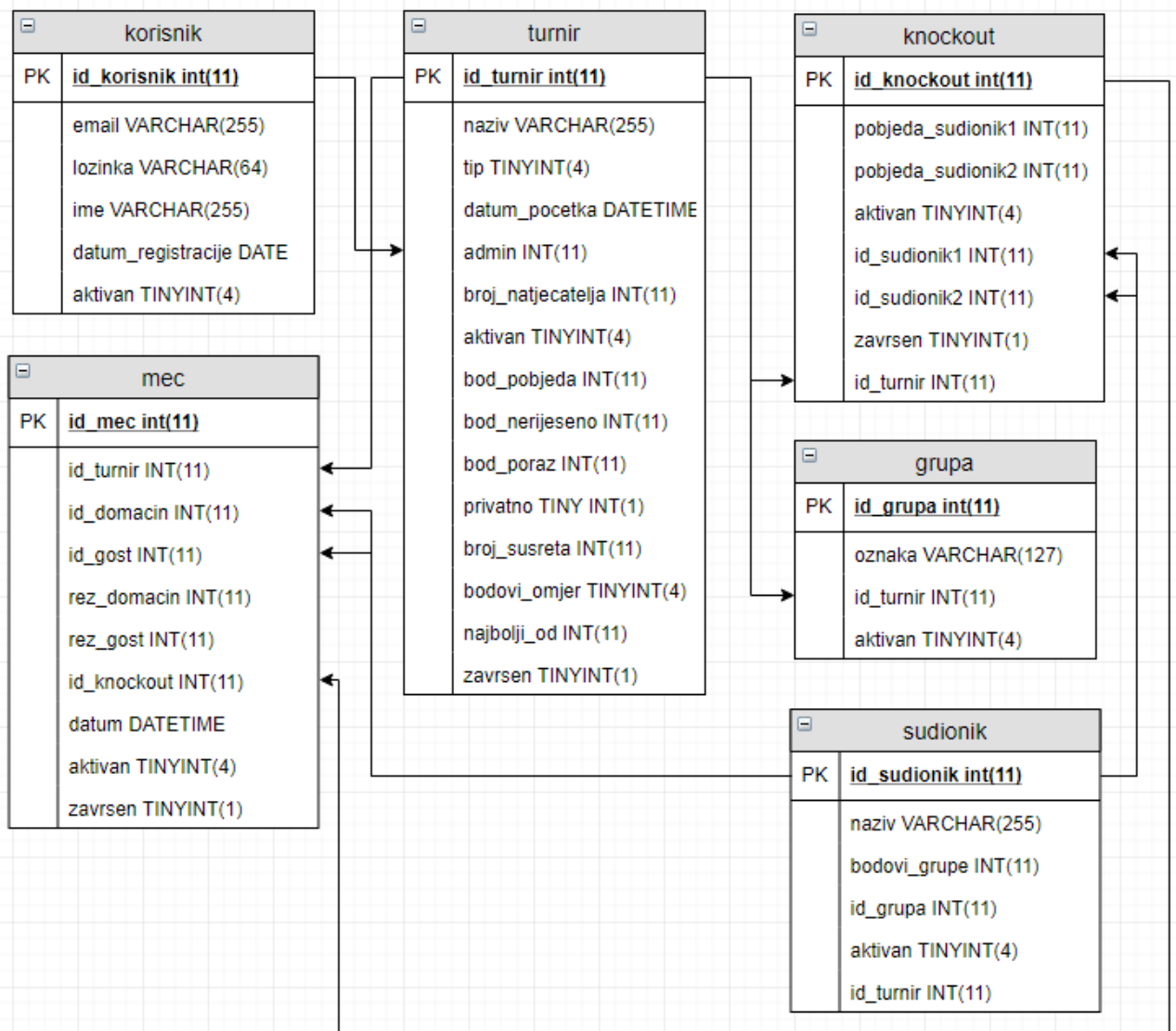
- Korisnik – organizator natjecanja koji se prijavljuje u sustav sa svojom adresom elektroničke pošte i lozinkom. Svaki korisnik se veže imenom i id-em za svaki turnir koji stvori,
- Turnir – generirano natjecanje od strane registriranog korisnika koje ima svoj naziv, tip, sustav bodovanja i broj natjecatelja,
- Prvenstvo – tip natjecanja,
- Knockout – tip natjecanja,
- Meč – susret (dvoboj, utakmica) između dva sudionika.



Slika 12. - Logički dizajn podataka

### 6.2.2. Fizički dizajn podataka

U ovome dijelu se prikazuje fizička organizacija baze podataka sa pripadajućim atributima i tipovima podataka pomoću relacijskog modela baze podataka. Relacijski model zahtijeva da se baza podataka sastoji od skupa pravokutnih tablica - tzv. relacija. Svaka relacija ima svoje ime po kojem se razlikuje od ostalih u istoj bazi. Jedan stupac relacije sadrži vrijednost jednog atributa (za entitet ili vezu)- zato stupac poistovjećujemo s atributom i obratno. Atribut ima svoje ime po kojem ga razlikujemo od ostalih u istoj relaciji. Vrijednosti jednog atributa su podaci istog tipa. Vrijednost atributa mora biti jednostruka i jednostavna (ne da se rastavi na dijelove). Jedan redak relacije obično predstavlja jedan primjerak entiteta, ili bilježi vezu između dva ili više primjeraka. Redak nazivamo n-torka. U jednoj relaciji ne smiju postojati dvije jednake n-torke. Broj atributa je stupanj relacije, a broj n-torki je kardinalnost relacije. Detaljno su objašnjene pojedine tablice i atributi.



Slika 13. – Relacijski model baze podataka

### Tablica Korisnik

ATRIBUT	OPIS
<i>id_korisnik</i>	jedinstveni ključ za korisnika
<i>email</i>	adresa elektroničke pošte korisnika
<i>lozinka</i>	lozinka korisnika u MD5 formatu
<i>ime</i>	Ime ili nadimak korisnika
<i>datum_registracije</i>	označava datum kada se korisnik registrirao
<i>aktivan</i>	označava da li je korisnik aktivan ili ne (1- aktivan,0-neaktivan)

### Tablica Turnir

ATRIBUT	OPIS
<i>id_turnir</i>	jedinstveni ključ turnira
<i>naziv</i>	naziv turnira
<i>tip</i>	tip natjecanja (0-prvenstvo, 1-knockout)
<i>datum_pocetka</i>	datum pocetka turnira
<i>admin</i>	id korisnika koji je kreirao turnir
<i>broj_natjecatelja</i>	broj natjecatelja u turniru
<i>aktivan</i>	aktivan označava da li je turnir izbrisan ili ne (1-aktivan,0-izbrisan)
<i>bod_pobjeda</i>	koliko bodova dobiva sudionik koji je pobjedio u susretu
<i>bod_nerijeseno</i>	koliko bodova donosi neriješen susret
<i>bod_poraz</i>	koliko bodova dobiva sudionik koji je izgubio u susretu
<i>privatno</i>	označava da li je turnir vidljiv korisnicima (0-privatno, 1-javno)
<i>broj_susreta</i>	broj međusobnih susreta
<i>bodovi_omjer</i>	označava sustav rangiranja (1-omjer, 0-bodovi)
<i>najbolji_od</i>	broj maksimalnih susreta u jednom knockoutu (2,3,5,7)
<i>završen</i>	označava da li je turnir završio

### Tablica Sudionik

ATRIBUT	OPIS
<i>id_sudionik</i>	jedinstveni ključ sudionika
<i>naziv</i>	naziv sudionika
<i>bodovi_grupe</i>	broj osvojenih bodova u grupi (prvenstvu)
<i>id_grupa</i>	id grupe kojoj sudionik pripada
<i>aktivan</i>	označava da li je sudionik aktivan ili ne (1-nije aktivan, 0-aktivan)
<i>id_turnir</i>	id turnira kojem sudionik pripada

### Tablica Grupa

ATRIBUT	OPIS
<i>id_grupa</i>	jedinstveni ključ grupe
<i>oznaka</i>	oznaka grupe
<i>id_turnir</i>	označava kojem turniru grupa pripada
<i>aktivan</i>	označava da li je grupa aktivna ili ne (1-nije aktivan, 0-nije aktivan)

### Tablica Knockout

ATRIBUT	OPIS
<i>id_knockout</i>	jedinstveni ključ knockota
<i>pobjeda_sudionik1</i>	broj pobjeda prvog sudionika
<i>pobjeda_sudionik2</i>	broj pobjeda drugog sudionika
<i>aktivan</i>	označava da li je knockout aktivan ili ne (1-nije aktivan, 0-aktivan)
<i>id_sudionik1</i>	jedinstveni ključ prvog sudionika
<i>id_sudionik2</i>	jedinstveni ključ drugog sudionika
<i>završen</i>	označava da li je knockout završio
<i>id_turnir</i>	id turnira kojem knockout pripada

### Tablica Mec

ATRIBUT	OPIS
<i>id_mec</i>	jedinstveni ključ meča
<i>id_turnir</i>	id turnira kojem meč pripada
<i>id_domacin</i>	jedinstveni ključ domaćina
<i>id_gost</i>	jedinstveni ključ gosta
<i>rez_domacin</i>	rezultat domaćina
<i>rez_gost</i>	rezultat gosta
<i>id_knockout</i>	označava kojem knockoutu meč pripada
<i>datum</i>	datum meča
<i>aktivan</i>	označava da li je meč aktivan ili ne (1-nije aktivan, 0-aktivan)
<i>završen</i>	označava da li je meč završio

## 6.3. Osnovni pojmovi

### Esport aplikacija

Esport aplikacija je besplatni informacijski sustav za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima. Pojednostavljuje stvaranje i održavanje natjecanja u elektroničkim sportovima, nudi razne formate natjecanja i bodovanja, unos rezultata, te detaljnu statistiku sa tablicama i grafovima. Registrirani korisnici imaju mogućnost stvaranja privatnih i javnih natjecanja.

### Registracija i prijava

Gosti, neregistrirani korisnici imaju mogućnost pregleda svih postojećih javnih natjecanja i njihovih pripadajućih statistika, te mogućnost besplatne registracije. Za registraciju je potrebno unijeti korisničko ime, lozinku i adresu elektroničke pošte. Nakon uspješne registracije korisnik se može prijaviti u sustav sa svojim mail registriranim mail računom i lozinkom. Korisnik se odjavljuje iz sustava pritiskom na poveznicu 'Odjava'.

### Javna natjecanja

Neregistrirani i registrirani korisnici imaju mogućnost pregleda svih natjecanja koja imaju odabranu mogućnost javnog prikaza. Registrirani korisnici pri kreiranju novog natjecanja biraju između javnog i privatnog pregleda natjecanja. U slučaju privatnog, natjecanje će se prikazati samo korisniku koji ga je kreirao, u suprotnome, u slučaju javnog prikaza, natjecanje će biti vidljivo svim neregistriranim i registriranim korisnicima pod poveznicom "Javna natjecanja". Svako pojedino javno natjecanje se razlikuje po imenu, vrsti, datumu i organizatoru natjecanja

### Moja natjecanja

Registrirani korisnici nakon uspješne prijave imaju mogućnost pregleda svih svojih javnih i privatnih natjecanja pod poveznicom "Moja natjecanja". Svako natjecanje pojedinog korisnika u ovom pregledu je navedeno po imenu, vrsti i datumu natjecanja. Postojeća natjecanja se mogu brisati klikom na ikonicu kante za smeće. Tipka označena znakom '+', preusmjerava na stvaranje novog natjecanja

### Novo natjecanje

Registrirani korisnici imaju mogućnost stvaranja novog natjecanja pod poveznicom "Novo natjecanje". Za stvaranje novog natjecanja obavezno je unijeti naziv natjecanja, odabrati vrstu: 'Prvenstvo' (tip natjecanja u kojem svi sudionici igraju međusobno određen broj puta. minimalno jednom, maksimalno četiri puta) ili 'Knockout' (natjecanje na ispadanje sa 64, 32, 16, 8 ili 4 sudionika) od kojih se stvara stablo gdje se može igrati sistemom najbolji od 1, 2, 3, 5 ili 7. Za slučaj najbolji od 1, dovoljna je 1 pobjeda. Za slučaj najbolji od 2 se gleda međusobni zbroj rezultata iz dvaju susreta, s tim, da ako je zbroj jednak, dalje prolazi sudionik sa više postignutih zgoditaka (golova, poena) u gostima (pravilo gola u gostima). Za slučaj najbolji od 3, potrebne su 2 pobjede za prolaz. Za slučaj najbolji od 5, potrebne su 3 pobjede za prolaz. Za slučaj najbolji od 7, potrebno je 5 pobjeda za prolaz. Za prvenstvo je potrebno unijeti broj natjecatelja između 3 i 64, a za 'Knockout' izabrati broj natjecatelja iz padajućeg izbornika. Pristup je opcija za pregled natjecanja. 'Javno' - svi mogu pratiti natjecanje i njegovu pripadajuću statistiku, 'Privatno' - Samo korisnik koji ga je stvorio vidi natjecanje i njegovu pripadajuću statistiku. Za prvenstvo je potrebno izabrati način rangiranja (poretka). 'Bodovi' - Pridodaje se vrijednost svakom pojedinom ishodu s tim da pobjeda mora biti veća vrijednost od neriješenog i neriješeno mora biti veća vrijednost od poraza. Maksimalan broj koji se može dati za pobjedu je 100. 'Omjer' - omjer broja pobijeđenih i odigranih susreta u decimalnom zapisu. U oba slučaja, rangira se od najveće do najmanje vrijednosti. Nakon ispravno unesenih vrijednosti, potrebno je unijeti natjecatelje (sudionike) sa jedinstvenim imenima (nazivima, nadimcima). Nakon uspješnog unosa, sustav automatski generira novo natjecanje.

### Unos rezultata

Nakon što je sustav automatski generirao novo natjecanje (parove), korisnik koji je napravio natjecanje unosi rezultate za pojedine susrete. U kućice za rezultat pojedinih sudionika unosi brođane vrijednosti i sprema ih pritiskom na tipku 'Spremi'. Uz spremanje pojedinih rezultata, nudi se mogućnost pregleda statistike pritiskom na tipku 'Statistika' i traženje susreta pojedinog sudionika unosom u tražilicu i pritiskom na tipku 'Traži'. U slučaju da se svi rezultati unesu i natjecanje završi, pregled natjecanja služi za pregled povijesti rezultata svih susreta tog natjecanja. Za 'Knockout' format natjecanja, za slućajeve najbolji od 1, 3, 5 i 7 nije moguće unijeti neriješen rezultat



## Statistika

Statistika nudi pregled tablice i grafove za format natjecanja 'Prvenstvo', te pregled parova (staba), tablice i grafove za format natjecanja 'Knockout'. Tablice se mogu pretraživati po nazivu natjecatelja (sudionika).

### **6.4. Korištenje aplikacije**

U ovome dijelu se navode pojedini dijelovi aplikacije i način njihovog korištenja. Početna stranica nudi osnovnu navigaciju sa mogućnosti pregleda natjecanja, prijave, registracije i pomoći. U nastavku početne stranice dano je nekoliko osnovnih informacija o aplikaciji.

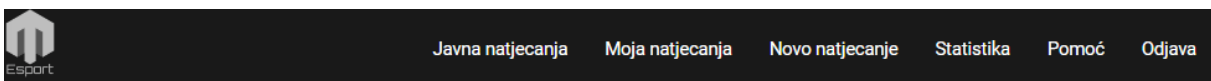
#### 6.4.1. Navigacija

Navigacija za neregistriranog korisnika nudi poveznice za pregled postojećih javnih natjecanja, prijavu, registraciju i pomoć.



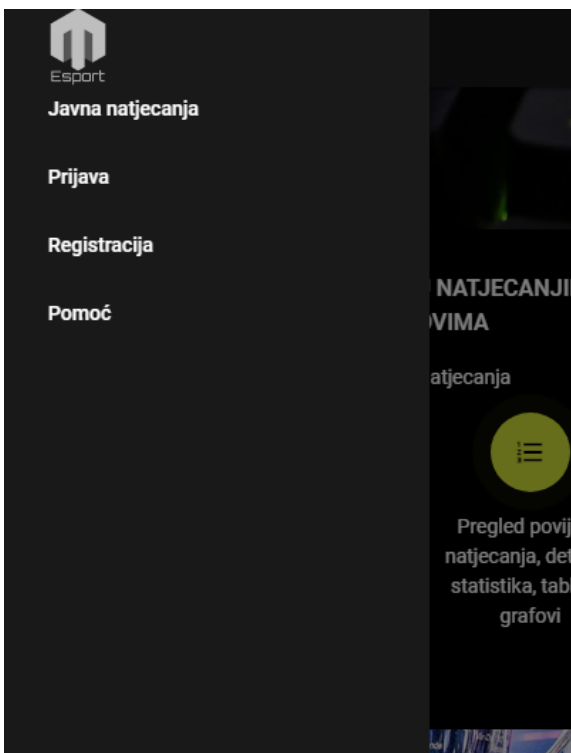
Slika 14. - Navigacija za neregistriranog korisnika

Navigacija za registriranog korisnika nudi poveznice za pregled postojećih javnih natjecanja, korisnikova natjecanja, novo natjecanje, statistiku, pomoć i odjavu.



Slika 15. - Navigacija za registriranog korisnika

Navigacija se prilagođava mobilnim uređajima (mobiteli, tableti). Pri manjim rezolucijama navigacija se prebacuje na lijevu stranu ekrana.

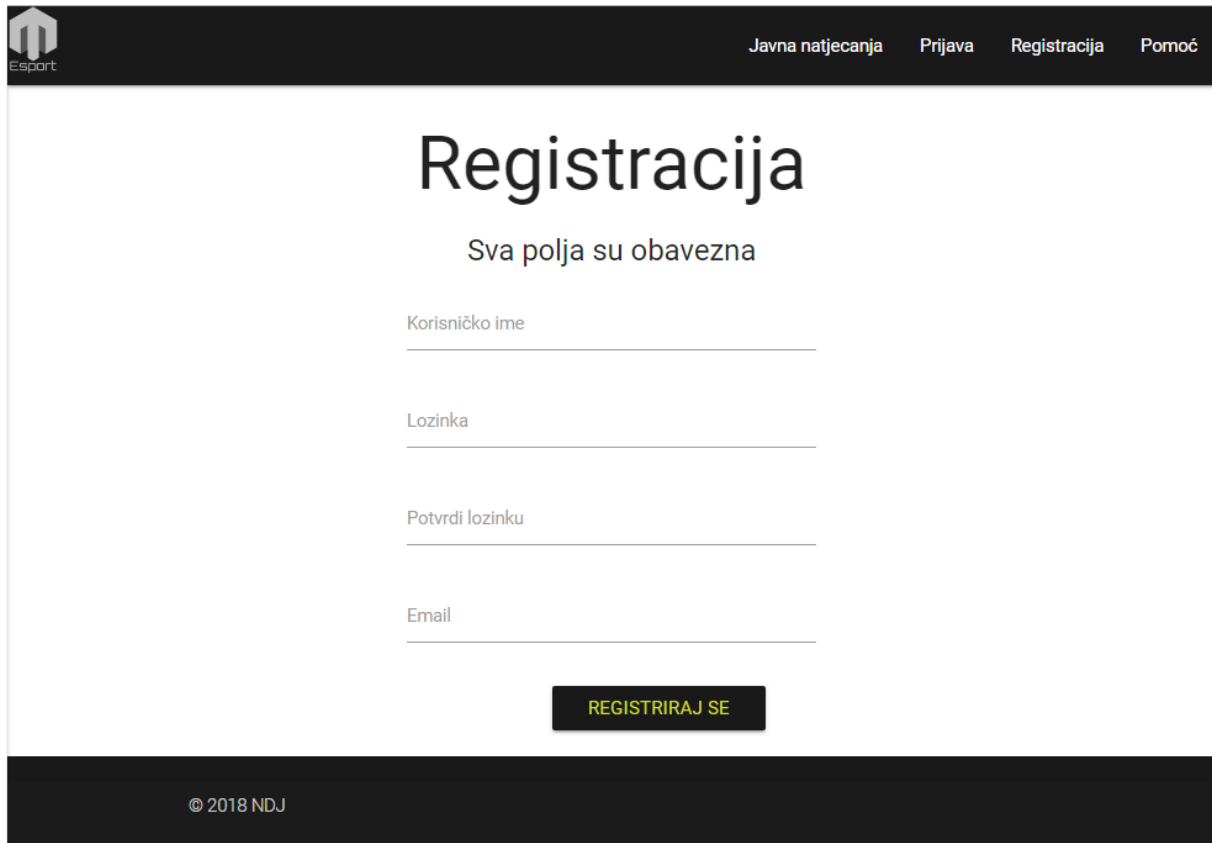


Slika 16. - Mobilni prikaz navigacije

## 6.4.2. Registracija

Za mogućnost korištenja aplikacije (stvaranje vlastitih natjecanja) potrebno se registrirati. Aplikacija nudi mogućnost registriranja putem forme. Za registraciju u sustav neregistrirani korisnik mora upisati korisničko ime, lozinku te potvrdu lozinke i adresu elektroničke pošte. Registracija se završava pritiskom na tipku „REGISTRIRAJ SE“.

Ukoliko dođe do greške prilikom unosa podataka za registraciju sustav će izbaciti odgovarajuće poruke. Lozinka mora imati najmanje 6 znakova te velika ili mala slova, a adresa elektroničke pošte mora biti u formatu [a@b.c](#) (obavezni @ i točka).

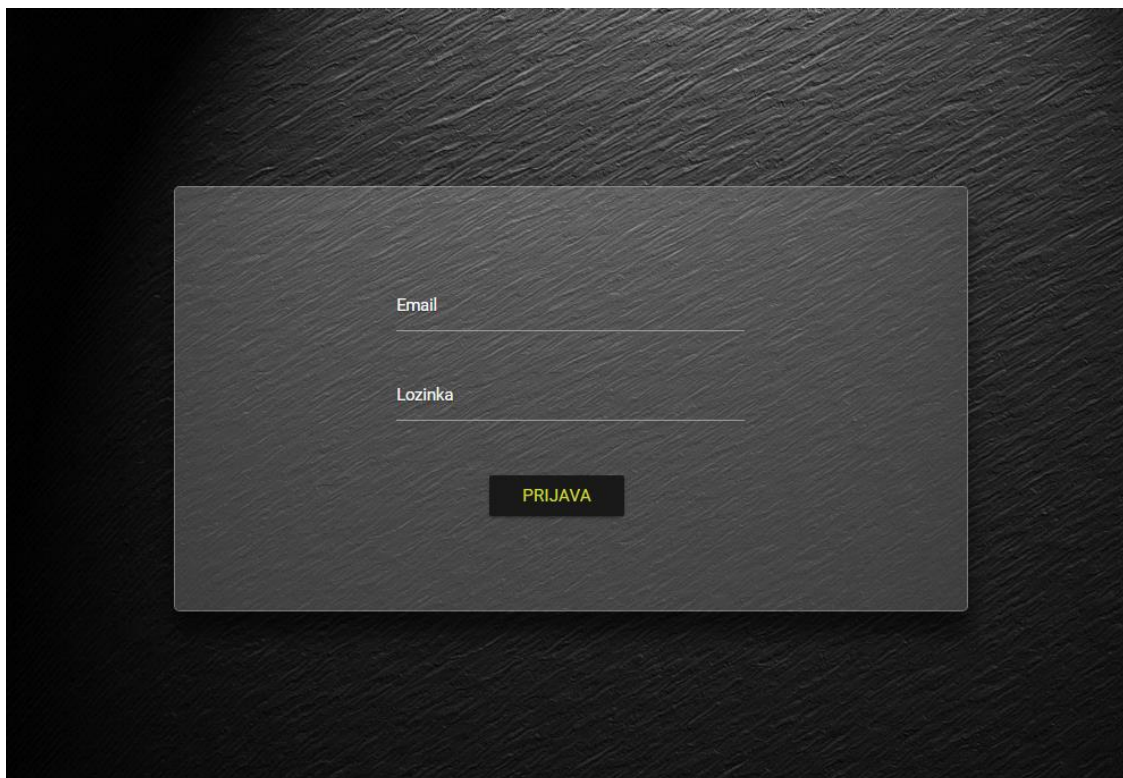


The screenshot shows the registration page of the Esport website. At the top, there is a navigation bar with the Esport logo on the left and links for 'Javna natjecanja', 'Prijava', 'Registracija', and 'Pomoć' on the right. The main heading is 'Registracija' in a large, bold font. Below the heading, a note states 'Sva polja su obavezna'. The form consists of four input fields: 'Korisničko ime', 'Lozinka', 'Potvrdi lozinku', and 'Email'. Each field is followed by a horizontal line representing the input area. At the bottom of the form, there is a prominent black button with the text 'REGISTRIRAJ SE' in yellow. The footer of the page contains the copyright notice '© 2018 NDJ'.

Slika 17. - Izgled registracijske forme

## 6.4.3. Prijava

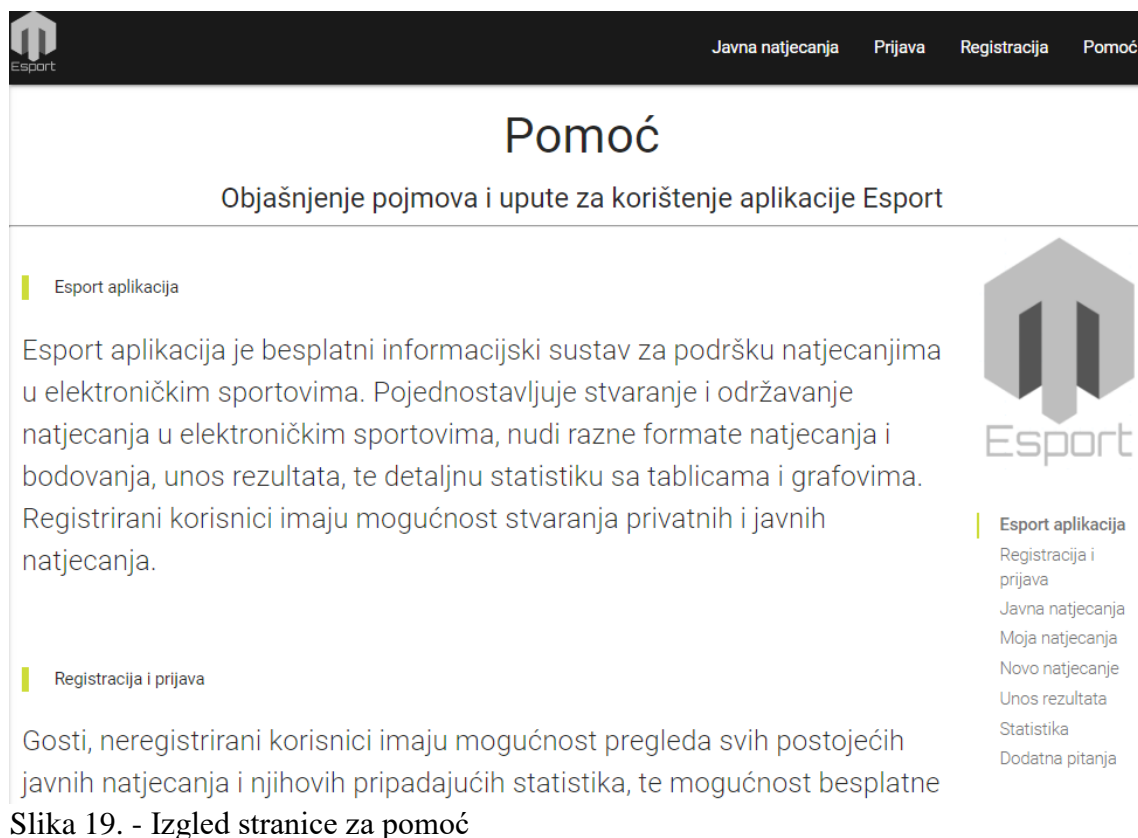
Za stvaranje vlastitih natjecanja korisnik se mora prijaviti u sustav. Prijava se sastoji od unosa adrese elektroničke pošte i lozinke te pritiskom na tipku „PRIJAVA“. Ukoliko korisnik upiše krive podatke (podaci korisnika se nalaze u bazi podataka i tijekom prijave se provjeravaju) sustav će izbaciti odgovarajuću grešku te neće dozvoliti prijavu.



Slika 18. - Izgled forme za prijavu

#### 6.4.4. Pomoć

Osnovni pojmovi i upute za korištenje aplikacije se nalaze pod poveznicom 'Pomoć'. U pomoćnom meniju s desne strane, moguće je direktno „skočiti“ na pojedini pojam.



Slika 19. - Izgled stranice za pomoć

## 6.4.5. Javna natjecanja

Pod javnim natjecanjima se nalaze sva postojeća natjecanja, od strane svih registriranih korisnika koji su pri stvaranju novog natjecanja odabrali javni prikaz. Ikonice simboliziraju vrstu natjecanja (kvadratići za „knockout“, lista za „prvenstvo“). Pokraj ikonice redom su napisani: ime natjecanja, vrsta natjecanja, datum i vrijeme nastanka te korisnik koji je stvorio natjecanje.



Slika 20. - Pregled javnih natjecanja

## 6.4.6. Novo natjecanje

Pod poveznicom 'Novo natjecanje' se omogućuje stvaranje novog natjecanja. Potrebno je unijeti naziv natjecanja. Odabrati tip, ovisno o čemu će se dalje tražiti podaci za unos. U slučaju 'Prvenstvo', unose se broj natjecatelja, broj susreta, pristup (javno ili privatno), te način rangiranja (bodovi ili omjer). U slučaju 'Knockout' bira se broj natjecatelja iz padajućeg izbornika, 'najbolji od' također iz padajućeg izbornika te pristup (javno ili privatno). Odgovarajuće poruke s greškama se pojavljuju u slučaju neispravnog unosa.

Naziv natjecanja  
Test

Prvenstvo  Knockout

Broj natjecatelja:  Broj susreta:

Pristup:  Javno  Privatno

Rangiranje:  Bodovi  Omjer

**DALJE**

© 2018 NDJ

Slika 21. - Unos novog natjecanja

Nakon uspješno unesenih parametara za novo natjecanje, prikazuje se ekran za unos pojedinih sudionika. Svi sudionici moraju imati jedinstveno ime. Odgovarajuće poruke s greškama se pojavljuju u slučaju neispravnog unosa.

Javna natjecanja Moja natjecanja Novo natjecanje Statistika Pomoć Odjava

1. sudionik  
Alpha

2. sudionik  
Bravo

3. sudionik

4. sudionik

5. sudionik

6. sudionik

7. sudionik

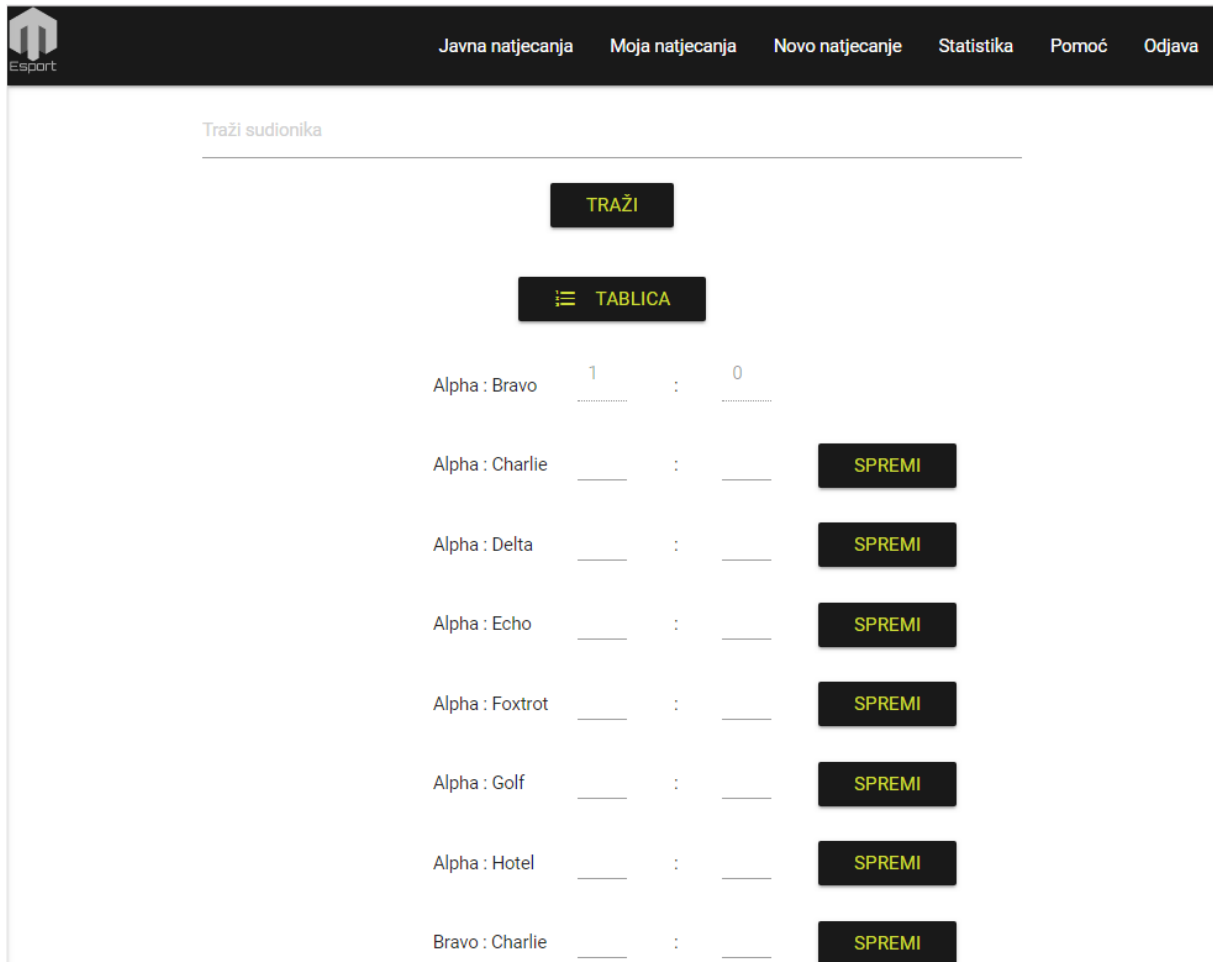
8. sudionik

**NOVO NATJECANJE**

© 2018 NDJ

Slika 22. - Unos pojedinih sudionika

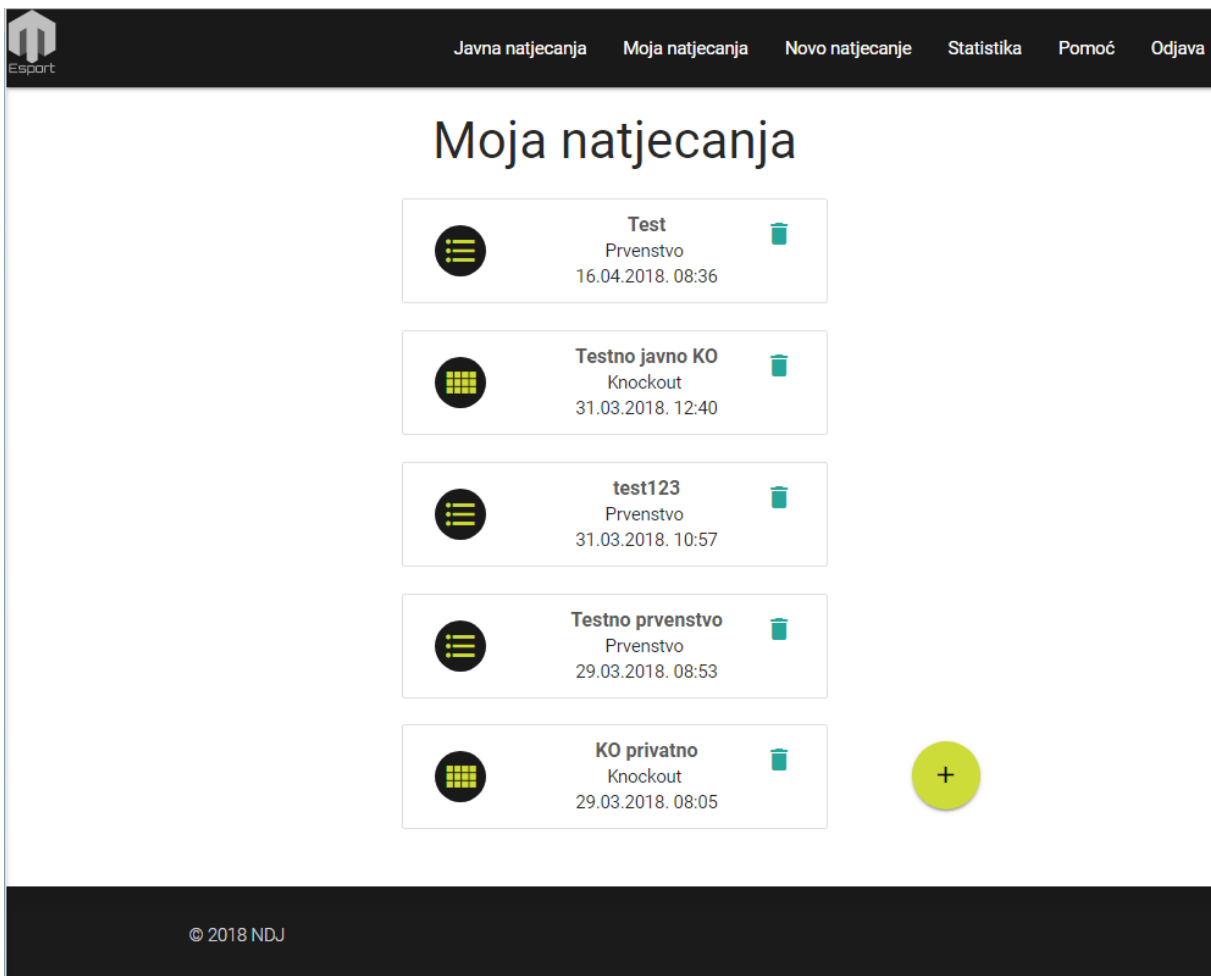
Nakon uspješno unesenih sudionika, sustav generira parove i prikazuje ih na ekranu. Potrebno je za svaki pojedini par unijeti rezultat i spremi ga pritiskom na tipku 'SPREMI'. Iznad rasporeda parova, postoji tražilica pojedinog sudionika, za slučaj kada imamo previše parova, te ih je potrebno filtrirati. U tražilicu se može unijeti dio ili cijeli naziv sudionika, kako bi se pronašli svi mečevi u kojima sudjeluje. Ispod tražilice se nalazi tipka 'TABLICA' koja direktno vodi na statistiku za to natjecanje.



Slika 23. - Unos rezultata i tražilica

#### 6.4.7. Moja natjecanja

Pod poveznicom 'Moja natjecanja' se nalaze sva natjecanja koja je trenutno prijavljeni korisnik napravio. Pritiskom na ikonicu kante za smeće, može brisati pojedino natjecanje. Uz ikonicu koja simbolizira prvenstvo ili „knockout“, redom su navedeni, naziv natjecanja, tip natjecanja i datum stvaranja natjecanja. Također, postoji žuta okrugla tipka za skok na stvaranje novog natjecanja. Klikom na pojedino natjecanje se ulazi u pregled rezultata tog natjecanja.



Slika 24. - Natjecanja prijavljenog korisnika

#### 6.4.8. Statistika

Pod poveznicom 'Statistika' se nalaze sve statistike za pojedina natjecanja. Nakon odabira natjecanja, dobije se ekran sa detaljnom statistikom.

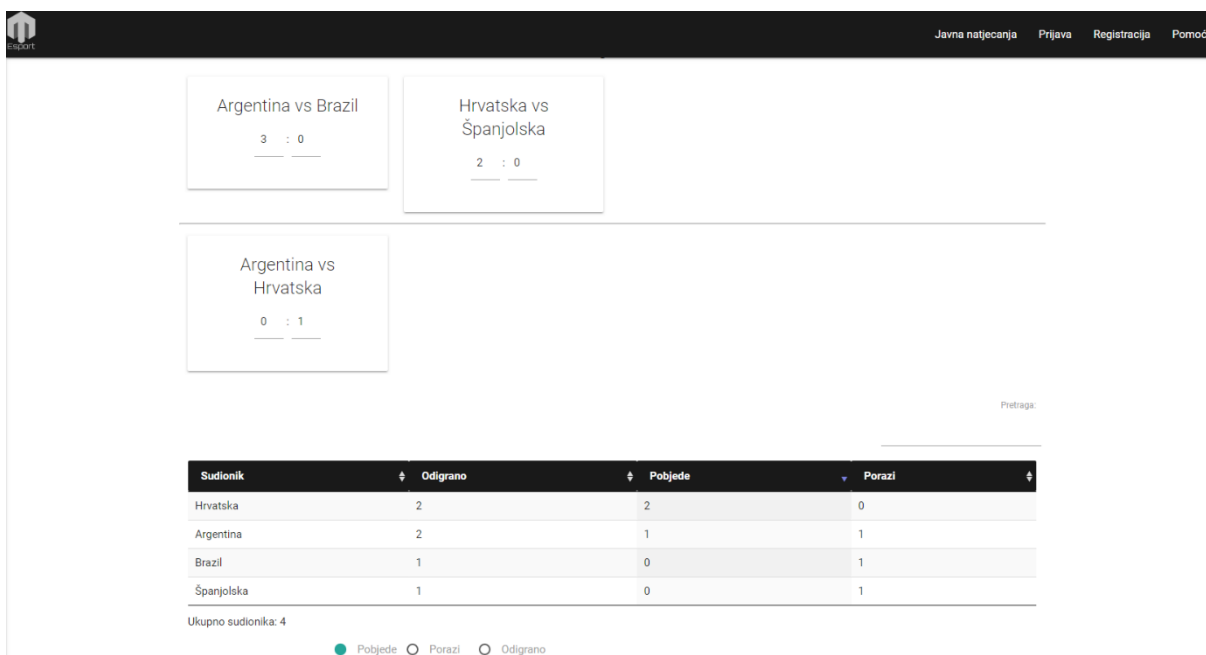
Za prikaz statistike za tip natjecanja 'Prvenstvo' se koriste tablica i grafovi. Tablica se sastoji od rednog broja, imena sudionika, ukupnog broja odigranih susreta, broja pobjeda, broje izjednačenih (neriješenih) susreta, broja poraza, broja postignutih (zabijenih) poena (golova), broja primljenih poena (golova), te ukupnih bodova (ili omjera). Grafovi u bojama sadrže postotke za gore navedene pojedine statističke kategorije.

Za prikaz statistike za tip natjecanja 'Knockout' se koriste stablo, tablica i grafovi. Stablo je napravljeno u obliku padajućih redova, počinje se od prve faze „knockout“ natjecanja, te je svaka iduća nastavljena ispod nje i odijeljena. Tablica se sastoji od imena sudionika, ukupnog broja odigranih susreta, broja pobjeda i broja poraza. Grafovi u bojama sadrže postotke za pobjede poraze i odigrane susrete.

Svaka tablica se može pretraživati po imenu sudionika, te se svaka kolona u tablici može sortirati od najvećeg prema najmanjem i obratno.



Slika 25. - Prikaz statistike za prvenstvo



Slika 26. – Prikaz statistike za knockout

### 6.5. Usporedba sa postojećim rješenjima

Izrađena aplikacija je po svojoj veličini i kompleksnosti uvelike manja od postojećih rješenja, ali bez obzira na to, uspijeva održati osnovnu funkcionalnost i jednostavnost korištenja. Temeljni izazov je bio stvoriti informacijski sustav koji će omogućiti stvaranje natjecanja gdje se automatski generira potpora za praćenje natjecanja te čiji uneseni rezultati vode do nekog tipa statistike.

Osnovni preduvjeti potrebni za rad ovakve aplikacije su mogućnost prikaza javnih natjecanja koje šira publika može popratiti, registracija i prijava korisnika, te sam sustav izrade, unosa i



pregleda natjecanja i popratne statistike. Bitna stavka su također estetski dizajn i sama točnost aplikacije, provjere grešaka, pravilni unosi te pravilni izračuni.

Zajedničko sa ostalim aplikacijama ovog tipa su sustav registracije i prijave, pregled svih postojećih javnih natjecanja, podjela na javno i privatno. Tipovi natjecanja i vrste rangiranja. Kružna natjecanja (više međusobnih susreta u prvenstvu), ispadanja na najbolji od 1,2, 3, 5, 7 za „knockout“ tip natjecanja. Tablice i grafovi u statistici, te stranica sa uputama za korištenje (pomoć).

Ovakav tip aplikacije ima prostora za proširenje i razvoj. Ono za čime zaostaje za postojećim aplikacijama na tržištu su kompleksnije baze podataka, više raznih tipova natjecanja (npr. švicarski sistem ili dvostruka eliminacija), fiksni unos pojedinih susreta, dodatne utakmice (za 3., 5., 7. mjesto), podrška za multimedijске materijale, unos mjesta događanja (arena, stadion), unos sudaca, vlastito aplikacijsko programsko sučelje, personalizacija i mnoge druge opcije.

## 6.6. Istaknute funkcije iz koda

### 6.6.1. Funkcija za spremanje bodova

Funkcija za spremanje bodova koristi varijable za pojedini meč, rezultat domaćina i rezultat gosta. Unutar višestruke if petlje provjerava odnos rezultata i sukladno tome, preko pojedinih upita, u bazu unosi odgovarajuće vrijednosti. Za izvođenje upita se koriste varijable za domaćina i gosta, te varijable za pojedine ishode – pobjedu, neriješeno i poraz.

```
function updatePoints($match_id, $rez_domacin, $rez_gost) {
    $con = getDB();
    $match_id = $con->real_escape_string($match_id);
    $result = getBodovi($match_id);
    $pob = $result["pob"];
    $ner = $result["ner"];
    $por = $result["por"];
    $id_domacin = $result["id_domacin"];
    $id_gost = $result["id_gost"];

    if($rez_domacin > $rez_gost) {
        $qUpdateDoma = "UPDATE sudionik SET bodovi_grupe = bodovi_grupe + $pob ".
            "WHERE id_sudionik = $id_domacin";
        $qUpdateGost = "UPDATE sudionik SET bodovi_grupe = bodovi_grupe + $por ".
            "WHERE id_sudionik = $id_gost";
    }
    else if($rez_domacin < $rez_gost) {
        $qUpdateDoma = "UPDATE sudionik SET bodovi_grupe = bodovi_grupe + $por ".
            "WHERE id_sudionik = $id_domacin";
        $qUpdateGost = "UPDATE sudionik SET bodovi_grupe = bodovi_grupe + $pob ".
            "WHERE id_sudionik = $id_gost";
    }
    else {
        $qUpdateDoma = "UPDATE sudionik SET bodovi_grupe = bodovi_grupe + $ner ".
            "WHERE id_sudionik = $id_domacin";
    }
}
```

```

    $qUpdateGost = "UPDATE sudionik SET bodovi_grupe = bodovi_grupe + $ner ".
    "WHERE id_sudionik = $id_gost";
}
$con->query($qUpdateDoma);
$con->query($qUpdateGost);
}

```

### 6.6.2. Funkcija za prikaz statistike prvenstva

Funkcija za prikaz statistike prvenstva koristi varijablu za id sudionika te upit za izračunavanje vrijednosti pojedinih statističkih kategorija.

```

function getStatistika($id_sud) {
    $con=getDB();
    $id_sud = $con->real_escape_string($id_sud);
    $q = "SELECT naziv, bodovi_grupe,
        (SELECT COUNT(*) FROM mec WHERE id_domacin=$id_sud OR
id_gost=$id_sud) AS odigrano,
        (SELECT COUNT(*) FROM mec WHERE (id_gost=$id_sud AND
rez_gost>rez_domacin) OR (id_domacin=$id_sud AND rez_domacin>rez_gost)) AS pobjede,
        (SELECT COUNT(*) FROM mec WHERE (id_gost=$id_sud AND
rez_gost=rez_domacin) OR (id_domacin=$id_sud AND rez_domacin=rez_gost)) AS
nerjeseno,
        (SELECT COUNT(*) FROM mec WHERE (id_gost=$id_sud AND
rez_gost<rez_domacin) OR (id_domacin=$id_sud AND rez_domacin<rez_gost)) AS porazi,
        (SELECT SUM(rez_gost) AS rez FROM mec WHERE id_gost=$id_sud) AS
zabijeni_g,
        (SELECT SUM(rez_domacin) AS rez FROM mec WHERE id_domacin=$id_sud)
AS zabijeni_d,
        (SELECT SUM(rez_domacin) AS rez FROM mec WHERE id_gost=$id_sud) AS
primljeni_g,
        (SELECT SUM(rez_gost) AS rez FROM mec WHERE id_domacin=$id_sud) AS
primljeni_d
        FROM sudionik
        WHERE id_sudionik=$id_sud";
    return $con->query($q)->fetch_assoc();
}

```

### 6.6.3. Funkcija za spremanje rezultata

Funkcija za spremanje rezultata koristi varijable za id meča, te domaćina i gosta. Preko ovih varijabli uzima rezultat pojedinog sudionika te ga preko upita sprema u bazu.

```

function saveMatchResults($id, $home, $away) {
    $con=getDB();
    $id=$con->real_escape_string($id);
    $home=$con->real_escape_string($home);
    $away=$con->real_escape_string($away);
}

```

```
$con->query("UPDATE mec SET rez_domacin=$home, rez_gost=$away, završen=1  
WHERE id_mec=$id");  
}
```

#### 6.6.4. Funkcija za dohvat natjecanja pojedinog korisnika

Funkcija za dohvat natjecanja pojedinog korisnika je jednostavan upit koji traži sve aktivne turnire i sortira ih prema posljednjem kreiranom.

```
function getTournaments() {  
    $con=getDB();  
    return $con->query("SELECT * FROM turnir where aktivan=1 and  
admin=".$_SESSION["user"]." ORDER BY datum_pocetka DESC");  
}
```

## 7. ZAKLJUČAK

Elektronički sport je industrija koja eksponencijalno raste i koja će biti sve više zastupljena. Rast prihoda i rast gledanosti tome idu u prilog. Trenutačno nema puno znanstvenih radova na ovu temu, ali to će se sa daljnjim razvojem elektroničkog sporta zasigurno promijeniti.

U radu je objašnjen pojam elektroničkog sporta, igre te vrste i formati natjecanja. Analizirani su neki od postojećih informacijskih sustava te tehnologije kojima se isti mogu izrađivati, nakon čega su pojedine tehnologije izabrane te je izrađen vlastiti informacijski sustav za podršku natjecanjima u elektroničkim sportovima.

Izrađena esport aplikacija je funkcionalna i jednostavna za korištenje. Zajedničko sa ostalim aplikacijama ovog tipa su sustav registracije i prijave, pregled javnih natjecanja, tipovi natjecanja koje nudi (prvenstvo i knockout), vrste rangiranja (bodovi i omjer), tablice i grafovi u statistici, te stranica sa uputama za korištenje (pomoć). Ograničenje aplikacije su opseg, vrijeme potrebno za izradu te financije. Prednosti moje aplikacije nad ostalima su jednostavnost izvođenja, privlačan vizualni dizajn te detaljna statistika. Unatoč manjem obujmu, moja aplikacija uspijeva konkurirati postojećim rješenjima.

## LITERATURA

1. Hamari, Juho; Sjöblom, Max (2016). „What is esports and why do people watch it?“. Internet Research. Doi:10.1108/IntR-04-2016-0085. SSRN 2686182 [10.2.2018.]
2. SuperData Research Holdings, Inc. (2018) „Esports Market Report: Courtside— Playmakers of 2017“. <https://www.superdataresearch.com/market-data/esports-market-report/> [10.2.2018.]
3. Good, Owen S. (2017). „The AP makes it official: it’s ‘esports.’ Why does that matter?“. Polygon. <https://www.polygon.com/2017/3/26/15064976/esports-ap-style> [11.2.2018.]
4. Michael Borowy (2012). „3“. Public Gaming: esport and Event Marketing in the Experience Economy (PDF) (Thesis). [10.2.2018.]
5. Kevin Kelly (1993). „The First Online Sports Game“. Wired.com. <https://www.wired.com/1993/06/netrek/> [10.2.2018.]
6. Patrick Howell O'Neill (16.01.2014). „Twitch dominated streaming in 2013, and here are the numbers to prove it“. The Daily Dot. <https://dotesports.com/league-of-legends/news/twitch-growth-esports-streaming-mlg-youtube-2013-90> [10.2.2018.]
7. Tassi, Paul. „ESPN Boss Declares esports 'Not A Sport'“. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/insertcoin/2014/09/07/espn-boss-declares-esports-not-a-sport/#2290dad5f80a> [10.2.2018.]
8. Takahashi, Dean. „Esports arena is coming to the Luxor Hotel in Las Vegas“. Venture Beat. <https://venturebeat.com/2017/04/11/las-vegas-will-get-its-own-esports-arena-at-the-luxor-hotel/> [10.2.2018.]
9. Needleman, Sarah (09.02.2017). „NBA, Take-Two to Create Professional Videogame League“. The Wall Street Journal. <https://www.wsj.com/articles/nba-take-two-to-create-professional-videogame-league-1486616461> [10.2.2018.]
10. Sarkar, Samit (January 12, 2018). „MLS launching esports league for FIFA 18 World Cup“. Polygon. <https://www.polygon.com/2018/1/12/16880590/fifa-18-esports-world-cup-emls> [10.2.2018.]
11. Ivo v. Hilvoorde & Niek Pot (2016) Embodiment and fundamental motor skills in esports, Sport, Ethics and Philosophy, 10:1, 14-27, DOI:10.1080/17511321.2016.1159246
12. Elsa (8 September 2011). „esports: Really??“. Destructoid. <https://www.destructoid.com/esports-really--208179.phtml> [10.2.2018.]
13. Schwartz, Nick (6 September 2014). "ESPN's president says that esports are not 'real sports,' and he's wrong". USA Today. <http://ftw.usatoday.com/2014/09/espn-esports-league-of-legends-dota> [10.2.2018.]
14. 2015 IESF e-Sports Summit with International Sports Society -EsportsTV. 3 December 2015. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=QTEk0bh0GUQ> [10.2.2018.]

15. Paresh Dave (07.08.2013). "Online game League of Legends star gets U.S. visa as pro athlete". LA Times. <http://articles.latimes.com/2013/aug/07/business/la-fi-online-gamers-20130808> [10.2.2018.]
16. Tayfun Kumaş(02.02.2015),„Sizler de lisanslı E-Sporcu olabilirsiniz“. <http://www.merlininkazani.com/sizler-de-lisansli-e-sporcu-olabilirsiniz-espor-70805> [10.2.2018.]
17. Zaccardi, Nick (3.11.2017). "Esports event in PyeongChang before Olympics supported by IOC". NBC News. <http://olympics.nbcsports.com/2017/11/03/esports-pyeongchang-olympics-extreme-masters/> [10.2.2018.]
18. Associated Press. (2017). "Paris Olympic bid committee is open to esports on 2024 Olympic program".ESPN. [http://www.espn.co.uk/olympics/story/\\_/id/20286757/paris-open-esports-competition-2024-summer-olympics](http://www.espn.co.uk/olympics/story/_/id/20286757/paris-open-esports-competition-2024-summer-olympics) [10.2.2018.]
19. Prescott, Shaun. (8.8.2017) . "The Dota 2 International prize pool has comfortably broken its record". PC Gamer. <https://www.pcgamer.com/the-dota-2-international-prize-pool-has-comfortably-broken-its-record/> [19.2.2018.]
20. Germanijak.hr (1.2.2018). „Kladionica Germania Sport prva u Hrvatskoj ponudila kladjenje na LoL, Dota 2 i Counter Strike: Global Offensive!“. <http://www.germanijak.hr/vijesti/kladionica-germania-sport-prva-u-hrvatskoj-ponudila-kladjenje-na-lol-dota-2-i-counter-strike-global-offensive/41793> [19.2.2018.]
21. Parkin, Simon (8.4.2015). "Winners might use drugs". Eurogamer. <http://www.eurogamer.net/articles/2015-04-08-winners-might-use-drugs> [19.2.2018.]
22. Summers, Nick (17.6.2015). "Top 'Counter-Strike' player admits eSports has a doping problem". Engadget. <https://www.engadget.com/2015/07/17/esports-adderall-doping/> [19.2.2018.]
23. Owen S. Good (18.3.2014). "Top Korean League of Legends player fixed matches before attempting suicide, says eSports league". Polygon. <https://www.polygon.com/2014/3/18/5522192/korean-league-of-legends-player-fixed-matches-suicide> [19.2.2018.]
24. Luke Winkie (31.5.2016). „The eSports Injury Crisis“. Vocativ. <http://www.vocativ.com/323427/the-esports-injury-crisis/> [19.2.2018.]
25. Caymus (11.11.2014). "Official 2015 Season LoL eSports League Reform Plan Announced (Final Version)". News of Legends. <https://web.archive.org/web/20150518084152/http://www.newsoflegends.com/index.php/official-2015-season-lol-esports-league-reform-plan-announced-final-version-29648/> [19.2.2018.]
26. Ferguson Mitchell (13.8.2014). "Dota 2 is the richest of the big esports, but its players are the poorest". The Daily Dot. <https://web.archive.org/web/20150518071207/http://www.dailydot.com/esports/dota-2-prize-distribution-players/> [19.2.2018.]

27. Gaudiosi, John (28.10.2015). "Global esports revenues are nearing 2 billion". Fortune. <http://fortune.com/2015/10/28/global-esports-revenues-nearing-2-billion/> [19.2.2018.]
28. Flanagan, David (2011). „JavaScript - The definitive guide,,. 6.izdanje, 1.str. O'Reilly Media.
29. w3techs.com (12.4.2018). „Usage of server-side programming languages for websites“. Q-Success. [https://w3techs.com/technologies/overview/programming\\_language/all](https://w3techs.com/technologies/overview/programming_language/all) [12.4.2018.]

## PRILOZI

### Popis slika

Slika 1. - Samsung Galaxy protiv SK Telecom T1 na 2016 World Championship - Finals u Staples Center, Los Angeles, California, SAD, 29.10.2016. ....	6
Slika 2. - Tri najviše razine esports igara po korisnicima, zaradi i gledanosti (Siječanj 2017.), Autor: Jens Hilgers, BITKRAFT .....	8
Slika 3. - Primjer natjecanja na ispadanje (Knockot) za igru Starcraft .....	10
Slika 4. - Broj čistih i povremenih gledatelja esports natjecanja.....	15
Slika 5. - Zarada i predviđena zarada u esports industriji od 2012. do 2020. godine u milijunima USD .....	15
Slika 6. - Binary Beast prikaz svih javnih natjecanja.....	17
Slika 7. - Challonge generator stabala za natjecanje .....	18
Slika 8. - Toornament korisničko sučelje, unos tipa natjecanja .....	19
Slika 9. - Ilustracija Materialize razvojnog okruženja .....	25
Slika 10. - Funkcionalni zahtjevi sustava.....	26
Slika 11. - Izgled početne stranice za neregistrirane korisnike .....	27
Slika 12. - Logički dizajn podataka.....	29
Slika 13. – Relacijski model baze podataka .....	30
Slika 14. - Navigacija za neregistriranog korisnika .....	34
Slika 15. - Navigacija za registriranog korisnika .....	34
Slika 16. - Mobilni prikaz navigacije .....	34
Slika 17. - Izgled registracijske forme .....	35
Slika 18. - Izgled forme za prijavu .....	36
Slika 19. - Izgled stranice za pomoć.....	36
Slika 20. - Pregled javnih natjecanja .....	37
Slika 21. - Unos novog natjecanja.....	38
Slika 22. - Unos pojedinih sudionika .....	38
Slika 23. - Unos rezultata i tražilica .....	39
Slika 24. - Natjecanja prijavljenog korisnika .....	40
Slika 25. - Prikaz statistike za prvenstvo.....	41
Slika 26. – Prikaz statistike za knockout.....	41



## IZJAVA

Izjavljujem pod punom moralnom odgovornošću da sam diplomski rad izradio samostalno, isključivo znanjem stečenim na Odjelu za elektrotehniku i računarstvo, služeći se navedenim izvorima podataka i uz stručno vodstvo mentora prof. dr. sc. Vedrana Batoša i komentora dipl.ing. Ivana Grbavca, kojima se još jednom srdačno zahvaljujem.



Nikola Drašković Jelčić