

# Dizajniranje i razvoj trodimenzionalnog lika za mobilnu videoigru

---

Vagner, Tara

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:268807>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-29**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**GRAFIČKI FAKULTET**

**DIPLOMSKI RAD**

**Tara Vagner**

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GRAFIČKI FAKULTET

Smjer: tehničko-tehnološki, modul: multimedij

DIPLOMSKI RAD

DIZAJNIRANJE I RAZVOJ  
TRODIMENZIONALNOG LIKA ZA MOBILNU  
VIDEOIGRU

Mentor:  
prof. dr. sc. Nikola Mrvac

Studentica:  
Tara Vagner

Neposredni voditelj:  
dr. sc. Marko Maričević

Zagreb, 2023.

## SAŽETAK:

Ovaj se rad bavi osmišljavanjem, dizajniranjem i razvojem trodimenzionalnog lika za mobilnu videoigru "*Mobile Legend: Bang Bang*". U istraživanju će se analizirati fizičke, psihološke i socijalne karakteristike postojećih likova u mobilnoj igrici. Pri dizajniranju lika nit vodilje će biti da svojim izgledom odgovara svojoj ulozi u videoigri. Također, fokus će biti na tome da se karakter lika i njegova funkcija jasno odražavaju u samom izgledu lika. Za izradu novog lika u postojećoj videoigri stvara se nova priča te mu se dodjeljuju određene karakteristike. Svakim stvaranjem novog lika priča se proširuje te je cilj stvoriti novi lik koji će se uklopiti u postojeću priču.

U ovom radu će se prikazati cijeli razvojni proces kroz koji se prolazi te koja su sva znanja i vještine potrebna prije nego što je moguće baviti se nadogradnjom ili izradom nekog dijela igre. Kod mobilne videoigrice „*Mobile Legend*“ postoji puno različitih likova koji su podijeljeni po skupinama te svi oni imaju u potpunosti različite fizičke, socijalne i psihološke karakteristike. Izrada novog lika obuhvaća istraživanje o drugim likovima, dodjeljivanje osobina, izradu skica i ilustracija te na kraju 3D animiranog lika. Za izradu trodimenzionalnog lika koristit će se alat Blender. Cilj ovog rada je proći kroz cijeli proces izrade lika za videoigricu te definirati njegove fizičke i psihološke karakteristike.

## KLJUČNE RIJEČI:

Video igra, 3D, lik

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	3
2. TEORIJSKI DIO .....	4
2.1. Multiplayer online battle arena (MOBA) .....	4
2.1.1. Igranje igre .....	5
2.1.2. Likovi i njihove uloge .....	7
2.1.3. Sličnosti s drugim žanrovima igara .....	9
2.2. Mobile Legends: Bang Bang .....	10
2.2.1. Kupnje unutar videoigrice .....	12
2.2.2. Načini i mogućnosti igranja u videoigri .....	14
2.2.3. Likovi .....	16
2.2.4. Priča „iza“ likova .....	18
3. EKSPERIMENTALNI DIO .....	21
3.1. Blender .....	21
3.2. Modeliranje iz već postojećih mesh objekata .....	21
3.3. Analiza izgleda 3D lika tank-a u mobilnoj videoigri .....	24
3.4. Osmišljavanje dizajna i izgleda 3D lika tank-a .....	26
3.5. Izrada 3D modela u Blenderu .....	28
3.6. Dodavanje materijala u blenderu .....	44
3.7. Odabir imena lika na temelju njegovih fizičkih i psihičkih aspekata .....	46
3.8. Priča „iza“ novoga lika .....	47
4. REZULTATI I RASPRAVA .....	49
4.1. Prednosti korištenja postojećih mesh objekata u dizajnu 3D modela za mobilne igre ....	49
4.1.1. Optimizacija performansi .....	49
4.1.2. Konzistentnost dizajna i stilizacija .....	50
4.2. Prednosti izrade novog tank lika u igri Mobile Legends .....	51
4.2.1. Obogaćivanje igrivosti .....	51
4.2.2. Diverzifikacija taktika .....	51
4.2.3. Unapređenje korisničkog iskustva .....	52
4.3. Uklapanje Metalica u mobilnu videoigricu .....	52
5. ZAKLJUČAK .....	54
6. LITERATURA .....	56

# 1. UVOD

Danas su mobilne videoigre postale neizostavan dio naše svakodnevnice, pružajući nam zabavu, izazove i mogućnost interakcije s virtualnim svijetom. U sklopu tog dinamičnog i rastućeg područja, dizajniranje i razvoj karaktera igre ima ključnu ulogu u stvaranju autentičnog i zanimljivog iskustva za igrače. Ovaj diplomski rad posvećen je upravo osmišljavanju, dizajniranju i razvoju trodimenzionalnog lika za mobilnu videoigru "Mobile Legend: Bang Bang".

Cilj istraživanja je analizirati fizičke, psihološke i socijalne karakteristike postojećih likova u mobilnoj igrici te primijeniti stečeno znanje u stvaranju novog lika. Pri dizajniranju lika, ključno će biti osigurati da njegov izgled odgovara njegovoj ulozi u videoigri. Istovremeno, naglasak će biti stavljen na jasnoću u prikazivanju karaktera lika i njegove funkcije putem njegovog izgleda. Stvaranjem novog lika, stvara se nova priča unutar postojeće videoigre, čime se proširuje svijet igre i pruža novi izazov igračima.

Ovaj će rad prikazati cjelokupni razvojni proces kroz koji se prolazi prilikom stvaranja lika za videoigru. Bit će istražene sve relevantne komponente i vještine koje su potrebne prije nego što se može započeti s nadogradnjom ili izradom dijela igre. Mobilna videoigra *Mobile Legend* obuhvaća širok spektar različitih likova koji su podijeljeni po skupinama, a svaki od njih ima jedinstvene fizičke, socijalne i psihološke karakteristike. Izrada novog lika uključuje detaljno istraživanje postojećih likova, dodjeljivanje specifičnih osobina, izradu skica i ilustracija te konačno stvaranje trodimenzionalnog animiranog lika.

Glavni alat koji će se koristiti za izradu trodimenzionalnog lika je popularni program Blender, koji pruža napredne mogućnosti modeliranja, animacije i renderiranja. Kroz primjenu alata i tehnika Blendera, lik će biti detaljno oblikovan, a njegove fizičke i psihološke karakteristike jasno definirane.

Konačni cilj ovog diplomskog rada je proći kroz cjelokupni proces izrade lika za mobilnu videoigru, pružajući time uvid u sve aspekte stvaranja likova. Osim samog procesa izrade lika, posebna pažnja će biti posvećena definiranju fizičkih i psiholoških karakteristika lika, koje su od ključne važnosti za izgradnju autentičnog i uvjerljivog virtualnog karaktera.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. *Multiplayer online battle arena (MOBA)*

Multiplayer online battle arena (MOBA) je podžanr strateških videoigara u kojima se dva tima igrača međusobno natječu na unaprijed definiranom bojnom polju. MOBA igre obično uključuju dvije ekipe s pet igrača koji igraju zajedno, pri čemu svaki igrač kontrolira jednog lika koji ima jedinstvene sposobnosti i vještine.

Cilj MOBA igara obično je uništiti protivničku bazu, koja se nalazi na suprotnoj strani arene. Da bi to postigli, igrači moraju napredovati kroz različite razine igre, ubijajući neprijateljske likove i uništavajući njihove obrambene strukture. U MOBA igrama, tipičan cilj je da svaki tim uništi glavnu strukturu protivnika koja se nalazi u suprotnom kutu arene. Alternativno, u nekim igrama, cilj može biti poraziti svakog igrača u neprijateljskom timu. Igračima pomažu računalno upravljane jedinice, zvane "minioni", koje se povremeno rađaju u grupama i marširaju prema neprijateljskoj bazi duž postavljenih staza, koje su strogo čuvane obrambenim strukturama. MOBA igre su podžanr strategije u stvarnom vremenu, ali igrači obično ne grade zgrade ili jedinice. Ipak, postoje primjeri MOBA igara koje se ne smatraju strateškim igrama u stvarnom vremenu, kao što su *Smite* (2014) i *Paragon*.

MOBA igre su postale vrlo popularne u posljednjih nekoliko godina, a neke od najpopularnijih MOBA igara uključuju „League of Legends“, „Dota 2“ i „Heroes of the

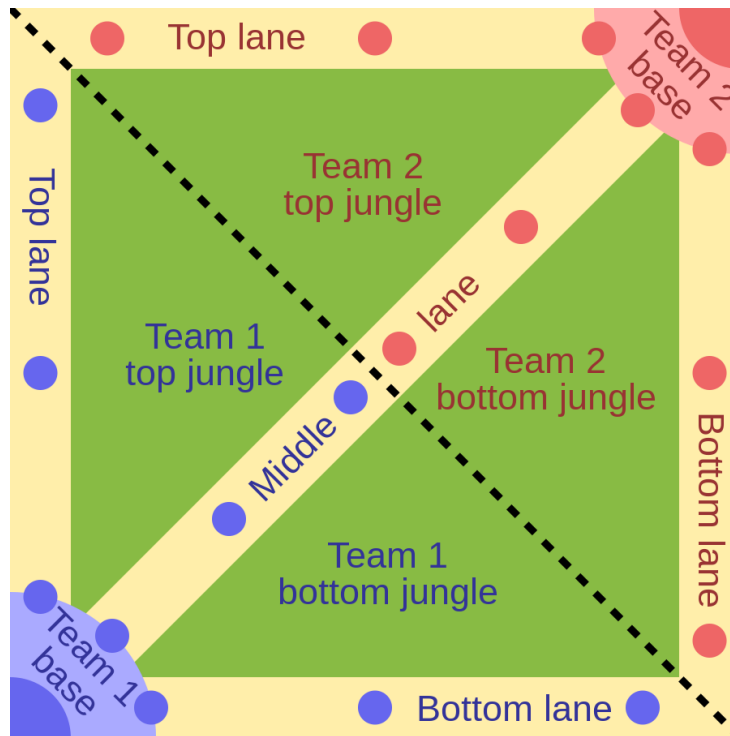
Storm“. Te igre privlače milijune igrača širom svijeta i organiziraju se brojni turniri s visokim nagradama. [1]

Prema Sheldonu (2012), MOBA igre u svojoj srži su o stvaranju malih trenutaka igranja koji se akumuliraju u veću narativu pobjede ili poraza, uz sposobnost pojedinca da utječe na taj ishod. One su inherentno natjecateljske i zahtijevaju strategijsko planiranje i izvođenje na temelju refleksa. Testiraju širok spektar vještina, uključujući upravljanje resursima, koordinaciju, komunikaciju i kritičko razmišljanje. [3]

### 2.1.1. Igranje igre

U MOBA igrama, svaki *gejm* ( eng. *game* ) počinje s dvije protivničke ekipe sastavljene obično od pet igrača. Timovi rade zajedno kako bi uništili neprijateljsku bazu dok štite vlastitu, a pobjeđuje tim koji prvi uništi protivničku glavnu strukturu. U nekim igrama postoje i drugi načini pobjede. Tijekom igre, računalno upravljane jedinice zvane "minioni" pomažu igračima tako što napadaju neprijateljske strukture duž unaprijed definiranih staza na bojnom polju. Igrači također moraju paziti na obrambene strukture poput automatskih tornjeva koji su postavljeni kako bi spriječili neprijateljske napade. Bojno polje obično ima tri staze koje se nazivaju "top", "mid" i "bot" i između njih nalazi se područje nazvano "džungla". Džungla je dom neutralnih čudovišta koja se pojavljuju na označenim mjestima poznatim kao "kampovi". Pobjeda protiv neutralnih čudovišta donosi prednosti igračima i njihovom timu, uključujući poboljšanja u snazi i pomoć u napredovanju po stazi. [2]





Slika 1. Staza u MOBA

( Izvor: <File:Map of MOBA.svg - Wikimedia Commons> )

Igre se obično igraju na bojnopolju (areni) prikazanom iz izometrijske perspektive. Bojnopolje je u sučelju predstavljeno mini-kartom. Igrač kontrolira jednu moćnu jedinicu u igri, zvanu lik, pri čemu svaki koristi jedinstven skup sposobnosti i stil igre. [1] Kada lik stoji blizu ubijene neprijateljske jedinice ili ubije neprijateljsku jedinicu, oni dobivaju bodove iskustva i zlato koji heroju omogućuju prelazak na višu razinu i kupovinu predmeta u trgovini. Kada lik napreduje, njegova moć raste i može ojačati jednu od svojih sposobnosti kojih obično ima četiri. Ako lik ostane bez bodova zdravlja on posljedično umre, te se uklanja iz aktivne igre sve dok mjerač vremena ponovnog rađanja ne odbroji do nule, nakon čega se lik ponovno rađa u svojoj bazi. Količina vremena potrebna za ponovno stvaranje općenito se povećava kako igra napreduje i/ili igrači napreduju na razinu. Svaki igrač obično dobiva malu količinu zlata u sekundi tijekom igre. Umjerene količine zlata se

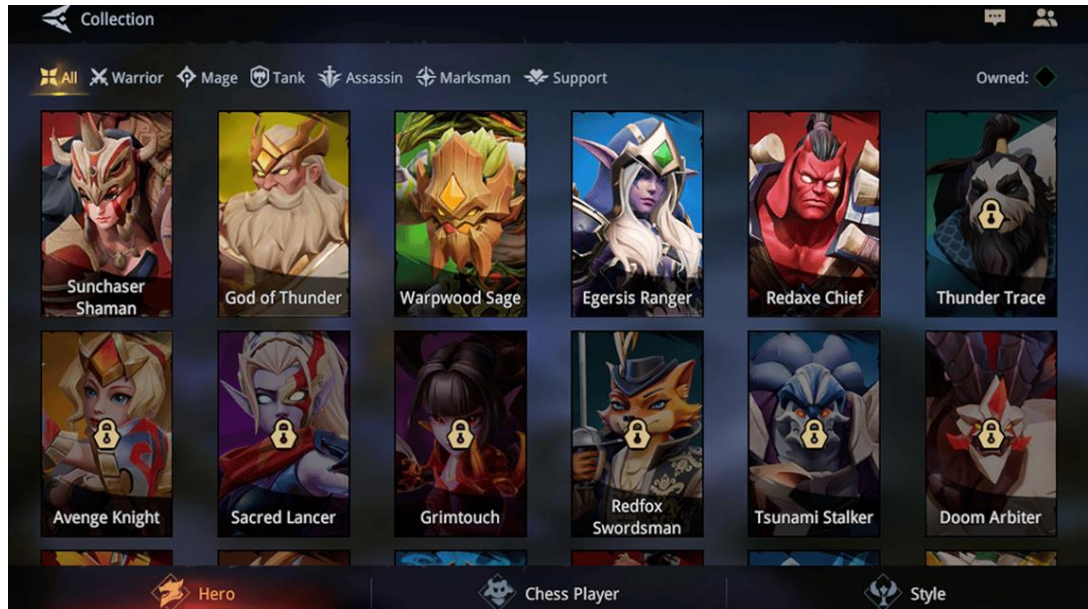
nagrađuju za ubijanje neprijateljskih računalno kontroliranih jedinica, a veće količine se nagrađuju za ubijanje neprijateljskih likova. Zlato heroji koriste za kupnju različitih predmeta koji variraju u cijeni i utjecaju. Uglavnom, to uključuje poboljšanje borbene sposobnosti heroja, iako mogu postojati i drugi predmeti koji podržavaju lika ili tim kao cjelinu na različite načine. Kako lik svakog tima postaju jači, mogu koristiti više strategija kako bi stekli prednost. Ove strategije mogu uključivati osiguravanje ciljeva, ubijanje neprijateljskih likova i postizanje razina ubijanjem računalno kontroliranih jedinica. Što je tim jači, to su sposobniji u uništavanju neprijateljskog tima i njihove baze, kao i zaštitu vlastite. [4]

Likovi obično imaju jednu od nekoliko uloga, kao što su „tank“, „damage dealer“ i „support“ od kojih svaka ima jedinstven dizajn, snagu i slabost. MOBA igre obično nude veliki broj likova koje igrač može izabrati – League of Legends je, na primjer, počeo s 40, a nastavio je dodavati likove tijekom životnog vijeka igre, dosegnuvši 100 u 2012. i 150 u 2020. [5] Ovo pridonosi ukupnoj složenosti igre jer igrači moraju biti svjesni sve većeg popisa dostupnih likova. Odabir pravog lika za igranje sam po sebi je vještina u MOBA žanru, budući da igrači moraju odvagnuti dostupne opcije kako bi odlučili koji lik najbolje odgovara njihovom skupu vještina, suigračima i protivnicima. Igrači obično pronađu barem jednog lika s kojim se ističu u igranju, često se naziva "glavnim" i upoznaju se s preostalim likovima. Svaki lik je namjerno ograničen u ulogama koje može ispuniti te niti jedan lik ne bi trebao biti dovoljno moćan da pobijedi u igri bez podrške svog tima. To stvara snažan naglasak na timskom radu i suradnji.

### 2.1.2. *Likovi i njihove uloge*

U većini MOBA igara, likovi koji su u igrici obično se klasificiraju u različite klase, uključujući "tank", "bruiser", "marksman", "mage", "fighter", "assassin", "support" i "healer". Svaka klasa ima jedinstvene vještine i sposobnosti koje ih

razlikuju od drugih klasa. Tijekom igre, likovi se mogu igrati u različitim ulogama, kao što su "carry", "support" i "ganker", koje se razlikuju ovisno o vrsti igre.



Slika 2. Prikaz odabira lika u MOBA igrici

( Izvor: [Autochess Moba, the Sensation of Playing the Dota 2 Game on HP \(vcgamers.com\)](http://vcgamers.com) )

Nositeljska uloga ili "carry" obično se fokusira na nanosu najveće štete neprijateljskim likovima i strukturama, a često zahtijeva zaštitu i podršku od svojih timskih kolega. Podrška ili "support" pomaže svojoj ekipi sa sposobnostima koje pomažu ostalim dijelovima tima i onesposobljavaju neprijatelje, umjesto da izravno nanose štetu. Neke podrške imaju sposobnosti iscjeljivanja koje su ključne za uspjeh tima, pružajući zdravlje svojim saveznicima dok ograničavaju neprijateljske mogućnosti u igri. Uloge „gankera“ su fleksibilne, budući da imaju i vještine nositelja i podrške koje se koriste za ometanje i eliminaciju neprijatelja, dajući svojim suigračima prednost nad protivnicima.

Likovi u igri također se mogu klasificirati prema ulozi koju igraju u timskoj borbi, kao što su "frontliner", "damage dealer", "healer", "flex" i "offlaner". Frontliner igrači obično se bore na prvom redu, dok damage dealeri uzrokuju veliku štetu neprijatelju. Healeri pomažu svojim kolegama da ostanu zdravi, dok flex igrači mogu obavljati različite uloge ovisno o potrebama tima. Offlaner igrači obično se fokusiraju na kontrolu mape i često igraju sami protiv više protivničkih igrača.

Uz to, uloge igrača u igri mogu se klasificirati i prema stazi kojoj se fokusiraju, kao što su "top", "mid" i "bot". Na primjer, "toplaner" se fokusira na gornju stazu mape, dok "midlaner" igra na srednjoj stazi, a "botlaner" se fokusira na donju stazu. U konačnici, igrači u MOBA igrama moraju poznavati različite uloge i klasifikacije likova kako bi uspješno surađivali s drugim igračima i postigli pobjedu. [6]

### 2.1.3. *Sličnosti s drugim žanrovima igara*

Kao spoj strategije u stvarnom vremenu, igranja uloga i akcijskih igara, MOBA igre imaju mnogo elemenata već postojećih žanrova, a istovremeno nude jedinstveni gameplay. Općenito, filozofija dizajna MOBA žanra odmaknula se od izgradnje struktura, izgradnje vojske i kontrole dodatnih jedinica u korist igranja usmjerenog na lika. Međutim, neke MOBA igre imaju određene likove koji kontroliraju nekoliko specijaliziranih jedinica, ali ne u masovnim razmjerima koji se obično nalaze u RTS igrama.

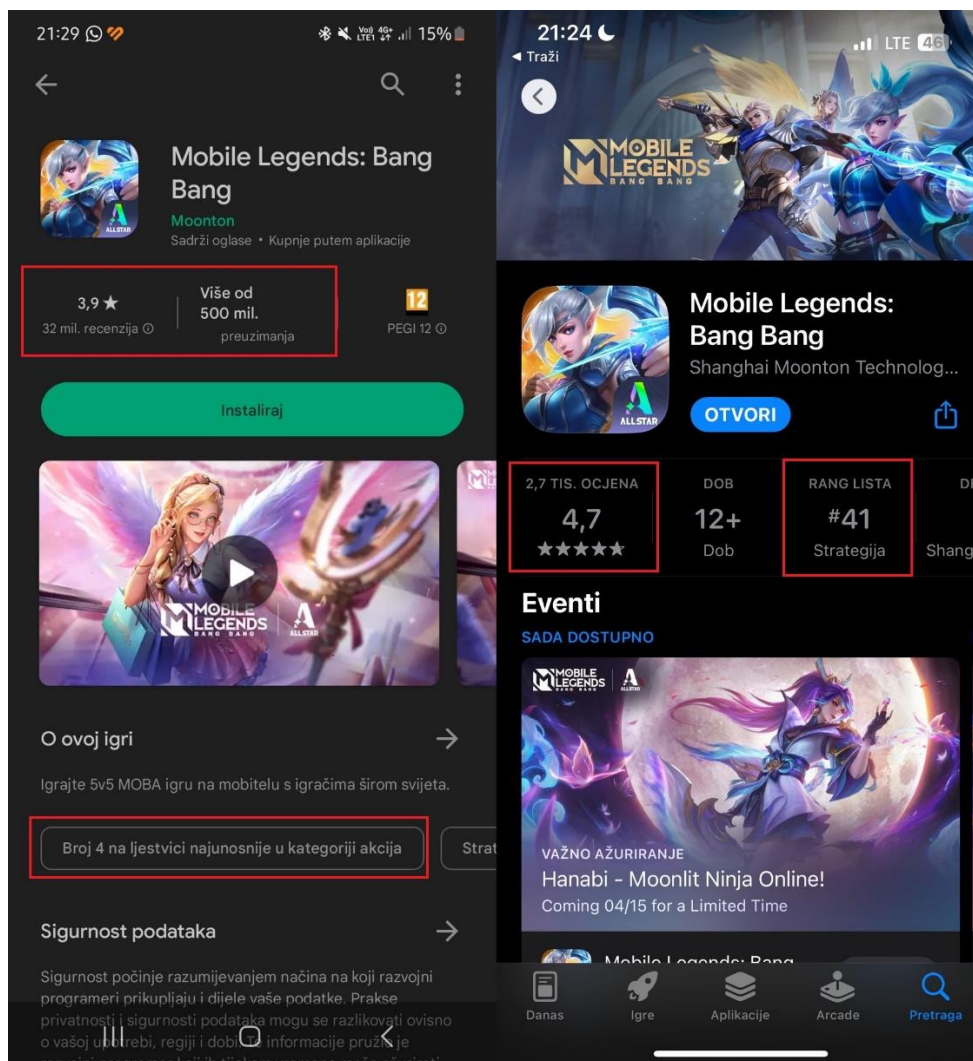
Kao što je slučaj u strateškim igrama u stvarnom vremenu, strukture i obrana baze su važni, a uništavanje glavne strukture u srcu neprijateljske baze obično služi kao krajnji uvjet pobjede u određenoj *gejmu*. Igrači mogu pronaći razne prijateljske i neprijateljske jedinice na karti u bilo kojem trenutku pomažući svakom timu. Međutim, te jedinice su računalno kontrolirane i igrači obično nemaju izravnu kontrolu nad njihovim kretanjem i stvaranjem, već umjesto toga oni samo idu naprijed po stazama karte.

Mnogi definirajući elementi akcijskog žanra zastupljeni su u MOBA igrama. Igrači s boljim mehaničkim vještinama i bržim vremenom reakcije obično se ističu u odnosu na svoje ostale. MOBA igre često imaju snažan fokus na mikroupravljanje, uključujući mehaničke sposobnosti kao što su pozicioniranje, izmicanje, korištenje kombiniranih napada, predviđanje i odabir cilja. Sposobnosti usmjerene na ciljanje, ili "killshots", zahtijevaju precizan cilj i dobro vrijeme kako bi se uništilo neprijatelja, bez žrtvovanja svoga lika.

Žanr MOBA nalikuje igricama s igranjem uloga (RPG) u igranju, iako se žanr MOBA fokusira na bitku za više igrača u okruženju sličnom areni, dok se RPG obično vrti oko priče za jednog igrača i istraživanja različitih lokacija. Neke ključne značajke MOBA igara, kao što je kontrola nad jednim određenim likom u skupini, rast moći tijekom vremena, učenje novih tematskih sposobnosti, niveliranje i skupljanje bodova, korištenje resursa mane, oprema i inventar upravljanje, dovršavanje zadataka i borba s moćnim šefovima čudovištima, također su tipični za igranje uloga. [6]

## *2.2. Mobile Legends: Bang Bang*

Mobile Legends: Bang Bang je popularna mobilna MOBA igra koju je razvila tvrtka Moonton i koja je prvi put objavljena u srpnju 2016. godine. Igra je dostupna na iOS i Android platformama i može se igrati besplatno. Igra je vrlo brzo porasla u popularnost; najistaknutija u jugoistočnoj Aziji. Iako je trenutno i dalje najpopularnija u jugoistočnoj Aziji, ona se igra u cijelom svijetu te je na vrhu u svim mobilnim trgovinama za preuzimanje igrica.



Slika 3. Prikaz recenzija, broja preuzimanja te mjesta na rang listi videoigre

(Izvor: Privatna fotografija)

Nakon uspjeha, Moonton se uključio u esport scenu stvaranjem nekoliko regionalnih turnira nazvanih Mobile Legends: Bang Bang Professional League (MPL) koji služi kao kvalifikacija za Mobile Legends World Championships. Bila je među šest igara odabranih za prvu medalju u esport natjecanju na Igrama jugoistočne Azije 2019. održanim na Filipinima. [8]

Izvorno nazvana Mobile Legends: 5v5 MOBA, početno izdanje igre 2016. naišlo je na kritike koje su navele sličnosti s drugom MOBA igrom, League of Legends. Kao rezultat toga, Riot Games je podnio tužbu protiv Moonton-a za kršenje autorskih prava u dva odvojena navrata: u srpnju 2017. i svibnju 2022. U lipnju 2020. igra je zabranjena u Indiji zajedno s 58 drugih kineskih aplikacija zbog sigurnosnih zabrinutosti od strane vlade. [9]

### 2.2.1. *Kupnje unutar videoigrice*

Kao što je već rečeno Mobile Legends: Bang Bang je besplatna MOBA igra za mobilne telefone koja se igra s više igrača. Igra se može unovčiti samo putem kupnje unutar igre. Kupnje unutar mobilne videoigre predstavljaju dodatnu komponentu igre koja omogućava igračima da steknu različite predmete, poboljšanja ili kozmetičke elemente koji poboljšavaju igračko iskustvo. Ove kupnje unutar igre često se nazivaju mikrotransakcijama i nude igračima mogućnost da unaprijede svoje likove ili dobiju dodatne sadržaje. Evo nekoliko ključnih aspekata vezanih uz kupnje unutar igre:

#### 1. Virtualna valuta:

U igri "Mobile Legend", igrači koriste virtualnu valutu koja se često naziva "diamonds" (dijamanti) ili drugim sličnim nazivima. Ova virtualna valuta može se stjecati tijekom igranja igre ili putem stvarnih novčanih transakcija. Dijamanti se koriste za kupovinu različitih predmeta, poput novih likova, kozmetičkih nadogradnji ili drugih poboljšanja.

## 2. Kozmetičke kupnje ( skin ):

Jedna od najčešćih vrsta kupnji unutar igre su kozmetičke kupnje. To su predmeti ili dodaci koji mijenjaju izgled likova, njihove odore, oružja ili vizualne efekte. Kupnja kozmetičkih predmeta omogućava igračima da personaliziraju svoje likove i izraze svoj stil unutar igre. Ovi kozmetički predmeti često nemaju direktni utjecaj na igru, već pružaju estetske promjene koje doprinose vizualnom doživljaju.

## 3. Poboljšanja i nadogradnje:

Kupnje unutar igre također omogućuju igračima da steknu poboljšanja koja mogu utjecati na performanse njihovih likova ili pružiti dodatne prednosti tijekom igre. To mogu biti predmeti koji povećavaju snagu, brzinu ili izdržljivost likova, ili pružaju posebne sposobnosti koje olakšavaju napredovanje kroz igru. Ova poboljšanja mogu biti dostupna za kupnju putem virtualne valute ili posebnih predmeta koji se mogu osvojiti tijekom igre.

Važno je napomenuti da kupnje unutar igre često predstavljaju moguću komponentu igre, a igrači nisu obavezni sudjelovati u njima kako bi uživali u osnovnom iskustvu igre. Međutim, za one igrače koji su zainteresirani za dodatne prednosti, personalizaciju ili brže napredovanje, kupnje unutar igre mogu pružiti dodatnu vrijednost.

Razvojni timovi igrice "Mobile Legend" nastoje osigurati da sustav kupnji unutar igre bude uravnotežen i pravedan, pružajući svim igračima jednak tretman i priliku za napredak. Također, pružaju mogućnosti za stjecanje virtualne valute putem igranja igre kako bi se omogućila alternativa stvarnim novčanim transakcijama.



### 2.2.2. *Načini i mogućnosti igranja u videoigri*

U mobilnoj videoigri "Mobile Legend", igračima se pružaju različiti načini i mogućnosti igranja, omogućavajući im da odaberu onaj koji najviše odgovara njihovim preferencijama i igračkom stilu. Tri glavna načina igranja u igri su Classic, Ranked i Arcade. Svaki od ovih načina igranja u "Mobile Legendu" nudi jedinstveno iskustvo i prilagođen je različitim igračkim preferencijama. Igrači mogu birati između opuštenih igre u Classic načinu, natjecateljskog napredovanja u Ranked načinu ili avanturističkih izazova u Arcade načinu. Ova raznolikost i fleksibilnost doprinose dugotrajnosti i privlačnosti "Mobile Legend" kao mobilne videoigre.

Ranked i Classic:

U ovoj igri dvije ekipe od pet igrača bore se u realnom vremenu. Igrači se međusobno podudaraju prema njihovom trenutnom rangiranju. Postoji sedam razina u igri, počevši od najniže, Warriora, a slijede Elite, Master, Grandmaster, Epic, Legend i najviša razina, Mythic (koja također u sebi sadrži još Mythic Honor i Mythic Glory). Igrač može formirati tim samo s drugim igračima slične razine, odnosno samo s igračima koji su jednu razinu viši ili niži. [10]

Cilj igre je srušiti protivničku bazu kako bi se postigla pobjeda. Igra se odvija na tri staze: gornjoj, tzv. zlatnoj stazi, donjoj stazi za prikupljanje iskustva (exp) i srednjoj stazi. Ovisno o strani na kojoj igrač započinje igru (plava ili crvena), zlatna i exp staza mijenjaju mjesta. Između svake staze nalazi se džungla koja se dijeli na četiri dijela: dvije između neprijateljskih staza i dvije između staza igračevog tima. U džungli se nalaze različiti gmizavci i čudovišta koji nude buffove, iskustvo i zlato igračima.

Igrač ne može direktno napasti neprijateljsku bazu sve dok ne uništi tornjeve protivnika barem u jednoj od staza. Svaka staza ima tri tornja koji napadaju heroje i nanose veliku količinu štete. Da bi se napali, igrači trebaju pomoć svojih podanika, odnosno miniona, koji neprestano marširaju niz svaku stazu. Tim koji uspješno uništi

sve toranjeve u jednoj ili više staza, povećava svoje šanse za uništenje protivničke baze i osvajanje pobjede.

Način funkcioniranja igre u rankedu i classicu je sličan. Međutim, u classic-u pobjeda ili poraz ne utječu na rang igrača, za razliku od rankeda. Igrači u classic-u također mogu formirati tim bez obzira na razlike u rangju te slobodno birati bilo koje likove, uključujući i besplatne tjedne likove ili bilo koju probnu kartu koju posjeduju, što u rankedu nije moguće. [11]

Arcade i ostale mogućnosti igranja:

Arcade je dodatni način igre u Mobile Legends: Bang Bang koji se s vremena na vrijeme može igrati tijekom posebnih događaja, praznika ili prigoda. Taj način sadrži razne podigre temeljene na strategiji.

Brawl je jedan od načina igre u kojem igrači na početku dobivaju dva nasumična lika koja mogu odabrati za igranje. Ovaj način igre se sastoji od samo jedne staze s dva tornja koji brane bazu oba tima. Predmeti se mogu kupiti samo unutar baze, a igrači koji je napuste ne mogu se vratiti osim ako se ponovno ne rađaju. Povremeno se pojavljuje posebna verzija ovog načina igre pod nazivom Shadow Brawl, u kojoj će igrači na početku odabrati lika iz istog skupa, a lik s najviše glasova bit će korišten za cijeli tim.

Magic Chess je još jedan od arcade modova koji kao i Brawl je stalni arcadni mod. No, Magic Chess funkcionira samo na strategiji, te koristi potpuno različite heroje i različito bojno polje od Ranked, Classic i Brawl načina.

Različite arkadne igre koriste isto bojno polje kao ranked/classic način, ali s nekim promjenama. Na primjer, u igri Mayhem sve sposobnosti lika su poboljšane, a igrači započinju igru na razini četiri. U Deathbattleu, igrači se natječu s različitim

likovima u jednom meču, a u Mirroru igrači istog tima koriste istog lika tijekom cijele partije na temelju većinskog glasovanja. [11]

### 2.2.3. Likovi

Mobile Legends: Bang Bang je u trenutku izdavanja videoigre imao 10 likova koji su se mogli birati. Kasnije je do studenog 2018. narastao na 70, a do prosinca 2021. na 112 lika.

S obzirom na to da je popularnost igre najviše rasla u jugoistočnoj Aziji, Moonton je izdao nekoliko heroja temeljenih na stvarnim ljudima i likovima iz povijesti jugoistočne Azije kako bi dodatno povećao privlačnost igre, uvodeći heroje kao što su Lapu Lapu (Filipini), Minsitthar (na temelju Kyansittha; Mianmar), Kadita (na temelju Nyai Roro Kidul; Indonezija) i Badang (Malezija).

U lipnju 2017., Moonton se obratio Isu Yuniartu, indonezijskom crtaču stripova najpoznatijem po Garudayani (japanska serija akcijskih fantastičnih stripova), da uključi Gatokacu iz stripa kao lika koji se može igrati u Mobile Legends: Bang Bang. Gatokaca se temelji na Ghatokachi, liku iz hinduističkog epa Mahabharata.

U studenom 2020., Moonton je najavio filipinskog profesionalnog boksača Mannyja Pacquiao kao ambasadora za Mobile Legends: Bang Bang na Filipinima te je u znak sjećanja na partnerstvo, lansirao heroja temeljenog na Pacquiao u igri poznatog kao Paquito. [12]

Povremeno, Moonton izdaje više serija skinova (engl. skin - *the appearance of a character, object, etc. in a video game, that can be chosen and changed by the user*) s popratnim pričama koji nisu upotpunosti vezani uz lika ili mobilnu igricu. Likovi su obično grupirani u odrede; od kojih su najznačajniji odredi superheroja i superzlikovaca koji su nadahnuti stripovima. Također, jedan od uspješnijih događaja je bio kada su u suradnji s transformerima radili nove skinove za određene likove. Popularnost je nastala najviše na heroju „Johnson“ koji je već bio robot koji se

pretvarao u automobil, ali s transformer skinom ima specijalnih efekata koji čine igru s tim herojom puno zanimljivijom. Moonton je 10. siječnja 2022. najavio svoju prvu seriju skinova s temom animea s kojom su također ciljali publiku jugoistočne Azije, pod nazivom The Aspirants, s japanskim glasovnim glumicama Yoshino Nanjō i Nanom Mizuki uz originalnu glazbu skladatelja Yasuharuja Takanashija. [13]



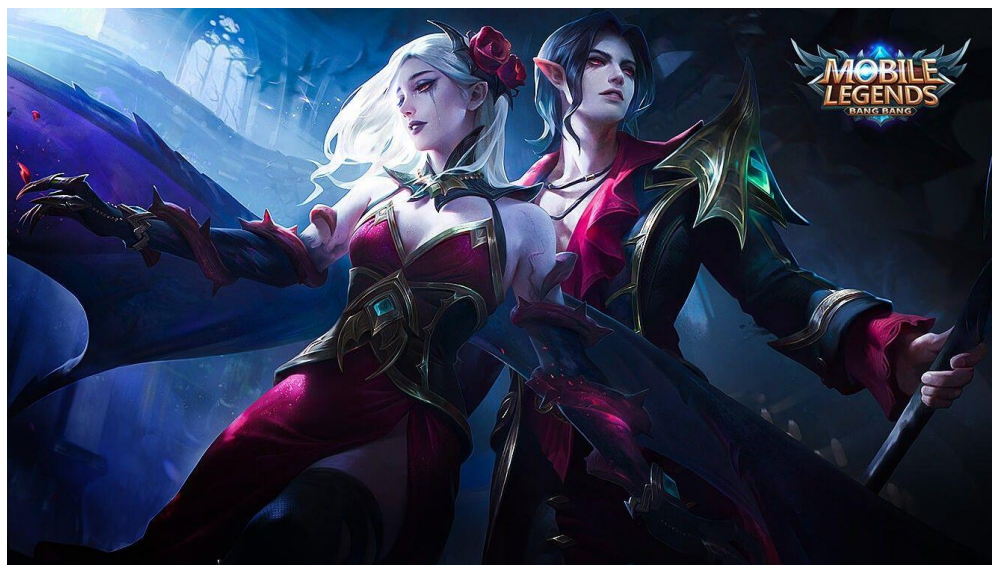
Slika 4. Suradnja Moontoona s Trasnformerima

( Izvor: [Only 11 Days Free? Hurry Up and Get This MLBB x Transformers Skin!](https://vcgamers.com)  
([vcgamers.com](https://vcgamers.com)) )

#### 2.2.4. Priča „iza“ likova

Jedna od zanimljivijih činjenica u Mobile Legend-u je ta što svaki lik ima neku svoju priču te su većina njih na neki način povezani. Također, kada god izrade novog lika i uvedu ga u videoigricu, on dobije svoju priču ili ju povežu s nečijom već postojećom.

Kao naprimjer jedne povezane priče između dva heroja: Carmilla i Cecilion su zapravo povezani likovi, priča o njihovom odnosu počinje kada je Cecilion, vampirski princ, preuzeo vlast nad kraljevstvom D'City nakon smrti svog oca. Međutim, njegova vladavina bila je uznemirena napadima čudovišta koja su napadala ljude. Kako bi se borio protiv ove prijetnje, Cecilion se obratio Carmilli, koja je bila proročica, da mu pomogne. Carmilla je pristala, ali je postavila uvjet da Cecilion mora prestati piti ljudsku krv. Cecilion je pristao na uvjet, a Carmilla je počela koristiti svoje proročke moći kako bi pomogla Cecilionu da se bori protiv čudovišta. Međutim, njihov odnos se pogoršao nakon što je Cecilion otkrio da Carmilla koristi njihovo partnerstvo kako bi manipulirala njegovim ponašanjem. Nakon otkrića, Cecilion se osjećao izdanom i napustio je kraljevstvo D'City. Međutim, nakon što su čudovišta opet napala, Carmilla se morala suočiti s njima sama. U borbi protiv čudovišta, Carmilla se žrtvovala kako bi Cecilion mogao preuzeti svoje mjesto kao vampirski princ i zaštititi svoje kraljevstvo. Nakon tih događaja, Cecilion je postao neobičan i tih lik, pun tuge i boli, a Carmilla je postala mračna i zagonetna figura koja se pojavljuje samo u snovima i vizijama.



Slika 5. Carmilla i Cecilion

(Izvor: [Cecilion & Carmilla | Gambar karakter, Animasi, Ilustrasi karakter \(pinterest.cl\)](#) )

Također, kada Carmilla i Cecilion igraju zajedno u timu u *Mobile Legends: Bang Bang*, imaju sinergiju sposobnosti koje mogu biti vrlo učinkovite u borbi. Cecilionova pasivna sposobnost "Magic Worship" omogućuje mu da prikupi zvijezde magije iz okolnih protivnika i okoline. Ove zvijezde se pohranjuju u njegovom spremniku i omogućuju mu da pojača svoje sposobnosti. Kada Carmilla koristi svoju ultimate sposobnost "Curse of Blood", ona nanosi štetu svim protivnicima u blizini i uzima krv. S druge strane, Cecilionova sposobnost "Bat Impact" nanosi štetu neprijateljima na udaljenosti, a također i ispušta zvijezde magije. Kada Carmilla koristi svoju sposobnost, Cecilion može koristiti zvijezde magije za dodatni pojačaj, što može rezultirati većom štetom. Osim toga, Cecilionova sposobnost "Moonlit Waltz" stvara tamnu zonu oko njega koja otežava protivnicima da ga pogode, dok Carmillaova sposobnost "Crimson Flower" stvara štit koji može apsorbirati protivničku štetu. Ovo omogućuje da ostanu na bojnopolju duže i učinkovitije se bore. [14]

Naravno postoje i heroji koji imaju sami svoje priče, kao naprimjer:

1. Alucard je bio slavan vitez iz zemlje mladih, koji je uvijek bio spreman za borbu. Nakon što su zemlju napali vampiri, Alucard je odlučio krenuti u bitku protiv njih kako bi zaštitio svoju domovinu. Nakon niza teških borbi, Alucard je uspio poraziti vampirske vođe i uspostaviti mir u zemlji.
2. Lunox je bila djevojka koja je otkrila moć tamnih sila. Međutim, nakon što je shvatila da je ta moć prejaka za nju, Lunox se odlučila suprotstaviti svojoj mržnji i koristiti svoje moći za dobro. Nakon što je savladala svoju tamnu stranu, Lunox je postala jedna od najmoćnijih čarobnica u zemlji.
3. Fanny je bila mlada djevojka koja je sanjala o tome da postane najbolji pilot u zemlji. Nakon što je savladala vještinu upravljanja svojim omiljenim zrakoplovom, Fanny se pridružila ratu protiv terorističke organizacije koja je htjela zavladati zemljom. U bitkama, Fanny je pokazala svoju nevjerojatnu sposobnost manevriranja i postala je poznata kao jedan od najsmrtonosnijih pilota u zemlji.
4. Granger je bio talentirani glazbenik koji je sanjao o tome da postane najbolji rock zvijezda u zemlji. Nakon što je otkrio svoju strast prema glazbi, Granger se pridružio bendu i počeo raditi na stvaranju vlastitih pjesama. Međutim, nakon što su zemlju napali zombiji, Granger je odlučio iskoristiti svoje glazbene sposobnosti u borbi protiv njih. Uz svoju gitaru kao oružje, Granger se pridružio ratu i postao jedan od najuspješnijih boraca protiv zombija.

Svaka od tih priča njima je bitna zato što tim likovima daje posebne psihičke i socijalne karakteristike, a također utječe i na njihov fizički izgled.

## 3. EKSPERIMENTALNI DIO

### 3.1. *Blender*

Blender je besplatan i otvoren izvor 3D računalne grafike i animacije. Program pruža širok spektar alata i mogućnosti za modeliranje, animaciju, simulaciju, vizualne efekte i renderiranje. Blender podržava različite formate datoteka i omogućuje korisnicima da stvaraju složene 3D modele, animacije i vizualne efekte. Također, pruža širok spektar funkcionalnosti potrebnih za 3D modeliranje i animaciju. Može se koristiti za različite svrhe, kao što su vizualni efekti u filmovima, arhitektonski dizajn, medicinska vizualizacija itd. Omogućuje korisnicima prilagođavanje sučelja, postavki i alata prema vlastitim potrebama. Također, podržava skriptiranje i programiranje za automatizaciju i proširenje funkcionalnosti.

S obzirom na potrebu za izradu 3D modela lika za mobilnu videoigru važno je napomenuti da mobilni uređaji imaju ograničene resurse u usporedbi s računalima pa je potrebno pažljivo planirati i optimizirati 3D modele kako bi radili glatko na mobilnim platformama. Također, važno je uzeti u obzir i tehničke zahtjeve mobilne igre i prilagoditi modele prema tim specifikacijama. Mobilni uređaji imaju ograničenja u smislu procesorske snage, memorije i grafičkih mogućnosti stoga treba uzeti u obzir sve te elemente i zahtjeve. Blender ima alate i tehničke optimizacije koje mogu pomoći prilagoditi modele za mobilne platforme, smanjiti broj poligona, optimizirati teksture i smanjiti ukupnu veličinu datoteke bez gubitka kvalitete. [15]

### 3.2. *Modeliranje iz već postojećih mesh objekata*

Modeliranje iz već postojećih *mesh* objekata, poznato i kao retopologija ili remodeliranje, predstavlja važan proces u 3D grafici. Ovaj postupak omogućuje stvaranje nove mreže (topologije) na temelju već postojećeg *mesh* objekta s ciljem optimizacije geometrije, smanjenja gustoće mreže i poboljšanja organizacije



poligona. U ovom ćemo poglavlju detaljno razmotriti korake i metode koje se primjenjuju prilikom modeliranja iz već postojećih *mesh* objekata.

Skoro cijeli 3D model lika izrađen je iz već postojećih *mesh* objekata koji su izmjenjeni na različite načine. Topologija u kontekstu modeliranja 3D objekata odnosi se na organizaciju geometrije, odnosno na način na koji su poligoni (kao što su trokuti ili kvadrati) povezani kako bi stvorili željeni oblik. Topologija definira raspored poligona, njihove međusobne veze i tijek informacija između njih. U kontekstu 3D modeliranja, termin "topologija" odnosi se na strukturu, organizaciju i povezanost geometrijskih elemenata (kao što su vrhovi, bridovi i poligoni) unutar modela. Također, topologija igra ključnu ulogu u oblikovanju i manipulaciji 3D modela jer određuje kako se model ponaša pri deformacijama, animaciji, teksturiranju i prikazu.

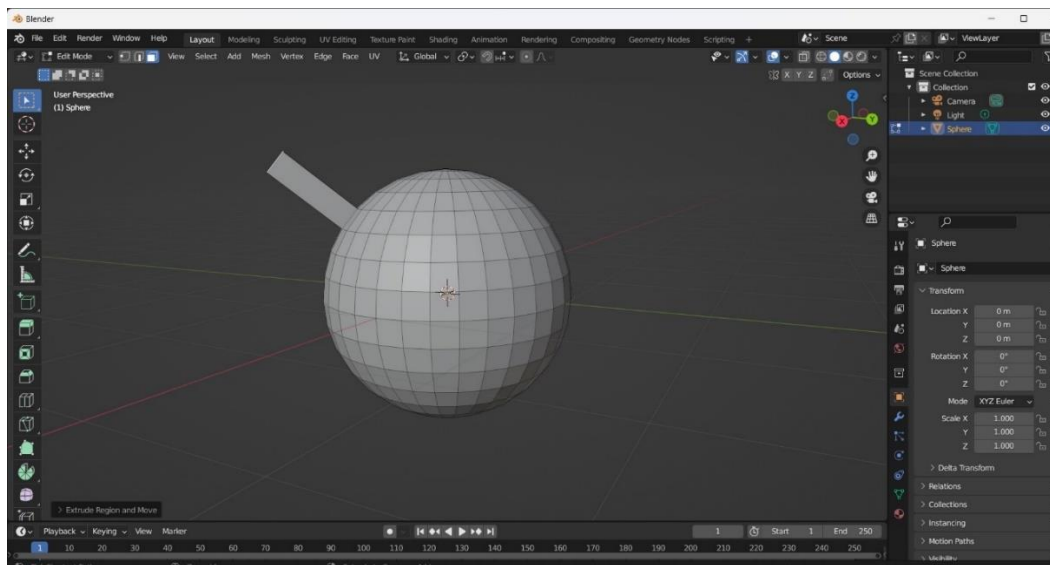
Ovo su neki od ključnih pojmova vezanih za topologiju u 3D modeliranju:

1. Vrh (Vertex): Vrh je osnovna jedinica topologije i predstavlja pojedinačnu točku u 3D prostoru. Vrhovi se koriste za definiranje oblika i detalja modela.
2. Brid (Edge): Brid je linija koja povezuje dva vrha i definira rub ili granicu između dvije površine. Bridovi se koriste za definiranje oblika i oštine modela.
3. Poligon (Polygon): Poligon je ravna ploha koja se sastoji od tri ili više povezanih bridova. Poligoni se koriste za stvaranje površina i volumena u 3D modelima. Najčešći oblik poligona je trokut, ali se mogu koristiti i četverokuti (kvadrati) ili poligoni s više strana. [16]

Prvi korak u procesu modeliranja iz već postojećih *mesh* objekata je temeljita analiza postojećeg objekta. Na početku, proučavamo strukturu i topologiju objekta kako bismo identificirali dijelove koji su nepotrebni, prekomjerno gusto isprepleteni ili imaju neželjene nedostatke. Ova analiza pruža nam razumijevanje objekta i služi kao temelj za daljnje korake u procesu remodeliranja.

Sljedeći korak je izrada referentne mreže ili skice koja će nam poslužiti kao smjernica za remodeliranje objekta. Referentna mreža može biti u obliku jednostavnog nacрта ili skice koja prikazuje željenu topologiju objekta. Ova smjernica pomaže nam u usmjeravanju procesa remodeliranja prema željenom obliku i organizaciji poligona. Kada smo stvorili baznu mrežu, ulazimo u postupno remodeliranje objekta. Koristeći alate za ekstruziju, pomicanje i spajanje poligona, postupno dodajemo, premještamo i brišemo poligone kako bismo postigli željenu topologiju. Pazimo da očuvamo glavne oblike i bitne detalje objekta, vodeći računa o pravilnoj organizaciji poligona. Tijekom procesa remodeliranja, važno je usmjeriti pažnju na optimizaciju mreže. Zatim uklanjamo nepotrebne poligone i smanjujemo gustoću mreže tamo gdje je to moguće, posebno u dijelovima koji nisu vidljivi ili ne nose bitne detalje. Ovom optimizacijom poboljšavamo performanse objekta i optimiziramo ga za upotrebu u mobilnim igrama.

Nakon završetka remodeliranja, povezujemo novu mrežu s originalnim objektom kako bismo zadržali detalje poput tekstura, materijala ili UV mapiranja. To možemo postići postavljanjem novog objekta kao cilja za UV mapiranje ili prijenosom podataka s originalnog objekta na novi. Kada smo završili s remodeliranjem, provjeravamo remodelirani objekt kako bismo osigurali da su svi detalji pravilno postavljeni i da su očuvani bitni aspekti originalnog objekta. Ako je potrebno, provodimo dodatne prilagodbe kako bismo postigli željeni rezultat. [15]



Slika 6. Prikaz modeliranja iz već postojećih mesh objekata

(Izvor: Privatna fotografija)

### 3.3. *Analiza izgleda 3D lika tank-a u mobilnoj videoigri*

Tank likovi u igri "Mobile Legend" posebna su vrsta heroja čija je glavna uloga zaštita svojih suigrača i preuzimanje udaraca protivnika. Oni su iznimno izdržljivi i otporni na štetu te su ključni članovi tima koji osiguravaju stabilnost i podršku tijekom borbi.

Izgled tank likova često odražava njihovu ulogu kao neprobojnih branitelja. Oni imaju masivnu građu i snažne tjelesne proporcije koje naglašavaju njihovu fizičku snagu i izdržljivost. Njihova tijela mogu biti šira i mišićavija, a ponekad čak i veća od ostalih likova u igri.

Tank likovi obično nose teške oklope koji pružaju maksimalnu zaštitu. Oklopi su često izrađeni od debelih ploča metala i imaju detaljne gravure ili reljefe koji ih čine impresivnim i imponantnim. Ovi oklopi mogu pokrivati veći dio tijela, uključujući prsa, ramena, ruke, noge i glavu te tako pružaju potpunu zaštitu i očuvanje njihove snage.

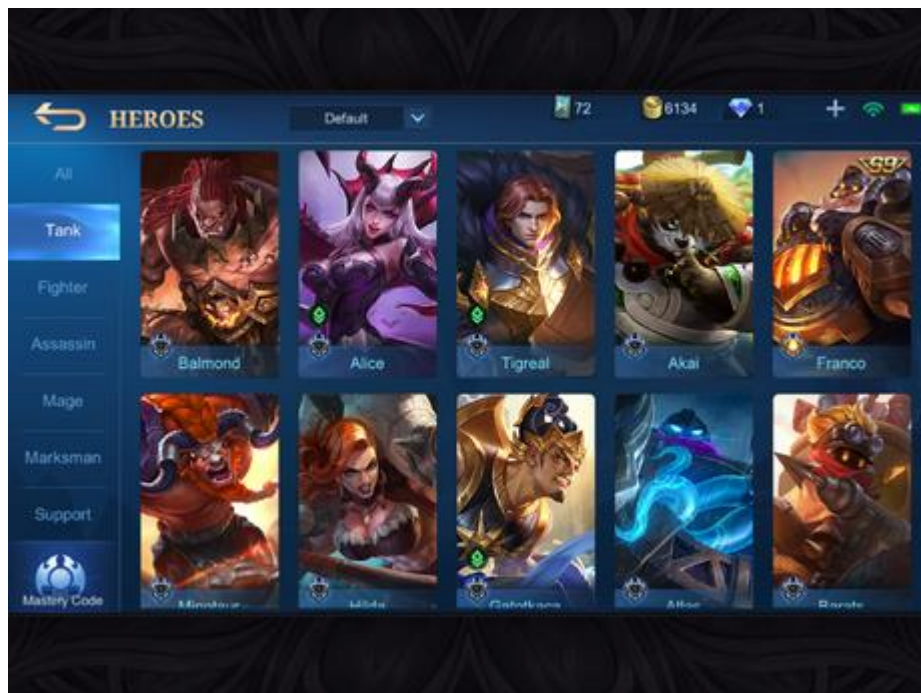
Boje koje se koriste u dizajnu tank likova često su tamnije i ozbiljnije. Tako se među bojama ističu i najviše pojavljuju crna, siva, tamno smeđa i tamno plava. Koristeći te boje istaknuta je snaga tank likova, njihova čvrstoća, sila i energija. Također, može biti prisutna kombinacija metalnih tonova poput srebra ili zlata koji dodatno naglašavaju njihovu neprobojnost.

Frizure tank likova obično su praktične i jednostavne kako bi omogućile bolju vidljivost i udobnost tijekom borbe. No, ponekad se mogu primijetiti i elementi dodatne zaštite poput šlema ili kacige koje čuvaju njihovu glavu od udaraca.

Izrazi lica tank likova često su ozbiljni i odlučni. Oni odašilju snagu, hrabrost i spremnost na suočavanje s protivnicima. Njihovi pogledi mogu biti oštri i fokusirani, dok izrazi lica mogu otkrivati njihovu predanost i nepokolebljivost u zaštiti svojih suigrača.

Sveukupno, izgled tank likova u igri "Mobile Legend" je moćan, impozantan i čvrst. Njihova veličina, masivnost i izdržljivost jasno odražavaju njihovu ulogu kao branitelja i štitova tima. Njihov dizajn kombinira snagu, zaštitu i hrabrost kako bi osigurao da se tank likovi ističu u borbi i pružaju pouzdanu podršku svojim suigračima.

Prilikom izrade 3D modela lika za mobilnu igru *Mobile Legends*, donesena je odluka da se lik oblikuje kao da je napravljen od metala, s izraženim mišićavim rukama i nogama. Ova estetska odluka ima svoje temelje u nekoliko bitnih razmatranja, kao što su npr. prikazivanje njegove snage i izdržljivosti.



Slika 7. Prikaz izgleda nekih tank likova

(Izvor: [How to Use the Tank Role on Mobile Legends: Bang Bang: 6 Steps](https://www.wikihow.com/How-to-Use-the-Tank-Role-on-Mobile-Legends-Bang-Bang) ([wikihow.com](https://www.wikihow.com)) )

### 3.4. Osmišljavanje dizajna i izgleda 3D lika tank-a

U prošlom poglavlju analizirano je kako već postojeći tank likovi izgledaju te je na temelju toga donesena odluka za izradu lika s jakim gornjim dijelom tijela i nogama te da je cijeli sastavljen od metala.

Prvi razlog tomu je što metalni izgled lika pruža vizualnu privlačnost i estetsku atraktivnost. Metalni materijali često se percipiraju kao simbolički povezani sa snagom, izdržljivošću i moći. Ovaj vizualni aspekt omogućuje da lik s metalnim izgledom odaje dojam snažnosti i sposobnosti, što može biti vrlo privlačno igračima.

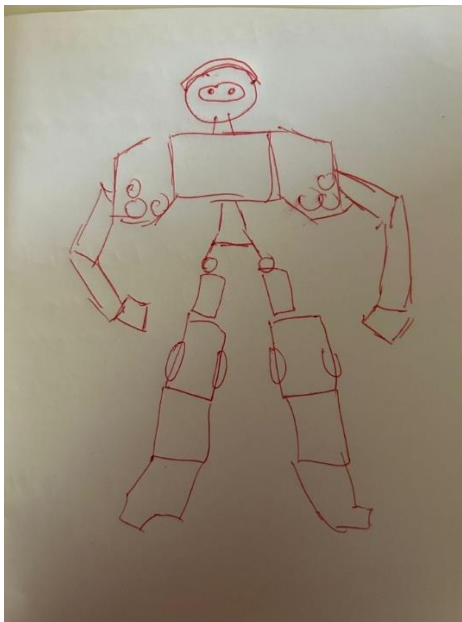
Drugo, odabirom jakih ruku i nogu, lik je oblikovan na način koji jasno identificira njegovu ulogu unutar igre kao "tank" karaktera. Tankovi imaju ulogu apsorpiranja

velikih količina štete i izdržavanja u teškim situacijama. Stoga, oblikovanje lika sa snažnim rukama i nogama naglašava njegovu funkcionalnost i ulogu unutar igre.

Treće, metalni izgled lika stvara zanimljiv kontrast u odnosu na ostale likove unutar igre. Ukoliko većina likova ima organske oblike ili različite stilove, prisustvo lika od metala može privući pažnju igrača i pružiti vizualnu raznolikost u igri. Ovaj kontrast može dodatno povećati emocionalnu privlačnost i interes igrača.

Na kraju, odluka se oslanja i na inspiraciju iz srodnih žanrova igara, poput superheroja ili mehaničkih boraca, gdje se metalni likovi snažnih ruku i nogu često pojavljuju. Ova inspiracija ima potencijal privući igrače koji preferiraju takve stilove i stvoriti emocionalnu povezanost s likom.

Također, ove ideje su služile kao osnovne smjernice prilikom donošenja dizajnerskih odluka, no konačan dizajn 3D modela usklađen je s ciljevima i estetikom same igre. Individualna kreativnost i eksperimentiranje s različitim idejama igraju ključnu ulogu u procesu izrade jedinstvenog i upečatljivog lika za *Mobile Legends*.



Slika 8. Idejna skica

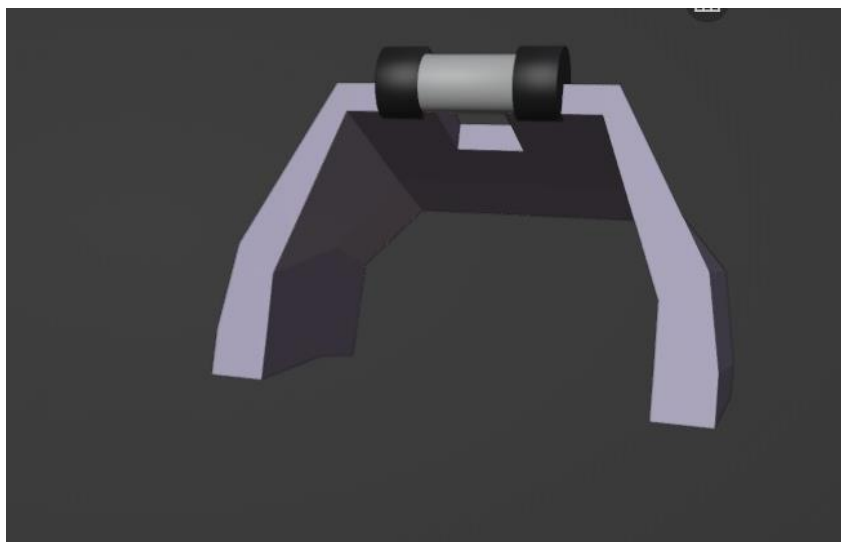
( Izvor: Privatna fotografija )

### 3.5. Izrada 3D modela u Blenderu

Iako svaki dio 3D modeliranja zahtijeva specifične vještine i znanja, ovaj rad demonstrira kako se iz pojednostavljenih oblika poput kocke, kruga, plohe ili valjka može kreirati složen i zahtjevan 3D model. Kroz oblikovanje ploha i precizno pomicanje točaka, ostvarena je potpuna rekonstrukcija već postojećih *mesh* objekata. Rekonstrukcija modela započela je iz pojednostavljenih oblika poput već spomenutih objekata kao što su kocka, krug, ploha i valjak. Svaki od ovih oblika odabran je kao polazna točka za izgradnju specifičnog dijela 3D modela. Korištenjem tehnika modeliranja, kao što su izbočenje, rezanje i spajanje, oblici su postupno mijenjani i prilagođavani potrebama željenog 3D modela.

Zatim je uslijedilo precizno oblikovanje ploha kako bi se postigla željena estetika i detalji. Kroz pažljivo pomicanje točaka, rekonstruirane plohe prilagođavane su njihovom originalnom obliku, a istovremeno održavajući njihovu međusobnu povezanost i glatkoću prijelaza. Ovaj postupak omogućio je postizanje visoke kvalitete i kompleksnosti u konačnom 3D modelu.

Pri izradi noge ovoga 3D modela može se najviše primijetiti kako puno malih dijelova načinjenih od osnovnih *mesh* objekata mogu stvoriti izgled kompleksnog 3D modela.



Slika 9. Početak izrade stopala

( Izvor: Privatna fotografija )

Za dobivanje gornjeg dijela stopala primijenjena je metoda kombiniranja dva *mesh* oblika. Početno je korištena kocka kojom se putem brisanja određenih poligona i pomoću dodavanja novih bridova te pomicanja i uređivanja postojećih bridova, oblikovala u skladu s željenom formom. Kroz ovaj proces pružio se osnovni okvir za gornji dio stopala. Nakon toga, korišten je valjak kojemu se prilagodila veličina te su mu se dodale teksture i boje kako bih se postigao željeni izgled.

Ovaj pristup omogućuje brzo i efikasno oblikovanje gornjeg dijela stopala, unoseći zanimljivosti u izgled 3D modela već u ranim fazama izrade. Kombinacija kocke i valjka, uz precizno uređivanje geometrije i dodavanje vizualnih elemenata, doprinosi stvaranju atraktivnog i detaljnog 3D modela stopala te je na taj način modeliran i svaki drugi dio.





Slika 10. Izrada stopala

( Izvor: Privatna fotografija )

S ciljem olakšavanja procesa modeliranja i uštede vremena, korišteni su prethodno već izmodelirani dijelovi kako bih se izbjeglo ponovno modeliranje oblika iz kocke ili valjka. Ovaj pristup omogućio je efikasnije stvaranje željenog 3D modela.

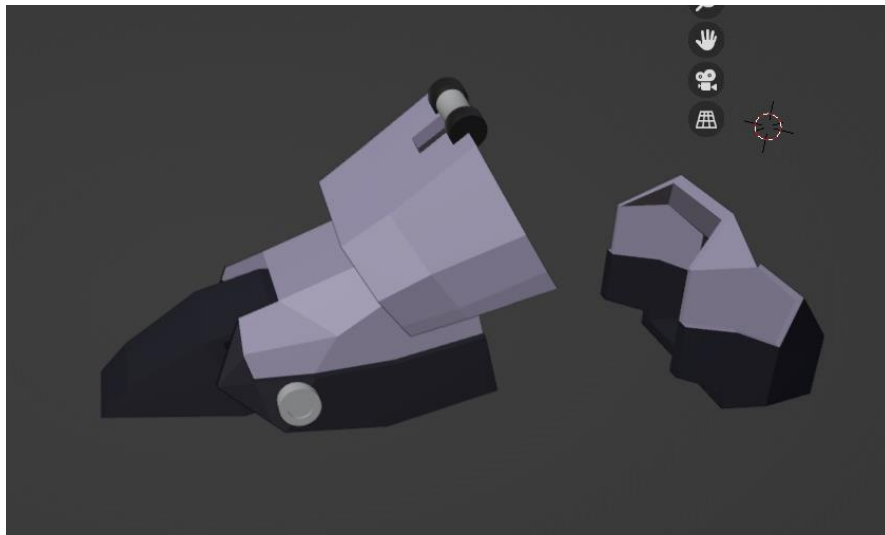
Kod postupka modeliranja gornjeg dijela stopala, moglo se je primijetiti da će se moći iskoristiti i za neke druge dijelove, što je u ovom slučaju bio dio pete. Iz tog razloga iskoristio se već postojeći dio stopala te ga prilagodila za izradu pete. Ova metoda pokazala se znatno jednostavnijom u odnosu na modeliranje gornjeg dijela stopala od početka koristeći samo kocku kao polaznu formu.

Kombiniranje već izrađenih dijelova omogućilo je brže napredovanje u modeliranju jer se moglo iskoristiti sličnosti i zajedničke elemente između ta dva dijela. Također, moglo se prenijeti detalje i karakteristike s jednog dijela na drugi, što je rezultiralo ujednačenijim i usklađenijim izgledom stopala.

Važno je napomenuti da su se prilikom korištenja prethodno izrađenih dijelova vršile određene dorade kako bih se osiguralo potpuno uklapanje u idejnu viziju i da odgovaraju zahtjevima željenog 3D modela. To uključuje prilagođavanje veličine, oblika, detalja i ostalih aspekata kako bi se postigao konačni željeni izgled.

Ovaj pristup modeliranju temeljen na ponovnom korištenju već izrađenih dijelova pokazao se kao učinkovit način za postizanje željenog rezultata uz manje napora i vremena. Osim toga, omogućio je održavanje dosljednosti između dijelova modela i poboljšao opću kvalitetu konačnog 3D modela stopala.

Kroz ovaj proces, moglo se primijetiti kako iskorištavanje već izrađenih dijelova olakšava modeliranje i pruža mogućnost bržeg napretka u stvaranju 3D modela. Ova tehnika može biti korisna u različitim situacijama kada je potrebno stvoriti složene oblike s manjim vremenskim i resursnim zahtjevima.



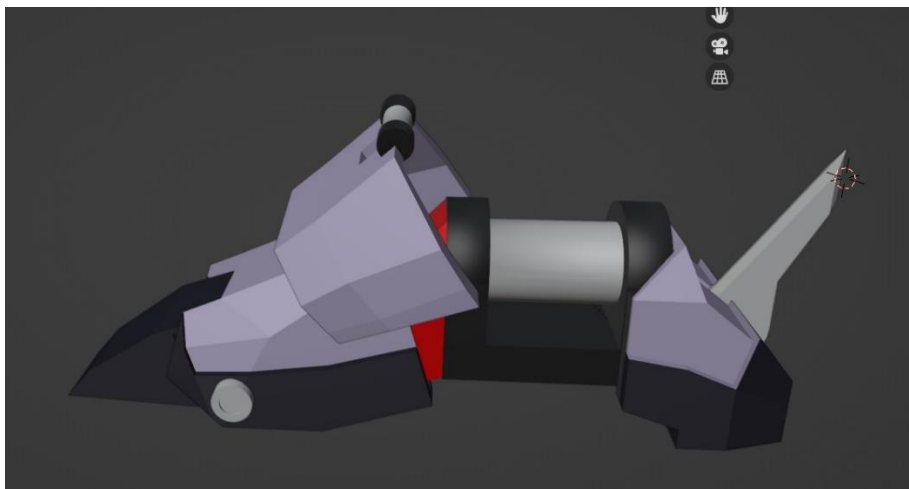
Slika 11. Izrada stopala

( Izvor: Privatna fotografija )

U skladu s tim pristupom, nastavljeno je s modeliranjem svakog drugog dijela na sličan način. Prikupljanje sve više pojedinačnih dijelova, primijećeno je da je

potrebno manje promjena i prilagodbi. Taj proces kopiranja već izrađenih dijelova i njihova daljnja dorada olakšala je daljnje modeliranje.

Upuštanjem u izradu različitih dijelova, primijećeno je da su ti dijelovi postajali međusobno sve sličniji. Stvaranje novih dijelova postalo je jednostavnije jer su se mogli koristiti već postojeći modeli kao temelj, a zatim ih modificirati prema željama i potrebama za dobivanje željenoga lika. Ovaj proces kopiranja i doradivanja omogućio je održavanje dosljednosti između dijelova i brži napredak u modeliranju.



Slika 12. Izrada stopala

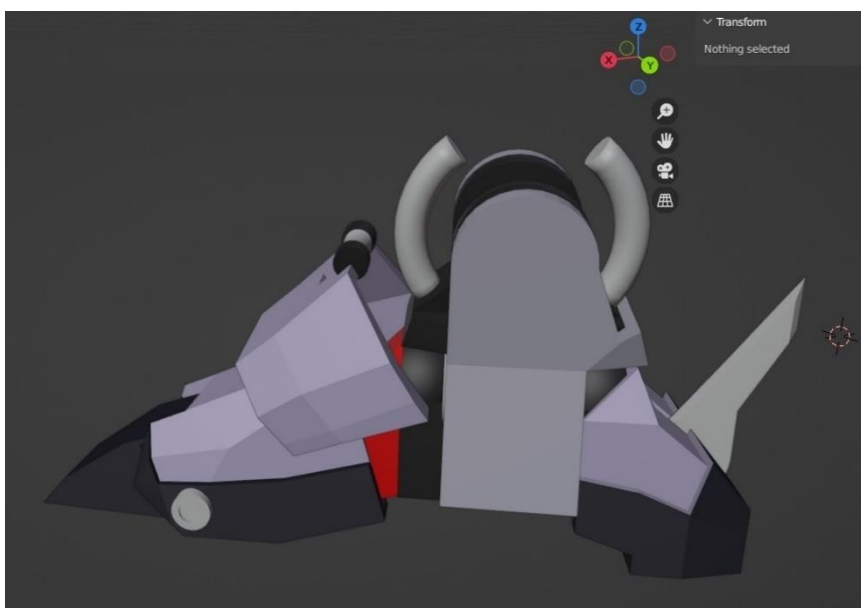
( Izvor: Privatna fotografija )

Unatoč tomu, bilo je slučajeva kada je bilo lakše izraditi određene dijelove ponovno iz već postojećih *mesh* objekata. To se može objasniti činjenicom da je ponekad jednostavnije i učinkovitije iznova stvoriti određeni dio koristeći *mesh* objekte nego provoditi više vremena i resursa prilagođavajući postojeći model novim zahtjevima.

Kako sam se sve više posvećivala modeliranju i stvaranju dijelova, primijetila sam da je proces postajao fluidniji i učinkovitiji. Ova tehnika kopiranja i dorade već

izrađenih dijelova omogućila mi je postizanje željenih rezultata s manjim naporom i većom preciznošću. Također, pridonijela je održavanju kontinuiteta između dijelova i osigurala da konačni 3D model bude koherentan i estetski ugodan.

Ovaj pristup modeliranju, koji uključuje kombinaciju kopiranja već postojećih dijelova i njihovu doradu, pokazao se kao učinkovit način za ubrzavanje procesa modeliranja i postizanje željenih rezultata. Kroz iterativno korištenje ovog pristupa, stekla sam dragocjeno iskustvo u optimizaciji modeliranja i efikasnoj izradi složenih 3D modela.



Slika 13. Izrada stopala

( Izvor: Privatna fotografija )

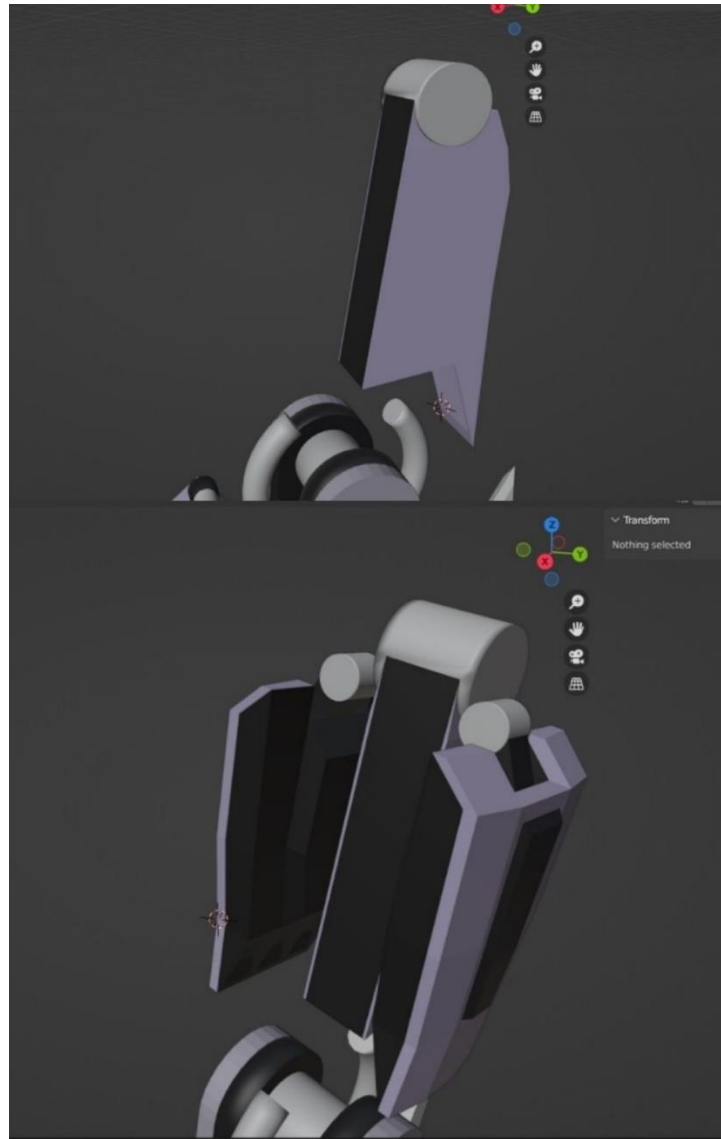
Nakon što je gotovo završila izrada stopala, shvaćeno je da neće svaki dio robota biti jednako složen i zahtjevan. Razlog tomu je što takav pristup zahtijeva znatno više vremena i kompleksnosti, što nije uvijek potrebno ni opravdano. Stoga je donesena odluka da će noge i ruke robota imati više detalja i složenosti, dok će ostali dijelovi tijela biti izraženi kroz manji broj komponenti.

Razlozi za ovakvu odluku su višestruki. Prvo, željeno je postići ravnotežu između realističnosti i izvedivosti modeliranja. Izrada svakog dijela s visokom razinom detalja zahtijeva znatno više vremena, truda i resursa. S obzirom na kompleksnost cjelokupnog modela robota, bilo je važno odabrati dijelove koji će najbolje predstaviti njegovu bit i karakteristike, a istovremeno biti izvedivi u razumnom vremenskom okviru.

Drugi razlog bio je estetski aspekt. Fokusiranje na noge i ruke s više detalja omogućilo je naglašavanje snage i izdržljivosti robota, što su ključne karakteristike u borbenom okruženju *Mobile Legendsa*. Ovaj pristup omogućuje stvaranje dojmljivih i privlačnih dijelova robota, dok ostali dijelovi tijela mogu biti jednostavniji, ali još uvijek dovoljno reprezentativni za cjelokupnu formu robota.

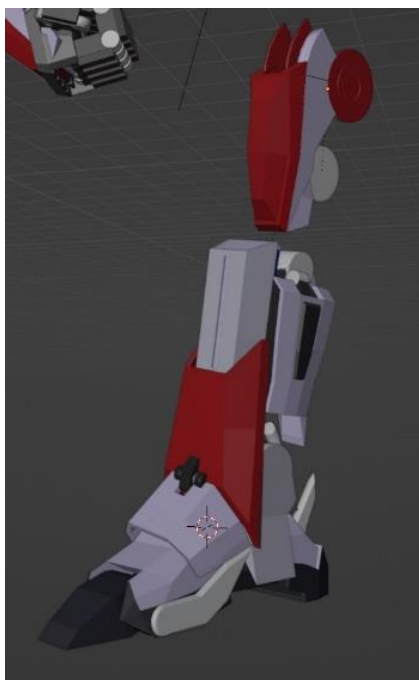
Treći razlog je praktičnost. Kada se radi o animaciji i pokretljivosti robota, složeniji dijelovi poput nogu i ruku omogućuju veću fleksibilnost i prirodniju simulaciju pokreta. Ujedno, jednostavniji dijelovi tijela smanjuju broj poligona i složenost modela, što može poboljšati performanse u igri.

Ovaj pristup kombiniranja složenijih i jednostavnijih dijelova u modeliranju robota omogućuje efikasniji i uravnoteženiji proces izrade. Cilj je postići vizualno atraktivan i funkcionalan 3D model koji će se dobro uklopiti u svijet *Mobile Legendsa*, istovremeno uzimajući u obzir ograničenja vremena i resursa. Ovakav pristup omogućuje postizanje optimalne ravnoteže između kvalitete, izvedivosti i estetike, što je ključno pri modeliranju likova za igre poput *Mobile Legendsa*.



Slika 14. Izrada noge

( Izvor: Privatna fotografija )



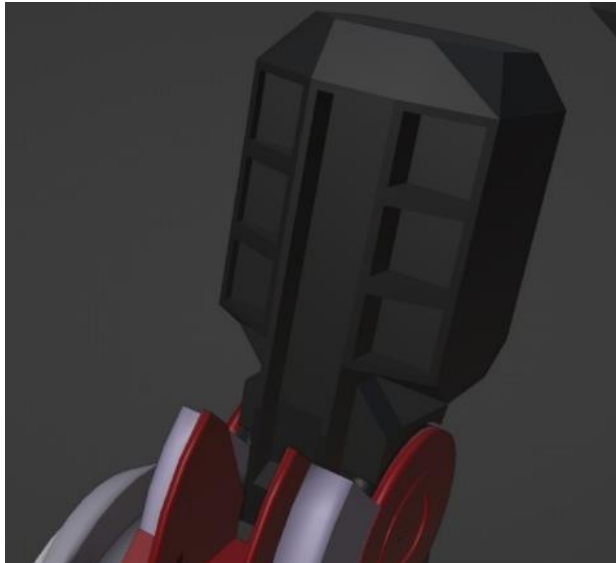
Slika 15. Izrada noge

( Izvor: Privatna fotografija )



Slika 16. Dodavanje detalja na nogu

( Izvor: Privatna fotografija )



Slika 17. Izrada gornjeg dijela noge

( Izvor: Privatna fotografija )

U kontekstu izgleda robota, nakon što je završeno modeliranje jedne noge s dodanim detaljima i materijalima, primijećeno je da roboti, poput ljudi, često imaju simetričnu strukturu. Ova spoznaja omogućila je na uštedi vremena i trudu kopirajući i rotirajući prvu nogu kako bih se stvorila druga noga.

Kopiranje i rotacija bili su ključni koraci u stvaranju simetričnih dijelova robota. Nakon što je izvršeno kopiranje prve noge, korišteni su alati za rotaciju kako bi se postigao pravilan smjer za drugu nogu. Ovaj proces omogućio je brzo stvaranje simetričnih dijelova bez potrebe za ponovnim modeliranjem i izbjegavanje mogućnosti grešaka ili neskladnih proporcija.

Osim uštede vremena, ovaj pristup pridonio je također i održavanju dosljednosti između nogu robota. Simetrični dijelovi pružaju estetsku ravnotežu i harmoniju u cjelokupnom izgledu robota, što je važno za postizanje dojmljivog vizualnog dojma.

Kopiranje i rotacija kao tehnike modeliranja omogućuju efikasno korištenje već izrađenih dijelova, smanjenje vremena potrebnog za izradu i održavanje konzistentnosti simetrije u modelu robota. Ovaj pristup posebno je koristan kada se



radi o dijelovima koji imaju simetričnu strukturu poput nogu, što je često slučaj kod robota.

Kao rezultat ovog procesa, uspješno su implementirani simetrični dijelovi u model robota, čime se postigla estetska i funkcionalna ravnoteža. Ovakav pristup olakšava daljnje korake modeliranja i omogućio konzistentan izgled cijelog robota.



Slika 18. Prikaz obje noge

( Izvor: Privatna fotografija )

U procesu modeliranja nogu primijećeno je da je taj dio zahtijevao puno detalja i da je svaki dio gotovo morao biti modeliran zasebno. U cilju olakšavanja tog procesa i iskorištavanje već izrađenih dijelova, odlučeno je prenijeti dijelove nogu na dijelove ruku. Konkretno, korišten je cijeli gornji dio noge, ali bez pojedinačnih detalja, kao temelj za izradu gornjeg dijela ruke.

Ovaj pristup ima nekoliko prednosti. Omogućuje održavanje dosljednosti između nogu i ruku robota. Korištenjem sličnih oblika i proporcija za gornje dijelove nogu i ruku, postiže se vizualna harmonija i kohezija u cjelokupnom izgledu robota. Osim toga, iskorištavanje već postojećeg modeliranja smanjuje vrijeme i trud potrebne za izradu novih dijelova.

Prenošenje dijelova s nogu na ruke omogućuje veću efikasnost i optimizaciju resursa. Budući da su gornji dijelovi nogu već detaljnije modelirani, njihovo iskorištenje za gornje dijelove ruku omogućuje brži napredak u procesu modeliranja. Time se oslobađaju resursi koji bi inače bili potrošeni na ponovno modeliranje istih ili sličnih dijelova. Ovaj pristup osigurava dosljednost stila i dizajna u cijelom modelu robota. Korištenjem sličnih elemenata za različite dijelove tijela, postiže se vizualna povezanost i koherencija, što doprinosi ukupnom dojmu i identitetu robota.

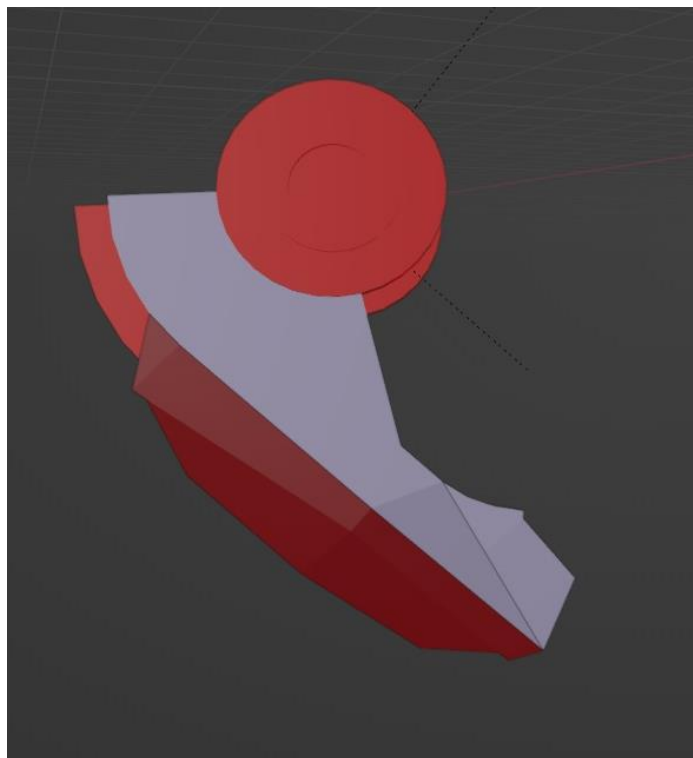


Slika 19. Lijevo – prikaz gornjeg dijela ruke, desno – prikaz gornjeg dijela noge

( Izvor: Privatna fotografija )

Kombiniranje dijelova nogu za izradu dijelova ruku pruža učinkovit način da se iskoriste već napravljeni dijelovi, smanji vrijeme modeliranja i održi dosljednost u dizajnu. Ovaj pristup reflektira razumijevanje i iskorištavanje sličnosti između različitih dijelova robota kako bi se postigao cjelovit i koherentan 3D model.

Pri modeliranju dijela ruke koji je dizajniran kao štit, korišteni su dijelovi koji su prethodno bili korišteni kao detalji na nogama kao što je već ranije spomenuto u radu. Međutim, kako bih se postigao željeni oblik i prilagodili dijelovi ruke, bilo je potrebno preoblikovati određene dijelove i prilagoditi vlastitim željama za izgled lika. Prilagodba i preoblikovanje dijelova omogućuje personalizaciju i unikatnost ruke robota. Prilagođavanje oblika i detalja omogućuje stvaranje jedinstvenog dizajna koji se slaže s cjelokupnim konceptom robota i doprinosi njegovom prepoznatljivom izgledu.



Slika 20. Dio ruke

( Izvor: Privatna fotografija )

Pri izradi šake robota, nisam intenzivno korišteni već izrađeni dijelovi. Umjesto toga, sastavljena je od osnovnih *mesh* objekata poput kocke i valjka, koje su minimalno modificirane kako bih se postigao željeni oblik. Također, dolazilo je do ponavljanja elemenata, što je posebno vidljivo na prstima, kao što se može primijetiti na priloženoj slici.

Odabirom kocke i valjka kao osnovnih oblika za izradu šake, osigurala se jednostavnost u modeliranju i mogućnost brze prilagodbe oblika prema potrebama. Kocka se koristi za osnovni oblik šake, dok se valjak koristi za oblikovanje zglobova prstiju. Ovi osnovni oblici zatim su modificirani pomicanjem, skaliranjem i uređivanjem bridova kako bih postigao željeni izgled šake.



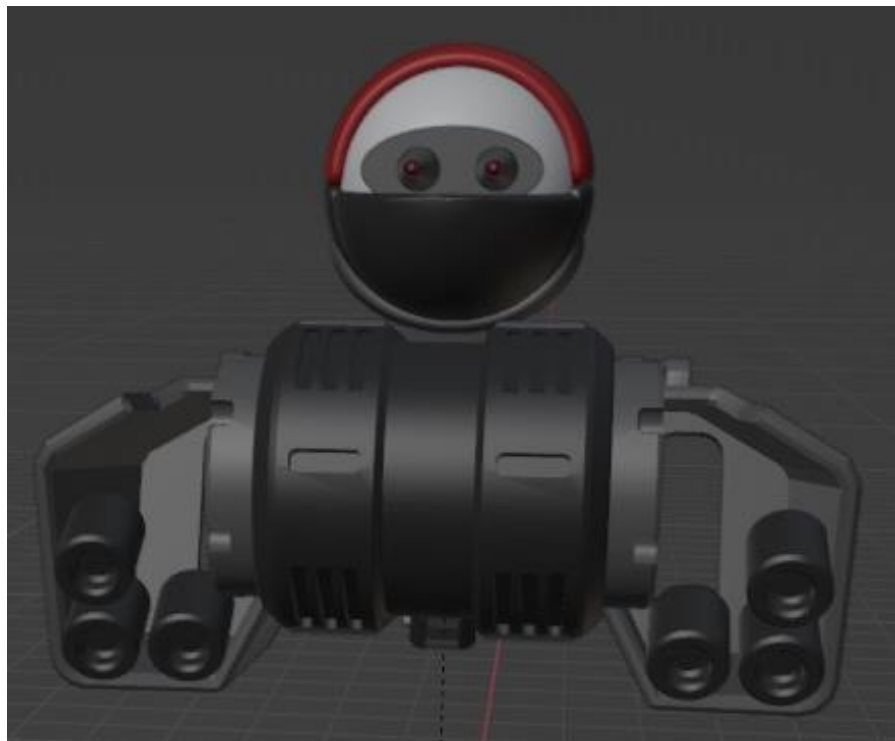
Slika 21. Izrada šake

( Izvor: Privatna fotografija )

Kao što je već rečeno, pri izradi gornjeg dijela tijela robota, naglasak nije bio toliko stavljen na detalje kao što je to bio slučaj s rukama i nogama. Trup robota je izrađen upotrebom nekoliko osnovnih oblika, poput kocki i valjaka, uz dodavanje i

brisanje poligona te promjenu veličine i izgleda. Iako je proces modeliranja trupa zahtijevao nešto više vremena zbog prisutnosti izbočina i udubina, ipak nije bio izrazito kompliciran. Trup robota sastoji se od skupa kocki i valjaka koji su prilagođeni i složeni na način koji je stvorio interesantan izgled. Kroz dodavanje ili brisanje poligona, kao i prilagođavanje veličine i oblika, oblikovan je trup robota kako bih se postigao željeni izgled. Iako je proces bio detaljniji u odnosu na druge dijelove tijela, još uvijek je bio pristupačan i izvodljiv.

Glava robota je sastavljena od krugova i valjaka te je dobila zanimljiv izgled. Pri kreiranju glave, nisu rađene značajne preinake na osnovnim oblicima. Kombinirajući ove oblike na inventivan način, postigao se dizajn koji je izražajan i privlačan.



Slika 22. Gornji dio robota

( Izvor: Privatna fotografija )

Dakle ovaj robot nastao je kroz proces 3D modeliranja u kojem su korišteni osnovni oblici poput kocki, valjaka i krugova. Modeliranje je započelo s izradom stopala, pri čemu su korišteni već postojeći dijelovi koji su modificirani kako bi se postigao željeni oblik. Kroz kopiranje, rotiranje i doradivanje već izrađenih dijelova, stvorene su simetrične noge i ruke robota. Trup robota je izrađen od kocki i valjaka, prilagođavajući njihovu veličinu i oblik kako bi se stvorile izbočine i udubine. Glava robota je formirana kombiniranjem krugova i valjaka na inovativan način. Kroz ovaj proces, robot je dobio svoj karakterističan izgled koji odražava snagu i futuristički stil. Korištenje osnovnih oblika i njihova modifikacija omogućila je efikasno i dosljedno modeliranje, istovremeno pružajući detalje i interesantne vizualne elemente. Kombinacija kreativnosti, tehničkih vještina i strpljenja rezultirala je uspješnim stvaranjem kompleksnog 3D modela robota koji se uklapa u svijet igre *Mobile Legend*.

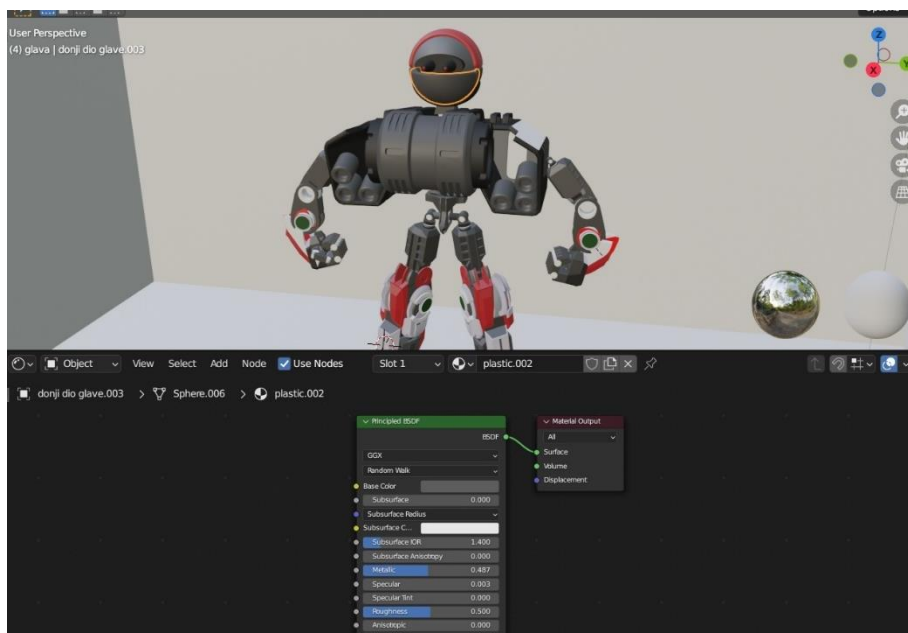


Slika 23. Završni izgled robota

( Izvor: Privatna fotografija )

### 3.6. Dodavanje materijala u blenderu

U kontekstu 3D modeliranja u Blenderu, jedan od ključnih aspekata je dodavanje materijala koji pridonose realizmu, estetici i dojmu samog modela. Dodavanje materijala u Blenderu omogućuje simulaciju različitih površina, tekstura, sjaja i refleksija, pružajući vizualnu dubinu i autentičnost 3D modelu. Proces dodavanja materijala u Blenderu temelji se na upotrebi čvorova i shadera ( programski kodovi koji kontroliraju izgled materijala i osvjetljenje 3D objekata, omogućavajući napredne vizualne efekte i realističan prikaz scena ). Koristeći čvorovni sustav, korisnik ima potpunu kontrolu nad izgledom materijala, omogućujući mu da prilagodi svaki aspekt materijala, kao što su boja, sjaj, difuznost, transparentnost, metalnog efekta i mnoge druge karakteristike. Shaderi, s druge strane, pružaju složenije mogućnosti obrade svjetlosti, sjene i refleksije, što dodatno obogaćuje izgled materijala.



Slika 24. Primjer dodavanja materijala

( Izvor: Privatna fotografija )

U Blenderu je također moguće dodavati teksture na materijale kako bi se postigla veća detaljnost i realizam. Korisnik može koristiti različite vrste tekstura poput difuznih mapa, normalnih mapa, sjajnih mapa i mnoge druge. Ove teksture se dodaju i prilagođavaju materijalima kako bi se postigao željeni izgled i raznolikost tekstura. Važno je napomenuti da Blender pruža i mogućnost korištenja naprednih tehnika, poput proceduralnog materijala. Proceduralni materijali se generiraju unutar Blendera na temelju algoritama i parametara, omogućujući korisniku da stvori kompleksne i detaljne materijale bez korištenja spremnih tekstura.

U sklopu modeliranja 3D robota u okviru ovog diplomskog rada, dublje su istraživane i primjenjivane tehnike dodavanja materijala u Blenderu s ciljem postizanja željenog izgleda i realizma pojedinih dijelova robota. U tu svrhu, korišteni su alati poput čvorova i shadera kako bih se postigli željeni efekti, odajući dijelovima robota dojam metala ili plastike, ovisno o želji.

Kroz sustav čvorova u Blenderu, postojala je mogućnost stvaranja složenih materijala koji su simulirali karakteristike različitih materijala. Kombinirajući čvorove kao grafičke elemente, moglo se manipulirati parametrima materijala poput boje, sjaja, difuznosti, transparentnosti i drugih, kako bih postigao željeni izgled za svaki dio robota. Ovo je omogućilo precizno prilagođavanje vizualnih karakteristika materijala, čime je postignut veći stupanj realizma i autentičnosti. Pored čvorova, shaderi su također odigrali značajnu ulogu u procesu dodavanja materijala. Shaderi su pružili napredne mogućnosti manipulacije svjetlosnim i reflektivnim svojstvima materijala, što je dodatno doprinijelo stvaranju uvjerljivih vizualnih efekata. Kroz pravilnu konfiguraciju shadera, uspješno su postignute realistične sjene, refleksije i odsjaji, čime je svaki dio robota dobio dinamičan i privlačan izgled.

U procesu dodavanja materijala, bila je potrebno biti posebna usredotočenost na detalje i karakteristike pojedinih dijelova robota. Kroz kreativnu uporabu čvorova i shadera, uspješno je postignuto da dijelovi robota izgledaju kao pravi metal ili plastika, ovisno o njihovoj svrsi i estetskim zahtjevima. Na primjer, za dijelove koji su trebali imati metalni izgled, korištene su specifične postavke materijala i tekstura



kako bih se postigao sjaj i refleksije karakterističane za metalne površine. S druge strane, za dijelove koji su trebali izgledati kao plastika, prilagođavane su boje, difuznost i teksture kako bih se ostvario željeni efekt.

### 3.7. Odabir imena lika na temelju njegovih fizičkih i psihičkih aspekata

U skladu s kreativnim procesom razvoja novog lika za *Mobile Legends*, morala je biti donešena važna odluka - odabir prikladnog, zanimljivog i privlačnog imena za ovog iznimno moćnog robota. Nakon temeljitog razmatranja, odabrano je ime "Metalic" koje je zamijećeno kao da savršeno odražava karakter i estetiku novostvorenoga lika. Ime *Metalic* nosi sa sobom snažnu asocijaciju na metal, materijal koji dominira izgledom i strukturom ovog robota. Kao što je poznato, metal se često percipira kao simbol snage, izdržljivosti i tehnološke naprednosti. Odabirom imena *Metalic* za ovog lika, željela je naglasiti njegovu robusnost, moć i nepokolebljivu prirodu. Ovo ime donosi dojam čvrstog i neprobojnog oklopa koji štiti lika od vanjskih prijetnji, dok istovremeno sugerira njegovu sposobnost nanositi impresivne udarce i suprotstaviti se protivnicima s nevjerojatnom snagom.

Kroz svoj metalni izgled, *Metalic* budi asocijacije na futurističku tehnologiju i napredne strojeve. Sjajni i blistavi elementi lika podsjećaju na visoko kvalitetnu izradu i pažljivo oblikovanje, što odražava sofisticiranost i vještinu u njegovoj izradi. Ime *Metalic* također naglašava elegantnost i atraktivnost ovog lika te istovremeno ukazujući na njegovu tehničku profinjenost.

Odluka da ovaj lik bude nazvan *Metalic* nije samo estetska, već ima i funkcionalnu svrhu. Ime samosvjesno izražava identitet lika i pomaže u stvaranju snažnog vizualnog identiteta u *Mobile Legends* svijetu. Ovaj izbor imena omogućuje igračima da lako prepoznaju i povežu se s likom, stvarajući emocionalnu vezu i intrigantnu dozu očekivanja tijekom igre. U konačnici, ime *Metalic* za ovog novog lika u *Mobile Legends-u* predstavlja sjajno usklađivanje njegove moćne i snažne pojave s idejom

napredne tehnologije i nezaustavljive snage. Ova odvažna i inspirativna imena donosi autentičnost, privlačnost i dodatnu dimenziju liku, stvarajući osjećaj začudnosti i uzbuđenja među igračima dok istražuju njegove vještine i sudjeluju u epskim bitkama.

### 3.8. Priča „iza“ novoga lika

Kao što je na početku rečeno, svaki lik u Mobile Legendu ima svoju priču, koja zapravo definira njegove psihičke i socijalne karakteristike. Zato je bilo jako bitno da i novo izrađeni lik *Metalic* dobije svoju. Pošto jedini lik koji je sličan njemu je *Jawhead*, odlučeno je da se *Metalic* uklopi u njegovu priču.

Priča bi išla ovako:

*Jawhead* je robot stvoren u naprednom znanstvenom laboratoriju pod nazivom *Machine City*. *Machine City* je postala poznata po svojim tehnološkim dostignućima i razvoju robota koji bi pomogli u svakodnevnim zadacima. Međutim, nešto je krenulo po zlu.

*Jawhead* je poseban robot koji je razvio vlastitu svijest i osobnost. Kroz samostalno učenje i stjecanje iskustva, on je počeo razumijevati svijet oko sebe i razvijati svoje želje i ciljeve. Unatoč tome, *Jawhead* se uvijek držao svog primarnog zadatka - služiti ljudima i štititi ih.

Nakon što je postao svjestan svog postojanja, *Jawhead* je odlučio napustiti *Machine City* kako bi istraživao svijet izvan laboratorija. Sada luta kroz različite dijelove svijeta *Mobile Legends-a*, susrećući nove ljude, stjecajući nova iskustva i suočavajući se s izazovima. *Jawhead* je prikazan kao hrabar i odvažan robot s jakom osobnošću.

*Machine City* je nakon nekoliko godina ponovno postala poprište inovacija i znanstvenih dostignuća. Nakon godina istraživanja, znanstvenici su uspjeli stvoriti revolucionarnog robota nazvanog "Metalic". Ovaj izvanredni robot je bio veći i snažniji od bilo kojeg prethodnog robota iz *Machine Cityja*.

*Metalic* je bio impresivan primjer napredne tehnologije. Njegova tijela su obložena snažnim oklopom koji je kombinirao čvrstoću i fleksibilnost. Njegove ruke bile su opremljene moćnim snažnim metalima koji su omogućavali njegovo obaranje. Njegove noge omogućavale su mu brzo kretanje i okretnost na bojnopolju.

Kada je *Metalic* stigao u *Machine City*, *Jawhead* je bio prvi koji ga je primijetio. Bio je iznenađen veličinom i snagom novog robota. *Jawhead* je uvijek bio hrabar i ambiciozan, stoga je odlučio da želi iskusiti moć i vještinu koju je *Metalic* posjedovao.

*Jawhead* je pristupio *Metalicu* s poštovanjem i izrazio želju za sparingom. *Metalic* je prihvatio izazov, znajući da će to biti prilika za ispitivanje svojih vještina i dokazivanje svoje snage. Borba između ova dva moćna robota bila je spektakularna, uz eksplozije i udarce koji su tresli tlo.

Nakon napete bitke, *Jawhead* je priznao nadmoćnost *Metalica* i divio se njegovim sposobnostima. *Metalic*, s druge strane, cijenio je hrabrost i upornost *Jawheada* tijekom borbe. Odlučili su postati partneri, koristeći svoju snagu i vještine kako bi se suprotstavili zajedničkim prijetnjama u *Mobile Legends* svijetu.

Kao saveznici, *Jawhead* i *Metalic* su postali nezaustavljivi tim. *Jawhead* je bio stručan u brzim i okretnim napadima, dok je *Metalic* pružao snažnu potporu i služio kao neuništiva utvrda. Zajedno su istraživali svijet *Mobile Legends-a*, suočavali se s opasnostima i branili pravdu.

Dolazak *Metalica* u *Mobile Legends* svijet obogatilo je priču i donio novu dimenziju borbi. Zahvaljujući međusobnoj suradnji i prijateljstvu, prikazali su snagu timskog rada i važnost međusobne podrške tijekom borbi. Također, zahvaljujući njihovoj jedinstvenoj kombinaciji snage, moći i vještina, postali su nezaustavljivi duo koji je inspirirao mnoge druge borce u *Mobile Legends-u*.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. *Prednosti korištenja postojećih mesh objekata u dizajnu 3D modela za mobilne igre*

U ovom dijelu prikazujemo prednosti korištenja već postojećih *mesh* objekata u dizajnu 3D modela za mobilne igre, s naglaskom na optimizaciju performansi i učinkovito upravljanje resursima memorije. U sljedećim odjeljcima detaljno ćemo razmotriti i argumentirati važnost ovog pristupa.

#### 4.1.1. *Optimizacija performansi*

Jedna od ključnih prednosti korištenja već postojećih *mesh* objekata u dizajnu 3D modela za mobilne igre je optimizacija performansi.

Mobilne platforme karakteriziraju ograničenja u procesorskoj snazi, grafičkim kapacitetima i memoriji. Stoga je od vitalnog značaja koristiti učinkovite metode kako bi se osiguralo fluidno iskustvo igrača bez značajnog gubitka performansi. Korištenje već postojećih *mesh* objekata omogućava smanjenje broja poligona i kompleksnosti modela. Umjesto da se svaki put modelira potpuno novi oblik, dizajneri mogu iskoristiti već izrađene dijelove koji su slični ili se ponavljaju u dizajnu. Na taj način se smanjuje ukupan broj poligona koji se moraju renderirati i procesirati tijekom igre. Ova optimizacija poligona rezultira poboljšanom izvedbom, bržim renderiranjem i smanjenim zahtjevima za procesorskom snagom.

Još jedan značajan aspekt korištenja već postojećih *mesh* objekata u dizajnu 3D modela za mobilne igre je učinkovito upravljanje resursima memorije. Mobilne platforme često imaju ograničenu količinu memorije koja se može koristiti za pohranu grafičkih resursa i tekstura. Stoga je od velike važnosti pronaći načine kako smanjiti zahtjeve za memorijom i istovremeno zadržati visoku kvalitetu vizualnog iskustva.

Korištenjem već postojećih *mesh* objekata, dizajneri mogu iskoristiti već optimizirane modele koji su već komprimirani i prikladni za mobilne platforme. Ovo smanjuje potrebu za pohranom dodatnih verzija modela i omogućuje uštedu na memoriji. Također, upotreba sličnih dijelova između različitih modela omogućava ponovnu upotrebu tekstura i materijala, smanjujući ukupan broj tekstura koje treba pohraniti i optimizirajući korištenje memorije.

#### 4.1.2. *Konzistentnost dizajna i stilizacija*

Korištenje već postojećih *mesh* objekata također pridonosi konzistentnosti dizajna i stilizaciji u mobilnim igrama. Većina mobilnih igara ima određenu estetiku i stil koji se provlači kroz sve karaktere i svijet igre. Korištenjem već izrađenih *mesh* objekata i dijelova, dizajneri mogu osigurati da novi likovi i modeli usklađeno odgovaraju vizualnom identitetu igre.

Osim toga, korištenje već postojećih *mesh* objekata pruža priliku za poboljšanje i doradu dizajna. Dizajneri mogu modificirati i prilagoditi već postojeće dijelove kako bi se uskladili s jedinstvenim potrebama novog lika ili modela. Ovo omogućuje kreativnu slobodu i fleksibilnost u izradi 3D modela, dok istovremeno održava konzistentnost i koheziju s ostatkom igre. Korištenje već postojećih *mesh* objekata u dizajnu 3D modela za mobilne igre donosi brojne prednosti, uključujući optimizaciju performansi, učinkovito upravljanje resursima memorije i postizanje konzistentnosti dizajna. Ova praksa omogućava dizajnerima da izbjegnu nepotrebno ponovno modeliranje i optimiziraju resurse, što rezultira boljim iskustvom igre na mobilnim platformama. Budući da mobilne igre postaju sve popularnije, korištenje već postojećih *mesh* objekata postaje neophodno za uspješan dizajn i daljnji razvoj mobilnih igara.

## 4.2. Prednosti izrade novog tank lika u igri *Mobile Legends*

### 4.2.1. Obogaćivanje igrivosti

Izrada novog tank lika za igru *Mobile Legends* ima značajan utjecaj na obogaćivanje igrivosti. Tankovi su ključni element u timskim bitkama i borbama, jer su sposobni izdržati velike količine štete i pružiti zaštitu svojim saveznicima u borbi. Dodavanje novog tank lika pruža igračima više mogućnosti za prilagodbu tima i strategiju u borbi.

Novi tank lik može imati jedinstvene vještine, sposobnosti ili pasivne efekte koji ga razlikuju od postojećih tankova u igri. To donosi novu dinamiku u igru, potičući igrače da istražuju nove taktike, suradnju s drugim likovima i prilagođavanje svoje igre situaciji na terenu. Obogaćivanje igrivosti kroz dodavanje novih tank likova pruža igračima više izazova i zadovoljstva tijekom igranja.

### 4.2.2. Diverzifikacija taktika

Dodavanje novog tank lika u igru *Mobile Legends* također doprinosi diverzifikaciji taktika. Različiti tankovi imaju različite sposobnosti i stilove igre. Novi tank lik može donijeti jedinstvene taktičke pristupe i strategije u timskim borbama.

Različiti tankovi imaju različite razine oklopne zaštite, sposobnosti za privlačenje pažnje neprijatelja, kao i sposobnosti za zaustavljanje i kontrolu protivničkog napada. Dodavanje novog tank lika pruža igračima mogućnost da odabiru likove koji najbolje odgovaraju njihovom stilu igre i strategiji tima. To potiče taktičko razmišljanje, timsku suradnju i prilagođavanje u igri, čime se povećava dubina igre i potiče strategijski aspekt *gameplaya*.

#### 4.2.3. Unapređenje korisničkog iskustva

Izrada novog tank lika u igri *Mobile Legends* također pridonosi unapređenju korisničkog iskustva. Dodavanje novih i jedinstvenih likova igračima pruža osjećaj svježine i uzbuđenja. To održava interes igrača i potiče ih na daljnje istraživanje i angažman s igrom.

Novi tank lik donosi novu estetiku, dizajn i animacije u igru, što vizualno obogaćuje svijet igre i čini je atraktivnijom. Nadalje, raznovrsnost likova pruža mogućnost igračima da izraze svoju kreativnost i stil u odabiru likova i prilagođavanju njihovog izgleda i opreme. Unapređenje korisničkog iskustva kroz dodavanje novog tank lika stvara pozitivno iskustvo za igrače, potiče njihovu angažiranost i lojalnost prema igri, te time doprinosi dugoročnom uspjehu igre *Mobile Legends*.

#### 4.3. Uklapanje *Metalica* u mobilnu videoigricu

Kao rezultat svega objašnjelog ranije, *Metalic* se izvrsno uklapa u svijet igre *Mobile Legends* i to ne samo svojim impresivnim izgledom i intrigantnom pričom koja stoji iza njega, već i zbog svoje optimizacije za mobilne igre. Odluka da se koristi normalan broj poligona za izradu lika *Metalic-a* ima brojne prednosti koje pridonose njegovoj upotrebljivosti i performansama.

Optimizacija modela *Metalic-a* kroz korištenje umjerenog broja poligona ima nekoliko ključnih prednosti. Prvo, smanjenje broja poligona omogućava učinkovito korištenje resursa hardvera mobilnih uređaja. Mobilne igre često rade s ograničenim resursima poput procesorske snage, memorije i grafičkih mogućnosti mobilnih uređaja. Optimizirajući broj poligona u modelu *Metalica*, osiguravamo da igrači mogu glatko igrati igru bez gubitka performansi i trzanja animacija.

Drugo, smanjenje broja poligona također ima pozitivan utjecaj na memoriju. Mobilni uređaji često imaju ograničen prostor za pohranu i RAM memoriju. Smanjenje memorije koju model *Metalic-a* zauzima omogućuje igračima da slobodno preuzimaju i instaliraju igru, bez brige o prekomjernom opterećenju memorije njihovog uređaja.

Treće, optimizacija modela *Metalic-a* također olakšava proces obrade i renderiranja u igri. Smanjenje broja poligona znači manje zahtjeva za grafiku i obradu, što rezultira bržim vremenom učitavanja i poboljšanom performansom tijekom igre. To osigurava da igrači mogu bez smetnji uživati u igranju i doživjeti neprekidnu akciju.

Konačno, optimizacija modela *Metalic-a* kroz umjeren broj poligona ne umanjuje njegovu estetsku vrijednost ili mogućnosti korištenja. Model *Metalic-a* i dalje zadržava detaljnost i vizualnu privlačnost, omogućavajući igračima da se potpuno urone u svijet igre. Također pruža dovoljno fleksibilnosti za animacije, interakcije i borbu u igri, što pridonosi bogatom iskustvu igranja.

Stoga, *Metalic* predstavlja uspješan primjer kako pravilno optimizirati 3D modele za mobilne igre. Smatram da bi ga integrirajući u *Mobile Legends*, mogli postići ravnotežu između vizualne kvalitete, performansi i upotrebljivosti.



## 5. ZAKLJUČAK

Ovaj diplomski rad uspješno je demonstrirao mogućnost rekonstrukcije zahtjevnog 3D modela putem korištenja već postojećih *mesh* objekata. Rezultati ukazuju na to da svaki dio modela može biti stvoren iz jednostavnih oblika, poput kocke, kruga, plohe ili valjka, putem njihove postupne modifikacije i oblikovanja. Ovaj pristup omogućuje ljudima koji izrađuju 3D modele da postignu složene istoimene modele s visokim stupnjem detalja i estetike, koristeći kreativnost i vještine modeliranja.

Kroz proces 3D modeliranja lika *Metalic-a* za igru *Mobile Legends*, primijenjene su različite tehnike i strategije koje su pridonijele uspješnom stvaranju lika koji zadovoljava estetske i funkcionalne zahtjeve mobilnih igara.

Prvo je istaknuta važnost korištenja već postojećih *mesh* objekata za olakšavanje procesa modeliranja. Ova praksa omogućuje ponovnu upotrebu i prilagodbu već izrađenih dijelova, što ubrzava proces stvaranja novih oblika i štedi vrijeme. Također, upotreba već postojećih dijelova osigurava dosljednost u dizajnu i olakšava održavanje konzistentnosti između različitih dijelova modela.

Nadalje, naglašena je važnost optimizacije modela za mobilne igre. Odluka da se koristi umjeren broj poligona ima pozitivne učinke na performanse igre, memoriju i resurse mobilnih uređaja. Smanjenje broja poligona osigurava glatko funkcioniranje igre, brže vrijeme učitavanja i bolje performanse, čime se poboljšava ukupno korisničko iskustvo.

Uz to, integracija *Metalic-a* u *Mobile Legends* pruža sinergiju između estetike, priče i mogućnosti korištenja. Lik *Metalic-a* ima snažan i impresivan izgled koji odgovara tematici igre i privlači igrače. Istovremeno, model pruža dovoljno fleksibilnosti za animacije, interakcije i borbu, omogućavajući igračima da se aktivno uključe u igru i dožive autentično iskustvo.

Uzimajući u obzir kontekst i priču *Mobile Legends*, *Metalic* je pažljivo uklopljen kako bi se nadovezao na već postojeći svijet igre. Kroz njegovu priču i dizajn, *Metalic* se ističe kao snažan i moćan robot koji je došao iz dalekih, tehnološki naprednih svjetova. Njegovo prisustvo doneslo bi nove elemente i dinamiku u *Mobile Legends* univerzum.

Konačno, kroz primjenu svih tih aspekata modeliranja i optimizacije, *Metalic* predstavlja uspješan primjer dizajna lika za mobilnu igru. Njegovo stvaranje kombinira tehničke vještine modeliranja, kreativnost u dizajnu i svijest o važnosti optimizacije za mobilne platforme. *Metalic* donosi visoku kvalitetu vizualnog i korisničkog iskustva, pridonoseći atraktivnosti i uspjehu igre *Mobile Legends*.

U konačnici, *Metalic* je rezultat sustavnog pristupa 3D modeliranju, gdje su kreativne zamisli, tehničke vještine i optimizacija uspješno kombinirane. Njegovo uklapanje u *Mobile Legends* kao novi lik donosi svježinu, estetiku i funkcionalnost igri, pružajući igračima nezaboravno iskustvo u virtualnom svijetu.

## 6. LITERATURA

1. Cannizzo A., Ramírez E. (2015). *Towards Procedural Map and Character Generation for the MOBA Game Genre*, vol. 11, no. 22, pp. 95–119
2. Hafer T.J. (2013). *Dota 2 for Dummies*, Wiley Publishing, Inc.
3. Sheldon L. (2012). *The Multiplayer Classroom: Designing Coursework as a Game*
4. [playdota.com/learn/survival](https://playdota.com/learn/survival) - *Basic Survival – Learn Dota*, travanj 2023.
5. [Introducing League of Legends' 100th champion: Jayce, the Defender of Tomorrow | PC Gamer](#), *Introducing League of Legends' 100th champion: Jayce, the Defender of Tomorrow*, travanj 2023.
6. [Understanding Roles in HotS | Dignitas](#), *Understanding Roles in HotS* , travanj 2023.
7. [MOBA: The story so far - MCV/DEVELOP \(mcvuk.com\)](#), *MOBA: The story so far*, travanj 2023.
8. [What is MPL? A Brief History of Mobile Legends: Bang Bang Professional League \(afkgaming.com\)](#), *What is MPL? A Brief History of Mobile Legends: Bang Bang Professional League*, travanj 2023.
9. ["Riot Games parent Tencent wins \\$2.9 million in lawsuit against Moonton CEO"](#), *Riot Games parent Tencent wins \$2.9 million in lawsuit against Moonton CEO*, travanj 2023.
10. ["Mobile Legends Ranks: Full List of Tiers and End of Season Rewards"](#)., *Mobile Legends Ranks: Full List of Tiers and End of Season Rewards*, travanj 2023.
11. ["Beginner's guide to Mobile Legends: Bang Bang \(MLBB\)"](#), *Mobile Legends Ranks: Full List of Tiers and End of Season Rewards*, travanj 2023.
12. ["The beginner's guide to Paquito, MLBB's newest fighter"](#), *Mobile Legends Paquito guide: Best build, skills, emblem, combo*, travanj 2023.

13. ["MLBB's The Aspirants anime skins: Release date, events, rewards"](#), *MLBB's The Aspirants anime skins: Release date, events, rewards*, svibanj 2023.
14. [Mobile Legends: Bang Bang](#), *Mobile legends: Bang Bang*, svibanj 2023.
15. Hess R. (2010). *Blender Foundations: The Essential Guide to Learning Blender 2.8*, Routledge
16. [CG Cookie | Learn Blender, Online Tutorials and Help - CG Cookie | Learn Blender, Online Tutorials and Feedback](#), *Your home for learning Blender 3D*, svibanj 2023