

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond
Tarkvarateaduse instituut

Karl Taivo Kama 142583IABB

INDIE MÄNGU LOOMISE EFEKTIIVSEIMA TEEKONNA ANALÜÜS

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Inna Švartsman
Magistri teaduskraad

Tallinn 2017

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Karl Taivo Kama

13.05.2017

Annotatsioon

Töö eesmärgiks on uurida kõige efektiivsemaid meetodeid, mille abil indie mängu luua. Töö on jaotatud kolmeks osaks, igas osas tehti analüüs vaatluse all olevate objektide kohta. Esimeses osas käsitletakse parimaid mängu disaini praktikaid. Paljude detailide saatel selgus, et edukaimad indie mängud on kõrvalt või ülevaates 2D *action* ning seiklusmängud. Teise osa eesmärgiks oli leida parimad mängu loomise tarkvarad. Nendeks osutusid Unity, JavaScript ning Unreal Engine 4. Viimases osas võrreldi erinevaid indie mängude raha teenimise mooduseid ning selgus, et PC mängude jaoks pakuvad parimaid võimalusi Steam ning Humble Store. Veebimängudele on kõige perspektiivikam Amazon.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 33 leheküljel, 5 peatükki, 6 joonist, 2 tabelit.

Abstract

Analysis of the most effective practices creating indie games

The goal of this bachelor's degree paper is to study the most effective methods of creating an indie game. The main research is divided into three paragraphs. In each of those paragraphs thorough analysis has been made. First paragraph focuses on the analysis of best game design practices. After thorough research, it was clear that the most successful indie games were 2D action or adventure games. The second paragraph's goal was to find the best tools to create an indie game. The best results gave Unity, JavaScript and Unreal Engine 4. The main goal of the last paragraph was to identify the best ways to make profit from indie games. The best method for PC games is to upload them to Steam or Humble Store. The best marketplace for browser games is Amazon.

The thesis is in Estonian and contains 33 pages of text, 5 chapters, 6 figures, 2 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

2D	Kahedimensiooniline
AAA	<i>Triple A</i> - videomängude klassifikatsiooni kõige kõrgem klass
API	<i>Application programming interface</i> ehk rakendusliides, mis võimaldab suhtlust erinevate programmide vahel
Arkaad	Tuleneb inglise keelsest sõnast <i>Arcade</i> , mis on koht, kus on võimalik mänguautomaatidel erinevaid mängu mängida
Demo	Täieliku toote proovi versioon
FAQ	<i>Frequently asked questions</i> ehk kõige tihedamini küsitud küsimused
Game feel	Mängu tunnetus, tajut
HUD	<i>Heads-up display</i> , informatsiooni visualiseerimine ekraanil
Indie	Tuleneb inglise keelsest sõnast <i>Independent</i> ehk Iseseisev / sõltumatu
Jaosvara	Arvutiprogramm, mida tohib vabalt jaotada
MVP	<i>Minimal viable product</i> – minimaalne eluvõimeline toode
PC	<i>Private computer</i> ehk lauaarvuti
Pixel art	Disaini stiil luua nähtavatest pikslitest koosnevaid pilte
Platvorm mäng	Mäng, mille sisuks on liikumine punktist A punkti B
Plugin	Tarkvaramoodul, mis annab tarkvarale kindlaid lisafunktsionaalsusi
RPG	Tuleneb inglise keelest – <i>Role playing game</i> ehk rollimäng
Teek	<i>Library</i> ehk kollektsioon erinevate funktsionaalsuste, klasside ning muude tarkvara osadega, mida on võimalik kasutada programmis abifailidena
UI	<i>User interface</i> - kasutajaliides

Sisukord

Autorideklaratsioon	2
Annotatsioon.....	3
Abstract.....	4
Lühendite ja mõistete sõnastik	5
Sisukord.....	6
Jooniste loetelu	8
Tabelite loetelu	9
Sissejuhatus	10
1 Mängude mõiste	11
1.1 Indie mängud	12
1.2 Indie mängude loomise ajalugu	13
2 Disaini faas	15
2.1 Erinevad disaini aspektid.....	16
2.2 Edukate indie mängude disaini analüüs.....	18
3 Mängude loomise meetodikad ja tarkvarad.....	22
3.1 Mängude arendamise tööriistad.....	22
3.1.1 Unity	22
3.1.2 JavaScript	23
3.1.3 GameMaker	24
3.1.4 Adobe Flash/Air	24
3.1.5 Unreal engine 4.....	25
3.2 Arenduse tööriistade analüüs.....	26
4 Mängudega raha teenimine.....	29
4.1 Müügi meetodid.....	29
4.2 Marketingi plaan.....	30
4.3 Portaalide ja keskkondade analüüs	33
5 Praktiline osa	36
5.1 Disaini dokument.....	36

5.1.1 Keskkond / Maailm	36
5.1.2 Süsteem.....	37
5.1.3 Sisu	39
5.1.4 Stsenaarium	39
5.1.5 Tasemed.....	39
5.1.6 UI.....	40
5.1.7 Heli	40
5.2 Mängu realisatsioon.....	40
5.2.1 Tehnoloogia valik	40
5.2.2 Mängu tööpõhimõte.....	41
5.3 Mängu marketingi plaan	45
5.3.1 Eesmärgid	45
5.3.2 Kasutatavad kanalid.....	45
5.3.3 Toote kirjeldus	45
5.3.4 Turundamise võtted	45
5.3.5 Veebilehe loomine	45
5.3.6 Demo loomine	46
5.3.7 Andmete kogumine	46
5.3.8 Edasine suhtlus klientidega	46
5.3.9 Tuleviku väljavaated	46
Kokkuvõte	47
Kasutatud kirjandus	48

Jooniste loetelu

Joonis 1 Žanrite liigitus	18
Joonis 2 Mängu mode'i liigitus.....	19
Joonis 3 Mängu areen.....	36
Joonis 4 Tiitelekraan.....	38
Joonis 5 Karakteri valik.....	38
Joonis 6 Lõpu ekraan.....	39
Joonis 7 Mängu töötamise skeem.....	42
Joonis 8 Kokkupuudete koodilõik	43
Joonis 9 Klahvide registreerimise koodilõik	44
Joonis 10 Mängija liikumise koodilõik	44

Tabelite loetelu

Tabel 1 Tehnoloogiate võrdlus	28
Tabel 2 Portaalide võrdlus	35

Sissejuhatus

Infotehnoloogia areneb tänapäeval paljudes eri suundades, alustades riigi haldamisega lõpetades meelelahutusega. Antud bakalaureuse lõputööl otsustasin keskenduda neist viimasele. Antud valdkonnas liiguvad tohutud rahasummad ning neid teenuseid tarbivad miljonid inimesed, seepärast nägin selles uurimustöö teemas kõige rohkem potentsiaali. Oma uurimustöös otsustasin keskenduda mängude loomisele. Järjest enam mänguloojaid saadab meelelahustusvaldkonnas edu. Minu uurimustöö ülesandeks ongi leida eduka mängu loomise parimad praktikad. Antud uurimustöö võiks olla soovitus tulevastele mänguloojatele, et näha millised omadused on mängul, mida saadab edu.

Uurimustöö eesmärgiks on käia läbi mängu loomise erinevad etapid ning leida parimad lahendused eduka mängu loomiseks. Esiteks annan ülevaate edukate mängude disaini muustritest. Seejärel peatun erinevatel tehnilistel võimalustel ning võrdlen, kuidas neid kasutades luua asjalik mäng. Bakalaureuse töö viimases osas keskendun mängu ärilisele analüüsile, mis tähendab kõige parema tulu teenimise viisi välja selgitamist võrreldes erinevaid platvorme ning raha teenimise võimalusi. Vajalike järelduste tegemiseks töötan läbi suures hulgas artikleid ning raamatuid.

Lõputöö käigus seletan lahti, mis antud valdkond endast kujutab, milline on olnud selle ajalugu. Toon välja edukad mängud ning toon paralleele nende disaini muustrite ning edu vahel. Analüüsin nii disaini ja tehnilisi praktikaid kui ka edukaid raha teenimise praktikaid.

1 Mängude mõiste

Enne kui saame rääkida täpsemalt indie mängudest ja kuidas need erinevad teistest, oleks vaja defineerida, mis on üldse videomäng. Oxfordi sõnaraamat defineerib videomängu mänguna, mida on võimalik mängida programmi abil, mis elektrooniliselt manipuleerib pilte mida kuvatakse monitoril või muul ekraanil. [1] Videomäng on meelelahutuslik elamus, kus on võimalik sündmuste käiku mingil määral või täielikult määrata.

Videomäng on väga lai mõiste selgitamiseks antud meelelahutuse liiki. Kui räägitakse filmindusest või televisioonist, siis on grupeering palju selgem ja eristatum. Videomängud võivad olla sportmängud. Need võivad olla laua- ja kaardimängud. Interaktiivsed telesaated või filmid. Need võivad olla reaalse elu tõetruud simulatsioonid, mida võidakse kasutada nii meelelahutuslikel eesmärkidel kui ka reaalsel õpingutel ning uute oskuste omandamisel. Peale simulatsioonide kasutatakse paljudes õppeasutustes võimalust lapsi interaktiivselt ja mänguliselt harida. Selleks on kasutusele võetud vastavad hariduslikud mänguprogrammid. Paljudes mängudes on suur rõhk loo jutustamisel, nii nagu filmides. Selle võimendamiseks kasutatakse erinevaid kujundeid ning muusikat, et luua mängijas emotsioone. Teistes jällegi jäetakse kunstlikud kujundid tahaplaanile. Üks on selge, kõik eelnevalt nimetatud vormid on videomängud. [2]

Peale selle, et esineb tohutul hulgal erinevate disainidega ja eesmärkidega mängu, on ka erinevaid platvorme ja seadmeid, kus neid on võimalik mängida. Alustades tavapärase lauaarvutiga, lõpetades nutitelefoniga või muu väiksema seadmega. Erinevad seadmed, erinevad disainid, erinevad emotsioonid, erinevad inimeste kontingendid, kelle poole mängude loojad pöörduvad.

1.1 Indie mängud

Eelnevalt sai põgusalt mainitud kui lai antud mängude loomise valdkond on. Selles valdkonnas on tohutul hulgal erinevaid firmasid ning korporatsioone, mille kaudu liiguvad miljonid eurod. Antud korporatsioonides töötaval arendajal on toodet luues vähe, kui üldse, loomingulist vabadust. Firmadel on plaan luua kindel mäng, mis on piiridega paika pandud. Igal tiimil on oma roll toote osa valmimisel. Toote valmimiseks läheb vaja mõnest kümnest kuni paari sajani töötajaid, kes sellega aktiivselt tegelevad. Tavaliselt on antud projektid rahastatud rohkete vahenditega. Kasutatakse suurel hulgal enda ressursi, kuid ka leitakse investoreid ning muid rahastajaid.

Indie mängude puhul on hea paralleel tuua muusikatööstusega. „Indie“ muusikaks kutsutakse tavapäraselt artiste või bände, kes loovad muusikat ilma suurema plaaditootja abita, see tähendab limiteeritud rahaliste vahenditega, proovides luua rohkelt omaloomingut, stiili ja nišši.

Antud kategoorias on arendajate tiimid suhteliselt väikesed. Tiimid on tavaliselt üksikarendajast umbes 10 arendajaga grupini. Samuti ei ole indie mängu loojatel suuri rahalisi ressursse, et plaan ellu viia. Üldjuhul on indie arendajate puhul tegemist aktiivsete ja oma ala fanaatikutest inimestega, kes loovad mängu oma puhtast huvist ja rõõmust.

Kõige tähtsamad omadused, mis annab mängule indie mängu staatuse on arendaja loominguline vabadus, uute ideede ning mõtete mängu lisamine. Just need punktid teevadki indie mängud mõne inimese jaoks uueks ja huvitavamaks kui korporatsioonide poolt loodu. Kuigi leitakse, et eelnevalt mainitud punktid on indie mängu puhul olulisimad, leidub inimesi, kes liigitaks osasid suuremaid ettevõtteid/korporatsioone samuti indie mängu tegijateks. Leitakse, et kui ettevõtte loob mängu, mis pakub midagi uut, huvitavat, innovatiivset ja millel eksisteerib loominguline vabadus, olenemata rahalistest ressurssidest ning töötajate hulgast, siis võib see kategoriseeruda indie mängu loojate alla. [3]

1.2 Indie mängude loomise ajalugu

Mängude arendamise algusaegadel eksisteerisid mängud vaid arkaadides. Mängud jooksid suurte masinate peal, millele löid tarkvara suured korporatsioonid. Enne 80ndate algust ei olnud võimalik oma ideed uuest mängust muud moodi realiseerida, kui loota, et mõte meeldib suurtele mängu tootvatele ettevõtetele. Sel ajal oli taoliste mõtete toetamine korporatsioonide jaoks jällegi suur risk ning tihtipeale jäid ideed ideedeks. [4]

Olukord hakkas muutuma 70ndate lõpus ning 80ndate alguses, mil hakkasid kodudes levima esimesed lauarvutid Apple'ilt ja IBM'ilt. Uute ja taskukohaste tööriistadega kaasnes arendajate hulga suurenemine. Hobiarendajate järsk tõus toimus veelgi odavamate arvutite Sinclair ZX Spectrum, Acorn BBC Micro ja Commodore 64 turule saabumisel. Populaarseks mängude loomise keeleks oli BASIC. Antud keele eeliseks teiste ees oli selle lihtsus. Keel koosnes lihtsate inglise keelsete kirjeldavate sõnade ritta seadmisest ning seetõttu oli põhitõed õpitavad mõne tunniga. Samas tekkis arendajatel manuaalselt sadu ridasid koodi kirjutades palju bugisid ning nende leidmine ja nendest vabanemine oli peaaegu võimatu. [4]

Iseseisvad mängude tootjad said suure hoobi Nintendo Entertainment System'si ja Sega Master System'si tõusuga 80ndate teises pooles. Nende süsteemidel arendamiseks oli vaja hankida litsents, mis mõne arendaja jaoks jäi liiga kalliks. [4] Turgu kontrollisid suured korporatsioonid ning edasimüüjad. Indie mängude tootjatel jäi valikuks luua oma firma, leida keegi, kes hakkaks mängu levitama ning edasi müüma või levitada seda jaosvarana. [5]

Samas ei kadunud indie mängude loojad kuhugile ning 90ndate lõpuks muutusid tehnilised vahendid võimsamaks. Uute tekstitöötlusprogrammide, edasijõudnud debuggerite ning arendamise keelte nagu Java tekkimisega muutus mängude arendamine lihtsamaks kui kunagi varem. [4] Sellest tulenevalt kasvasid arendamise kulud ning üha enam arendajaid pidi suuri riske võtma, et edu saavutada. [5]

1990ndatel ning 2000ndatel aastatel algas eksponentsiaalne majanduse kasv peavoolu mängu tööstuses. Nendel aastatel toimus suur tõus digilevitus ettevõtete seas. [6]

Turule ilmus teiste seas Gabe Newelli poolt loodud Steam, mis on siiani üks kasutatavamaid mängu soetamise platvorme. Tänu taoliste platvormide tekkimisele ei

ole indie mängu loojatel enam vaja suurte firmadega koostööd teha. Platvormid nagu Steam tegid mängude edasimüügi väga lihtsaks ning läbipaistvaks. [5]

Tänu veebipoodide ja digilevi ettevõtete tõusule saab indie mängu müüa väikese investeeringuga või üldse ilma algse investeerimiseta ülemaailmsele turule. Peale selle on 2000ndatest aastatest saanud uueks trendiks ühisrahastuse platvormid nagu kickstarter või indiegogo, mille kaudu on võimalik fännidel või klientidel toetada mängu loojaid rahaliste vahenditega. [5]

2 Disaini faas

Disain on mängude loomisel üks tähtsamaid etappe, mille käigus tehakse põhjalik analüüs, milline antud mäng peaks välja nägema ning kuidas toimima. Disaini faas on võrreldav tavalise infotehnoloogia projekti analüüsi faasiga. Programmi töö kirjeldamise asemel kirjeldatakse detailselt mängu iseloomutavaid aspekte. Samuti võib mängu disainerit võrrelda filmi režissööriga, kelle ülesandeks on visualiseerida nähtamatut ja kujutada ette, milline võiks olla lõplik toode. See faas pakub mängude loomisel kõige laialdasemat loomingulist vabadust. Paljudel juhtudel on eduka mängu puhul saanud just mängu peadisainer põhilise tunnustuse osaliseks. Sid Meieri nime kasutatakse näiteks edukaks mängude seeriaks saanud „Civilization“ tiitrites. Väidetavalt aitab tema nime mainimine kasvatada mängu, mille tegemises ta on osalenud, müügitulu märgatavalt. [7]

Disain on tihtipeale määrav tegur selles, kui edukaks mäng osutub. Idee ja disainer peab hea olema ning töö terviklik, sest meistriteos sünnib mitme aspekti koosmõjul. Nagu igal loomingulisel alal, on ka mängu disainimisel vaja talenti ja oskusi. Oskuslik looja teab kõike nõuetest oma töö kohta, tööriistadest, millega ta töötab, materjalidest, millest valmistab ning tulemusest, mis on vaja saavutada. Eduka mängu disaini looja oskused on tihtipeale palju laiapõhjalisemad kui mängu arendajate omad.

Samuti on mängu loomisel väga tähtis elav kujutlusvõime. Kujutlusvõime võib jagada Andrew Rollingsi ning Ernest Adamsi mängu disaini käsileva raamatu põhjal neljaks erinevaks osaks: Visuaalseks ning heliliseks, dramaatiliseks, kontseptuaalseks ja loovaks kujutlusvõimeks. [7]

Esimese osa ehk visuaalse ja helilise disaini all võib kujutada erinevaid keskkondi näiteks metsasid, kus liiguvad erinevad loomad ning kus kõlavad erinevad helid ning hääliksused. Alternatiivselt võib keskkonnaks olla näiteks linn, milles liiguvad autod ning erinevad inimesed, kellel on erinev välimus ja kes kannavad erinevaid riideid.

Dramaatiline kujutlusvõime on isiksuste ning karakterite välja mõtlemine. Seikluse või loo välja mõtlemine, inimeste ja muude olendite käitumise, emotsioonide ning muude isikuomaduste kirja panemine. Mõeldakse välja, kus toimub loos pöördepunkt ning kuidas lugu võib lõppeda.

Kontseptuaalne kujutlusvõime on erinevate objektide, olendite omavahelised seosed ning suhted. Selle käigus mõeldakse, mis mingi tegevuse juhtumisel peaks toimuma ning kuidas miski millelegi reageerib.

Loov kujutlusvõime paneb mõtlema ootamatutele pööretele mängus, kuidas saaks alternatiivselt mingit probleemi lahendada. Antud osa puhul tuleks disaineril võimalikult nõ „kastist välja“ mõelda.

2.1 Erinevad disaini aspektid

Mäng koosneb paljudest erinevatest osadest, mille kokkupanekul tekib terviklik toode. Seetõttu ei saa võtta mängude disaini vaid ühe konkreetse disainina, vaid paljude disainide kooslusena. Disaini jaotus on oluline ka selleks, et keskenduda kindlale mängu osale ning luua just sellele sobilik kujustus. Allikate alusel võib terviklikku mängu disaini üldjuhul jagada kaheksaks eraldi osaks. [8] [9]

- Keskkonna / maailma disainis luuakse terviklik maailmapilt, erinevad keskkonnad ja alad, mida saab mängija avastada. Igal alal võib olla oma atmosfäär ja omad olud. Samuti käib selle osa alla mängu loo või seikluse kirja panemine ning mängu temaatika loomine. Üldjuhul on antud disain loodud peadisaineri poolt.
- Süsteemi disaini käigus pannakse kirja reeglid, mis kirjeldavad, kuidas peaks mängu mängima ning millised eesmärgid tuleks mängijal saavutada. Samuti tegeletakse nendeks vajalike matemaatiliste mustritega.
- Sisu disaini käigus luuakse maailma karakterid, loomad, inimesed, koletised. Samuti objektid, erinevad esemed, mõistatused, mida mängija peab lahendama ning samuti ülesanded, mis tuleb ära teha. Sisu disaini alternatiivne definitsioon on mängule lisaväärtuse andmine, mis ei ole vajalik, et mäng töötaks korrektselt

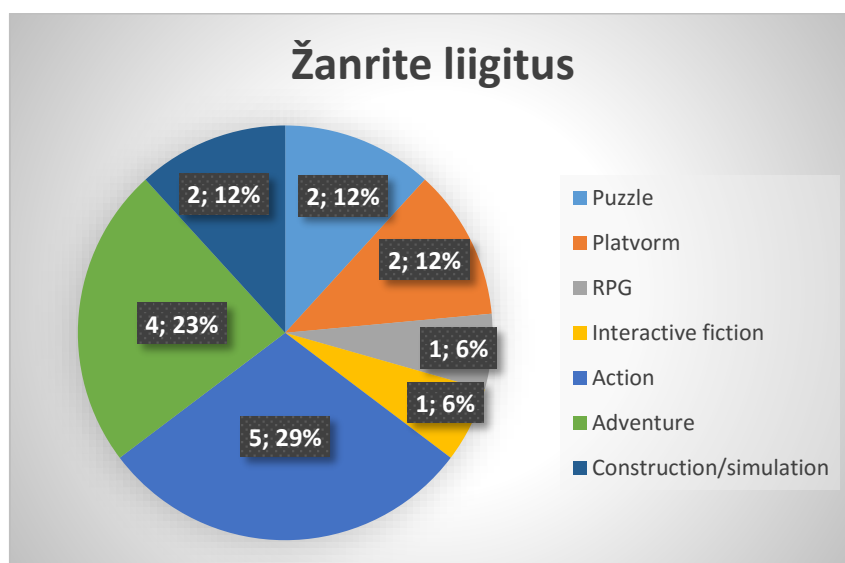
ning, et saavutada MVP. Antud disaini osa annab mängule juurde palju lisaväärtust.

- Mängu kirjutamine ehk *game writing* on justkui stsenaariumi kirjutamine, mis sarnaneb mitmes osas näitemängu või raamatu kirjutamisega. Selles osas kirjutatakse karakterite vahelisi dialooge, tekste ning mängu lugu. Samuti kuuluvad siia alla ka tegelaste emotsioonid ning see, kuidas nad räägivad.
- Tasemete disaini puhul tegeletakse maailma erinevate tasemete ning nende iseärasuste loomisega. Mängu käigus läbitakse tihti erinevaid tasemeid, mis tavaliselt progressiivselt raskemaks lähevad. Seetõttu annavad erineva disainiga tasemed mängule palju sügavust ja rohkelt lisaväärtust juurde. Kasutatakse erinevaid võtteid nagu äike, erinevad värvitoonid, kontrast või hoopiski teistsugune maailmapilt, et luua just sobiv keskkond.
- UI disain ehk disain, mis on loodud selleks, et kasutajal oleks võimalikult mugav mängida. Selle alla käivad mugavate menüüde või HUD'ide loomine. UI disain sisaldab samuti nõ mängu toimumise disaini ehk *game mechanics* disaini. Siinkohal otsustatakse, kas ja kui palju informatsiooni peaks andma mängijale ning kuidas seda teavet edasi anda. Need otsused muudavad otseselt mängu atmosfääri ning annavad mängijale kiiret tagasisidet, mis on juhtumas. Hea näitena on õudus- või seiklusmängudes heli või ekraani toonide muutus hetkel, kui oht on lähenemas.
- Heli loomine on oluline mängu olustiku ja meeleolu loomisel. Samuti on oluline kindlatele karakteritele äratuntava hääle ning keskkondadele oma tunde andmine. Näiteks mäe tipus tugevad tuuleilid ning linnas kõikvõimalike sõidukite tekitatav mühin.
- Viimane osa mängu disaini loomisel on kõige eelneva sobiv kokkupanek, et luua *game feel* ehk õige mängu tunnetus. Antud osa abil tekib üks ja terviklik mängu elamus.

2.2 Edukate indie mängude disaini analüüs

Aastate jooksul on loodud tuhandeid erinevaid videomänge, mõned nendest edukamad kui teised. Antud töö üheks eesmärgiks on leida paralleele erinevate disaini muustrite ning edu vahel. Võrdluse aluseks võtsin 12 viimastel aastatel edukaimat indie mängu. Antud mängude võrdlus toimub eelmises peatükis tutvustatud disaini erinevate jaotuse põhjal, selgitamaks välja iga punkti kohta põhilised sarnased jooned. Analüüsitavateks mängudeks on peamiselt „Insider Monkey“ nimelise veebilehe koostatud edetabeli mängud, millest suurem osa on samuti kajastatud paljudes teistes edukamate indie mängude edetabelites. Analüüsitavateks mängudeks on „Kerbal Space Program“, „Prison Architect“, „Hotline Miami“, „Mark of the Ninja“, „Papers, Please“, „Don’t Starve“, „The Binding of Isaac“, „The Stanley Parable“, „Super Meat Boy“, „Undertale“, „Limbo“ ning „Agar“. [10]

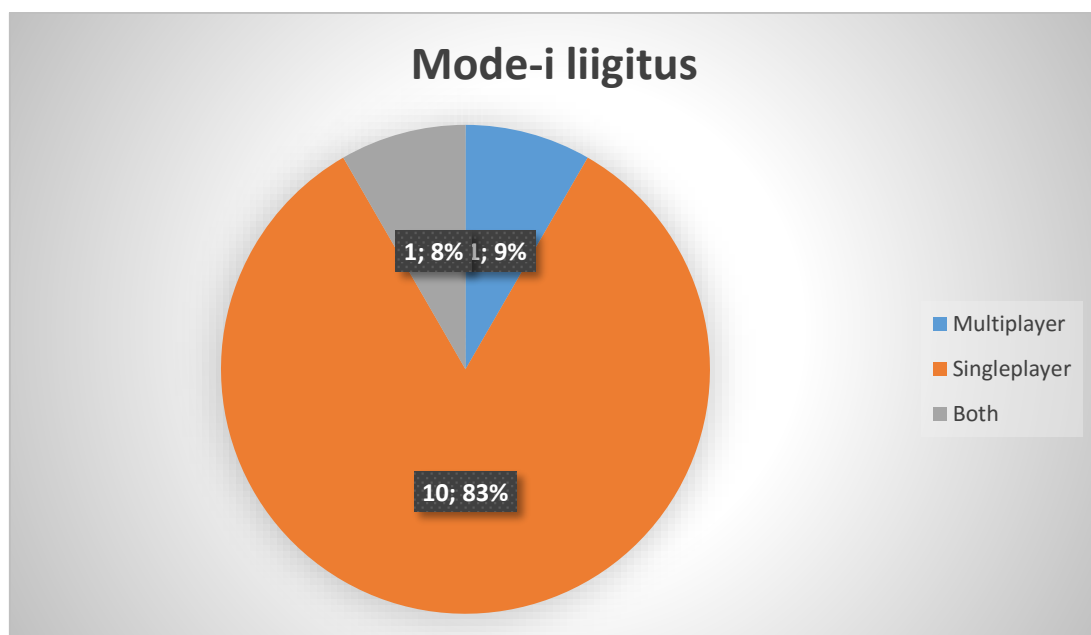
Analüüsimise alustuseks selgitasin välja, millistesse žanritesse vaatluse all olevad mängud liigituvad. Selguseks mainin, et mäng võib liigituda korraga mitmesse erinevasse kategooriasse. Analüüsidest antud mängude selgus, et kõige suurem osa valitud mängudest liigitus *action* ehk võitluse kategooriasse. Samuti võib öelda, et 23% vaatlusalustest mängudest on seiklusemängud. Nimekirjas esines samuti 12% mõistatusmänge, platvormimänge ning ehitus- ja simulatsioonimänge. Kõige vähem levinud oli RPG ehk *role playing* mängud ning *interactive fiction* ehk jutustava sisuga mängud.



Joonis 1 Žanrite liigitus

Maailma ning keskkonna loomisel jääb silma palju mängude ühiseid jooni. Esiteks 12st mängust 10 on loodud kahedimensioonilise vaatega kas kõrvalt või ülevalt. Antud disaini põhjuseks võib olla tulemi lihtsus nii programmeerimise kui ka mängimise seisukohalt. Paljudele mängijatele meeldib mäng, mis on lihtsalt mõistetav ning milles ei peitu üleliia keerulisi võtteid, mida esineb tihti kolmedimensioonilises mängus. Samuti on märgatav, et mängude graafika ei ole väga kompleksne, kuid siiski lihtne ning huvitav. Mängude karakterid on loodud lihtsate tekstuuride ning kujuga. Mängu karakterid on samas väljapaistvad ning äratuntavad ja iseloomulikud, et tegemist on just antud mänguga. Välja paistab *pixel art*, mida paljud vaadeldavad mängud kasutavad. Maailmad on pigem tumedad, pakkudes salapära ning tekitades mängijas pinget.

Süsteemi loomisel kasutatakse võrdlemisi lihtsaid ning intuiivseid nuppe, millega saab karakterit kontrollida. Tihtipeale piirduakse liikumisel AWS-D klahvidega ning kaamera liigutamiseks või võime kasutamiseks kasutatakse hiirt. Üldjoones on mängude reeglid ning eesmärk, mida peab mängija saavutama väga lihtsad ning mõistetavad. Suuremas osas vaadeldavates mängudes toimub pidevalt tegevusi, millele mängija peab koheselt reageerima. Mängudes hoitakse pinget ning nõutakse võimalikult tihedalt mängijapoolseid otsuste langetamisi. Peamiselt on süsteemi loomisel keskendatud üksikmängija *mode*'iga mängu loomisele. Sellest hoolimata on antud mängud rahvusvaheliselt väga edukaks saanud ning pärjatud mitmete auhindadega.



Joonis 2 Mängu mode'i liigitus

Sisu disainis lähtutakse ühtse disaini põhimõtetest, kus karakterid on loodud sarnast disaini kasutades, kuid selgelt väliselt eristavana. Näiteks kui võetakse kasutusele *pixel art disain*, siis luuakse kõik karakterid seda disainistiili kasutades, samas peavad karakterid olema üksteisest piisavalt eristatavad, et mängijal ei tekiks arusaamatusi. Kui mängus on vastaseid, siis peaksid nad olema üks-üheselt mõistetavad kui vastased, vastasel juhul võib mängijas tekkida mängu suhtes rohkelt negatiivseid emotsioone. Vaadeldavates mängudes antakse mängijale pidevalt ülesandeid, et jõuda lõppeesmärgile lähemale, kuid samas jagatakse ka kõrvalülesandeid, et teha mängu pikemaks ning huvitavamaks.

Mängu kirjutamine oleneb sellest, millises žanris mängu luuakse. Kui tegemist on *action* või platvorm mänguga, siis piirduakse minimaalse dialoogiga. Samas kui tegemist on seiklusmänguga, siis on karakterite vahelised dialoogid eriti olulised ning väga levinud. Mõningal juhul kasutatakse jutustaja rolli, kes suunab mängijat kindla sihtpunkti või otsuseni. Näiteks „The Stanley Parable“ edu seisnes suures osas jutustaja meisterlikkuses, kes suunas mängijat erinevatesse situatsioonidesse, mis omakorda tegi mängu väga huvitavaks ning kaasahaaravaks.

Tasemete erinevat disaini on rakendatud suuremas osas vaadeldavatest mängudest. Kõige selgemalt on erinevate tasemete disaini rakendamist märgata võitlus-, platvorm- ning seiklusmängudes. Tihtipeale on antud mängu žanrid väga kiireloomulised ning seetõttu on oluline pakkuda mängijale üksteisest eristuvaid elamusi. Tasemed on seotud tihedalt mängu üldise temaatikaga ning looga, mida proovitakse mängijale jutustada.

UI disain on samuti mängude puhul erinev. Proovitakse hoida võimalikult puhas joont – kuvatakse mängijale seda, mis mängimisel ning otsuste tegemisel vajalik oleks. Üleliigse informatsiooni kuvamisest hoidutakse, et mängijat sellega mitte üle koormata. Samuti võib info liigselt katta ekraani, mis võib mõjuda mängijale ebameeldivalt. UI disain on tihedalt seotud mängu enda ilme ning disainiga. Antud disaini on loodud samade võtetega kui mängu ennast.

Heli loomisel on keskendutud kõige enam erinevate tasemete muusikale. Kui tegemist on kiireloomulisema mänguga või situatsiooniga, siis pannakse käima tempokas muusika. Kui aga mängija avastab uusi kohtasid, on dialoogis mõne muu karakteriga või lahendab mõnda ülesannet, siis langeb muusika tempo või kaob muusika hoopiski.

Mängija poolt tehtud erinevatele tegevustele on samuti lisatud heli, et tegevused tunduksid intuiitivsete ja loomulikena. Samuti saab mängija nende abil tagasisidet kas miski toimus või mitte.

Kõik vaadeldavad mängud on saavutanud *game feeli* sellega, et on kõiki eelnevalt mainitud punkte vastavalt oma mängule rakendanud. Lõpuks on loodud terviklik ja ühtne mäng, mida on loomulik, intuiitivne ning huvitav mängida.

3 Mängude loomise metoodikad ja tarkvarad

Õige programmi või programmeerimise keele valimine ei ole mängu loomisel kindlasti vähetähtsam, kui mängule iseloomuliku disaini loomine. Antud osa eesmärgiks on tuua välja erinevad tarkvarad ja meetodid, kuidas mängu kõige enam luuakse. Seejärel teha analüüs ning võrdlus välja toodud tarkvarade ja meetodite vahel selgitamaks, millised vahendid oleksid indie arendajale kõige sobivamad.

Tänapäeval loovad suurem osa mängu korporatsioonid endale ise mängumootori, millega saavutatakse just neile soovitud tulemus. Samas on mootori ehitamine väga kulukas, aeganõudev ja vaevarikas protsess, kuhu kulub kümnete, kui mitte sadade inimeste töö. Seetõttu on väikestel tiimidel või üksikutel arendajatel mõislik kasutusele võtta loodud mängumootorid ja tarkvarad, et säästa aega ja raha.

3.1 Mängude arendamise tööriistad

3.1.1 Unity

Unity puhul on tegemist väga levinud ning populaarse tasuta tööriistaga, millega on võimalik edukalt luua kvaliteetseid mängu. Mark Wilcoxi poolt loodud ning „Developer economics“ veebilehel kajastatud artikli küsitluses selgus, et ligi 47% arendajatest kasutavad Unity't ning 29% kasutavad seda peamise vahendina. [11]

Üldjuhul on mängumootorid keskendunud kas 2D või 3D mängudele. Unity suureks plussiks on, et antud tarkvara võimaldab mõlemaid. Peale selle kasutatakse komponentidel põhinevat disaini, mis tähendab, et mängu iga osa on objekt ning loojal on võimalik panna objektide külge erinevaid komponente. Kusjuures iga komponent kontrollib objekti käitumist ning loogikat. Unity'l on olnud suur roll antud disaini populariseerimisel. [12]

Unity's on võimalik kasutada 3 erinevat programmeerimise keelt. Nendeks on C#, UnityScript, mis sarnaneb JavaScriptile ning Boo. Kõige enam kasutatakse arenduses

C# keelt, sest suurem osa *plugine* on kirjutatud C#. Seetõttu on UnityScript ning Boo jäänud tahaplaanile ning kasutuses ainult väiksemate projektide puhul. [11]

Unity laia kasutatavuse tõttu on internetis saadaval suurtes kogustes erinevaid õpetusi ning dokumentatsioone, kuidas kasutada antud programmi. Samuti leidub palju õpetusi C# kohta, kuna tegemist on mitmete artiklite andmetel ühe enim kasutatava keelega. [12] [13]

Unity puhul on üks kõige olulisem eelis konkurentide ees see, et neil on võimalik luua mängu võimalikult erinevatele platvormidele. Unity toetab Windowsi, Maci, Linuxit, Androidi, iOS'i, WebGL'i ning erinevaid virtuaalse reaalsuse süsteeme nagu Oculus Rift, Steam VR. Peale selle võimaldab Unity luua mängu konsoolidele PS4, Xbox 1, Wii U ja Switch. [12]

Nagu eelnevalt mainitud, on Unity puhul tegemist tasuta tarkvaraga juhul, kui mängu looja aastane sissetulek jääb alla 100 000 dollari. Kui aga soovitakse suuremaid funktsionaalsusi või jääb mängu looja aastane sissetulek alla 200 000 dollari, siis maksab Unity kasutamine kuus 35 dollarit. Pro plaani puhul on võimalik saada ligipääs Unity lähtekoodile, kuid selle maksumus tõuseb 125 dollarini kuus. [12]

3.1.2 JavaScript

Peale erinevate mängumootorite kasutamist on võimalik luua mängu ka puhta JavaScripti ning HTML5 abil. Antud meetod leiab laialdast kasutust just seetõttu, et on võimalik luua mäng erinevatele platvormidele nagu lauaarvutitele, peaaegu kõikidele võimalikele veebilehitsejatele (IE9/IE10, Firefox, Chrome, Opera ja Safari), iOSi ja Androidi tahvelarvutitele ja nutitelefonidele. [14]

Peale selle on parandatud JavaScripti jõudlust, kompileerimise tehnoloogiaid ning uusi API-sid. Selle tulemusena on võimalik luua 2D ning 3D seiklus ning *action* mängu, RPG-sid ning palju muud. [15]

Lisaks on JavaScriptile omased väikesed faili suurused, JQuery ja muude raamistike kasutamine, mis aitavalt kiirelt saavutada soovitud tulemusi ning vähendavad uutel arendajatel õppimisele kuluvat aega. JavaScripti kasutades on saadaval sadu professionaalseid ning tasuta programme, mis võivad mängu tegemisel abiks tulla. Samuti on võimalik väga lihtsalt lisada elemente veebilehele. [16]

Samas ei ole JavaScripti lähtekood kaitstud ning kasutajatel on võimalik JavaScripti kasutamise välja lülitada. Samuti ei pruugi keerulised funktsionaalsused olla nii ulatuslikud ning töötada nii kiiresti kui Flashil. [16]

3.1.3 GameMaker

GameMakeri teeb eriliseks asjaolu, et mängu loomiseks ei pea oskama programmeerimise keeli, vaid on võimalik luua mäng *drag-and-drop* loogika abil. Mängu loojatele, kes oskavad koodi kirjutada, on loodud selleks ka võimalus. Koodi kirjutamine toimub GameMaker keeles, mis on sisult sarnane programmeerimise keelele C ning võimaldab palju paindlikust. [12] [17]

GameMaker alustas 1999ndal aastal ning hoolimata lihtsusest on antud programm siiani efektiivsem kui mõni teine täielikult tasuta saadav mängumootor. Efektiivseks teeb antud programmi ka see, et on võimalus konverteerida erinevatele platvormidele ning formaatidele, ilma, et peaks muutma mängu koodi. Võimalik on luua mängu Windowsile, Androidile, iOS-ile ning HTML5-le. [12]

GameMaker'iga on võimalik luua vaid 2D mängu, sellest hoolimata pakutakse palju erinevaid funktsionaalsusi, mis toovad mängu loojatele kasu. Näiteks on võimalik teada saada reaalaraja statistikat mängija kohta ning mitmikmängu loomiseks luuakse side mitme mängija vahel. [12]

Antud mängumootor on tasuta, kuid täisversiooni eest tuleb tasuda 150 dollarit ning hind erinevate platvormide ekspordi moodulitele ulatub 100 dollarist 300 dollarini. [12]

3.1.4 Adobe Flash/Air

Adobe Flash oli kuni 2007 aastani üks põhilisemaid programme, mille abil loodi suurem hulk veebipõhiseid mängu. Adobe Flash kasutab programmeerimise keeleks ActionScript'i, mille abil on võimalik hästi luua interaktiivseid animatsioone, veebi-, lauaarvuti- ning mobiilirakendusi. Adobe edulugu sai suure hoobi hetkest, kui turule saabus iPhone ning teatati, et telefon ei toeta Flashi. Alles 2011 aastaks valmis Adobe Air, mille abil sai kompileerida Flashi iOS appidele. Airi tulekuga otsustas Adobe lõpetada Flashi edasi arendamise, et keskenduda Airile. Sellest hoolimata on kasutatavad Flashi ligi 15% mobiili mängude loojatest, nendest 6% kasutavad seda peamise töö vahendina. [12]

Nüüdsest keskendub Adobe rohkem HTML5 arendajatele erinevate tööriistade tegemisse ning Flashi ning Airi ei ole pikemat aega arendatud. [12]

Flashi abil on võimalik luua lihtsaid ja väga hea välja nägemisega 2D mängu. Kui Flash on selge, siis on tegemist ühe kiireima moodusega, et valmistada veebi- või mobiilmänge. [12]

Adobe Air töötab väga paljudes erinevates arvutites ning mobiilsetes seadetes. Samuti on Adobe Air suurepärase ning efektiivse vahend kui HTML/CSS/JavaScript loomaks animeeritud UI. Lisaks on võimalik kasutada vektor formaadis pilte ning rohkelt erinevaid fonte. [12] [16]

Adobe pakub mängude arendamiseks erinevaid tööriistu, millel on küll 30 päevane *trial*, kuid edasi toimub makse olenevalt tööriistast 20-50 dollarit kuus. [17]

Samas on näha, et antud platvorm on tupikus ning edasiarendustele on keeruline lootma jääda. Seega on tegemist suhteliselt riskantse valikuga, kui arendaja alles otsib sobivat mängu loomise tarkvara. [12]

3.1.5 Unreal engine 4

Unreal Engine puhul on tegemist väga professionaalse mängumootoriga, mida kasutavad Mark Wilcoxi uuringu andmetel 13% arendajaid. Antud mängumootor on kirjutatud kasutades C++ programmeerimise keelt. Sellest hoolimata on võimalik Unreal Engine's luua mängu ka visuaalse programmeerimise keskkonna abil, kus on võimalik luua loogika sõlmede ning õigete joonte vedamisega. [11]

Tegemist on mootoriga, mille abil on loodud palju AAA ehk *triple A* mängu. Antud mootor on saavutatud just parimate spetsialistide koostööl. Võimalik on luua mäng kiiresti, efektiivselt ning suurepärase kvaliteediga. Unreal Engine 4-s on suur hulk abistavaid funktsionaalsusi, mis võimaldab kõike eelpool mainitud. [12]

Peale selle on tänu suurele kasutajaskonnale internetis saadaval sadades tundides vajalikke abimaterjale, millega oleks võimalik antud tööriista kasutamise selgeks teha. Samuti on saanud rohkelt positiivset tagasisidet kasutajatugi ning tööriistade uuenduste ja uute funktsionaalsuste teavitused. [18]

Tegemist on ka mootoriga, milles on võimalik luua mängu nii erinevate arvutite operatsioonisüsteemidele – Windows, Mac ja Linux, erinevatele nutiseadmetele – Android ja iOS, virtuaalse reaalsuse süsteemidele kui ka konsoolidele – PS4, XB1 ja Switch. Unreal Engine on tasuta ning sellega saab ligipääsu kõikidele funktsionaalsustele, kaasa arvatud lähtekoodile. Kui, aga mängu looja teenib rohkem kui 3000 dollarit kvartalis, siis peab lepingu alusel looja maksma tulust 5% Unreal Enginele. [12]

Teisest küljest ei ole C++ keel kõige algajasõbralikum programmeerimise keel. Samuti on antud mootori rohkete funktsionaalsuste selgeks tegemisel suur õppekurv. Peale selle puudub antud mootoril toetus vanematele seadmetele. [11]

3.2 Arenduse tööriistade analüüs

Antud mängude loomise vahendite analüüsiks ning võrdluseks on vajalik seada kriteeriumid, mille alusel võrdlus toimuks. Antud kriteeriumiteks on tööriista või vahendi maksumus, tööriista toetus erinevatele platvormidele ja seeläbi ka klientidele, erinevate funktsionaalsuste pakkumine arendajale, samuti antud tööriista õppekurvi suurus ning viimaseks, kui perspektiivikas ja tulevikku suutatud oleks antud tööriista valida.

Kõikidel vaadeldavatel mänguloomis tarkvaradel esineb ühine joon. Nimelt on kõiki võimalik kasutada mingis mastaabis tasuta. Kui vaadelda pikemas perspektiivis, siis on kõige odavamad GameMaker, mis on küll suhteliselt kallis, kuid pikema aja jooksul tasub see ennast ära ning JavaScript, millega on täiesti tasuta võimalik mängu arendada. Kõige kallimaks osutub Unreal Engine 4, mis võib eduka mängu puhul maksta sadu kui mitte tuhandeid eurosid kuna küsitakse mängu tulust 5%. Unity, GameMakeri ja Adobe Flashi puhul võib väita, et üldiselt langevad tasud tervete programmide eest samasse suurusjärku.

Kõige enam toetab erinevatele platvormidele mängu loomist Unity, mille abil võib luua mängu alates nutitelefonidest lõpetades erinevate konsoolidega. Unreal Engine on samuti mootor, mis toetab väga paljusid erinevaid platvorme, kuid jääb Unityle alla Wii U arendamise võimaluste puudumisega. Kõige piiratum on arendamine Adobe Flashi

abil, millega arendatakse põhiliselt vaid veebilehitsejatele, arvutitele ja Androidi nutiseadmetele.

Funktsionaalsuse seisukohalt paistis enim silma Unreal Engine 4, millel leidis kõige enam võimalusi kvaliteetse mängu loomiseks. Samas ei jäänud ka Unity Unreal Engine-ile paljuga alla ning omas hulgaliselt erinevaid vahendeid. Kõige vähem funktsionaalsusi oli mõistetavalt JavaScriptis, sest puudusid lisaks juurde ehitatud tööriistad, mida mängumootorites rohkelt esines. Vajalike vahendite leidmiseks on võimalik JavaScripti lisada *teeke*, kuid iseseisvana on funktsionaalsus minimaalne.

Kui aga võrrelda erinevate platvormide õppekurve, siis on näha paralleeli funktsionaalsuste suurusega. Rohked funktsionaalsused ning keeruline programmeerimise keel teevad Unreal Engine 4 õppimise pikaks ja aeganõudvaks tegevuseks. Kõige väiksemate õppekurvidega mängude loomise vahenditeks osutusid JavaScript ja GameMaker. GameMakeri eripäraks teiste tööriistade seas on just see, et tegemist on programmiga, mis põhineb sellel, et ei pea oskama programmeerimise keeli ning mäng on võimalik valmistada seoste loomise abil. Seetõttu on tegemist mõõduka funktsionaalsuse ning väikese õppimiskurviga programmiga.

Kõige perspektiivikamateks mängu loomise programmideks on suure kasutajaskonna, uute funktsionaalsuste ning edasiarenduste tõttu Unity ning Unreal Engine. Samas on JavaScript olnud läbi aegade ning on ilmselt ka edaspidi üks põhilisi keeli, mida kasutatakse veebis, mida arendatakse erinevate uute teekide ning raamistikega edasi. Kõige vähem edasist potentsiaali näen Adobe Flashil, mille edasiarendamine on suuresti unarusse jäänud.

Antud analüüsi kokkuvõtteks oleneb tarkvara mängust, platvormist, millele luua, arendaja oskustest ning eelistustest. Kui on tegemist algajaga, kes ei soovi mängu arendamise jooksul raha välja käia ning kes teeb algust mängude arendamisega, siis sobib kõige enam JavaScript. Kui aga on rohkelt aega ja oskusi ning soovitakse valmistada võimalikult kvaliteetne mäng, mille valmistamise käigus ollakse valmis raha kulutama, siis oleks kõige paremad variandid Unity ning Unreal Engine 4.

Tabel 1 Tehnoloogiate võrdlus [12] [17]

	Maksumus dollarites	Hinne	Platvormide toetus	Hinne	Funktsionaalsus	Hinne	Õppekurv	Hinne	Tulevikku suunatus	Hinne	Punkti summa
Unity	Tasuta / 35 / 125	5	Väga lai	6	Suur	5	Pigem suur	3	Väga suur	6	25
JavaScript	Tasuta	6	Mõõdukas	3	Väike	1	Väike	6	Mõõdukas	3	19
GameMaker	Tasuta / 150 + ekspordi moodulid	3	Mõõdukas	3	Pigem suur	4	Väike	6	Pigem väike	2	18
Adobe Flash/Air	Tasuta trial / 20-50 kuus	2	Väike	1	Mõõdukas	3	Mõõdukas	4	Väike	1	11
Unreal Engine 4	Tasuta / 5% tulust	3	Lai	5	Väga suur	6	Suur	2	Väga suur	6	22

4 Mängudega raha teenimine

Mängude loomine on nagu iga teine äri tegemise vorm. Kulutatakse palju aega ja raha ning lõpptulemusena loodetakse tehtud töö eest tulu saada. Mängude loomise äris on palju erinevaid raha teenimise meetodeid, mis võivad erinevatel juhtudel olla erineva efektiivsusega. Selle osa eesmärgiks oleks tuua välja erinevaid meetodeid, kuidas võiks indie mängu looja raha teenida ning selgitada välja millisele meetodile võiks kindlas olukorras keskenduda. Toon välja erinevaid võimalusi, edasimüüjaid, nende tingimusi ning alternatiivseid lahendusi, et edukalt tulu teenida.

Eelkõige sõltub marketingi suuna otsus sellest, millistele mänguplatvormidele on mäng loodud. Kõige populaarsemaks platvormiks on hetkel PC ehk laua arvutid. Peale PC on veel esindatud Androidi operatsioonisüsteemile loodud mängud. Muidugi ei jää tahaplaanile ka IOS-ile või konsoolidele nagu Xbox, PlayStation või Nitendo loodud mängud. Peale platvormi sõltub mängu marketing ka mängust endast. Näitena võib tuua, kas antud mängu puhul on tegemist üksikmängijaga mänguga või mitmikmängijaga mänguga.

4.1 Müügi meetodid

Ad-id ehk reklaamid on üks tavalisemaid meetodeid, kuidas mängu pealt raha teenida. Tulu suurust arvutatakse CPMides ehk kui palju tulu saadakse iga tuhande vaatamisega või CPC-des ehk võetakse aluseks see, palju teenitakse iga klikiga. Kahest eelnevalt mainitud meetodist rakendatakse enim CPMi. Reklaamid liigituvad üldiselt kahte kategooriasse: mängusisesed reklaamid ning reklaamid, mida edastatakse portaalis, kus on võimalik mängu mängida. Reklaamide kasutamine on üldjuhul mängude puhul täiendava tulu tekitamine. Põhilise sissetuleku allikana kasutatakse neid harva. [20]

Sponsorlus on üldjuhul veebipõhiste mängude parim moodus raha teenimiseks. Sponsorid on portaalid, kes ostavad õigusi avaldada mängu nende veebilehel või teistes portalides. Sponsorid teenivad raha tagasi peamiselt reklaami tulu abiga.

Sponsorlused langevad kolme erinevasse kategooriasse, millel igal on oma eripärad. *Lump Sum* puhul maksab sponsor loojale fikseeritud summa, millega ostetakse mäng täielikult või kindlaks ajaperioodiks ära. Rahalised summad olenevad läbirääkimistest, mängu looja portfoliost, sponsorist, lepingust ning mängust endast.

Performance-Based puhul makstakse klikkide või mängimiste arvu põhjal.

Samuti kasutatakse mõlema meetodi hübriidset varianti, kus on kasutatud mõlemat eelnevat koos. Mõningad sponsorid rakendavad numbrilisi eesmärke, mida mäng võiks saavutada ning seejärel toimub makse. [20]

Üheks peamiseks raha teenimise meetodiks, mida suurem osa mängu tegijatest kasutab on mängude müümine läbi keskkonna, mis toob kokku loojad ja ostjad. Sageli on konkurents antud keskkondades tihe ning välja paistmiseks peab palju vaeva nägema. Tavaliselt jaotub müügist saadud tulu mängu looja ning keskkonna vahel suhtena 70/30. Mõnes keskkonnas on vajalik üleslaadimiseks ka tasuda fikseeritud tasu. Antud keskkonnad pakuvad mängu loojatele mugavust ning väheseid piiranguid. Alternatiivseks variandiks pööratakse kindlate mängude väljalaskjate poole ning loodetakse saada nendega sobiv kokkulepe, mille tulemusena võtab antud väljalaskja oma mängude nimekirja looja mängu. [21]

Kui aga ei soovita teha lepinguid teiste osapooltega, vaid soovitakse otsest klient – mängu looja suhtlust, siis luuakse mängule pühendatud veebileht. Veebileht pakub infot mängu kohta ning kliendile ostuvõimalust. Antud juhul ei jaotu kasum kellegi vahel ära, vaid kogu sissetulek jääb loojale. Oluline on samas märkida, et üldjuhul satub mängu looja lehele sadades ja tuhandetes kordas vähem külastajaid kui edasimüüja keskkonda, seetõttu on oodata väiksemaid müüginumbreid.

4.2 Marketingi plaan

Mängu turundamise algusstaadiumis on kõige mõistlikum koostada turundusplaani, mis paneb paika, milliseid põhieesmärke püütakse saavutada. Samuti on oluline märkida, kuidas saavutada eesmärgid, mis on kirja pandud. Marketingi plaani põhiline eesmärk on koostada plaan, mis viib loodud mängu mängijateni. Antud plaan ei pea olema

kümneid lehekülgi pikk, vaid võib piirduda paari lehega. Plaan on jaotatud tavaliselt üheksaks sektsiooniks, mis igaüks omab kindlat eesmärki. [21]

Esimeseks sektsiooniks on eesmärkide kirjapanek. Oluline on paika panna, kuhu tahetakse mänguga jõuda ning kirjutatakse soovitud sissetuleku, allalaadimiste ja klientide arv ning mängu hind. Paika pandud suurused peaksid olema realistlikud. Tootele hinda valides tuleb arvestada loodud mänguga, loojate taustaga ja sihtturuga. Hind ei pea olema fikseeritud, vaid seda võib aja jooksul korrigeerida. Võimalik, et toote hind on pandud liiga madalaks ning hinda tõstes ei kannata müügi numbrid. Välja töötatud tootest on mõislik tervet potentsiaali ära kasutada. Arvutustes peab samuti arvestama edasimüüja või muu vahendusteenuse tasu. Teades ühe mängu hinda ja lõplikku soovitud tulu, võib välja arvutada mitu inimest peaks antud toodet ostma. Kui võtta aluseks, et *conversion rate* ehk ostmise iga saja inimese kohta on 1%, siis edasisi arvutusi tehes tähendaks see, et inimeste arv, kes peaksid kokku puutuma antud mänguga peaks olema 100 korda rohkem kui ostmiste arv. Esimese sektsiooni lõpetuseks tuleks kirja panna ka ajalised piirid, märkides ära kindlad kuupäevad ning jaotades eesmärgi kuu, kvartali või aasta pikkusteks osadeks.

Plaani teises osas pannakse kirja moodused, kuidas mängu edasi müüa. Olenevalt ettevõtte strateegiast, võidakse kasutada rohkem kui ühte müügikanalit. Indie mängude puhul enim kasutatud müümise meetodikad on mainitud antud bakalaureuse töö müügi meetodite osas. Peale kasutatavate kanalite märkimise oleks mõistlik ka mainida milliseid kanaleid ignoreerida.

Toote osas on oluline panna kirja, mida tegelikult müüakse ning küsida tagasisidet osades, mis vajaksid parandamist. Tuleks teha kindlaks, et antud toode läheks kokku müügi kanaliga, kust on oodata tulu. Kui eesmärgiks on seatud mäng üles laadida kindlasse portaali, siis peaks mäng sobima nii visuaalselt kui ka sisuliselt kanalisse ning antud kanali mängijaskonnale.

Plaani neljandaks osaks on turundamine. Turundamise eesmärgiks on inimestele mängust teatavaks tegemine. Üldiseks eesmärgiks on suunata inimesi enda kodulehele või kohtadele, kus oleks võimalik antud mäng soetada. Seejuures tuleb arvestada erinevate inimeste, vanuse, soo ja rahvuse eripäradega. Seega tuleks valida kindel sihtturg, kellele turunduses keskenduda. Oluline on märkida turundussõnum, mis

iseloomustaks antud toodet. Sihtrühmani jõudmiseks oleks mõistlik kasutada erinevaid mooduseid, et jõuda võimalikult laia hulga inimesteni. Peamisteks moodusteks kasutatakse tavaliselt suuremaid allalaadimiskeskondi, reklaamimist, pressiteateid, erinevate ajakirjade ja veebilehtede hindamisi loodud mängu kohta, blogipostitusi, konkursse, nominatsioone ja kajastusi erinevates meediaväljaannetes artiklite ja uudislugude näol.

Viiendaks osaks on oma veebilehe loomine, mille peamisteks eesmärkideks oleks toote tutvustamine, demoversiooni pakkumine või mängu maha müümine kliendile. Oluline oleks, et ost oleks võimalik sooritada võimalikult mugavalt, turvaliselt ja kiiresti.

Demo loomine on plaani kuues osa, mille eesmärgiks on klient reaalse ostuni suunata. Demo üldjuhul ei looda veebimängu puhul. Äärmiselt tähtis on luua demo, mis annaks mängijale rohkelt positiivseid emotsioone ning näitaks mängu headest külgedest. Samas peaks demo funktsionaalsused olema limiteeritud võrreldes tegeliku mänguga, et tuua välja boonuseid, miks mängu osta. Ajaliste piirangutena kasutatakse enim mängimiskordade arvu limiteerimist või kindla arvu minutite, tundide või päevade piirangut.

Kogu protsessi vältel on vajalik koguda andmeid, kuidas müük edeneb. Mõne aspekti kohandamisel on sel juhul hea võrrelda ning selgitada välja, kas antud muudatus on olnud tulus või mitte. Selle abil saab vaadata, kuidas kliendid reageerivad näiteks hinna muutustele, demo korrastamisele, uue turundusvõtte kasutusele võtmisele või mõnele muule muudatusele.

Eelviimase osana pannakse kirja, kuidas toimub edasine suhtlus kliendi ning firma vahel. Kas suhtlus toimub firma kaudu või hoopis portaali kaudu, kuhu mäng laeti üles? Kui toimub edaspidi ka firma kaudu kasutajate nõustamine, siis peaks paika panema, millisel viisil suhtlus peaks toimima. Levinumad viisid on FAQ lõigud kodulehel, automaatsed e-kirjad, foorumid, blogipostitused või uudiskirjad.

Viimase osana peaks alati otsima oma plaanis täiustusi ning parandusi. Tuleks alustada plaani otsast lõpuni ülevaatamist. Kui eesmärgid muutuvad, siis muutuvad ka moodused, kuidas antud eesmärgid saavutada. Seetõttu on antud protsess pidev ja selle rakendamine samm-sammuline.

4.3 Portaalide ja keskkondade analüüs

Antud analüüsi eesmärgiks on välja selgitada ning kirja panna populaarsemate portaalide ning keskkondade omadused, omapärad, liigitused ja andmed. Kogutud andmete põhjal teha järeldused ning tuua esile väljapaistvaimad. Erinevate mängude edasimüümise keskkondade rohkuse tõttu oli vajalik antud töös teha valik, milliseid keskkondi võrdlusesse kaasata. Valituks osutusid 10 keskkonda, mis kajastusid antud lõputöös kasutatavates allikates kõige rohkem. Nendeks on Steam, Gog, itch.io, Kongregate, Newgrounds, Humble Store, GameHouse, Amazon, Apple Store ja Google Play. Võrdluse aspektideks valisin kasutajate arvu, mängude formaadi, mida saab keskkonda üles laadida, mängude arvu, üleslaadimise tasu, müügitulu jaotuse, üleslaadimise protsessi, platvormi, mängu seisu esitamise ajal ning positiivsed ja negatiivsed küljed.

Kui võrrelda antud keskkondi kasutajate arvu põhjal, siis võib väita, et ükski keskkonnadest ei saa kurta kasutajate nappuse üle. Olenemata keskkonnast on võimalik eduka mängu puhul kaugelt jõuda. Kui aga arvestada, kus oleks edu kõige suurem, siis kõige enam soovitaksin Androidi mängu loojatel rõhku panna Google Play'le, mille kasutuskonna suurus on hetkel ligi miljard inimest. Maci ning IOSi mängu loojatel Apple Store'ile. Arvutimängude loojatel, aga Steam'ile ning Humble Store'ile. Antud keskkondades tehakse miljoneid oste tuhandete kasutajate poolt. Veebipõhiste mängude loojatele on atraktiivsed keskkonnad Amazon ja Kongregate.

Tulu jaotus edasimüügi keskkonna ning mängu looja vahel on vaadeldavatel keskkondadel üldjuhul 70% loojale ning 30% mängu edasimüüjale. Samas parimaid edasimüügi tingimusi pakuvad Humble Store ning itch.io. Humble Store'i puhul läheb 75% tulust mängu loojale, 15% ettevõttele endale ning 10% annetatakse heategevusse. (Tabel 2 Portaalide võrdlus)

Itch.io keskkonnas ei ole reguleeritud, kui palju rahast läheb loojale ning kui palju ettevõttele endale. Itch.io võimaldab kasutajal ise valida, kui suure osa soovib ta endale jätta ning kui palju teenusepakkujale loovutada.

Üleslaadimise protsessi võrdluses lähtusin sellest, kui mugav on mängu loojal mäng müüki panna. Kõige paremaid võimalusi pakkusid itch.io ning Newgrounds. Itch.io puhul on võimalik registreerida ning luua keskkonnas oma lehekülg, kuhu saab koheselt mäng müügiks üles panna. Newgrounds'i puhul laeb looja mängu üles ning sealne kogukond saab seejärel hinnata, kas antud mäng sobib antud keskkonda või mitte.

Uuritavates keskkondades on üldjuhul võimalus üles laadida nii alpha kui ka beta versioone mängudest, kuid üldjuhul lähevad müüki siiski terviklikud tööd mõnede eranditega. Samuti on võrdluses olevate keskkondade peamine platvorm just PC ning mõningal juhul ka nutitelefonid.

Kõige kokkuvõtteks sõltub edasimüügi keskkonna valik mängu formaadist ja seadmest, millele on see suunatud, mängu looja kannatlikkusest ning paljudest teistest faktoritest. Seetõttu peaks mängu looja vastavalt oma mängule turgu analüüsima ning otsuse langetama, missugune keskkond on tema jaoks kõige sobivam. Analüüsi põhjal võib samas teha järeldusi, kuhu poole pürgida ning kust on kõige parem alustada.

Üldjuhul on kõige parem laadida mäng keskkonda, kus see jõuaks kõige rohkemate inimesteni. Samas eeldab see mängu terviklikkust, keskkonna nõuete järgimist, eristumist ning silmapaistvust. Arvestades tulude jaotust ning kasutajate hulka on eeldatavalt kõige tulusamad keskkonnad arvutimängude loojate jaoks Steam ning Humble Store. Androidi mängude loojate jaoks oleks kõige potentsiaalsem keskkond Google Play ning Apple'i mängude loojatele Apple Store. Veebimängude puhul oleks põhiliseks keskkonnaks Amazon.

Kui aga on tegemist väiksema ja lihtsama mänguga, mida ei pruugi suuremad edasimüügi keskkonnad vastu võtta, siis on suurepäraseks keskkonnaks itch.io, mis võimaldab mugavalt, lihtsalt ja ilma eriliste piiranguteta mäng üles laadida. Veebimängudel on samuti olemas Kongregate ning Newgrounds, kuhu on lihtne mäng üles laadida ning peamiselt reklaamide abil raha teenida.

Tabel 2 Portaalide võrdlus [22] [23] [24] [25]

	Steam	Gog.com	Itch.io	Kongregate	Newgrounds	Humble Store	GameHouse	Amazon	Apple Store	Google Play
Kasutajate arv	230 000 000	N/A	N/A	29 000 000	6 350 000	N/A	30 000 000	304 000 000	200 000 000	1 000 000 000
Mängude formaadid	XNA, Java, Flash, Adobe ja teised <i>stand-alone</i> käivitusega programmid	Kõik	Kõik	Flash, HTML5, Unity	Flash, HTML5	Kõik	Unity, Marmalade või enda loodud mängumootor	Android OS 2.2 ja kõrgem, HTML5	Xcode, mis toetab C,C++, Java, AppleScript, Python, Ruby, Rez ja Swift	APK
Mängude arv	14 838	500	40 000	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	631 000	N/A
Üleslaadimise tasu	\$100	0	0	0	0	0	0	0	\$99/aasta	\$25 liitumistasu
Müügitulu jaotus / tasustamine	Üldiselt 70/30, kuid võib mänguti erineda	70/30. 60/40, kui soovid avanssi	Saab ise valida kui suur % läheb itch.io-le	Reklaami rahast 25%-50%	\$0.30 / 1000 vaatamise kohta	75/15 ja 10 läheb heategevusse	70/30	70/30	70/30	70/30
Üleslaadimise protsess	Alguses läheb mäng Steam greenlighti, kus seda kogukond testib ning otsustatakse, kas mäng sobib Steami	Täidab vormi, toimub esialgne ülevaatus, kui sobib, siis võetakse ühendust ja tehakse otsus	Võimalik luua oma lehekülg, kust saab mängu tõmmata	Tuleb vastata kirja pandud kriteeriumitele, tehakse kontroll	Laed üles, inimesed saavad hinnata, kui ei kogu piisavalt häält, siis kustutatakse	Täita vorm ning antakse teada kas võetakse vastu	Kontakteerud, võtavad ühendust	Luu kasutaja, peab vastama nõuetele, saab vaadata üle ja antakse teada	Registreerid tasuta, järgid juhiseid, saadad ülevaatusse, antakse vastus	1 kordne makse, jälgid juhiseid ning on võimalik üles laadida
Põhiline sihtturg	PC	PC	PC ja Android	PC ja Android	PC	PC ja Android	PC ja Android	PC, Android, Mac, iOS	iOS, Mac	Android
Mängu seis esitamise ajal	Peaaegu valmis, Beta	Alpha/Beta	Igas staadiumis	Alpha/Beta	Alpha/Beta	Alpha/Beta	Valmis	Saab saata ükskõik mis seisukorras, testimistööriista saab kasutada alpha ja beta mängudes	Valmis	Müüki lähevad valmis tooted, alphas/betas on testimiseks
Positiivsed omadused	Suur turg	Avansi võimalus	Saab kasutajatel maksta palju tahavad. Väga lihtne üles laadida	Väga lihtne üles laadida. Saab saata sponsori ülevaatusse	Lihtne üles laadida	Heategevus, võrdlemisi suur % loojale	Aitavad väga turundada. Kirjutatakse 8 erinevasse keelde	Suur turg	Suur turg	Hiiglaslik turg
Negatiivsed omadused	Palju konkurente / raske silma paista	Ei ole eriti tuntud	Rohkelt tasuta mängu, seega on oodata väikest tulu	Väike reklaami tulu	Tegemist pole ainult mängu portaaliga	Kaotad kontrolli kuidas müüakse	Palju nõudeid	Palju konkurente / raske silma paista	Ei tohi olla alpha või beta versioon. Raske silma paista	Kui panna mäng tasuta, siis ei saa seda tasuta muuta. Raske silma paista

5 Praktiline osa

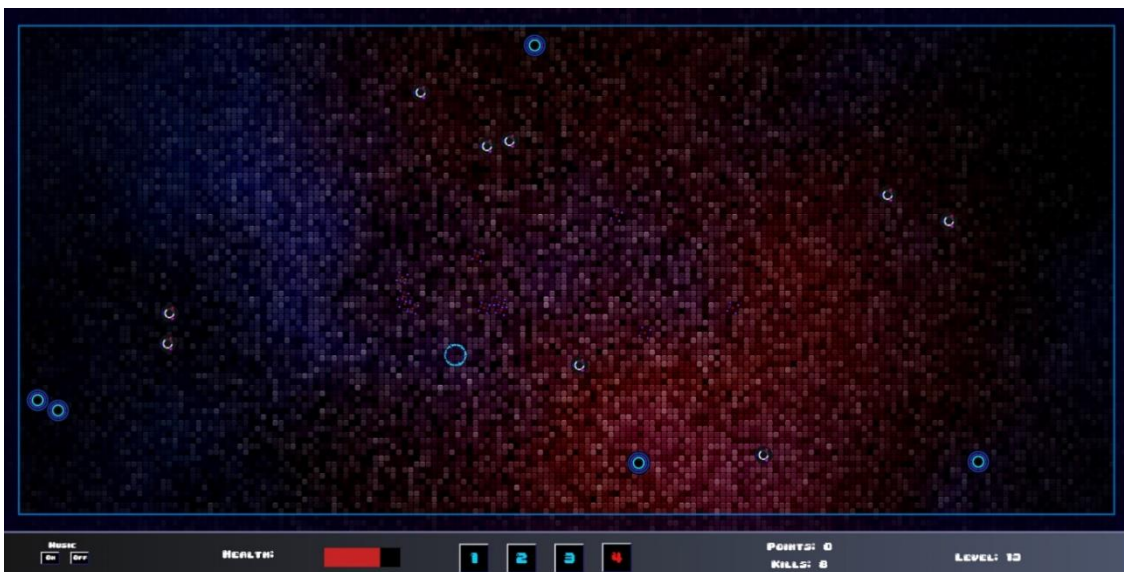
Antud lõputöö praktiline osa koosneb kolmest osast – mängu disaini dokument, mängise ning mängu marketingi kokkuvõtlik plaan. Iga praktilise osa loomisel on võetud arvesse teoreetilises osas selgunu ning proovitud rakendada uusi teadmisi.

5.1 Disaini dokument

Disaini dokumendis on antud täpne ülevaade, millise mänguga on täpselt tegu, lahates üksikasju. Nagu eelnevaltki mainitud, on suurem osa otsustest, milline mäng luua, tehtud lähtuvalt analüüsi tulemustest.

5.1.1 Keskkond / Maailm

Tegemist on ülaltvaates 2D mänguga. Antud mängu žanriks on *action*. Mängu visuaalseks temaatikaks on *pixel art* ning mängu toonid on pigem tumedad. Mängu väljak on loodud kui areen. Areeni ümbritsevad sinised piirid, millest ei ole mängijal võimalik lahkuda.



Joonis 3 Mängu areen

5.1.2 Süsteem

Antud mängu põhiobjektideks on mängija ning vastased. Vastaste eesmärgiks on jõuda mängijani. Kui vastane puudutab mängijat, siis väheneb mängija elude arv. Elude arv on kuvatud mängijale, et anda tagasisidet mängu seisust. Mängija elude otsasaamise korral mäng lõppeb. Mängija eesmärgiks on võimalikult kaua elus püsida ning võimalikult palju punkte koguda. Punkte saab koguda vastaste elimineerimisel mängija 4 erineva võime abil.

- kuulide laskmine – mängija põhiline võime millega vastaseid hävitada. Kuuliga pihta saades saab vastane vigastada,
- kaitseväli – võime hoida vastased 4 sekundit endast eemal. Vastaste kokkupuutel kaitseväljaga saavad vastased ka vigastada,
- teleport – mängija võime ennast koheselt liigutada ühest asukohast teise,
- aeg-luup – mängija võime panna terve mäng mõneks sekundiks aeg-luupi, kus kõige liikumine toimub aeglaselt.

Võimeid on võimalik kasutada peale kindlaid ajaperioode, et neid ei saaks ülemäära palju kasutada. Kaitsevälja saab uuesti kasutada 7 sekundit, teleporti 10 sekundit ning aeg-luupi 20 sekundit pärast kasutamist.

Vastased tekivad areenile vastavalt taseme kõrgusele. Mida kõrgem tase, seda rohkem ning tugevamad on vastased. Tase muutub 1 võrra kõrgemaks hetkel, kui mängija on elimineerinud areenilt kõik vastased. Mäng algab tasemest 1. Tasemed, punktid ning elimineeritud vastaste arv kuvatakse mängija ekraanil.

Mängu tiitelekraanil on mängijal võimalik tutvuda mängimiseks vajalike nuppudega:

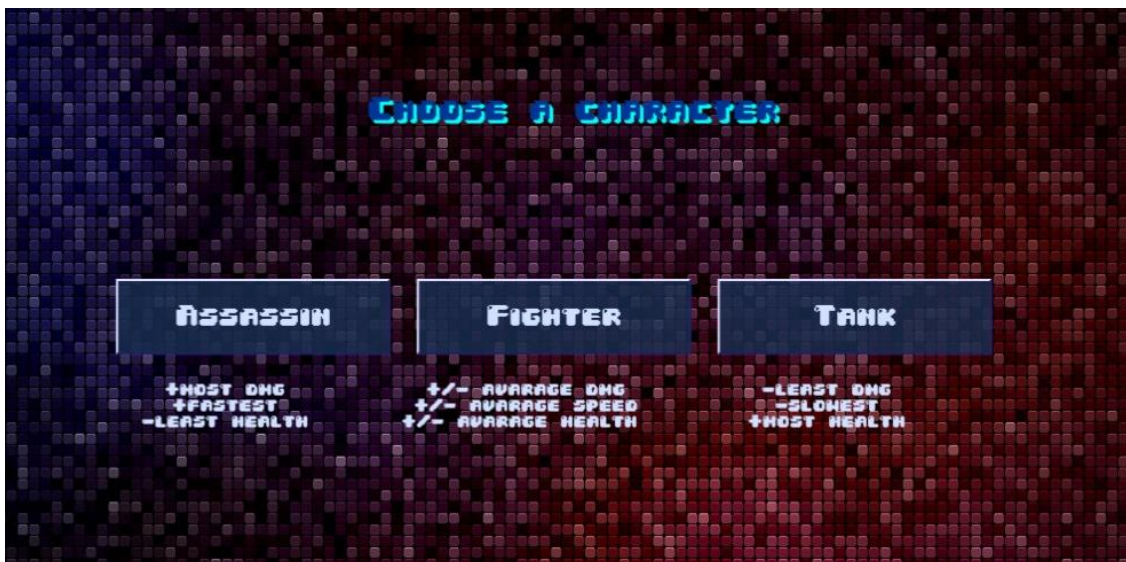
- AWSD klahvide abil saab liikuda areeni ühest osast teise,
- numbriklahvidega 1-4 on võimalik valida võime, mida mängija kasutab,
- hiire vasaku klahviga kasutatakse aktiveeritud võimet.



Joonis 4 Tiitelekraan

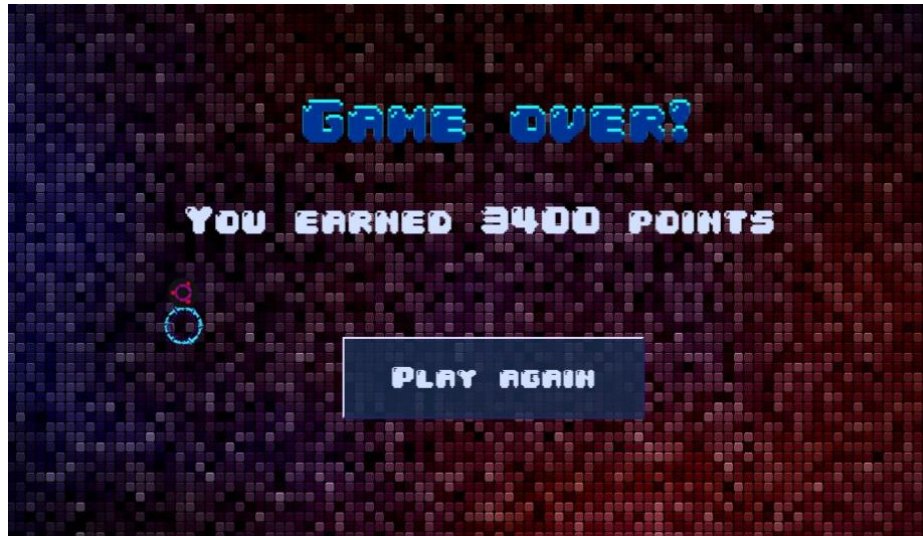
Samuti on võimalik tiitelekraanil asuda mängima. Nupule klikkides avaneb mängijal võimalus valida 3 erineva karakteri vahel, millest igaühel on erinevad omadused:

- esimene karakter on teistest kiirem ning kelle võimed teevad kõige enam kahju vastastele. Samas on antud karakter kõige väiksemate elude arvuga,
- teine karakter on keskmiste omadustega nii kiiruses, võimete tugevustes kui ka eludes,
- kolmanda karakteri võimed on kõige nõrgemad ning kiirus kõige aeglasem, kuid selle kompenseerib rohkete elude arv.



Joonis 5 Karakteri valik

Mängu kaotades kuvatakse mängu lõppemise loosung, näidatakse kogutud punktide arvu ning antakse võimalus taas tiitelekraanile minna.



Joonis 6 Lõpu ekraan

5.1.3 Sisu

Eredates toonides on välja toodud objektid, millele peaks mängija tähelepanu pöörama. Peamisteks mängu objektideks, mis peavad olema eristatavamad on mängija, vastased, kuulid ning mängija kaitseväli. Nii mängija, kuulid, kaitseväli kui ka vastased on loodud ümmargustena.

Mängus eksisteerib 3 tüüpi vastaseid:

- väikesed vastased, kes on nõrgad, kuid neid on keerukas märgata ning nad on kiired,
- keskmised vastased, kes on keskmise tugevusega ning keskmise kiirusega,
- tugevad vastased, kellel on palju elusid ning kes on selgelt nähtavad ning aeglased.

5.1.4 Stsenaarium

Mängus puudub otsene suhtlus karakterite vahel. Mängus toimub mängija võitlus vastastega, mille käigus peab mängija võimalikult kaua areenil ellu jääma. Mängus puudub otsene lugu, mida mängu käigus mängijale räägitakse.

5.1.5 Tasemed

Mäng muutub iga uue tasemega järjest raskemaks. Tasemete tõusmisel suureneb vastaste hulk ning aeg-ajalt tekivad uut tüüpi vastased. Antud lisa muudab tasemed üksteisest eristatavamaks ning toob mängu uusi raskusi. Alates 8ndast tasemest luuakse areenile väikeseid vastaseid ning alates 13ndast tasemest lisanduvad tugevad vastased.

5.1.6 UI

UI disainis on järgitud *pixel art* temaatikat, kus on kasutatud *pixel art* fonti ning nuppe ja muid elemente on kuvatud kastidena. Samuti on kasutatud tumedaid toone.

Tiitelekraanil kuvatakse mängu nimi ning nupud, millega on võimalik mängijal lugeda mängu juhiseid või asuda mängima. Mängu asudes kuvatakse karakterite valimise loosung ning mängijal tuleb langetada otsus 3 karakteri vahel, mille seletused on kuvatud valikute all.

Mängu ajal on abistaval ribal kujutatud mängijale statistikana punktide arv, vastaste elimineerimiste arv ning taseme kõrgus. Peale selle kuvatakse mängijale elude riba, mis annab tagasisidet kui palju kahju on vastased teinud. Samuti on näha 4 kasti, mis näitavad, milliseid võimeid on mängijal võimalik kasutada. Kui kast on punane, siis ei ole veel võimalik võimet kasutada. Sinise kastiga võimet on võimalik koheselt kasutada. Peale selle on võimalik antud ribal ka lülitada kahe nupu abil mängu muusika sisse ja välja.

5.1.7 Heli

Heli on loodud rütmikana, et hoida antud mängu kiirust. Muusika on lihtsate toonidega, mis sobitub kokku lihtsa *pixel art* stiiliga. Mängule on antud erinevad helid, et anda mängijale vahetut tagasisidet, et midagi on juhtunud. Seetõttu on eristuvad helid näiteks nupu vajutusel, võimete kasutamisel, elude vähenemisel ning mängu lõppemisel.

5.2 Mängu realisatsioon

5.2.1 Tehnoloogia valik

Mängu loomise programmi või tehnoloogia valikul oli olulisteks kaalukohtadeks platvormide toetuse suurus ning maksumus. Eesmärgiks on luua mäng võimalikult väikese ajakuluga, võimalikult odavalt ning võimalikult laiale kasutajaskonnale. Valiku tegemises toetusin analüüsi käigus selgunud punktidele.

Mängu realiseerimiseks valisin JavaScripti. Analüüsist selgus, et antud programmeerimise keele eelis vaadeldavate mängumootorite ees on suhteliselt väike

õppimiskurv. Minu, kui arendaja jaoks on oluline saada tehnoloogiast võimalikult kiiresti aru ning seda võimalikult kiiresti efektiivselt kasutusele võtta. Samuti leidub JavaScripti kohta rohkelt artikleid, õpetusi ning teisi õpimaterjale, mille abil on võimalik edukalt luua mäng ning vähendada õppimiskurvi veelgi.

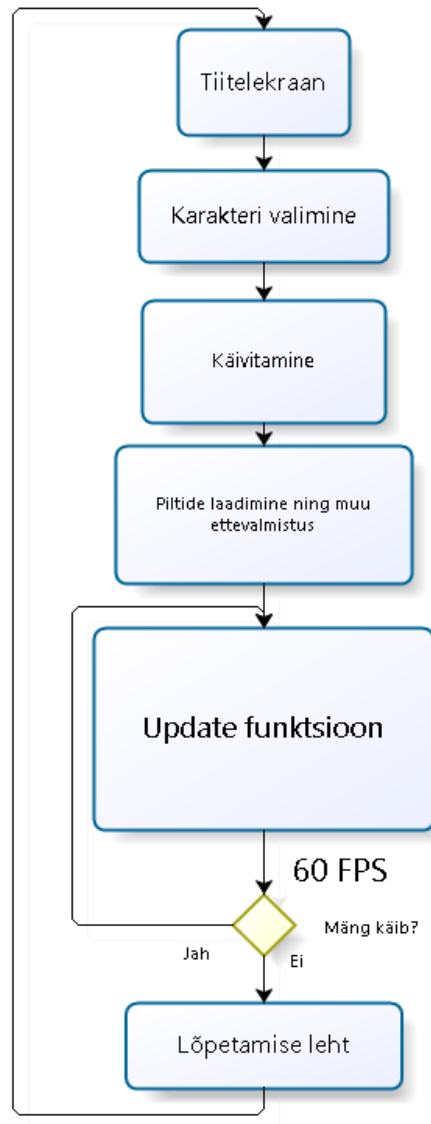
Peale selle oli JavaScripti kasutamise suur eelis teiste ees see, et tegemist on täiesti tasuta mängu loomise tehnoloogiaga. See on vaieldamatult võrreldavatest tehnoloogiatest kõige odavama meetodiga, mille realiseerimisele ei kulu sentigi.

JavaScript suureks plussiks on samuti laialdane toetus erinevatele platvormidele. Antud tehnoloogiat toetavad paljud veebilehitsejad, erinevad iOS ning Android seadmed ning palju muud. Seega on võimalik jõuda tohutu suure kasutuskonnani.

5.2.2 Mängu tööpõhimõte

Mäng on loodud objektorienteeritud JavaScripti meetodi abil. Lihtsustades tähendab see mängus esinevad objektide nagu mängija, vastased või kuulid loomist, mille käitumist saab erinevate funktsioonide või meetodite abiga määrata. Mäng koosneb paljudest erinevatest osadest, mis kõik koos moodustavad ühise terviku.

Põhiliseks mängu toimimise mõtteks on kaadrite joonistamine. Nii nagu luuakse filmi, luuakse ka mängu – pilt pildi haaval. Kaadrite kiirel vahetamisel toimub muutus ning kujutis hakkab kasutaja jaoks liikuma. Arvutis toimub pildi loomine *update* (uuendamine) funktsiooni abil, mis kutsub esile erinevaid funktsioone, mille koostoimel luuakse pilt sekundi murdosas. Antud funktsiooni *update* kutsutakse esile 60 korda sekundis, mille inglise keelne termin on *frames per second* ehk lühidalt FPS. 60 FPS on valitud just seetõttu, et inimese silmal on keeruline teha kaadri vahetusel vahet kui tegemist on rohkema kui 60 kaadriga sekundis. Mängu kaadreid vahetavat funktsiooni kutsutakse esile seniks kuni mängija on veel elus.



Joonis 7 Mängu töötamise skeem

Mängu käigus kontrollitakse pidevalt erinevaid tingimusi, mis hoiavad mängus toimuva kindlate reeglite piires. Olgu selleks näiteks objektide omavaheline kokkupõrge, mida on vajalik fikseerida. Kui ei registreerita näiteks mängija ning vastase omavaheline kokkupõrge, siis kestaks mäng igavesti ning mäng ei pakuks mängijale pinget. Selleks on loodud *collision* (kokkupõrke) funktsioon, mis kontrollib objekti A kokkupuudet objekti B-ga ning hiljem tegeletakse kokkupuudete edasise töötlemisega. Kontrollitakse vastaste kokkupuudet nii kuulide, mängija kui ka kaitseväljaga.

```

function collision(a, b) {
    return a.xCoords < b.xCoords + b.width &&
        a.xCoords + a.width > b.xCoords &&
        a.yCoords < b.yCoords + b.height &&
        a.yCoords + a.height > b.yCoords;
}

function handleCollisions() {
    bullets.forEach(function(bullet) {
        enemies.forEach(function(enemy) {
            if(collision(bullet, enemy)) {
                bullet.active = false;
                if(enemy.health <= 0) {
                    enemy.active = false;
                    player.kills++;
                    givePoints(enemy);
                } else {
                    enemy.health -= player.bulletDamage;
                }
            }
        });
    });
    enemies.forEach(function(enemy) {
        handleSpeeds(enemy);
        shield.color = activeShieldColor;
        if(collision(enemy, player)) {
            player.health -= 10;
            enemy.active = false;
            player.kills++;
            playSound("sounds/hit.wav");
        }
        if(collision(enemy, shield) && shield.active == true) {
            enemy.speed = 0;
            activeShieldColor = "red";
            if (enemy.health < 0){
                enemy.active = false;
                player.kills++;
                givePoints(enemy);
            } else {
                enemy.health -= player.shieldDamage;
            }
        }
    });
}
}

```

Joonis 8 Kokkupuudete koodilõik

Mängija liigutamiseks tuleb kontrollida, kas toimub nuppude vajutamisi ning kui toimub, siis peab mängija vastavalt nupule oma x või y koordinaate muutma. Nuppude nii öelda „kuulamiseks“ lisatakse *eventlistener*’id. Selle abiga on võimalik aru saada, milliseid klahve hetkel all hoitakse.

```

var keysDown = [];
window.addEventListener("keydown", function (e) {
    keysDown[e.keyCode] = true;
}, false);

window.addEventListener("keyup", function (e) {
    keysDown[e.keyCode] = false;
}, false);

```

Joonis 9 Klahvide registreerimise koodilõik

```

if (keysDown[39] || keysDown[68]) {
    player.xCoords += player.speed;
    shield.xCoords += player.speed;
    enemies.forEach(function(enemy) {
        if(collision(enemy, shield) && shield.active==true){
            enemy.xCoords += player.speed;
            enemy.sprite.xCoords += player.speed;
        }
    });
}
if (keysDown[37] || keysDown[65]) {
    player.xCoords -= player.speed;
    shield.xCoords -= player.speed;
    enemies.forEach(function(enemy) {
        if(collision(enemy, shield) && shield.active==true){
            enemy.xCoords -= player.speed;
            enemy.sprite.xCoords -= player.speed;
        }
    });
}
if (keysDown[38] || keysDown[87]) {
    player.yCoords -= player.speed;
    shield.yCoords -= player.speed;
    enemies.forEach(function(enemy) {
        if(collision(enemy, shield) && shield.active==true){
            enemy.yCoords -= player.speed;
            enemy.sprite.yCoords -= player.speed;
        }
    });
}
if (keysDown[40] || keysDown[83]) {
    player.yCoords += player.speed;
    shield.yCoords += player.speed;
    enemies.forEach(function(enemy) {
        if(collision(enemy, shield) && shield.active==true){
            enemy.yCoords += player.speed;
            enemy.sprite.yCoords += player.speed;
        }
    });
}
}

```

Joonis 10 Mängija liikumise koodilõik

Terve mängu koodiga on võimalik tutvuda aadressil:
<https://KarlKama@gitlab.com/KarlKama/Project-Game.git>

5.3 Mängu marketingi plaan

Antud plaani mõtteks on anda loojale ülevaade oma soovidest ning kavatsustest, kuidas oleks kõige mõislikum antud mängu puhul mäng klientideni toimetada ning selle põhjal raha teenida.

5.3.1 Eesmärgid

Eesmärgiks oleks saavutada rahvusvahelisel turul kolme kuuga viie tuhande mängija piiri. Mängu alghinnaks on 0.99 eurot. Loodetav toetajate arv võiks moodustada kogu mängijate arvust 2%. Eesmärgi vahekuupäevaks on 20. august 2017.

5.3.2 Kasutatavad kanalid

Põhiliseks müügikanaliks on valitud portaal itch.io, mille abil on võimalik luua lehekülg, kus oma mängu müüa. Portaal ei võta omapoolset kasu ning mängijad saavad toetada nii suure summaga kui soovivad. Peale selle on mängu üleslaadimine tehtud võimalikult mugavaks. Alternatiivseteks kanaliteks on Newgrounds, kus on võimalik mängu üleslaadimisel teenida raha reklaamide abiga.

5.3.3 Toote kirjeldus

Tegemist on vabaaja *action* ning laskmise mänguga, mille eesmärgiks on vastaste elimineerimisega võimalikult palju punkte koguda. Mäng on lihtsasti kontrollitav ning hea aja veetmise võimalus. Samuti on tegemist mänguga, mida iseloomustab hoogsus ning täpsus.

5.3.4 Turundamise võtted

Kuna põhiliseks sihtgrupiks on pigem noored ning indie mängude fanaatikud, siis põhiline teavitus toimub itch.io keskkonnas, kus on võimalik luua oma lehekülg, milles selgitada antud mängu sisu. Peale selle on kasutuses sotsiaalmeedias toote turustamine erinevate postituste ning suunavate linkide abiga.

5.3.5 Veebilehe loomine

Kasutades põhilise sissetuleku allikana itch.io keskkonna funktsionaalsusi on võimalik luua seal enda veebileht, kus on võimalik mängida mängu, kommenteerida, kirjeldada toodet ning mängijatel avaneb võimalus toetada loojat rahaliselt. Seetõttu on antud projekti raames mõistlik piirduda itch.io võimalustega veebilehte luua.

5.3.6 Demo loomine

Antud mängu maht on suhteliselt väike ning seetõttu on mängijale mäng terves mahus kättesaadav. Itch.io keskkonna puhul on mängijal võimalus tasuda mängu eest kui see talle meeldib, Newgrounds'i puhul on mäng samuti täies mahus kättesaadav.

5.3.7 Andmete kogumine

Valitud portaalid võimaldavad mõlemad anda mängu loojatele tagasisidet mängijate arvust, müüginumbritest kui ka mängu hinnangust ning muudest aspektidest.

5.3.8 Edasine suhtlus klientidega

Suhtlus klientidega toimub läbi kasutatavate keskkondade. Mängijatel on võimalik mõlemas keskkonnas anda tagasisidet mängu kohta ning vajadusel raporteerida bugidest või küsida uusi funktsionaalsusi.

5.3.9 Tuleviku väljavaated

Mängu müügi edu ning eesmärkide saavutamise korral on tulevikus eesmärgiks asuda Amazon'i turule. Kui edu on väike või mõõdukas, siis on vajalik lisada mängu uusi funktsionaalsusi ning parandada kvaliteeti.

Kokkuvõte

Antud lõputöös võtsin eesmärgiks käia läbi mängu loomise erinevad etapid, mille käigus selgitada välja kõige paremad ning efektiivsemad moodused mängu loomiseks. Töö jagasin kolmeks analüüsitavaks osaks, neist igaühe kohta toimus põhjalik analüüs.

Mängude disaini analüüsisist selgus paljude muude detailide seas, et edukaimad indie mängud kasutavad lihtsate tekstuuridega ning selgelt defineeritud kujunditega disaini. Selgus, et levinuimad žanrid on *action* ning seiklusmängud. Ning suurem osa edukaid mängu on loodud just 2D kõrvalt või ülevalt vaatena.

Mängude loomise mootorite ning tehnoloogiate võrdluse eesmärgiks oli võrrelda ning leida optimaalsemad võimalused mängu loomiseks. Erinevate aspektide võrdlusest selgus, et kõige asjalikumateks vahenditeks on Unity, JavaScript ning Unreal Engine 4.

Viimases analüüsi osas käsitleti erinevaid võimalusi mängude pealt raha teenimiseks. Selgus, et kõige parem on laadida mängud vahendaja keskkonda, milles leidub rohkelt igapäevaseid kasutajaid. Nendest kõige eesrindlikumad on Steam ning Humble Store. Androidi jaoks on kõige asjalikum keskkond Google Play, Apple'i jaoks Apple Store ning veebimängude jaoks üheks edukaimaks vahendajaks on Amazon.

Antud töös selgus tõsiasi, et suuresti sõltuvad valikud just sellest, millised on oskused, ambitsioonid, mäng, mida luua soovitakse, sihtrühm ning paljud teised mängu ning mängu loojat defineerivad aspektid. Töö käigus sai läbi vaadatud erinevad alternatiivsed valikud ning nende plussid ja miinused, mille põhjal on loodetavasti kergem olulisi otsuseid langetada.

Kasutatud kirjandus

- [1] „Oxford Dictionaries,“ [Võrgumaterjal]. Available: https://en.oxforddictionaries.com/definition/video_game. [Kasutatud 20 Veebruar 2017].
- [2] P. Owen, „What Is A Video Game? A Short Explainer,“ 9 Märts 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.thewrap.com/what-is-a-video-game-a-short-explainer>. [Kasutatud 20 Veebruar 2017].
- [3] F. Dutton, „What is Indie?,“ Eurogamer, 18 Aprill 2012. [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.eurogamer.net/articles/2012-04-16-what-is-indie>. [Kasutatud 20 Veebruar 2017].
- [4] D. Morley, „A History of Indie Games,“ Sensible gaming, [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.sensiblegaming.com/2014/08/history-indie-games.html>. [Kasutatud 20 Veebruar 2017].
- [5] Wikipedia, „Independent video game development,“ [Võrgumaterjal]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Independent_video_game_development. [Kasutatud 20 Veebruar 2017].
- [6] F. Parker, „Indie Game Studies Year Eleven,“ 2013. [Võrgumaterjal]. Available: http://courses.bloodedbythought.org/pplay/images/d/df/Parker,_Felan-Indie_Gaming.pdf. [Kasutatud 20 Veebruar 2017].
- [7] A. Rollings ja E. Adams, „Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design,“ New Riders, 2003.
- [8] B. BRATHWAITE ja I. SCHREIBER, „CHALLENGES FOR GAME DESIGNERS,“ Course Technology, 2009.
- [9] Digitalworlds, „The Process of Game Creation & the Game Design Document,“ 10 Aprill 2008. [Võrgumaterjal]. Available: <https://digitalworlds.wordpress.com/2008/04/10/the-process-of-game-creation-the-game-design-document/>. [Kasutatud 11 Märts 2017].
- [10] V. ROY, „11 Most Successful Indie Games of All Time,“ Insider monkey, 5 Oktoober 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.insidermonkey.com/blog/11-most-successful-indie-games-of-all-time-478726/>. [Kasutatud 11 Märts 2017].
- [11] M. WILCOX, „Top Game Development Tools: Pros and Cons,“ 16 September 2014. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.developereconomics.com/top-game-development-tools-pros-cons>. [Kasutatud 23 Märts 2017].
- [12] J. Lee, „5 Free Game Development Software Tools to Make Your Own Games,“ 29 Detsember 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.makeuseof.com/tag/five-free-game-development-tools-make-your-own-games/>. [Kasutatud 20 Märts 2017].

- [13] K. Iyer, „20 Best Programming Languages In 2017,“ 11 Märts 2017. [Vörgumaterjal]. Available: <https://www.techworm.net/2017/03/top-20-popular-programming-languages-2017.html>. [Kasutatud 27 Märts 2017].
- [14] D. Rousset, „The Complete Guide to Building HTML5 Games with Canvas and SVG,“ 11 Oktoober 2012. [Vörgumaterjal]. Available: <https://www.sitepoint.com/the-complete-guide-to-building-html5-games-with-canvas-and-svg/>. [Kasutatud 27 Märts 2017].
- [15] Mozilla, „Introduction to game development for the Web,“ 19 Aprill 2017. [Vörgumaterjal]. Available: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Games/Introduction>. [Kasutatud 29 Aprill 2017].
- [16] DLL, „Flash vs Javascript (jQuery) Pros and Cons,“ 30 Märts 2009. [Vörgumaterjal]. Available: <http://logicpool.com/archives/30>. [Kasutatud 27 Aprill 2017].
- [17] junglist, „Review: Gamemaker 2,“ 21 Aprill 2017. [Vörgumaterjal]. Available: <https://www.lifehacker.com.au/2017/04/review-gamemaker-2/>. [Kasutatud 27 Aprill 2017].
- [18] Adobe, „Adobe products,“ 2017. [Vörgumaterjal]. Available: <http://www.adobe.com/products>. [Kasutatud 27 Aprill 2017].
- [19] T. JASANI, „The top 10 engines that can help you make your game,“ 20 August 2014. [Vörgumaterjal]. Available: <https://venturebeat.com/2014/08/20/the-top-10-engines-that-can-help-you-make-your-game/>. [Kasutatud 27 Aprill 2017].
- [20] J. Chung, „Making Money (off a Web Game),“ 17 Oktoober 2015. [Vörgumaterjal]. Available: <http://www.stencyl.com/help/view/making-money-off-a-web-game/>. [Kasutatud 12 Aprill 2017].
- [21] J. Hietalahti, „The Basic Marketing Plan For Indie Games,“ 19 Mai 2006. [Vörgumaterjal]. Available: http://www.gamasutra.com/view/feature/131104/the_basic_marketing_plan_for_indie_.php. [Kasutatud 12 Aprill 2017].
- [22] Karen, „Where to sell your indie games? 15 indie-friendly platforms guide,“ 22 August 2016. [Vörgumaterjal]. Available: <https://www.manamark.com/blog/2016/08/22/sell-indie-games-guide/>. [Kasutatud 20 Aprill 2017].
- [23] C. Smith, „21 interesting Steam statistics,“ 27 Jaanuar 2017. [Vörgumaterjal]. Available: <http://expandedramblings.com/index.php/steam-statistics/>. [Kasutatud 20 Aprill 2017].
- [24] Steamspy. [Vörgumaterjal]. Available: <https://steamspy.com/>. [Kasutatud 20 Aprill 2017].
- [25] Statista, „Annual number of worldwide active Amazon customer accounts from 1997 to 2015,“ [Vörgumaterjal]. Available: <https://www.statista.com/statistics/237810/number-of-active-amazon-customer-accounts-worldwide/>. [Kasutatud 2017 Aprill 2017].