

Toni Turunen

# PELIN TOTEUTUS HYPEHYPE-MOBII- LIKEHITYSYMPÄRISTÖSSÄ

Opinnäytetyö

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

Peliohjelmoinnin koulutus

2023



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä	Toni Turunen
Työn nimi	Pelin toteutus HypeHype-mobiilikehitysympäristössä
Toimeksiantaja	Xamk Gamelab
Vuosi	2023
Sivut	47 sivua
Työn ohjaaja	Niina Mässeli

## TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö käsittelee pelin toteutusta mobiililaitteille suunnatussa HypeHype-kehitysympäristössä, joka on vielä early access -tilassa. Työn tavoitteena oli tuoda esille tietoa ympäristön toiminnasta ja ominaisuuksista erityisesti pelikehityksen näkökulmasta. Kehitystyön tavoitteena oli ensisijaisesti kuvata pelilogiikan luomista alustan visuaalisella ohjelmoinnilla.

Opinnäytetyössä käsitellään aluksi mobiilipelikehityksen sekä visuaalisen ohjelmoinnin teoriaa hyödyntäen sähköistä kirjallisuutta. Lisäksi tutustutaan samankaltaisiin kehitysalustoihin. HypeHype-kehitysympäristön toimintaa ja ominaisuuksia käsitellään tarkemmin omassa osiossaan.

Kehitystyön aikana kerättiin käytännön havaintoaineistoa HypeHype-kehitysympäristöstä pelien toteutusvaiheissa sekä huomioitiin mobiilipelikehityksen vaatimuksia. Kehitystyön pohjana toimi pelien suunnitelmat, joissa luotiin lähtökohdat ja peli-ideat toteutettaville peleille erityisesti mobiilipelattavuutta ajatellen.

Opinnäytetyön tuloksena valmistui kaksi peliä, joiden kehitysvaiheiden aikana hyödynnettiin monipuolisesti HypeHype-kehitysympäristön toimintoja ja ominaisuuksia sekä luotiin erilaista pelilogiikkaa. Työssä kuvataan myös laajemmin tietoa HypeHype-sovelluksen ominaisuuksista sekä niiden käytettävyydestä pelikehityksessä. Työn tuloksia voivat suoraan hyödyntää myös HypeHype-alustan käyttäjät, jotka voivat pelata tai jatkokehittää toteutettuja pelejä.

HypeHype-kehitysympäristön visuaalinen ohjelmointi osoittautui erittäin monipuoliseksi pelilogiikan luomisen kannalta. Visuaalinen ohjelmointi asettaa kehitykselle rajoitteita, mutta perinteiseen tekstipohjaiseen ohjelmointiin verrattuna se on nopeasti opittavaa sekä helppokäyttöisempää. HypeHype tarjoaa kaikki pelin toteutukseen vaadittavat elementit, mutta niiden kehitysmahdollisuudet ovat rajallisia.

**Asiasanat:** mobiilikehitys, peliohjelmointi, mobiilipelit, kehitysympäristö

Degree title	Bachelor of Engineering
Author	Toni Turunen
Thesis title	Game implementation in HypeHype mobile game development environment
Commissioned by	Xamk Gamelab
Time	2023
Pages	47 pages
Supervisor	Niina Mässeli

## ABSTRACT

This thesis deals with the implementation of the game in the HypeHype mobile development environment, which is still in early access. The objective of the work was to provide information about the operation and features of the environment, especially from the perspective of game development. The objective of the development work was primarily to describe the implementation of game logic with the platform's visual programming.

In the theory section, this thesis initially deals with the theory of mobile game development and visual programming using electronic literature. In addition, similar development platforms are discussed. The operation and features of the HypeHype development environment are discussed in more detail in their own section.

During the development work, practical observation material was collected from the HypeHype development environment in the game implementation stages while also taking in account requirements of mobile game development. The development work was based on the game plans that create starting points and game ideas for the games to be implemented, especially with mobile playability in mind.

As a result of the thesis, two games were implemented using HypeHype. During the development phases, the functions, and features of the HypeHype development environment were utilized in a variety of ways, and a variety of game logic was created. The thesis also describes more extensive information about the features of the HypeHype application and their usability in game development. The results of the work can also be directly used by the users of the HypeHype platform, who can play or further develop the implemented games.

The visual programming of the HypeHype development environment turned out to be very versatile in terms of creating game logic. Visual programming places limitations on development, but compared to traditional text-based programming, it is quick to learn and easier to use. HypeHype offers all the elements required for the implementation of the game, but their development possibilities are limited.

**Keywords:** mobile development, game programming, mobile games, development environment

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TUTKIMUSASETELMA.....	7
2.1	Tavoitteet.....	7
2.2	Tutkimuskysymykset.....	7
2.3	Tutkimusote.....	8
3	TEOREETTINEN VIITEKEHYS.....	8
3.1	Mobiilipelikehitys.....	9
3.1.1	Mobiilikontrollit.....	9
3.1.2	Mobiilikäyttöliittymä.....	10
3.2	Visuaalinen ohjelmointi.....	11
3.3	Samankaltaisia kehitysalustoja.....	11
4	HYPEHYPE.....	12
4.1	Yleistietoa.....	12
4.2	Kehitysominaisuudet.....	13
4.3	Visuaalinen ohjelmointi.....	16
4.4	Sosiaaliset ominaisuudet.....	18
5	SUUNNITTELU.....	19
5.1	Peli 1: Squirrel Run.....	19
5.2	Peli 2: Ball Duality.....	20
6	TOTEUTUS.....	21
6.1	Peli 1: Squirrel Run.....	21
6.1.1	Pelin hahmo ja pelimaailma.....	21
6.1.2	Pelimekaniikat.....	22
6.1.3	Käyttöliittymä.....	30
6.1.4	Testaus.....	31
6.2	Peli 2: Ball Duality.....	32
6.2.1	Pelimekaniikat.....	33

6.2.2	Uudelleenmuokkaus .....	36
6.2.3	Testaus.....	38
7	TULOKSET.....	39
7.1	Johtopäätökset .....	42
7.2	Jatkokehitysehdotukset .....	42
8	POHDINTA.....	43
	LÄHTEET.....	45

## 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan pelin toteutusta mobiililaitteille suunnatussa HypeHype-sovelluksen kehitysympäristössä. Pelin toteutusvaiheiden aikana keskitytään pääasiallisesti pelilogiikan luomiseen visuaalisen ohjelmoinnin avulla. Teoriaosuudessa tarkastellaan myös pohjatietona yleisesti mobiilipelikehityksessä huomioon otettavia asioita, joita huomioidaan kehitystyön aikana.

Työssä tutustutaan tarkemmin HypeHype-sovelluksen tarjoamiin kehitysominaisuuksiin, niiden käyttötapoihin sekä sovelluksen muiden ominaisuuksien hyödyntämismahdollisuuksiin pelikehityksessä. Työn tulokset pyrkivät selvittämään HypeHype-sovelluksen käytettävyyttä ja hyötyä mobiilipelien ja pelimekaniikkojen kehityksessä sekä peliprototyyppien luomisessa.

Aihe valikoitui työn tutkimuksellisuuden ja uutuudenarvon mahdollisuuksien takia. Mobiilipelien jatkuvasti kasvava suosio sekä HypeHype-alustan mahdollinen tulevaisuus tukevat aiheen merkityksellisyyttä. Myös tekijän mielenkiinto mobiilipelinkehitystä sekä täysin uudenlaista pelinkehitystapaa kohtaan vaikuttivat valintaan.

Työn toimeksiantajana toimii Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa toimiva Gamelab. Gamelab on peliohjelmoinnin insinöörikoulutuksen käytössä oleva laboratorio. Gamelab-oppimisympäristö mahdollistaa opiskelijoille monipuolisen pelialan ammattitaidon, joka on laajasti hyödynnettävissä ohjelmistokehityksen alalla. (Gamelab 2019.)

Opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa tietoa mobiilipelikehityksestä sekä pelin toteuttamisesta HypeHype-alustalla. Esille tuotua tutkimustietoa voi hyödyntää erityisesti pelinkehityksen tutustumisvaiheessa alustan saavutettavuuden ja aloittelijaystävällisyyden ansiosta. Työssä tuodaan myös tarkemmin esille tietoa HypeHype-sovelluksen ominaisuuksista sekä käyttöliittymästä, joten tutkimustiedosta on apua sovelluksen ymmärtämisessä ja käytössä. HypeHype-sovelluksen mobiilikehitysympäristö mahdollistaa pelikehityksen saatavuuden laajemmalle kohdeyleisölle.

## 2 TUTKIMUSASETELMA

Tässä luvussa kuvataan opinnäytetyön tavoitteita ja tutkimusmenetelmiä sekä arvioidaan menetelmien luotettavuutta. Lisäksi esitellään tutkimusongelma sekä siitä johdetut tutkimuskysymykset.

### 2.1 Tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuoda esille tietoa HypeHype-sovelluksen ominaisuuksista, käytöstä ja kehitysominaisuuksista erityisesti pelikehityksen näkökulmasta. Tietoa tuodaan myös HypeHype-sovelluksen mahdollistamasta ja harvinaisemmasta, täysin mobiililaitteella tapahtuvasta kehitysmenetelmästä ja sen hallinnasta. Pohjatietona opinnäytetyössä tuodaan myös esille yleisesti tietoa mobiilipelikehityksestä.

Kehitystyön tavoitteena on toteuttaa teknisiltä osin kaksi peliä käyttäen HypeHype-kehitysympäristöä. Toteutettavissa peleissä päätavoitteena on luoda erilaista pelilogiikkaa ja kuvata näiden kehitysvaiheita. Tavoitteena toteutettavissa peleissä on luoda alustan ominaisuuksia hyödyntäen monipelitoteutus sekä tuloslistan käyttöönotto. Toiseen peliin on myös tavoitteena tuoda useampi pelattava pelikenttä käyttäen alustan tarjoamaa uudelleenmuokkausominaisuutta. Samalla tutustutaan pelimaailman, pelihahmon ja erilaisten tehosteiden kehitysmahdollisuuksiin.

### 2.2 Tutkimuskysymykset

Tutkimusongelmana opinnäytetyössä on pelin toteutus HypeHype-mobiilikehitysympäristössä. Opinnäytetyössä pyritään vastaamaan seuraaviin tutkimusongelmasta johdettuihin tutkimuskysymyksiin:

- Mitä mobiilipelikehityksessä tulee ottaa huomioon ja kuinka tämä näkyy HypeHype-kehitysympäristössä?
- Millaisia kehitysominaisuuksia HypeHype tarjoaa pelinkehitykseen ja kuinka niitä käytetään?
- Miten mobiilipeli toteutetaan HypeHype-kehitysympäristössä ja mitä rajoitteita ympäristö asettaa?

Konkreettisenä tuloksena opinnäytetyössä valmistuu kaksi peliä, joiden kehitysprosessissa tutkimuskysymyksiin pyritään saamaan monipuolisia vastauksia.

### **2.3 Tutkimusote**

Opinnäytetyön toiminnallisessa kehityksessä ensisijainen aineistonhankinta tapahtuu havainnointimenetelmällä. Havainnointi on menetelmänä vahvasti yhteydessä tutkijan toimintaan ja tutkittavan kohteen käyttöön (Anttila 1998). Havaintoaineiston kerääminen tapahtuu käytännössä HypeHype-sovelluksen käytössä ja tutkimisessa sekä pelin osien toteutusvaiheissa. Vaiheiden aikana analysoitavaa aineistoa kerätään myös testauksen, kokeilujen ja kenttämuis-tiinpanojen muodossa.

Teoriaosuuden lähdetiedon tukena käytetään sähköistä kirjallisuutta. Nämä aineistot käsittelevät mobiilipelikehitystä, visuaalista ohjelmointia sekä HypeHype-sovelluksen kehitysympäristöä, toimintaa ja ominaisuuksia.

Opinnäytetyön tulokset ovat hyödynnettävissä kehitysalustalla sekä tietotasa-solla. Luotettavuutta arvioidaan tulosten analysointivaiheessa sekä konkreettisen tuotteen testauksella. HypeHype-alustan saatavuuden ansiosta tulokset ovat hyödynnettävissä suoraan alustan käyttäjille.

Opinnäytetyön luotettavuutta tukee HypeHype-tiimin omat dokumentit lähdeaineistona sekä käytännönläheisen ja kokemusperäisen havaintotutkimustiedon esilletuonti. Työn kaikessa lähdeaineistossa pyritään myös käyttämään mahdollisimman uusia lähteitä.

## **3 TEOREETTINEN VIITEKEHYS**

Tässä luvussa kuvataan mobiilipelikehityksen ja visuaalisen ohjelmoinnin teoriaa. Nämä aiheet ovat vahvasti esillä opinnäytetyössä toteutettavan mobiilipelin kehityksessä, jossa ohjelmointi tapahtuu visuaalisen ohjelmoinnin avulla. Tämän teoriapohjan peilautuvuutta HypeHype-kehitysympäristöön käsitellään seuraavassa pääluvussa sekä pelin toteutusvaiheissa. Viitekehityksen lopussa kuvataan myös samankaltaisia kehitysalustoja.

### 3.1 Mobiilipelikehitys

Mobiilipelien suosio on jo pitkään ollut kasvussa ja myös tulevaisuuden kasvu vaikuttaa todennäköiseltä. Mobiilipelaamisen kasvuun on vaikuttanut sen helppous, yksinkertaisuus ja saavutettavuus. Saavutettavuutta on lisännyt erityisesti mobiililaitteiden yleistymisen ja mobiilitekniikan kehitys. (Knezovic 2023.)

Nykypäivänä yhä useammat peliyrietykset ovat laajentaneet vahvasti tai jopa kokonaan siirtyneet mobiilipelikehityksen puolelle halvempien kehityskustannusten ja isomman voittopotentialin myötä. Mobiililaitteiden teknologia ja suorituskyky ovat silti rajoittavana tekijänä verrattaessa mobiilipelikehitystä isompien alustojen pelikehitykseen. Nämä rajoitteet kuitenkin jatkuvasti vähenevät mobiililaitteiden tekniikan kehittyessä. (Salz 2023.)

Mobiilipelit ovat yleisesti ottaen myös yksinkertaisempia perinteisiin videopeleihin verrattuna. Tämä tukee myös pienemmän resurssimäärän vaatimista kehitykseen. Mobiilipelit ovat suunniteltu pelattavaksi lyhyemmissä aikajaksoissa, joten myös pelimekaniikan ja pelattavuuden tulisi olla yksinkertaisempaa. (Scolastici & Nolte 2013, 60.)

#### 3.1.1 Mobiilikontrollit

Mobiilipelin toteutuksessa huomioon otettavana seikkana on myös pelin kontrollit, jotka tapahtuvat yleensä kokonaisuudessaan vain kosketusnäyttöä käyttäen. Mobiililaitteissa on sisäänrakennettuja ominaisuuksia, jotka mahdollistavat myös muunlaisia pelikontrollitoteutuksia kosketuksen lisäksi. Esimerkiksi älypuhelimien kiihtyvyysanturit havaitsevat suuntaa, johon laitetta liikutetaan. Tällä tekniikalla on mahdollista liikuttaa pelihahmoa haluttuun suuntaan kallistamalla laitetta. Myös muuta tekniikkaa, kuten laitteen paikannusta, kameraa ja mikrofonia voi hyödyntää pelimekaniikkojen luomiseen tarpeen mukaan. (Scolastici & Nolte 2013, 172–175.)

Kosketuskontrollien toteutustapoja on lukuisia. Pelkästään yksittäisen kosketuksen toimintoja voi toteuttaa monella eri tavalla mobiililaitteille. Esimerkiksi tuplanapautus ja pitkään painettava napautus voivat suorittaa eri toimintoja pelin käytössä. (Scolastici & Nolte 2013, 166.) Nykyajan mobiililaitteet tukevat myös usean kosketuksen samanaikaista käyttöä, joka mahdollistaa paljon

käyttötapoja kosketuskontrolleille. Usean kosketuksen käyttöä voi yksinkertaisuudessaan hyödyntää jo kahden eri yksittäispainallustoiminnon samanaikaisessa käytössä. (Scolastici & Nolte 2013, 163, 169.)

### **3.1.2 Mobiilikäyttöliittymä**

Pelin toimintojen käyttö tapahtuu usein käyttöliittymän kautta, jonka toteutus ja skaalautuvuus on myös hyvä huomioida mobiilipelikehitysprosessin aikana. Pelin toiminnot voivat olla myös käytettävissä ilman visuaalista käyttöliittymäelementtiä. Tässäkin tapauksessa on huomioitava pelaajalle näkymättömät kontrolloitavat alueet. Esimerkiksi pelissä kosketettavan näppäimen painallustoiminnon alue on rajattava tarkasti, jotta se on helposti käytettävissä kuitenkin aiheuttamatta käyttöliittymätoimintojen päällekkäisyyksiä.

Myös mobiililaitteiden pienempi näyttökoko vaikuttaa kehitysmahdollisuuksiin. Pienemmän ruututilan myötä käyttöliittymän tuoma informaatio täytyy saada myös näkymään selvästi pienessä tilassa. Jatkuvasti näkyvä pelitieto käyttöliittymässä tulisi myös olla mahdollisimman vähän itse pelattavuuden tiellä, jotta se ei häiritse pelikokemusta. (Scolastici & Nolte 2013, 121.)

Mobiilipelin pelinäkyvä on usein rakennettu joko laitteen vaaka- tai pystyasentoa varten. Tämän näkymän vaihtaminen kesken pelin voi myös olla ominaisuus, jonka toteutuksessa on huomioitava käyttöliittymän toiminta ja pelimaailman näkyvyys molemmilla asennoilla. (Scolastici & Nolte 2013, 209.) Lähtökohteisesti laitteen asennoista käytössä on vain toinen, joten käyttöliittymä on hyvä alusta asti suunnitella valittu asento huomioiden.

Mobiilipelin käyttöliittymän toteutusvaiheessa vastakkaisia käyttöliittymäelementtejä, kuten pelin jatkamiseen ja lopettamiseen käytettäviä painikkeita ei tulisi asettaa liian lähekkäin, koska virheellisen painalluksen riskit ovat tällöin turhan suuret. Painikkeiden kokoon on myös hyvä kiinnittää huomiota, jotta niiden mahdollinen visuaalinen näkyvyys ei huku kokonaan käyttäjän sormien taakse. Painikkeet tulisi myös asettaa niin, että käyttäjän sormet pysyvät hallinnassa käytön aikana, eivätkä esimerkiksi liiku ristiin. (Rogers 2012, 69.)

### 3.2 Visuaalinen ohjelmointi

Visuaalinen ohjelmointi mahdollistaa ohjelmoimisen erilaisten visuaalisten elementtien avulla, kun taas ohjelmointi perinteisillä ohjelmointikielillä tapahtuu kooditekstin kirjoittamisen muodossa. Visuaalinen ohjelmointitapa pyrkii vähentämään tekstiohjelmoinnin määrää sekä helpottamaan ymmärrettävyyttä kuvakkeiden, kaavioiden ja lohkojen avulla. (Digital Technologies Hub s.a.)

Tekstipohjaisten ohjelmointikielten oppiminen voi olla haastavaa ja aikaa vievää. Varsinkin ohjelmoinnin aloittamisvaiheessa tai uudenlaisen ohjelmointikonaisuuden opettelussa visuaaliset ohjelmointikieliset voivat helpottaa prosessien ymmärtämisessä. Oppimiskäyrää silti löytyy visuaalisten ohjelmointikielten opiskelussa, kun täytyy ymmärtää käytettävän kielen komponenttien yhdisteleminen sekä niiden monipuoliset toiminnot.

Visuaalista ohjelmointia voi myös ajatella työkaluna, joka on käytettävissä tekstipohjaisen ohjelmoinnin tukena. Useat ohjelmoitaessa toteutettavat asiat voivat olla nopeammin ja helpommin toteutettavissa visuaalisen ohjelmoinnin avulla. Kääntöpuolena visuaalinen ohjelmointi on rajoitetumpaa ja usein sen suorittaminen vie enemmän järjestelmäresursseja. Myös laajojen ohjelmointikonaisuuksien hallinta voi olla haasteellista useiden visuaalisen komponenttien viedessä paljon tilaa kehitysympäristössä. (Bay s.a.)

### 3.3 Samankaltaisia kehitysalustoja

HypeHype ei suinkaan ole ensimmäinen sovellus, joka pyrkii mahdollistamaan käyttäjien oman pelikehityksen yksinkertaisilla tavoilla. Seuraavissa luvuissa kuvataan kaksi esimerkkiä samankaltaisista sosiaalisista kehitysalustoista, jotka mahdollistavat mobiilipelikehityksen. Kaikkia alustoja yhdistää myös mahdollisuus käyttäjien luoman sisällön uudelleenkäytölle pelipohjien ja luotujen mekaniikkojen muodossa.

#### **Playbyte**

Playbyte on iOS-laitteille suunnattu sovellus, joka on perustoiminnaltaan ja idealtaan hyvin samantapainen kuin HypeHype. Playbyte-alustalla käyttäjät

voivat myös tehdä ja jakaa pelejä. Pelien kehitykseen käytetään erilaisia yksinkertaisia komponentteja ja myös pelien selaaminen on toteutettu samantapaisesti käyttäjäkohtaisella algoritmeihin perustuvalla selaussivulla. Playbyte ja HypeHype tavoitteleekin paljon samoja asioita alustoillaan. (Perez 2021.)

## **Roblox**

Roblox tarjoaa laajasti erilaisia pelikehityksen kehitysmahdollisuuksia käyttäjille. Alustalla pelien tekeminen tapahtuu tietokoneversioissa, mutta luotuja pelejä voi pelata tietokoneiden lisäksi myös mobiililaitteilla. Pelilogiikan luomiseen Roblox-alustalla on käytössä Luau-ohjelmointikieli (Roblox 2023a.) Playbyte ja HypeHype ovat vielä suunnitteluvaiheessa pelien kaupallistamisen kanssa, mutta Roblox on ottanut jo alustalleen käyttöön mainostamisen, jolla sisällöntuottajat voivat ansaita tuloja (Roblox 2023b).

## **4 HYPEHYPE**

Tässä luvussa käsitellään tarkemmin HypeHype-kehitysympäristöä ja sen ominaisuuksia. Samalla tarkastellaan, miten mobiilipelikehityksen sekä visuaalisen ohjelmoinnin teoria näkyy HypeHype-kehitysympäristön toiminnassa. Teorian peilautuvuus konkretisoituu pelien kehitysvaiheiden aikana.

### **4.1 Yleistietoa**

HypeHype on suomalainen pelialan yritys, joka tunnettiin ennen nimellä Frogmind. Frogmind keskittyi useiden vuosien ajan vahvasti mobiilipelikehitykseen ja on nyt siirtynyt täysin HypeHype-sovelluksen kehittämiseen, joka tarjoaa oman versionsa mobiilipelien kehitykselle. (Frogmind 2023.)

HypeHype on suhteellisen uusi ja vielä early access -tilassa oleva sovellus, jonka kehitysympäristö mahdollistaa pelien tekemisen jopa puhelimella. Yrityksen tavoitteena onkin tuoda pelikehitys kaikkien saataville ilmaisten ja yksinkertaisten työkalujen avulla. (HypeHype 2021.) HypeHype tavoittelee myös sovelluksellaan, että siinä on yhdistetty pelikehitys, pelaaminen ja sosialisointi. Kunnianhimoisimpana tavoitteena HypeHype haluaa olla tulevaisuuden tapa

tehdä pelejä sekä olla yksi tunnetuimmista pelialustoista. Ensimmäisen puolentoistavuoden aikana HypeHype saavutti early access -tilassaan yli kolmesataatuhatta luotua peliä. (Games Now! 2022.)

Julkaistuja käyttäjien tekemiä pelejä voi selailta ja pelata käyttäjäkohtaisesti kohdistetulla Sinulle-sivulla tai vaihtoehtoisesti hakutoimintoa käyttäen. (Editor Overview 2023.) Pelit eivät vaadi erillistä lataamista käyttäjän laitteelle, joten uusien pelien pelaaminen ja pelien vaihtaminen on todella nopeaa (HypeHype 2021).

HypeHype on täysin ilmaiseksi ladattava ja käytettävä. Early access -tilassa sovelluksen lataaminen on vapaata Suomessa ja Filippiineillä. Muualla maailmassa pääsyn sovellukseen voi saada hakemuksen kautta. Sovellus on ladattavissa Apple-, Android- sekä Windows-laitteille. Mobiililaitteille optimoitu kehitysympäristö toimii peruseräillä samalla tavalla kaikilla alustoilla. Ladatakseen versioiden lisäksi HypeHype on käytettävissä myös selainversiona. (HypeHype 2021). Toteutetun pelin kehityksessä on käytetty sovelluksen Android- sekä Windows-versioita.

## **4.2 Kehitysominaisuudet**

HypeHype tarjoaa käyttäjille kaikki pelin toteutukseen vaadittavat ominaisuudet aina pelilogiikan luomisesta ja efektien lisäämisestä pelin julkaisuun. Peli-kehitys itsessään tapahtuu sovelluksen luomistilassa. Seuraavissa luvuissa kuvataan luomistilan yleisiä kehitysominaisuuksia. HypeHype-kehitysympäristön visuaalista ohjelmointia ja pelilogiikan luomista kuvataan tarkemmin luvussa 4.3.

### **Luomistilan toiminta**

Kaikki HypeHype-kehitysympäristön toiminnot ovat käytettävissä kosketusnäytön avulla. Luomistilassa liikkuminen tapahtuu näytön kosketuksen kautta raahaamalla. Kääntyminen tapahtuu kahden sormen raahauksella ja zoomaus kahden sormen nipistyksellä. Peliesineiden liikuttaminen ja skaalaus tapahtuu raahaamalla tai koskettamalla valitun esineen vektorikahvoja tai apunäppäimiä.

## **Pelin asetukset**

Pelin asetusten kautta tapahtuu pelimaailman pohjan muokkaus. Tätä kautta muokataan maan, taivaan ja taustan ominaisuuksia. Asetuksista löytyy useita pelin resurssien muokkausvaihtoehtoja, kuten pelissä käytettävien materiaalien ja värien muokkausta. Lisäksi pelin asetuksista voi valita, onko peli parhaiten pelattavissa pysty- vai vaaka-asennossa. Pelin voi myös aktivoida moninpeliksi ja asettaa pelaajamäärän.

## **Esinekirjasto**

Peleihin käytettävät mallit, esineet, efektit, animaatiot ja äänet ovat käytettävissä luomistilan esinekirjastosta. Kirjastosta löytyy myös valmiita logiikkaratkaisuja yleisesti tarvittaville pelimekaniikkatoteutuksille. HypeHype-kehitystiimi lisää esinekirjastoon uusia malleja ja logiikkaratkaisuja jatkuvasti ja pyrkii näiden avulla helpottamaan pelien kehitysprosessia entisestään (Frequently Asked Questions 2023). Kaikki esineet ovat HypeHype-kehitystiimin lisäämiä, mutta osaavat mallintajat voivat itse luoda esineitä sovelluksen ulkopuolella sekä lähettää ne tarkastettavaksi ja lisättäväksi alustalle (Asset Creation Instructions 2022). Suorituskykyä on huomioitu luomalla kaikista esineistä suhteellisen yksinkertaisen näköisiä ja muotoisia. Omien esineiden luominen onnistuu osittain myös liimaustyökalulla, jonka avulla esineet voi yhdistää toisiinsa. Yksinkertaisten mallien liimaaminen ja muokkaaminen antavat myös melko laajat mahdollisuudet omien esineiden luomiselle.

## **Rakentajapaneeli**

Rakentajapaneeli on luomistilan oikeassa yläkulmassa sijaitseva työkalu, josta löytyy projektissa uudelleenkäytettävät esineet, kokonaisuudet ja laajennukset. Rakentajapaneelin kautta kyseisten elementtien uudelleenlisääminen peliin on helppoa ja nopeaa. Laajennukset ovat logiikkatoteutuksia, jotka voi lisätä rakentajapaneelistä kiinni esineisiin. Tarvittavia esineitä, kokonaisuuksia ja laajennuksia voi itse luoda ja lisätä rakentajapaneeliin. Myös näiden muok-

kaaminen onnistuu rakentajaneelin kautta muutosten tullessa voimaan kaikkiin muokkauksen kohteena oleviin pelissä käytettyihin esineisiin tai laajennuksiin.

### **Pelin julkaisu ja kaupallistaminen**

HypeHype-kehitysympäristössä luotujen pelien julkaisun voi toteuttaa ainoastaan HypeHype-alustalle. Julkaistujen pelien kaupallistaminen on vielä suunnitteluvaiheessa, mutta tulevaisuudessa tavoitteena on saada käyttäjille mahdollisuus ansaita tuloja luomilla peleillään (Frequently Asked Questions 2023). Alustalla julkaistujen pelien tilastoista kehittäjät voivat tarkastella esimerkiksi pelaajien keskimääräisiä peliaikoja tai pelikertojen määrää.

### **Pelipohjat ja opastus**

Sovelluksen luomissivulta pelikehityksen voi aloittaa valmiiksi luodulta pelipohjalta. Pelipohjien tarkoituksena on helpottaa ja nopeuttaa käyttäjien pelikehitystä. Luomissivulta löytyy myös opastusvideoita luomistilan ja pelikehityksen käyttöön. Luomistilasta löytyy myös linkkejä HypeHype-tietosivuille, joista voi oppia ja lukea lisää aiheista.

### **Uudelleenmuokkaus**

Uudelleenmuokkaus antaa käyttäjille mahdollisuuden luoda omia versioita HypeHype-alustalla julkaistuista peleistä. Jokainen julkaistu peli on mahdollista uudelleenmuokata. Peleillä on myös oma uudelleenmuokkaushistoria, josta näkee alkuperäisen lähtötilanteen ja jokaisen version, joka on johtanut nykyisen pelin tilaan. Myös aikaisemmista versioista voi aloittaa oman uudelleenmuokkauksen. Historiassa pelin jokaisella versiolla voi olla eri kehittäjä, jonka saa selville avaamalla kyseisen pelin historiavalikosta. Uudelleenmuokkauksen avulla käyttäjät voivat esimerkiksi luoda uusia tasoja tai mekaniikkoja peliin.

### 4.3 Visuaalinen ohjelmointi

HypeHype-kehitysympäristön ohjelmointikielenä toimii alustalle rakennettu visuaalinen ohjelmointi. HypeHype-kehitysympäristössä luotaviin peleihin tarvittava pelilogiikka luodaan noodikomponenttien avulla, joista jokaisella on omat muutettavat ja sovellettavat arvot ja toiminnot. Noodikomponentit saa toimimaan keskenään erilaisten linkkien avulla. (Nodes 2023.)

Noodit voi lisätä näkyville pelimaailmanäkymään käytettäväksi esineen ulkopuolelle tai suoraan kiinni peliesineeseen sen sisäpuolelle riippuen käyttötarkoituksesta tai omasta järjestelyratkaisusta (kuva 1). Peliesineen sisään kiinnitetyt noodit eivät näy erikseen luomistilan pelimaailmassa, vaan ainoastaan esineen edistyneissä tiedoissa. Logiikan ja noodien näkyvyyttä luomistilassa voi nopeasti vaihtaa pikavalikosta tarpeen mukaan.



Kuva 1. Törmäystunnistinnodei lisättynä peliesineen sisä- ja ulkopuolelle luomistilassa

Noodikomponentit on jaoteltu yhteentoista eri kategoriaan toimintaperiaatteiden mukaan. Jokaisen kategorian noodeille on asetettu oma väri- ja nimi-teema. Keltaiset logiikkanoodeit käsittelevät erilaisia matemaattisia toimenpiteitä, funktioita tai ehtoja. Punaiset tunnistinnoodeit käsittelevät pelin kontrollointiin liittyviä elementtejä.

Tummansiniset toimintanoodit sisältävät esineiden fysiikkaan ja liikkumiseen tarvittavia toimintoja, kuten voiman lisäystä tai esineen luomista. Toimintanoodeihin kuuluu myös pelin lopettamiseen ja mobiililaitteen värinäominaisuuteen liittyvät toiminnot. Violetit nivelnoodit käsittelevät nivelfysiikoiden ominaisuuksia. Oranssit vektorinoodit taas käsittelevät vektorien arvoja ja niiden matemaattisia toimintoja. Vihreät rotaationoodit puolestaan käsittelevät kääntymiseen käytettäviä arvoja ja matemaattisia toimintoja.

Vihreät visuaalinoodit käsittelevät pelin visuaalisia ominaisuuksia, kuten käyttöliittymää, materiaalien muokkausta, efektejä ja tekstin luomista. Vaaleanpunaisilla värinooodeilla taas muokataan esineiden väriarvoja. Vaaleansiniset ääninoodit käsittelevät äänien, musiikin sekä puheen toimintoja ja suorittamista.

Valkoiset yleisnoodit sisältävät useita erilaisia peleissä tai pelien kehityksessä mahdollisesti tarvittavia ominaisuuksia, kuten pelin tallennuksen, kameran, tulostaulun, käyttäjän laitetietoja tai säiliöitä. Yleisnoodeista löytyy myös lähetyksen vastaanottaja sekä lähettäjä, joiden avulla tiedonvälitys onnistuu ilman linkityksiä. Mustat moninpelinoodit sisältävät moninpelien toimintaan tarvittavat elementit.

Näiden väriteemoitettujen noodikomponenttien lisäksi peliesineillä on usein käytössä yleinen visuaalinoodi sekä fysiikkanoodi. Nämä noodit voivat olla ainoastaan suoraan esineeseen kiinnitettynä, eivätkä pelimaailmanäkymässä esillä.

Noodikomponentteja voi järjestellä säiliöön, joka on yksi yleisnoodeista. Säiliön sisällön voi näyttää tai piilottaa tarpeen mukaan. Tämä helpottaa isojen lojiikkakokonaisuuksien hallinnassa. Säiliön tyyppiä muuttamalla säiliöstä voi luoda uudelleenkäytettävän kokonaisuuden tai laajennuksen. Luodut kokonaisuudet ja laajennuksen ovat näkyvissä rakentajapaneelissa.

Noodilinkkien avulla voi luoda logiikkaa noodien välille. Linkit mahdollistavat siis noodien toimimisen keskenään. Noodikomponenttien tapaan myös linkit ovat jaoteltu väriteemojen avulla. Punaiset ja harmaat linkit lähettävät tietoja linkitettyihin noodeihin. Harmaasta linkistä poiketen punaiset linkit myös akti-

voivat vastaanottavan tai linkitetyn noodin. Oransseja linkkejä käytetään jakamaan erilaisia arvoja ja vektoreita. Vihreät linkit lähettävät eteenpäin kohteen tietoja. (Nodes 2023.)

#### 4.4 Sosiaaliset ominaisuudet

HypeHype kuvailee sovellustaan enemmän sosiaalisen median alustana, joka sisältää pelieditorin, kuin pelimoottorina (Games Now! 2022.) Sosiaaliset elementit ovatkin vahvasti näkyvillä ja hyödynnettävissä myös pelikehitystä ajatellen.

Jokainen sovelluksen käyttäjä voi luoda oman profiilin, josta löytyy myös käyttäjän luomat pelit. Profiilin voi laittaa seurantaan, jolloin saa ilmoituksen esimerkiksi seuratun käyttäjän julkaistessa uuden pelin. Käyttäjää voi lisätä myös kavereiksi omista yhteystiedoista ja tämän kautta keskustella sovelluksen sisäisessä viestittelytilassa. Viestittelytila on käytettävissä myös pelaajien kesken moninpelien aikana.

Moninpeli onkin myös yksi sosiaalisten elementtien muoto. HypeHype mahdollistaa verkkomoninpelien luomisen niille kohdistetuilla moninpelinoodeilla. Myös peleihin lisättävät tuloslistat toimivat sosiaalisena elementtinä. Tämänkaltaiset pelien sosiaaliset elementit ovat yksi toimivimmista keinoista saada pelaajat pysymään pidempään pelissä. Sosiaalisilla elementeillä peliin saadaan lisää syvyyttä ja uudelleenpeluarvoa. Peli saa myös todennäköisemmin lisää pelaajia heidän kutsuessaan toisiaan pelin pariin. (GameRefinery 2021.)

Käyttäjien luomille peleille voi myös antaa tykkäyksen ja ne on mahdollista jakaa yhdellä napinpainalluksella eteenpäin pelattavaksi. Peleille voi jättää myös julkisia kommentteja.

Pelien luomista on mahdollista myös suoratoistaa, jolloin kuka tahansa käyttäjä voi tulla seuraamaan pelikehitystä reaaliajassa. Tulevaisuudessa HypeHype on lisäämässä mahdollisuuden yhteistyöluomiselle, jossa useampi käyttäjä voi reaaliajassa muokata ja kehittää pelejä samanaikaisesti (HypeHype 2021). Tämä helpottaa tiimityöskentelyä entisestään, kun kehittäjät

näkevät muutokset välittömästi ja voivat kommunikoida niistä keskenään. Yhteistyöluomistilassa kehittäjät voivat jakaa vastuualueitaan nopeuttaakseen projektin etenemistä.

## 5 SUUNNITTELU

Videopelien kehitysprosessi alkaa tyypillisesti esituotannosta, joka sisältää pelin suunnittelun, ideoinnin ja prototyypin luomisen. Pelin suunnitelman avulla pelin toteutusvaihe on sujuvampaa sen perustuessa ennalta tehtyyn ideointiin ja dokumentointiin. Prototyypillä testataan käytännössä peli-idean, käyttökokemuksen ja pelattavuuden toimivuutta. (Stefyn 2022).

Tavoitteena toteutuksessa on luoda kaksi peliä, joihin ei ole alustalla vielä saatavilla valmista pelipohjaa. Tärkeimpänä tavoitteena kehitysvaiheessa on kuvata pelilogiikan luomista, joten peleissä tulee olla logiikkaa vaativia mekaniikkoja. Toteutuksessa ei ole käytetty alustan tarjoamia valmiita logiikkaratkaisuja, jotta alustalla tapahtuva kehitystyön oppiminen on tehokkaampaa ja logiikan luomisen kuvaaminen tarkempaa perustuen käytännön kokemukseen.

Peleihin suunnitellaan siis omat pelilogiikkaa vaativat pelimekaniikat sekä pelien visuaalinen ilme ja teema. Pelilogiikan ulkopuoliset elementit otetaan käyttöön pääasiassa alustan esinekirjastosta peliin sopivilla esineillä, äänillä ja efekteillä.

Molempiin peleihin kirjoitetaan pelin asetusten kautta ohjeistus, jonka pelaaja voi tarvittaessa avata ymmärtääkseen paremmin pelin toimintaa. Alustan pelejä pelataan suoraan selausnäkyvästä, josta pelin voi aloittaa välittömästi. Tämän takia etenkin yksinkertaisten pelien kohdalla omia aikaa vieviä aloitusvalikkoja on hyvä välttää. Peleille tuodaan myös oma kuvausteksti, joka kuvaa laajemmin, millainen pelattava peli on. Kuvausteksti on luettavissa selausnäkyvässä.

### 5.1 Peli 1: Squirrel Run

Ensimmäisen toteutettavan pelin ideana on luoda endless runner -genren peli, jossa pelaajan tarkoituksena on selvitä mahdollisimman pitkään väistellen eri-

laisia esteitä. Pelin aikana pelaajalle kertyy pisteitä selvityn ajan sekä kerättävien esineiden perusteella. Pelin teemaksi valittiin metsä, jossa pelaajahahmona on orava. Orava lähtee keräämään tammenterhoja metsästä.

Peli-idean pohjalta rakennettiin prototyyppi, jonka avulla peli todettiin toimivaksi ja toteuttamiskelpoiseksi opinnäytetyön aikarajojen mukaisesti. Hiotun prototyypin jatkokehittäminen menee kohti valmista tuotosta, jossa peli-idea ja pelin mekaniikkoja voi laajentaa tai parantaa.

Mobiilipelien ollessa verrattain yksinkertaisia on peliin otettu pelattavuudeltaan mobiililaitteille sopivat yksinkertaiset kontrollit ja mekaniikat. Myös mobiilipelien lyhyempi pelikertojen kesto on huomioitu pelin luonteessa. Yksinkertaisen pelimekaniikan kanssa pelissä tulisi olla myös uudelleenpeluuarvoa, jotta pelaaja haluaa palata pelin pariin. Tämän tyylistä uudelleenpeluuarvoa voi luoda esimerkiksi kilpailullisilla tulostauluilla (Rogers 2012, 48).

Toteutetussa pelissä on pyritty tuomaan uudelleenpeluuarvoa tuloslistan muodossa sekä satunnaisilla elementeillä. Tuloslistan avulla pelaajat voivat kilpailla keskenään sekä parantaa omaa tulostaan. Satunnaiset elementit varmistavat, että pelissä on paljon vaihtelua ja jokainen pelikerta on erilainen.

## **5.2 Peli 2: Ball Duality**

Toisessa toteutettavassa pelissä tavoitteena on kuvata laajemmin alustan kehitysmahdollisuuksia. Uusina toimintoina toisessa pelissä toteutetaan moninpelituki, erilainen toteutustekniikka mobiilikontrolleille sekä usean pelikentän luominen käyttäen uudelleenmuokkaustoimintoa.

Eräs tapa toteuttaa pelaajakontrollit kosketusnäytölle on virtuaalinen ohjaussauva. Tämä tarkoittaa käyttöliittymään asetettua virtuaalista sauvaa, jota pelaaja voi liikuttaa työntämällä sitä haluttuun suuntaan. (Rogers 2012, 75.) Peli-ideana toisessa pelissä on yksinkertainen kahdestaan pelattava yhteistyö, jossa pelaajat liikuttavat ohjaussauvalla pallon muotoista pelaajahahmoa. Molemmat pelaajat ovat erivärisiä ja vastakkaiseen väriin koskemista tulee välttää.

Peli alkaa, kun kaksi pelaajaa on liittynyt peliin ja loppuu kun molemmat pelaajat ovat omalla alueellaan maalissa. Peliin on tuotu kevyitä ongelmanratkaisuelementtejä, sekä nopeimman ajan perusteella toimiva tulostaulu tuomaan uudelleenpeluuarvoa ensimmäisen pelin tapaan.

Toisen pelin kohdalla rakennettiin myös ensin toimiva prototyyppi, jossa kaksi pelaajaa pystyy liittymään peliin ja liikkua pelikentällä. Lopullinen toteutettu versio muistuttaa vielä prototyyppiä pelistä sillä siinä on käytetty vain yksinkertaisen näköisiä esineitä ja pelattavuuden mekaniikkoja on vain vähäisesti. Pelin prototyyppiluonne johtuu pelin toteutuksen tiukemmasta aikataulusta, mutta pelin ensimmäisen kentän on suunniteltu myös toimivan yksinkertaisena pelipohjana muille alustan käyttäjille, jotta omien pelikenttien luominen on helppompaa. Julkaistavaan peliin on myös suunniteltu kolme vaikeustasoltaan lievästi nousevaa pelikenttää.

## **6 TOTEUTUS**

Toisena vaiheena pelikehityksessä on tuotanto, jossa tapahtuu pelin toteutus pelisuunnitelman mukaisesti. Tuotannon aikana peliprototyypistä alkaa muodostua valmis pelattava peli. Kehityksen aikana pelin jatkuva testaus on tärkeää uusien elementtien syntyessä, sillä ideat eivät aina toteudu tai toimi suunnitellusti. (Stefyn 2022).

### **6.1 Peli 1: Squirrel Run**

Seuraavissa luvuissa kuvataan ensimmäisen pelin toteutusvaiheita. Ensimmäisen pelin toteutuksen tavoitteena on suunnitelman mukaisesti kuvata pelihahmon, pelimaailman ja yleisesti pelilogiikan luomista HypeHype-kehitysympäristössä. Myös käyttöliittymän toteutustekniikkaan tutustutaan tarkemmin ensimmäisen pelin aikana.

#### **6.1.1 Pelin hahmo ja pelimaailma**

Pelihahmo on luotu valmiin hahmopohjan sekä liimaustyökalun avulla. Hahmopohjaan on lisätty elementtejä yksinkertaisilla muodoilla, joita on muokattu tarpeen mukaan (kuva 2). Pelin teeman mukaisesti hahmon on tarkoitus muistuttaa oravaa.



Kuva 2. Pelihahmon kehitysvaiheet

Hahmon animointi tapahtuu valmiiksi luoduilla animaatioilla. Hahmoille on saatavilla useita erilaisia animaatioita esinekirjastossa. Hahmoanimaatioiden optimaalinen käyttö vaatii, että animoitava kohde on hahmoanimaatioihin sopiva, eli esimerkiksi ihmishahmon pohjamalli (Character Animation 2022). Pelihahmolle on lisätty neljä erilaista animaatiota, joiden toiminta on vuorovaikutuksessa pelaajan kontrollien kanssa. Tavallisten esineiden animointiin on käytävissä yksinkertaisia animaatioita, jotka liikuttavat esineitä yksinkertaisilla liikeradoilla.

Kaikki esineet pelihahmon lisäksi on otettu käyttöön esinekirjastosta. Peliin on valittu pääasiassa metsäteemaan sopivia esineitä, joiden kokoa ja värejä on muokattu peliin sopiviksi. Pelin maa ja tausta on muokattu pelin asetusten kautta teemaan sopivaksi.

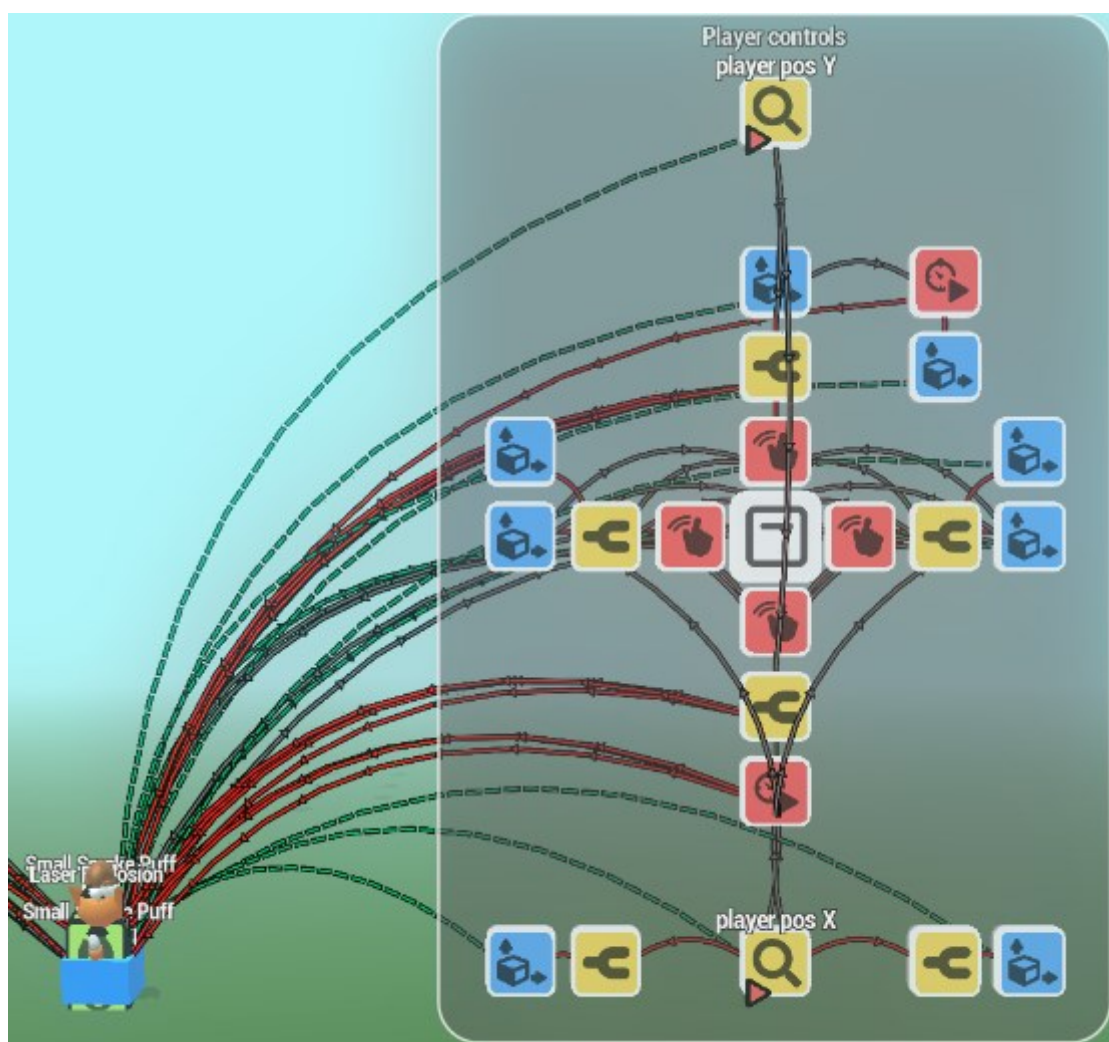
### 6.1.2 Pelimekaniikat

Pelimekaniikalla tarkoitetaan pelin elementtiä, joka määrittelee pelin sääntöjä ja pelaajan vuorovaikutusta pelin kanssa (Rogers 2012, 184). Seuraavat luvut

kuvaavat pelin keskeisimpiä mekaniikkoja ja logiikatoteutuksia, jotka on luotu alustan visuaalisella ohjelmoinnilla.

## Kontrollit

Pelihahmolle on rakennettu kontrollit omaan säiliöön noodien ja linkityksien avulla (kuva 3). Säiliö sisältää mekaaniset toiminnot pelaajan kosketuksille, ja hahmon liikkumiselle. Pelaajahahmon esineeseen on lisätty fysiikka, hahmoanimaatiot, törmäystunnistin, tuhoamistoiminto ja äänet, jotka kommunikoivat pelaajakontrollien kanssa. Myös säiliön noodit kommunikoivat keskenään linkitysten avulla.



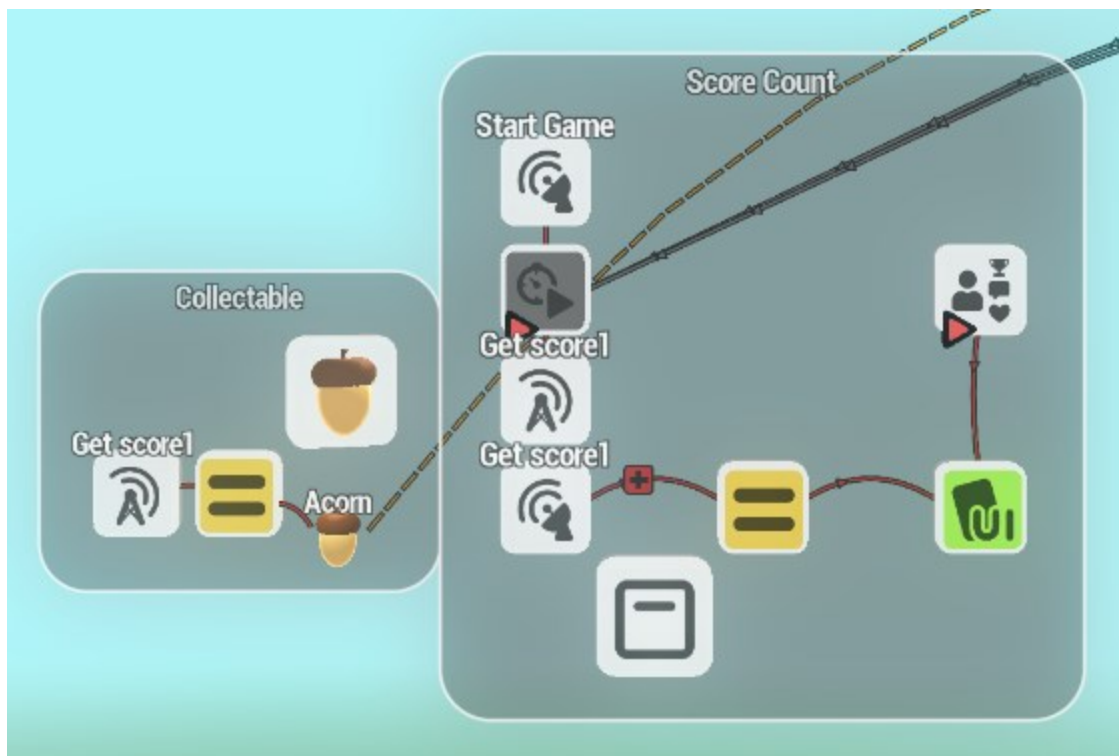
Kuva 3. Pelaajakontrollien toteutus ja linkitykset pelihahmoon

Pelihahmoa kontrolloidaan näytön pyyhkäisykontrolleilla. Vasemmalle ja oikealle pyyhkäisy liikuttaa hahmoa kyseiseen suuntaan. Pelissä on kolme linjaa, joita pitkin pelaaja voi liikkua. Vasen ja oikea pyyhkäisy siis käytännössä myös

vaihtaa pelaajan seuraavalle suunnassa olevalle linjalle. Linjojen ulkopuolelle liikkuminen on estetty pelaajahahmon sijainnin tarkkailun avulla. Ylöspäin pyyhkäisy aktivoi pelaajan hyppyanimaation sekä fyysisen hyppäämisliikkeen. Hyppy on aktiivisena lyhyen aikajakson, jonka jälkeen pelaaja palautetaan maahan. Alaspäin pyyhkäisy aktivoi hahmon liukumisanimaation. HypeHype-alustan animaatiot eivät vaikuta esineen fyysisiin ominaisuuksiin, joten liukumisen toteuttamiseksi animaation yhteydessä aktivoidaan oma näkymätön ja matalampi tunnistinalue pelaajalle.

### Pistejärjestelmä

Pelin pisteet kertyvät pelissä selvityn ajan perusteella. Pelaajaa saa kymmenen pistettä jokaista selvittyä sekuntia kohti. Tämän lisäksi pelialueella on kerättäviä esineitä, joiden kerääminen antaa viisikymmentä lisäpistettä. Keräilyesineenä toimii pelin teeman mukaisesti tammenterho, joka on lisätty rakentajaneeliin uudelleenkäytettäväksi esineeksi. Pisteiden lisäyksen toiminta on rakennettu omaan säiliöön, jossa laskenta aktivoidaan pelin alkaessa (kuva 4).

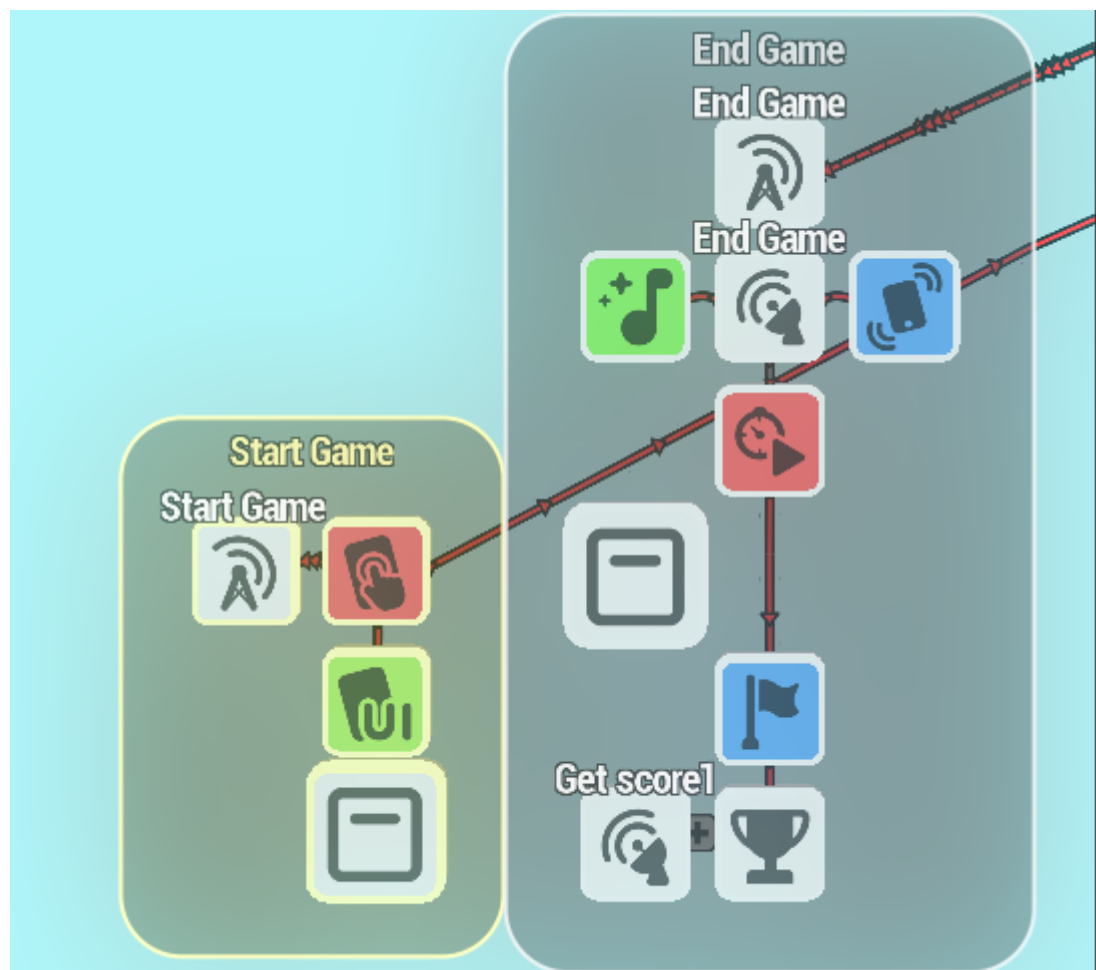


Kuva 4. Keräilyesineen ja pistelaskennan toteutus

Kertyviä pisteitä seurataan lähettäjänoodien avulla. Keräilyesineen pisteiden lähettäjä lähettää saadun pistemäärän samalle lähetyksen vastaanottajalle, kuin ajan perusteella kertyvät pisteet. Reaaliaikainen pistetilanne päivitetään käyttöliittymänoodin avulla pelaajan näkyville. Keräilyesineen sisälle on rakennettu toiminta esineen tuhoamiselle, ääniefektille ja partikkeliefektille keräyksen yhteyteen.

### Pelin aloitus, lopetus ja tulostaulu

Pelin alkuun on kehitetty aloitusnäkyvä, josta pelaaja voi aloittaa varsinaisen pelaamisen painamalla näyttöä. Pelin aloitus lähettää signaalin tarvittaville toimintoille, kuten pistelaskennalle ja esineiden liikkumiselle. Pelin lopetus tapahtuu, kun pelaaja törmää esteeseen. Lopetuksen yhteydessä suoritetaan ääniefekti sekä laitteen värinätoiminto. Lopetuksessa lähetetään myös signaali, joka pysäyttää pelin liikkumisen ja pelimaailman generoinnin. Pelin aloituksen ja lopetuksen päätoiminta on kehitetty omiin säiliöihin (kuva 5).



Kuva 5. Pelin aloitus- ja lopetustoiminnot

HypeHype-kehitysympäristö tarjoaa yksinkertaiset työkalut tulostaulun toteutukseen tulostaulumerkintänoodilla. Tulostaulun taustalla tapahtuva toiminta on valmiiksi rakennettu, joten tulostaulumerkintänoodilla listalle asetettavan tuloksen lähetys on helppoa. Tässä toteutuksessa pelin pisteet haetaan pelin lopetuksen yhteydessä ja saatu pistemäärä viedään tulostaulumerkinnäksi.

## **Esteet**

Peliin on toteutettu erilaisia esteitä, joita pelaajan tulee väistellä pelin aikana (kuva 6). Esteen tyypin mukaan esteen voi väistää vaihtamalla kuljettavaa linjaa, hyppäämällä tai liukumalla esteen ali. Esteet koostuvat kokonaisuuksista, jotka voivat sisältää useita estetyyppejä. Estekokonaisuuksia on kaksikymmentä erilaista, joista osa on helpompia ja osa vaikeampia. Estekokonaisuudet on lisätty rakentajapaneeliin uudelleenkäytettäviksi esineiksi, ja ne sisältävät myös pelissä luotavat keräilyesineet. Kaikki estekokonaisuudet on asetettu listanoodiin, joka on linkitetty toimimaan satunnaisen generoinnin kanssa.

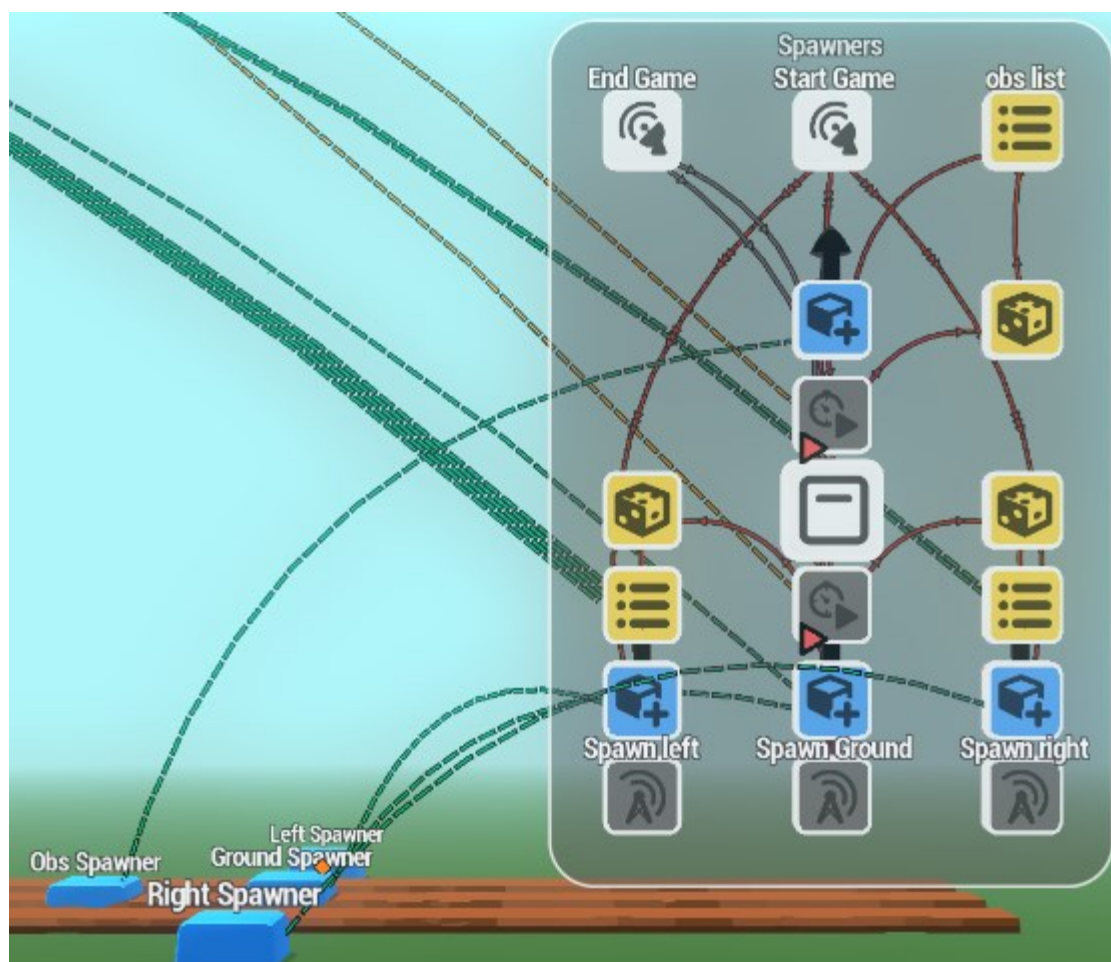


Kuva 6. Pelikuvaa sekä esimerkkejä estekokonaisuuksista

Estelista sisältää perinteisten liikkumattomien esteiden lisäksi myös kaksi liikuvaa eläinvihollista, jotka on luotu lisäämään variaatiota esteille. Eläinmallit ja animaatiot on otettu käyttöön esinekirjastosta. Ensimmäinen eläineste on lumikko, joka liikkuu pelialueen oikealta reunalta vasemmalle ylittäen pelialueen. Lumikkoja voi ilmestyä satunnaisesti tiettyjen esteiden yhteydessä ja ne suorittavat ääniefektin sekä näkyvän varoituksen, jotka antavat pelaajalle mahdollisuuden varautua. Toinen eläineste on neljän gasellin lauma, jotka juoksevat pelaajaa kohti. Gaselleja on kolmea eri kokoa, joista kahden pienemmän yli voi hypätä. Gasellien toimintatapa on samanlainen kuin perinteisillä esteillä, mutta ne liikkuvat hieman nopeammin. Gaselleille on lisätty toistuva ääniefekti sekä visuaalinen efekti kuvastamaan juoksua.

## Satunnainen generointi

Pelin metsätausta sekä esteet luodaan satunnaisella generoinnilla. Generointi on toteutettu esineiden luomista suorittavien noodien avulla, jotka ovat toiminnassa koko pelin ajan. Luomista tekevät noodit hakevat luotavat objektit listoista, joiden sisältö määräytyy jokaisen luonnin yhteydessä satunnaisfunktion perusteella (kuva 7). Luotaville elementeille on asetettu omat luomissijainnit, jotka on linkitetty luomista tekeviin noodeihin.



Kuva 7. Esteiden ja pelimaailman jatkuva satunnainen generointi

Metsätausta, esteet ja polut liikkuvat pelaajaa kohti luoden vaikutelman liikkumisesta pelihahmon pysyessä paikallaan. Pelialueen taakse on asetettu tunnistin, joka tuhoaa kaikki generoitavat elementit parantaakseen pelin suorituskykyä.

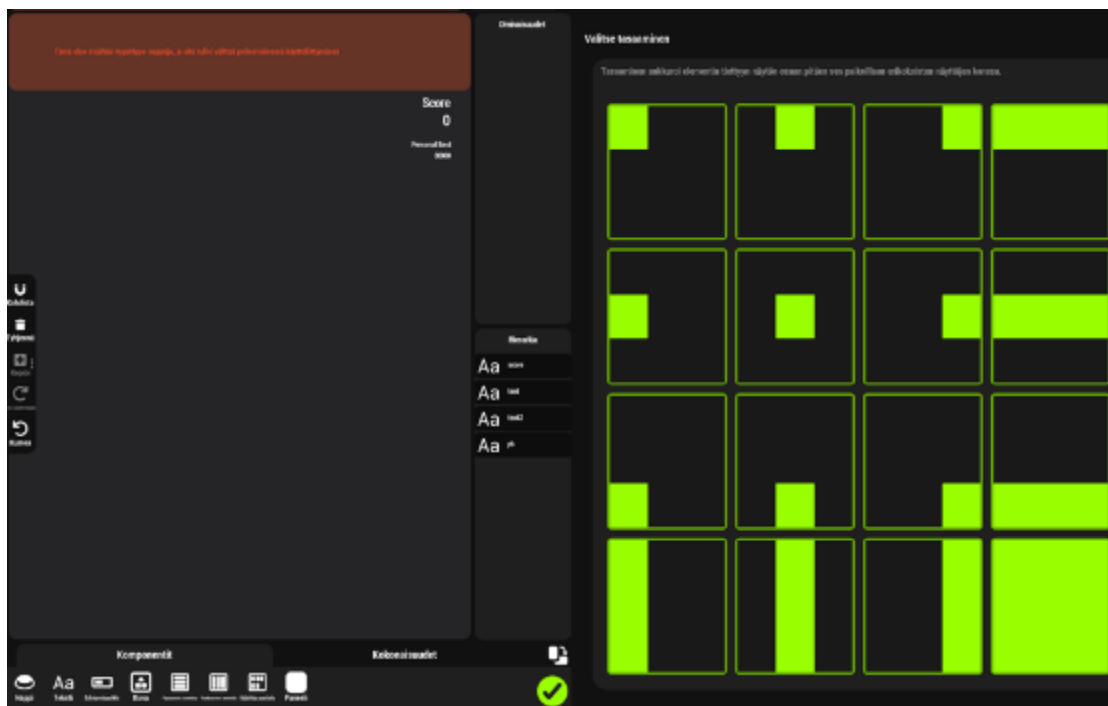


### 6.1.3 Käyttöliittymä

HypeHype-kehitysympäristössä käyttöliittymään liittyvät elementit skaalautuvat automaattisesti laitekoon mukaan, joten käyttöliittymän suunnittelu ja toteutus yhdelle laitteelle on usein riittävä. Myös pelialue ja kameran sijainti skaalautuvat laitekoon mukaan, mutta näissä on huomioitava erikokoisia laitteita. Leveällä näytöllä pelialueesta voi näkyä paljon laajempi osa, kun taas kapeammalla näytöllä reunoilta voi jäädä tärkeitä elementtejä jopa täysin piiloon. Automaattista skaalautuvuutta ja pelialueen näkyvyyttä on huomioitu toteutuksen aikana ja sen testausta kuvataan tarkemmin seuraavassa alaluvussa.

Pelin aloitukseen ja poistumiseen tarkoitettu käyttöliittymä on valmiiksi rakennettu samanlaiseksi jokaiselle alustan pelille. Valmiiden käyttöliittymäelementtien lisäksi HypeHype-alustan peleihin on mahdollista luoda tarvittaessa myös omat käyttöliittymävalikot noodien avulla. Toteutettuun peliin ei koettu tarpeelliseksi lisätä valikoita, vaan pelin aloitus ja lopetus tapahtuu alustan standardien mukaisesti. Ennen pelin aloittamista pelaajalla on käytettävissä myös pelin sosiaalisia toimintoja, joista peliä voi kommentoida, tykätä tai jakaa eteenpäin. Myös peliin toteutetun tuloslistan tuloksia voi tarkastella tästä näkymästä.

Käyttöliittymänoodi sisältää oman käyttöliittymäeditorin, jonka avulla peleihin voi toteuttaa tarvittavat käyttöliittymän elementit (kuva 9). Käyttöliittymäeditorissa elementit ankkuroidaan näytön osaan, jotta ne pysyvät kohdillaan jokaisella laitteella.



Kuva 9. Käyttöliittymäeditori sekä näytön ankkurointialueet

Käyttöliittymänoodien avulla pelin aloitukseen on lisätty varmistuspaneeli, joka kehottaa pelaajaa näpäyttämään ruutua aloittaakseen pelin. Pelitilassa käyttöliittymässä on näkyvillä pistetilanne sekä pelaajan henkilökohtaiset parhaat pisteet.

#### 6.1.4 Testaus

Pelitestaus on pelikehityksen vaihe, jossa peliä testataan mahdollisten toimintavirheiden ja käytettävyysongelmien tunnistamiseksi. Testaus on tärkeä osa kehitystä, sillä se varmistaa pelin toiminnan toivotulla tavalla. Testauksen yhteydessä on myös hyvä huomioida esimerkiksi pelin tasapainotusta. (Testbytes 2018.)

Toteutettua peliä on testattu kahdella erikokoisella mobiililaitteella sekä soveluksen Windows-versiossa. Pelin testaaminen kehitysvaiheiden aikana on nopeaa, sillä luomistilan kautta peliä voi testata milloin vain. Projekti on tallennettu käyttäjäprofiiliin, joten usealla alustalla testaaminen on helppoa saman käyttäjäprofiilin kautta. Testausnäkyvässä pelin osia kuten noodien toimintaa voi tutkia liikutettavan kameran avulla.

Windows-versiossa käyttöliittymän ja pelialueen skaalautuvuutta on testattu laajemmin muuttamalla sovelluksen ikkunakokoja. Skaalautuvuustestien perusteella pelinäköymää on aseteltu paremmin näkyville, jotta se mukautuu mahdollisimman monelle laitteelle. Taustaa on myös hieman laajennettu leveämpiä ruutukokoja varten.

Pelin tasapainotusta on testattu useita kertoja kehitysvaiheen aikana sekä valmiin pelin testauksessa. Jokaisen esteen läpäiseminen on todettu toimivaksi ja samoja esteitä ei tule usein peräkkäin. Yksittäinen keräilyesine tarjoaa viiden sekunnin selviytymisajan verran pisteitä, jolla pelaajaa kannustetaan esi-  
neiden keräämiseen. Pelin nopeutuessa keräilyesineitä saa nopeammin, joten pelin vaikeutuessa myös pisteitä kertyy nopeammin.

### **Toimintavirheet ja poikkeamat**

Testauksen aikana ilmeni, että gaselliesteeseen lisätty kolmiulotteinen ääniefekti ei kuulunut lainkaan mobiililaitteilla, joten se muutettiin tavalliseksi ääniefektiksi. Keräilyesineiden kohdalla niihin lisätty värinätoiminto aiheutti nykyistä mobiililaitteilla, joka korjattiin värinätoiminnon pois jättämisellä sen ollessa suhteellisen tarpeeton.

Pelin kontrolleista pieneksi ongelmaksi ilmeni pelin linjan vaihtaminen, jossa oli mahdollisuus joutua linjojen ulkopuolelle. Tämän virheen saavuttamiseksi pyyhkäisyliike tuli tehdä pelin keskimmaiselta linjalta ja pyyhkäistä kaksi kertaa erittäin nopeasti. Kontrollien toimintaan lisätystä elenoodista puuttuu toiminto, jolla voisi hallita tapahtumia pyyhkäisyyn irrottamisen jälkeen, joten korjaus jouduttiin tekemään epätoivotulla tavalla liikuttamalla pelaaja takaisin linjalle, jos virhe tapahtuu. Takaisin liikuttamista ei pelitilanteesta voi huomata sen tapahtuessa niin nopeasti ja tämän virheen saavuttaminen luonnollisella pelitavalla on erittäin harvinaista.

## **6.2 Peli 2: Ball Duality**

Seuraavissa luvuissa kuvataan toisen pelin toteutusvaiheita. Toisen pelin toteutuksen tavoitteena on suunnitelman mukaisesti kuvata laajemmin alustan

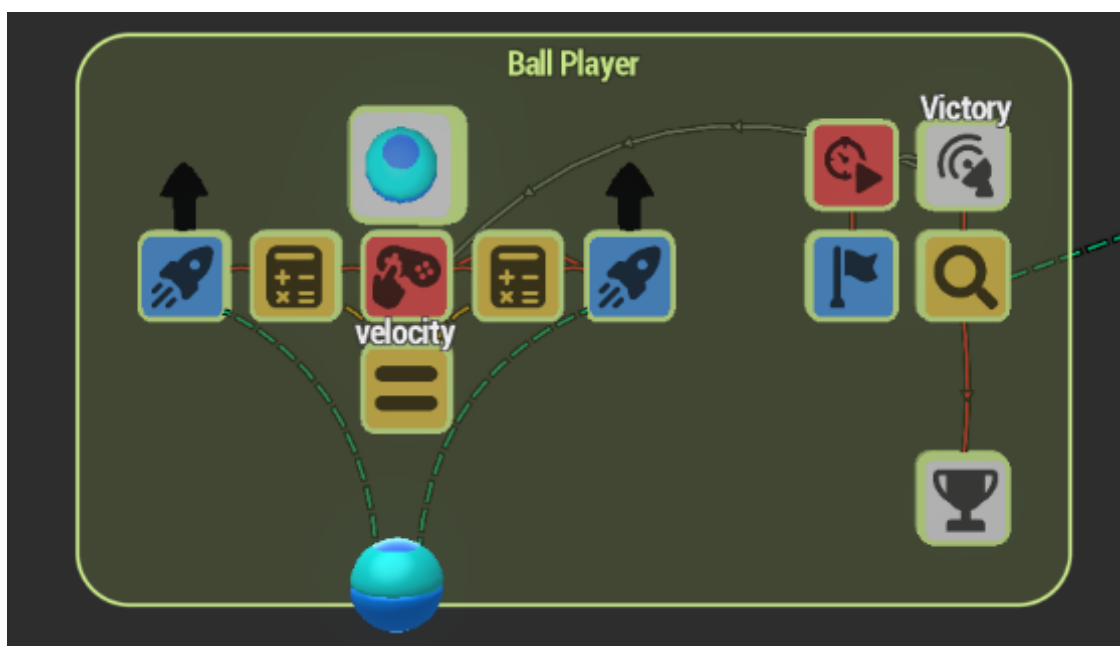
ominaisuuksia, joita ei vielä ensimmäisessä pelissä käsitelty, kuten moninpeli-toimintoja ja erilainen kontrollitoteutus. Toisen pelin toteutuksessa tutustutaan myös käytännössä alustan uudelleenmuokkausominaisuuteen.

### 6.2.1 Pelimekaniikat

Toisen pelin aloituksessa tarkastetaan pelaajamäärä pelimaailman nappien avulla. Molempien pelaajien tulee olla oman aloitusnappin päällä, jotta peli alkaa. Pelin aloituksen aktivoituessa aloitetaan myös kolmen sekunnin lähtölaskenta, joka avaa pääsyn pelikentälle. Pelin lopussa on samankaltaiset lopetusnapit, joihin molempien pelaajien tulee päästä lopettaakseen peli.

### Kontrollit

Toisessa pelissä pelihahmona toimii pallo, jota vieritetään ohjaussauvan avulla. Erilaisille ohjaintoteutuksille alusta tarjoaa ohjainnoodin, jota on myös tässä tapauksessa käytetty. Ohjainnoodi kommunikoi voimannoodien kanssa, jotka liikkuttavat pelaajaa asetetun nopeusarvon perusteella ohjaimella osoitettuun suuntaan (kuva 10). Ohjainnoodin asetuksista löytyy myös muokkausvaihtoehtoja käyttöliittämässä näkyvälle visuaaliselle ohjaussauvalle.

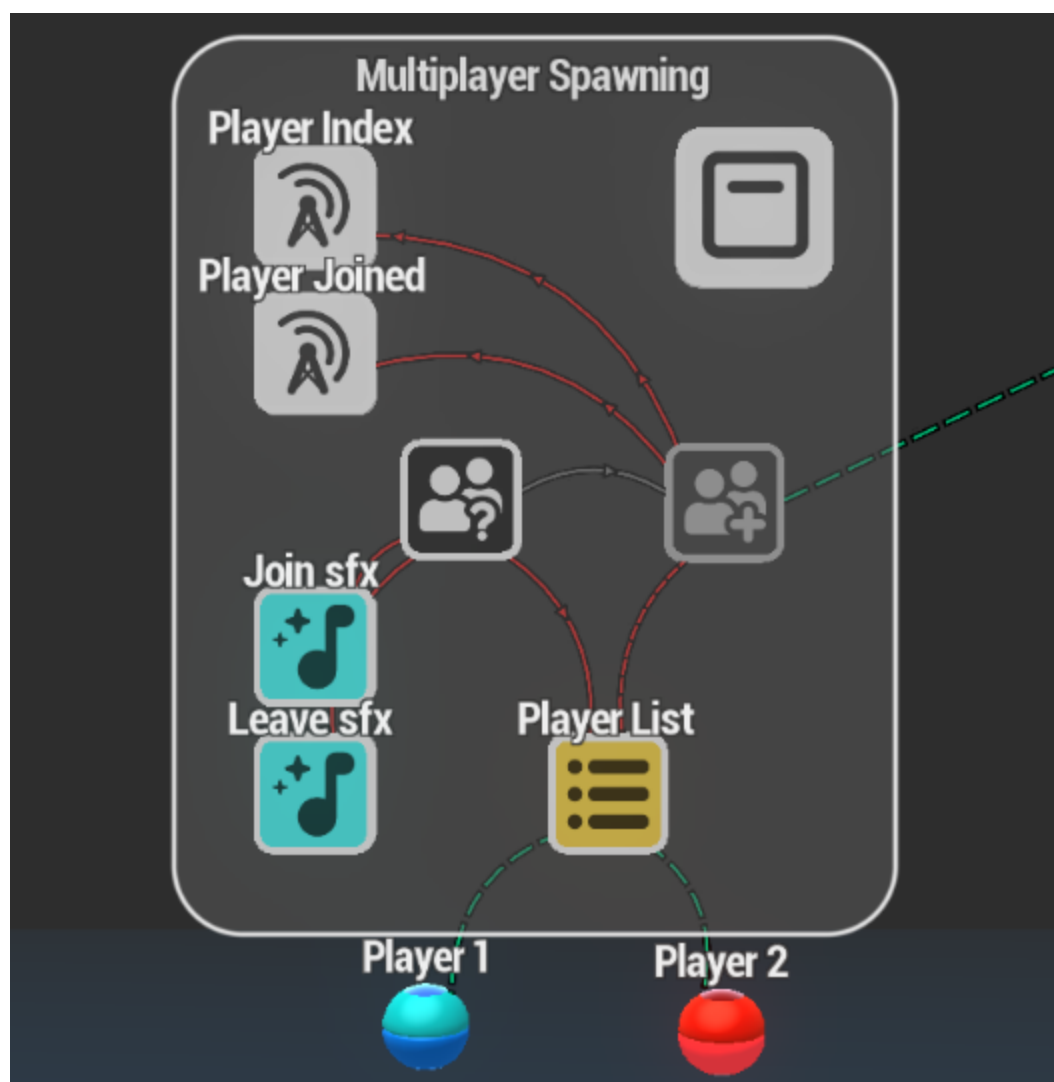


Kuva 10. Toisen pelin pelaajakontrollien toteutus

Pelaajakontrollit on muutettu laajennukseksi, jotta moninpeliin luotavat pelaajaesineet voivat käyttää kyseistä logiikkaa lisätyn laajennuksen kautta. Pelaajien toiminnot eroavat siis toisistaan ainoastaan törmäystunnistukseltaan sekä väriltään. Pelin lopuksi saatava tulostaulumerkintä tapahtuu saman laajennuksen kautta, jossa tulostaulun arvoksi haetaan pelin ajastimen aika.

## Moninpeli

Moninpelinoodien avulla peleistä voi helposti tehdä moninpelattavia sillä suurin osa alustan moninpelitoiminnasta on valmiiksi rakennettu toimimaan taustalla. Kaikki alustan logiikkatoiminnot eivät kuitenkaan toistaiseksi toimi moninpelin kanssa. Moninpelityökalut ovat vielä kehitysvaiheessa, joten myös muiden ongelmien kohtaaminen alustan moninpelikehityksessä voi olla yleistä. (Multiplayer 2022.)



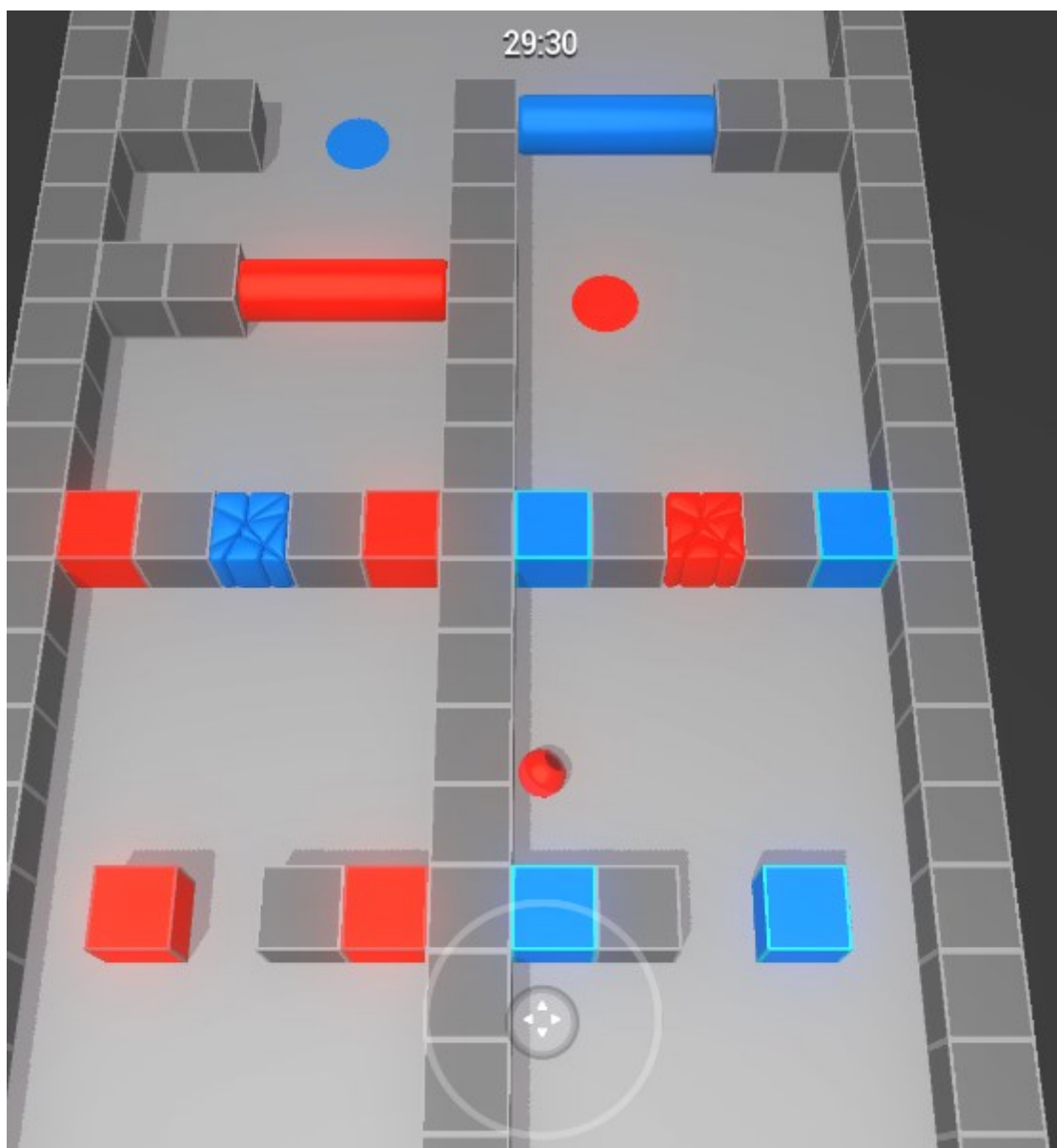
Kuva 11. Moninpeliin liittymisen toteutus

Moninpeliin liittyminen ja pelaajien luominen peliin on toteutettu alustan moninpelinoodeilla (kuva 11). Luotavat pelaajaesineet ja niiden sisältämät toiminnot on asetettu listanoodiin, joka kommunikoi pelaajan indeksiarvon kanssa. Indeksiarvon perusteella peliin lisätään uusi pelaaja.

Valmiissa pelissä moninpelin pelaajahaku alkaa, kun ensimmäinen pelaaja on käynnistänyt pelin. Pelaajan poistuminen ilmoitetaan ääniefektillä, jonka jälkeen uusi pelaaja voi taas liittyä peliin. Moninpeleihin voi liittyä pelien selausivulta sekä sovelluksessa lisättyjen kavereiden kautta tapahtuvien ilmoitusten tai kutsujen kautta.

### **Esteet ja ajastin**

Pelin esteet ovat värikoodattuja sinisiksi ja punaisiksi pelihahmojen mukaisesti. Peli aloitetaan alusta pelaajan törmätessä vastakkaiseen väriin. Pelissä on kolme erilaista estetyyppiä (kuva 12). Tavalliset värineliöt ovat täysin staattisia esteitä pelikentän varrella. Rikottavat värineliöt hajoavat ja liikuttavat lähellä olevia pelaajia räjähdysvoimanoodin avulla, kun samanvärinen pelaaja osuu niihin. Kolmas estetyyppi on liikutettavissa napin avulla. Staattisten esteiden sekä pelialueen rakentamiseen on hyödynnetty esinekirjastosta saatavia laattasettejä, joiden muokkausominaisuuksien avulla pelialueen osia voi nopeasti lisätä tai poistaa.



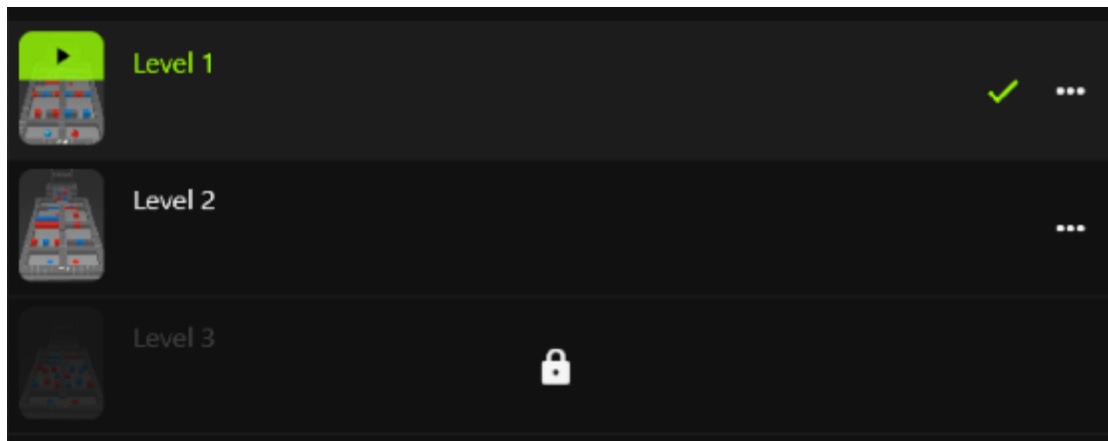
Kuva 12. Pelikuvaa toisesta pelistä

Kuvassa 12 on näkyvillä myös pelin ajastin, jonka arvo viedään tulostaulumerkinnäksi pelin lopussa. Ajastimen aikaa päivitetään tekstinoodiin, jonka arvo on näkyvillä käyttöliittymässä. Ajastin pysähtyy ja muuttaa väriä pelaajien saapuessa maaliin.

### 6.2.2 Uudelleenmuokkaus

HypeHype-alustan uudelleenmuokkausominaisuus mahdollistaa useamman pelikentän luomisen omaan pelilistaan (kuva 13). Käyttäjät voivat luoda myös omia pelilistoja profiiliinsa, jotka voivat sisältää usean pelikentän tai useita eri pelejä. (Playlists 2022.) Pelilistan kautta ensimmäisen pelikentän läpäisemisen jälkeen voi suoraan siirtyä seuraavaan pelikenttään ja edistymisen voi tar-

vittaessa lukita, jotta pelaajat pelaavat kaikki pelikentät tarkoitetussa järjestyksessä. Tällöin seuraava pelikenttä avautuu pelattavaksi ainoastaan läpäisemällä edellinen pelikenttä tai liittymällä toisen pelaajan peliin, joka on jo avannut kyseisen kentän.



Kuva 13. Pelilistan näkymä

Kentät on luotu pelilistan avulla myös sen takia, että tulostaulut saatiin jokaiselle pelikentälle, sillä tulostauluja voi pelillä olla vain yksi kerrallaan käytössä. Luodut pelikentät nousevat kevyesti vaikeustasoltaan ensimmäisen ollessa helpoin sekä esitellessään kaikki pelin estetyypit.

Toisesta toteutetusta pelistä on luotu aluksi pelipohja, joka toimii lähtökohtana useamman pelikentän luomiselle. Pelipohja toimii myös ensimmäisenä pelikenttänä ja tämän pohjalta on luotu uudelleenmuokkaamalla kaksi pelikenttää lisää. Pelipohjassa on valmiiksi aseteltu esteitä esimerkkinä ja kaikki esteet ovat helposti lisättävissä rakentajapaneelistä tai muokkaamalla pelialuetta. Myös muut alustan käyttäjät voivat helposti luoda omia pelikenttiä pelipohjan avulla.



Kuva 14. Esimerkki uudelleenmuokkaushistoriasta

Pelin uudelleenmuokkaushistoriasta näkee pelin kehityksen lähtökohdan ja siitä uudelleenmuokatut pelit tai pelikentät. Kuvassa 14 on toteutetun pelin uudelleenmuokkaushistoria, joka sisältää vaiheinaan tyhjän projektin, ensimmäisen pelikentän sekä siitä uudelleenmuokatun toisen pelikentän.

### 6.2.3 Testaus

Toisen pelin kohdalla pelinäkömään testaaminen oli erityisen tärkeää, koska molemmat pelaajat tekevät toimintoja samassa näkymässä. Pelaajilla on oma kamera seuraamassa pelihahmoaan, mutta yhteistyön kannalta myös toisen pelaajan näkeminen on oleellista. Pelialueen kokoa testattiin heti pelin kehityksen alkuvaiheissa, jotta pystyttiin hahmottamaan pelaajien näkyvyyttä. Leveämmillä laitteilla näkyvyyden kanssa ei ollut lainkaan ongelmia, mutta kapeammilla näytöillä toisen pelaajan edistymisen näkeminen oli haastavaa. Ratkaisuna pelialueesta rakennettiin kapeampi, jotta myös kapeampia laitteita käyttävät pelaajat näkevät toisensa tärkeimmissä yhteistyöhetkissä.

Moninpelin testaamiseen luomistila tarjoaa omia työkaluja, joilla testausnäkyvässä voi painikkeiden avulla lisätä ja poistaa kuvitteellisia muita pelaajia. Tämän avulla moninpeliin liittymisen ja poistumisen toimisuus on helposti testattavissa. Pelaajaa voisi myös testatessa vaihtaa, jotta molempien pelaajien liikumisen ja muut toiminnot voisi testata toimivaksi.

Valmista pelikenttää on myös testattu käytännössä alustan moninpelin kautta. Peliä on testattu pelaamalla kahdella laitteella samanaikaisesti, sekä satunnaisien pelaajien kanssa. Testauksen aikana satunnaiset pelaajat myös pääosin ymmärsivät nopeasti, miten peliä pelataan.

### **Toimintavirheet ja poikkeamat**

Pelin ajastimen käyttöliittymästä ilmeni poikkeama, sillä se ei näkynyt peliin toisena liittyneelle pelaajalle heti liittymisen yhteydessä. Korjauksena ajastimen kanssa käytetty käyttöliittymänoodi vaihdettiin tekstinoodiin, jonka näkyvyys toimi odotetusti.

Pelilistan testauksessa ilmeni moninpelin kannalta haitallinen poikkeama, sillä alustan oma pelien lopetusvalikko on näkyvillä ainoastaan yhdellä pelaajalla. Lopetusvalikon kautta siirrytään myös pelilistan seuraavaan kenttään. Tämän takia toisena liittyvä pelaaja voi pelata vain yhden kentän kerrallaan. Alustan pelilistoja ei ole siis vielä työn toteutushetkellä kehitetty toimimaan useamman pelaajan siirtämiseen. Myöskään moninpeliin liittyminen ei tapahdu välittömästi pelilistan kautta siirtyneen pelaajan kohdalla, vaan pelinäköymästä on painettava takaisinnäppäintä ja liityttävä peliin vasta sen jälkeen.

## **7 TULOKSET**

Opinnäytetyön tavoitteena oli pelin toteutus HypeHype-kehitysympäristössä samalla tutkien ympäristön ominaisuuksia erityisesti pelikehityksen näkökulmasta. Pelisuunnitelmien tuloksena saatiin hyvät lähtökohdat toteutettaville peleille, joiden kehityksen aikana alustan ominaisuuksia saatiin myös käytännössä kuvattua laajasti. Työn ensisijaisena tuloksena valmistui kaksi HypeHype-kehitysympäristössä toteutettua peliä.

Tutkimustuloksena on myös havaintoaineistona kerätty, opinnäytetyöraportin luvussa 4.2 kuvattu listaus HypeHype-kehitysympäristön päätason kehitysominaisuuksista sekä raportin luvussa 4.3 tarkempi katsaus alustan visuaaliseen ohjelmointiin, joka osoittautui myös ominaisuuksiltaan alustan monipuolisimmaksi elementiksi pelikehityksen kannalta.

Mobiilipelikehityksessä huomioitavia asioita otettiin huomioon pelien suunnittelu- ja toteutusvaiheissa. Pelit suunniteltiin mobiilipelattavuuden kannalta sopivan yksinkertaisiksi. Käyttöliittymän sekä pelialueen skaalautuvuus suunniteltiin ja testattiin toimimaan erikokoisilla laitteilla. Myös pelien suorituskykyä huomioitiin välttämällä ylimääräisiä pelin elementtejä.

Pelien tilastoista kuvassa 15 voidaan tarkastella esimerkiksi pelaajien keskimääräisiä ruudunpäivitysarvoja, jotka ovat mobiililaitteita ajatellen kohtalaisen hyvät vaikkakin tietokoneversion käyttäjät vaikuttavat myös lopputuloksiin. Monipelitoimintojen suorituskykyvaatimukset ovat selvästi tiukemmat, sillä monipelissä ruudunpäivitys on jäänyt hieman matalammaksi yksinkertaisemmasta pelikokonaisuudesta huolimatta.



Kuva 15. Toteutettujen pelien tilastot

Mobiilipelien yksinkertaisempi luonne näkyy toteutetuissa peleissä yksinkertaisessa visuaalisessa ilmeessä sekä pelimekaniikoissa. Pelit suunniteltiin myös

pelattavaksi lyhyissä aikajaksoissa, mikä näkyy toteutuneen konkreettisesti pelin tilastoissa kuvassa 15. Tilastojen kaikkien arvojen paikkaansa pitävyydestä ei ole tarkempaa tietoa. Esimerkiksi ensimmäisen pelin onnistumisprosentit ovat ristiriidassa muiden tietojen kanssa.

Esinekirjastosta käyttönotetuilla esineillä toteutettuihin peleihin saatiin luotua onnistuneesti omat pelimaailmat ja teemat muokkaamalla esineitä tarpeiden mukaan. Esinekirjastosta saatiin myös peleihin sopivat äänet, musiikit, tehosteet ja hahmoanimaatiot. Ensimmäisen pelin hahmoa muokattiin laajemmin liimaustyökalun avulla.

HypeHype-kehitysympäristön visuaalista ohjelmointia käytettiin ja kuvattiin laajasti kehitystyön aikana. Toteutetusta pelilogikasta tuli toimivaa. Molempiin peleihin toteutettiin myös erilaiset kontrollitavat tavoitteiden mukaisesti ja pelien kilpailulliset tuloslistat tuovat peleihin uudelleenpeluuarvoa.

Toiseen peliin luotiin lisää pelikenttiä alustan uudelleenmuokkauksen avulla ja ne yhdistettiin pelilistaksi. Toisen pelin moninpelattavuus on myös onnistunut vaikkakin moninpelin ja pelilistan yhteistoiminnassa havaittiin puutteita.

Kosketusnäytöllä toimivia kontrollitoteutuksia syntyi kaksi. Ensimmäisen pelin pyyhkäisykontrollit sekä toisen pelin ohjaussauvakontrollit ovat toimivia vaikkakin pyyhkäisykontrollien toteutuksissa esiintyi pieniä rajoitteita alustan noodikomponenttien valmiiksi rajattujen ominaisuuksien myötä. HypeHype mahdollistaa kosketuskontrollien lisäksi myös laitteen kallistuksen sekä katsomisuunnan laitteen paikannuksen avulla.

Opinnäytetyö tuo esille paljon tietoa HypeHype-kehitysympäristön ominaisuuksista ja niiden käytettävyydestä pelikehityksessä. Kehitystyön tuloksista hyötyvät myös HypeHype-alustan muut käyttäjät, jotka pääsevät pelaamaan sekä halutessaan uudelleenmuokkaamaan omia versioita toteutetuista peleistä.

## 7.1 Johtopäätökset

Opinnäytetyössä toteutettiin tavoitteiden mukaisesti kaksi peliä HypeHype-kehitysympäristössä sekä kuvattiin ympäristön kehitysominaisuuksia. Pelejä toteutettiin kaksi, jotta kehitysominaisuuksia saatiin kuvattua laajemmin. Tämä huomioitiin myös suunnitteluvaiheessa, jotta pelit sisältävät erilaisia toimintoja ja pelimekaniikkoja. Mobiilipelikehityksessä huomioon tulee myös ottaa laitteiden suorituskykyrajoitteet sekä käyttöliittymän ja pelialueen skaalautuvuus.

HypeHype-kehitysympäristön kehitysominaisuuksia käytettiin laajasti pelien kehitysvaiheiden aikana. Ympäristö tarjoaa kaikki tarvittavat elementit pelin toteuttamiseen, mutta kaikkiin pelin osa-alueihin ei alustalla laajemmin ole omia kehitysmahdollisuuksia. Ääniefektien, mallien, musiikin sekä animaatioiden kehitysominaisuudet HypeHype-ympäristössä ovat hyvin rajoitettua, joten pelin toteutuksessa on tukeuduttava alustan tarjoamiin materiaaleihin esinekirjaston kautta. Esinekirjasto sisältää kuitenkin laajasti materiaaleja eri tarpeisiin. Pelin julkaiseminen on myös rajoitettua sen ollessa mahdollista vain HypeHype-alustan sisällä. Julkaistuja pelejä voi kuitenkin pelata selainversioissa jopa ilman HypeHype-sovelluksen asentamista.

Visuaalinen ohjelmointi noodikomponenttien avulla osoittautui suhteellisen yksinkertaiseksi perinteiseen tekstiperusteiseen ohjelmointiin verrattuna, mutta myös erittäin monipuoliseksi pelilogiikan luomisen kannalta. Noodikomponentit sisältävät paljon muokattavia toimintoja ja linkitysmahdollisuuksia muihin komponentteihin.

Tulosten perusteella opinnäytetyö on onnistunut ja kaikkiin tutkimuskysymyksiin saatiin vastauksia. Työssä selvitettiin ja käytettiin laajasti HypeHype-kehitysympäristön ominaisuuksia mobiilipelien kehitykseen.

## 7.2 Jatkokehitysehdotukset

Tutkimustyönä HypeHype-kehitysympäristön toimintaa voi selvittää jatkossa monipuolisemmin, kun sovellus on saanut lisää päivityksiä tai mahdollisen valmiin julkaisuversion. Tulevaisuudessa alustan kehitysominaisuudet ovat todennäköisesti vielä laajemmat ja nykyisten ominaisuuksien toiminta saattaa vielä muuttua.

Kehitystyönä ensimmäinen toteutettu peli on viimeistellympi, mutta pelin suunnittelu- ja toteutusvaiheissa syntyi myös kehitysideoita, jotka rajattiin pois kehitystyöstä. Peliin voisi esimerkiksi lisätä kerättäviä erikoisvoimia tai luoda lisää erilaisia esteitä. Pelihahmolle voisi myös luoda vaihtoehtoisia asusteita ja peliin voisi tuoda vaihtuvaa teemaa pidemmälle edetessä esimerkiksi pelaajan päästessä kaupunkimaisemaan pitkän metsäjuoksun jälkeen.

Opinnäytetyön aikataulutuksen vuoksi erityisesti toisena toteutettu peli jäi pelimekaniikoiltaan sekä visuaaliselta puoleltaan erittäin yksinkertaiseksi, joten sen jatkokehitystä voisi tehdä paljon. Peliin voisi luoda esimerkiksi lisää pelikenttiä, esteitä ja yhteistyöelementtejä. Pelin teemasta voisi myös tehdä monipuolisemman ja kiinnostavamman. Yksinpelattava versio pelistä on myös hyvä vaihtoehto, sillä sen avulla pelilistan toteutuksesta saa toimivamman.

Toteutettuja pelejä on helppo lähteä jatkokehittämään alustan uudelleenmuokausominaisuuden ansiosta. Kuka tahansa alustan käyttäjä voi jatkaa kehitystä suoraan siitä tilanteesta mihin kehitys päättyi opinnäytetyön aikana ja kaikki pelien osa-alueet ovat muokattavissa.

Alustan tarjoamien ominaisuuksien avulla peli-ideoiden testaus voi myös olla nopeaa etenkin moninpelin ja tuloslistan osalta. HypeHype-kehitysympäristöä voisikin käyttää myös peliprototyyppien nopeaan kehitykseen ja lähteä toimivien ideoiden pohjalta kehittämään viimeistellympää tuotosta toisessa pelimoottorissa.

## **8 POHDINTA**

Työtä voidaan pitää onnistuneena, sillä sen tuloksena syntyi tavoitteiden mukaisesti kaksi HypeHype-kehitysympäristössä toteutettua peliä sekä perehdyttiin alustan ominaisuuksiin erityisesti pelikehityksen näkökulmasta. Työn tavoitteet aseteltiin siten, että niistä syntyvien tulosten perusteella opinnäytetyö tuottaa luotettavaa kokemusperäistä tietoa HypeHype-kehitysympäristön toiminnasta ja sen ominaisuuksista. Kerätyn aineiston ja tuotetun dokumentaation perusteella opinnäytetyö tarjoaa tarvittavan tiedon pelin toteutukseen HypeHype-kehitysympäristössä.

Aiheen valintaa tuki HypeHype-kehitysympäristön uutuudenarvo sekä tuntemattomampi mobiililaitteilla tapahtuva pelikehitys. Kehitysympäristön toiminta mobiililaitteilla kosketusnäytön kautta todettiin alussa hieman haasteelliseksi, mutta lopulta verrattain hyvin toimivaksi. Laajempien projektikonaisuuksien hallinta ja monimutkaisemman pelilogiikan toteuttaminen on kuitenkin haastavaa etenkin älypuhelimilla, joten tietokoneversion saatavuus sovelluksesta on tervetullut vaihtoehto kehitystoiminnalle suurikokoisemman kehitysnäkymän myötä.

Opinnäytetyön tavoitteet täyttyivät hyvin, mutta täysin uudenlaisen kehitysympäristön käyttäminen ja siihen tutustuminen teki aikataulutuksesta haastavaa. Opinnäytetyön loppupuolella myös koko työn suunniteltua aikataulua tiukennettiin, jotta työ ei leviäisi liian laajalle aikajaksolle. Sovellusta päivitettiin myös opinnäytetyön toteutushetkellä, joka toi lisähaasteita tutkimusmateriaalin ajankohtaisuuteen.

Tutustuttuaan alustan toimintoihin, yksinkertaisten mobiilipelien toteutus HypeHype-kehitysympäristössä voi olla erittäin nopeaa valmiiden elementtien sekä etenkin pelipohjien ansiosta. Oman pelilogiikan luomisessa sen sijaan voi mennä pidempään ja visuaalisen ohjelmoinnin toiminnoissa riittää opeteltavaa.

Moninpelin useampaa pelikenttää ei työn toteutushetkellä olevassa sovellusversiossa kannata toteuttaa pelilistan kanssa. Vaihtoehtoisesti kaikki pelikentät voisi pitää saman pelin sisällä ja luoda niille oma käyttöliittymävalikko. Tässä tapauksessa pelikenttiin ei kuitenkaan saa omia tulostauluja, sillä niitä voi olla pelillä vain yksi.

Kokonaisuutena opinnäytetyön toteuttaminen oli mielenkiintoinen ja opettavainen projekti. HypeHype-kehitysympäristön toiminta osoittautui nopeasti opittavaksi alkupuolen perehtymisen ja opiskelun jälkeen. Pelilogiikan luomiseen ja eri toteutustapojen testaamiseen kului puolestaan ajoittain paljonkin aikaa. Opinnäytetyön toteutuksen jälkeenkin on vielä mielenkiintoista seurata, miltä HypeHype-sovelluksen tulevaisuus tulee näyttämään ja millaisia tuotoksia alustan käyttäjät saavat kehitettyä.

## LÄHTEET

Anttila, P. 1998. Tutkimisen taito ja tiedon hankinta. Metodix. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://metodix.fi/2014/05/17/anttila-pirkko-tutkimisen-taito-ja-tiedon-hankinta/#9.1.1%20Havainnointi%20ja%20seuranta> [Viitattu 24.2.2023].

Asset Creation Instructions. 2022. HypeHype Wiki. WWW-dokumentti. Päivitetty 16.6.2022. Saatavissa: <https://wiki.hypehype.com/en/editor/asset-creation-instructions> [Viitattu 28.3.2023].

Bay, J. W. s.a. What is visual scripting, and how is it used to make video games?. Career Industry Career Guide. Blogi. Saatavissa: <https://www.gameindustrycareerguide.com/how-is-visual-scripting-used-in-games/> [Viitattu 29.3.2023].

Character Animation. 2022. HypeHype Wiki. WWW-dokumentti. Päivitetty 21.7.2022. Saatavissa: <https://wiki.hypehype.com/en/editor/components/visual/rigged-animation> [Viitattu 15.4.2023].

Digital Technologies Hub. s.a. Visual programming. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.digitaltechnologieshub.edu.au/teach-and-assess/classroom-resources/topics/visual-programming/> [Viitattu 8.3.2023].

Editor Overview. 2023. HypeHype Wiki. WWW-dokumentti. Päivitetty 15.2.2023. Saatavissa: <https://wiki.hypehype.com/en/editor/help> [Viitattu 6.3.2023].

Frequently Asked Questions. 2023. HypeHype Wiki. WWW-dokumentti. Päivitetty 18.1.2023. Saatavissa: <https://wiki.hypehype.com/en/FAQ> [Viitattu 24.3.2023].

Frogmind. 2023. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://frogmind.com/> [Viitattu 28.2.2023].

Gamelab. 2019. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.gamelab.fi/> [Viitattu 23.2.2023].

GameRefinery. 2021. Three Reasons Why You Should Consider Adding Social Elements to Your Mobile Game. Blogi. Päivitetty 14.7.2021. Saatavissa: <https://www.gamerefinery.com/why-add-social-elements-to-your-mobile-game/> [Viitattu 1.4.2023].

Games Now!. 2022. Jarno "Killi" & Henri : HypeHype – The Future of Game Making and Playing is Mobile | Games Now!. Youtube. Videoleike. Julkaistu 16.12.2022. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=4rvly0-MtzA> [Viitattu 21.3.2023].

HypeHype. 2021. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://hypehype.com/announcement> [Viitattu 28.2.2023].

Knezovic, A. 2023. 163 Mobile Gaming Statistics for 2023 That Will Blow Your Mind. Blogi. Päivitetty 17.2.2023. Saatavissa: <https://www.blog.udonis.co/mobile-marketing/mobile-games/mobile-gaming-statistics> [Viitattu 7.3.2023].

Multiplayer. 2022. HypeHype Wiki. WWW-dokumentti. Päivitetty 31.8.2022. Saatavissa: <https://wiki.hypehype.com/en/editor/components> [Viitattu 27.4.2023].

Nodes. 2023. HypeHype Wiki. WWW-dokumentti. Päivitetty 12.7.2022. Saatavissa: <https://wiki.hypehype.com/en/editor/components> [Viitattu 6.3.2023].

Perez, S. 2021. Playbyte's new app aims to become the 'TikTok for games'. TechCrunch. Blogi. Päivitetty: 3.9.2021. Saatavissa: <https://techcrunch.com/2021/09/03/playbytes-new-app-aims-to-become-the-tiktok-for-games/> [Viitattu 25.4.2023].

Playlists. 2022. HypeHype Wiki. WWW-dokumentti. Päivitetty 16.6.2022. Saatavissa: <https://wiki.hypehype.com/en/editor/playlists> [Viitattu 26.4.2023].

Roblox. 2023a. Create on Roblox. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://create.roblox.com/docs> [Viitattu 25.4.2023].

Roblox. 2023b. Immersive Ads. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://create.roblox.com/docs/production/monetization/immersive-ads> [Viitattu 25.4.2023].

Rogers, S. 2012. Swipe this! : the guide to great touchscreen game design. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd. E-kirja. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/Record/kaakkuri.156211> [Viitattu 8.3.2023].

Salz, P. A. 2023. Mobile games industry trends for 2023: Publishing predictions: Part one. WWW-dokumentti. Päivitetty 17.2.2023. Saatavissa: <https://www.pocketgamer.biz/feature/80808/mobile-games-industry-trends-2023-publishing-predictions-part-1/> [Viitattu 7.3.2023].

Scolastici, C. & Nolte, D. 2013. Mobile Game Design Essentials. United Kingdom: Packt Publishing Ltd. E-kirja. Saatavissa: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/xamk-ebooks/detail.action?docID=1569494> [Viitattu 18.3.2023].

Stefyn, N. 2022. How Video Games Are Made: The Game Development Process. CG Spectrum. Blogi. Päivitetty: 5.9.2022. Saatavissa: <https://www.cgspectrum.com/blog/game-development-process> [Viitattu 14.4.2023].

Testbytes. 2018. Game Testing Tutorial: All -the -information is Here!. WWW-dokumentti. Päivitetty: 25.6.2018. Saatavissa: <https://www.testbytes.net/blog/game-testing-tutorial/> [Viitattu 21.4.2023].

## KUVALUETTELO

Kuva 1. Törmäystunnistinnoodi lisättynä peliesineen sisä- ja ulkopuolelle luomistilassa.....	16
Kuva 2. Pelihahmon kehitysvaiheet.....	22
Kuva 3. Pelaajakontrollien toteutus ja linkitykset pelihahmoon.....	23
Kuva 4. Keräilyesineen ja pistelaskennan toteutus .....	24
Kuva 5. Pelin aloitus- ja lopetustoiminnot.....	25
Kuva 6. Pelikuvaa sekä esimerkkejä estekokonaisuuksista .....	27
Kuva 7. Esteiden ja pelimaailman jatkuva satunnainen generointi .....	28
Kuva 8. Pelin nopeuden ja generoinnin lisääminen.....	29
Kuva 9. Käyttöliittymäeditori sekä näytön ankkurointialueet.....	31
Kuva 10. Toisen pelin pelaajakontrollien toteutus .....	33
Kuva 11. Moninpeliin liittymisen toteutus.....	34
Kuva 12. Pelikuvaa toisesta pelistä .....	36
Kuva 13. Pelilistan näkymä .....	37
Kuva 14. Esimerkki uudelleenmuokkaushistoriasta.....	38
Kuva 15. Toteutettujen pelien tilastot .....	40