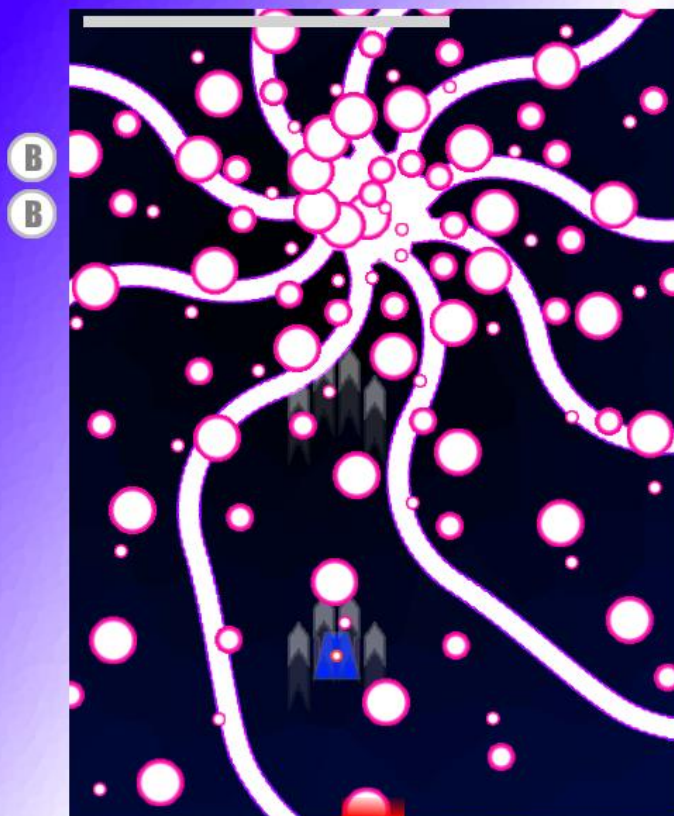


Jussi Laaksonen

## Shmup-pelin suunnittelu ja toteutus



Tradenomi

Tietojenkäsittely

Kevät 2017



KAJAANIN  
AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## TIIVISTELMÄ

**Tekijä(t):** Jussi Laaksonen

**Työn nimi:** Shmup-pelin suunnittelu ja toteutus

**Tutkintonimike:** Tradenomi, Tietojenkäsittely

**Asiasanat:** Shmup-peli, Pelinkehitys, Pelimekaniikka

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan eri shmup-pelejä ja kuinka pelejä voidaan määritellä kuuluvaksi shmup-peligenreen. Määrittämisen lisäksi käydään shmup-pelien historia ja kehittymisen vaiheet. Lisäksi tutkitaan erilaisten shmup-pelien rakennetta sekä suunnittelua ja mitä kaikkea pitää ottaa huomioon shmup-peliä tehdessä sekä testatessa.

Shmup-pelien tutkimisen jälkeen käydään läpi oman shmup-pelini kehittämisen vaiheet. Omassa projektissani käydään läpi mahdolliset työkalut shmup-pelin tekemiseen, toteutetaan törmäystarkistus eri muotoisille ammuksille sekä käydään läpi yksinkertaisen shmup-pelimoottorin tekemisen vaiheet. Lopuksi käyn läpi pelin kehittämisen eri vaiheet ja pohdin, mitkä asiat onnistuivat hyvin ja mitkä puolestaan huonosti.

## ABSTRACT

**Author(s):** Jussi Laaksonen

**Title of the Publication:** Designing and Creating a Shmup-Game

**Degree Title:** Bachelor of Business Administration, Business Information Technology

**Keywords:** Shmup-Game, Game Development, Game Mechanic

The objective of this Bachelor's thesis was to research different shmup-games and how games can be defined to belong in the shmup-genre. In addition to defining shmup-games, the thesis examined the history of the shmup-games and what different phases there were in the development of shmup-genre. The thesis also covered the structure and design of different shmup-games, and all the different things needed to be taken into consideration when making and testing a shmup-game.

The practical part of the thesis comprised the phases of developing the author's shmup-game. First, the thesis analysed all the different tools what can be used to make a shmup-game, how hit detection can be implemented for differently shaped bullets and how to make a simple engine to run a shmup-game. Lastly, the author ponders all the aspects of the project, including what went well and what left room for improvement.

# Sisällysluettelo

1 JOHDANTO.....	1
2 SHMUP-PELIT .....	2
2.1 Shmup-genren määrittäminen .....	2
2.2 Pelisysteemi .....	5
2.2.1 Ketjuttaminen .....	5
2.2.2 Kerääminen.....	6
2.2.3 Etäisyys.....	6
3 SHMUP-PELIEN HISTORIA.....	8
3.1 Peligenren esihistoria .....	8
3.2 Shmup-pelien kulta-aika.....	11
3.3 Shmup-pelit nykyään.....	15
4 SHMUP-PELIN DESIGN .....	16
4.1 Kenttäosion design.....	18
4.2 Pomo-osion design.....	20
5 SHMUP-PELIN TEKEMINEN .....	22
5.1 Pelin idea .....	22
5.2 Pelin toteutus.....	24
5.2.1 Toteutuksen työkalut .....	24
5.2.2 Pelisysteemi .....	25
5.2.3 Pelaajan toteutus .....	25
5.2.4 Ammusten toteutus .....	26
5.2.5 Ammusten törmäystarkistus .....	29
5.2.6 Ammuskuvioiden suunnittelu.....	30
5.3 Pelin analyysi .....	31
5.3.1 Mikä meni hyvin .....	31
5.3.2 Mikä meni huonosti .....	32
5.3.3 Mitä opin.....	32
6 POHDINTA.....	34
LÄHTEET .....	35

## 1 JOHDANTO

Jos nykyaikana lähtee etsimään tuoreita shoot'em up-pelijulkaisuja, huomaa niiden olevan lukumäärältään vähäisiä. Shoot'em up-pelit tunnetaan myös lyhenteellä shmup, jota käytetään tästä eteenpäin viittaamaan peligenren nimeen. Toista oli videopelien syntymisen alkukehdolla, jolloin shmup-pelit hallitsivat pelihalleja mahdollistaen useita pelikehittäjiä astumaan peliteollisuuden maailmaan. Vaikka shmup-pelejä ei enää julkaista samoissa määrissä kuin ennen vanhaan, on peligenrellä oma vankka pelaajakuntansa mikä mahdollistaa peligenren kehittymisen vielä tänäkin päivänä.

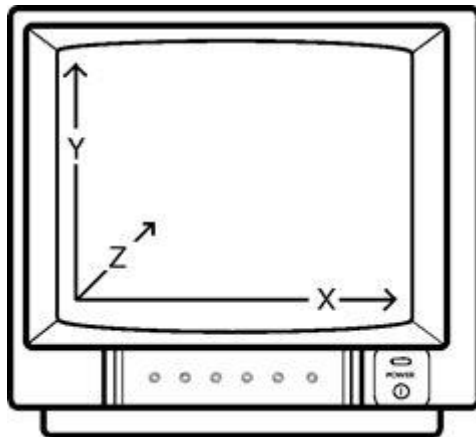
Tämä opinnäytetyö käy läpi shmup-pelien perusrakenteen, niiden historian sekä miten suunnitella niitä ja mitä kaikkea pitää ottaa huomioon ammuskuvioita kehittäessä. Opinnäytetyössä käydään läpi myös oma käytännönprojektini, jossa sovelletaan teoriaosuudessa käytyjä periaatteita shmup-pelin luomiseksi. Tällä opinnäytetyöllä ei ole tilaajaa, vaan työn aihe pohjautuu omaan mielenkiintooni shmup-pelejä kohtaan.

## 2 SHMUP-PELIT

Shmup peleissä, kuten nimestä voi päätellä, tavoitteena on tuhota suuria määriä vihollisia. Se, miten tuhoaminen toteutetaan, erottaa shmup-pelit muista samantyyppisistä peleistä. Tutkimalla shmup-peleissä yleisesti esiintyviä elementtejä sekä niille täysin vieraita konsepteja on mahdollista tarkemmin määritellä, mitkä pelit voidaan lukea kuuluvaksi kyseiseen peligenreen. (McMillan 2013)

### 2.1 Shmup-genren määrittäminen

Kaikissa shmup-peleissä pelaaja hallitsee avatariaan kolmannesta persoonasta. Pelattavuus tapahtuu puhtaasti x- sekä y-akselin mukaisesti, ja pelaajalla on mahdollisuus liikkua vapaasti näiden akseleiden mukaisesti (kuva 1). Pelaaja ei pysty vaikuttamaan oman aluksensa kulkusuuntaan vaan on lukittu kulkemaan pelin pääakselin mukaisesti. (McMillan 2013)



Kuva 1. Akselit tavallisella televisioruudulla. Z-akselilla tarkoitetaan syvyyttä, eikä sitä käytetä pelattavuudessa.

Tekoäly shmup-peleissä on usein erittäin staattinen. Pelin tapahtumat ovat usein ennalta määrättyjä ja pelaajan onnistuminen perustuu usein näiden tapahtumasarjojen muistamiseen sekä ratkomiseen. Viholliset syntyvät aina joka pelikerralla samaan aikaan ja samaan paikkaan. Tätä monotonisuutta usein rikotaan vihollisten ampumilla ammuskuviolla. Vaikka ammuskuviot voivat olla staattisia, usein niissä on satunnaisuutta sekä erilaisia keinoja suunnata ammukset pelaajaa kohti. (McMillan 2013)

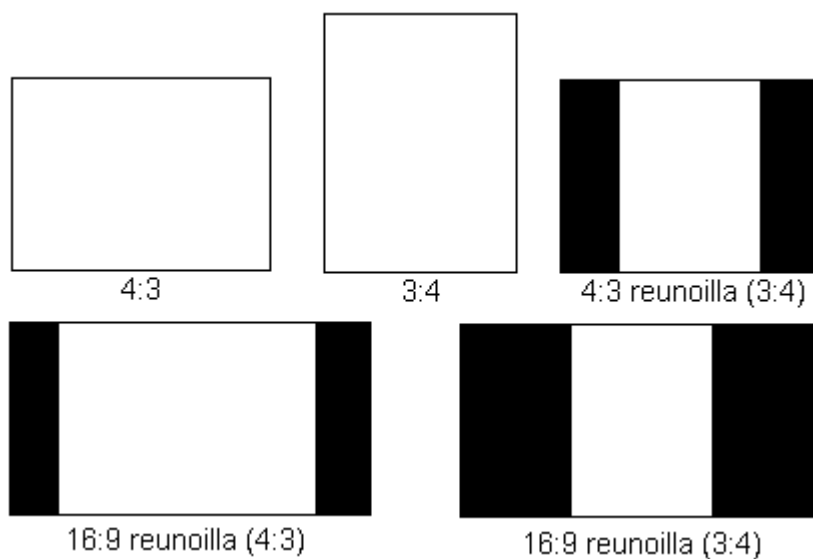
Kun tarkistetaan, luetaanko peli shmup-genreen kuuluvaksi, on usein helpompaa etsiä pelistä elementtejä, jotka ovat täysin tuntemattomia shmup-peleille. Shmup-peleissä kaikki pelattavuus tapahtuu xy-tason mukaisesti, joten pelaajalla ei saa olla keinoja liikkua z-akselilla. Liikkumista kyseisellä tasolla ei myöskään saa rajata. Hyppiminen on myös vieras konsepti shmup-peleille, sillä pelaajalla on vapaus liikkua xy-tasolla. (McMillan 2013)

Kaikissa shmup-peleissä esiintyy pääakseli. Pääakselilla tarkoitetaan suuntaa, minne pelaajan hahmo on suunnattu ja mihin suuntaan peli etenee. Kun pelattavuus on sidottu xy-tasoon, pääakselina voi toimia joko x- tai y-akseli. Pelejä, joissa ei esiinny pääakselia, ei yleensä määritellä kuulumaan shmup-peligenreen. Pääakselittomassa pelissä pelaaja voi joko itse päättää, mihin suuntaan peli etenee tai on lukittu yhteen tilaan, jonne viholliset saapuvat kaikista suunnista. (McMillan 2013)

Shmup-pelejä usein kategorisoidaan niiden pääakselin mukaisesti. Pelejä, joissa pääakselina on x-akseli, kutsutaan horisontaalisiksi shmup-peleiksi. Näille tyypillistä on kuvata peliympäristöä sivulta päin ja pelaaja liikkuu kohti ruudun oikeaa reunaa. Y-akselin mukaisia shmup-pelejä kutsutaan puolestaan vertikaalisiksi shmup-peleiksi. Näillä tyypillisin tapa kuvata pelaajaa on suoraan ylhäältä lintuperspektiivistä. Tämän tyyppisissä shmup-peleissä pelaaja kulkusuunta on usein ruudun ylälaita. (McMillan 2013)

Pelin pääakseli vaikuttaa ratkaisevasti ruudun orientaatioon. Useimmat shmup-pelit käyttävät 4:3 tai 3:4 kuvasuhdetta. 4:3 kuvasuhde sopii hyvin horisontaaleille

shmup-peleille, sillä leveämpi ruutu antaa enemmän näkyvyyttä pelin kulkusuuntaan nähden. Tämä kuvasuhde on kiusallinen vertikaalisille shmup-peleille, sillä se rajoittaa näkyvyyttä pelin kulkusuuntaan nähden. Tämä on usein ratkaistu arcade-peliautomaateissa kääntämällä ruutu kyljelleen, jolloin saadaan aikaiseksi 3:4 kuvasuhde. Kotikäyttöön tämä ratkaisu on usein hyvin vaivalloinen, joten ratkaisuna on usein lisätä 4:3 ruudun reunoille ruutua rajaavat palkit, jotta saadaan aikaiseksi vaadittava 3:4 kuvasuhde. Tämä tekee peliruudusta hieman pienemmän, mutta oikea kuvasuhde tekee pelattavuudesta miellyttävämpää. Hyvin harva shmup-peli käyttää nykyajan standardiresoluutiota 16:9, joten reunapalkkeja käytetään rajaamaan pelialue ruudun keskelle (kuva 2). (McMillan 2013)



Kuva 2. Erilaisia kuvasuhteita ja niiden yleisimmät käyttötavat. Sulkuihin merkitty arvo tarkoittaa pelialueena käytettävän alueen kuvasuhdetta, kun ruudun kuvasuhde ei ole sama.



## 2.2 Pelisysteemi

Suurin tekijä, jolla eri shmup-pelit voidaan erottaa toisistaan, on niiden tapa antaa pelaajalle pisteitä. Useisiin muihin peligenreihin verrattuna shmup-pelit ovat pysyneet lähellä pelihallijuuriaan ja pelattavuus keskittyy vieläkin suurien pistetuloksien saavuttamiseen. Uusien huipputuloksien jahtaaminen pakottaa pelaajan yrittämään uudenlaisia lähestymistapoja pelin pelaamiseen sekä hiomaan taitonsa mahdollisimman korkealle tasolle. (Betts 2016)

Hyvin suunniteltu pistesysteemi toimii parantamaan pelin pelattavuutta ja tuo pelin esiin muista genren peleistä. Huonosti suunniteltu pistesysteemi toimii taas päinvastoin, tehden pelistä liian monimutkaisen tai yksinkertaisen. Pistesysteemin tulisi olla mielenkiintoinen sekä pelaajalle että mahdollisille vieressä katsojille. Hyvä pistesysteemi tulisi olla irtonainen osa pelin läpäisemisen kannalta mutta silti tarpeeksi mielenkiintoinen, että pelaaja haluaisi oppia sen. (BulletMagnet 2011)

Ensimmäisissä shmup-peleissä pisteytys oli usein toteutettu hyvin yksinkertaisesti; pelaaja sai pisteitä tuhoamalla vihollisaluksia sekä läpäisemällä kenttiä. Tämäntapainen pisteytys on erittäin helppo oppia hyvin laskien pelien jälleenpeluuarvoa huomattavasti. (Betts 2016)

### 2.2.1 Ketjuttaminen

Ketjuttamisessa pelaajan tavoitteena on tuhota vihollisen aluksia tai poimia vihollisen pudottamia esineitä tietyn aikarajan sisällä. Jokainen tuhottu vihollinen aloittaa aikarajan alusta ja lisää pelaajan pistekerrointa. Jos vihollisten tuhoamisen välillä on kulunut liikaa aikaa ja aikaraja on kerennyt kulua umpeen, pistekerroin nolautuu. Joissakin ketjuttamisen malleissa pistekerroin ei putoa kerralla vaan alkaa pienenemään antaen pelaajalle mahdollisuuden pelastaa osan pisteistä. (BulletMagnet 2011)

Ketjuttamisesta on olemassa myös muutosvariaatioita. Esimerkiksi Ikarugassa (2001, Treasure) vihollisia esiintyy kahden värisinä. Pistekerrointa voidaan nostattaa tuhoamalla kolme samanväristä vihollista sarjassa. Väärän värisen vihollisen tuhoaminen kesken sarjan laskee pistekertoimen takaisin nolnaan. Vihollisten tuhoamisen välillä ei ole aikarajaa ja tämä tuo peliin lähes ongelmanratkontapelin tapaisia elementtejä lähestyä pisteiden keräämistä. (Betts 2016)

### 2.2.2 Kerääminen

Erittäin tavanomainen ja usein käytetty tapa antaa pelaajalle pisteitä on erilaiset piste-esineet. Viholliset tuhoutuessaan pudottavat piste-esineitä, joita keräämällä pelaaja kartuttaa omaa pistetiliään. Usein viholliset pudottavat kahdentyyppisiä piste-esineitä. Tavalliset piste-esineet antavat pelaajalle pisteitä senhetkisen pistekertoimen mukaan. Kerroinesineet eivät itsessään anna pelaajalle pisteitä vaan nostavat tavallisten piste-esineiden arvoa korkeammalle. (Betts 2016)

Useat keräämiseen perustuvat shmup-pelit vaativat kaikkien piste-esineiden keräämistä. Yhdenkin piste-esineen ohittaminen asettaa pistekertoimen takaisin nolnaan ja pakottaa pelaajan aloittamaan kertoimen kasaamisen uudestaan alusta. Useasti pelaajan on suurien pistetuloksien saavutettavaksi pelattava koko peli läpi kuolematta kertaakaan, sillä kuolema usein myös asettaa kertoimen takaisin nolnaan. Rangaistuksen vakavuuden mukaan pelaajalta vaaditaan paljon optimaalisen pistetuloksen saavuttamiseksi. (Betts 2016)

### 2.2.3 Etäisyys

Jotkin shmup-pelit antavat pelaajalle mahdollisuuden ansaita pisteitä olemalla lähellä vihollisia tai vihollisten ampumia luoteja. Yleisin toteutustapa tälle on antaa pelaajalle sitä enemmän pisteitä, mitä lähempänä hän on tuhottuja vihollisia. Joissakin shmup-peleissä pelaajan tekemä vahinko nousee myös mitä lähempänä hän

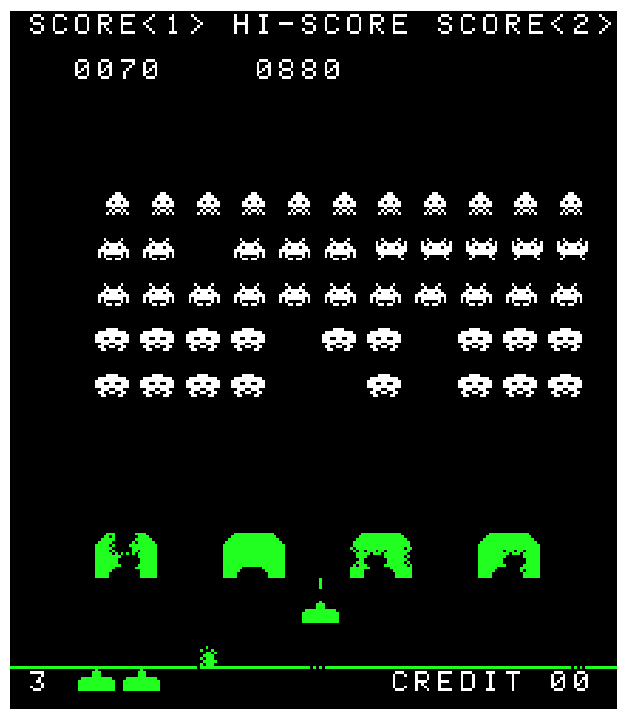
on tuhottavia vihollisia. Usein myös vihollisten ampumat luodit antavat pisteitä, kun ne väistetään erittäin läheltä tai tuhoamalla ne erityisillä keinoilla. (BulletMagnet 2011)

Vihollisammusten pisteyttäminen tarjoaa usein mahdollisuuden “lypsää” niitä. Tämä tapahtuu pitkittämällä vihollisen tuhoamista, jotta vihollisella on mahdollisimman paljon aikaa ampua ammuksia ruudulle. Tällöin pelaaja pystyisi teoriassa rikokomaan pelin jäämällä ikuisiksi ajoiksi väistämään ammuksia vihollisten tuhoamisen sijaan. Usein vihollinen ei kuitenkaan jää ruudulle ampumaan luoteja pitkiä aikavälejä, jos niistä on mahdollista saada ylimääräisiä pisteitä. (BulletMagnet 2011)

### 3 SHMUP-PELIEN HISTORIA

#### 3.1 Peligenren esihistoria

Space Invaders (1978, Taito) (kuva 3) oli yksi ensimmäisistä videopeleistä, joka toimi shmup-peligenren kehittämisen perustana. Space Invaders ei itsessään täytä modernin shmup-pelin määritelmiä, mutta siinä havaittavat elementit esiintyvät myös moderneimmissa shmup-peleissä. (McMillan 2013)



Kuva 3. Space Invaders

Space Invaders toi kaksi suurinta teknologista innovaatiota videopelien maailmaan. Space Invaders oli ensimmäinen videopeli, joka pystyi tallentamaan pelaajan pistetuloksen sekä oli ensimmäinen videopeli, jossa oli taustamusiikkia. Teknologisen innovaation mukana Space Invaders toi myös kehitystä videopelien pelattavuuden kentällä. Space Invaders asetti vertikaalisten shmup-pelien perusteet esittäen kolme pääpelikriteeria peligenrelle. (McMillan 2013)

1. Staattinen kolmannen persoonan kuvakulma pelaajan yläpuolelta
2. Pelaajan staattinen asento
3. Liikkumisen salliminen yhdellä akselilla

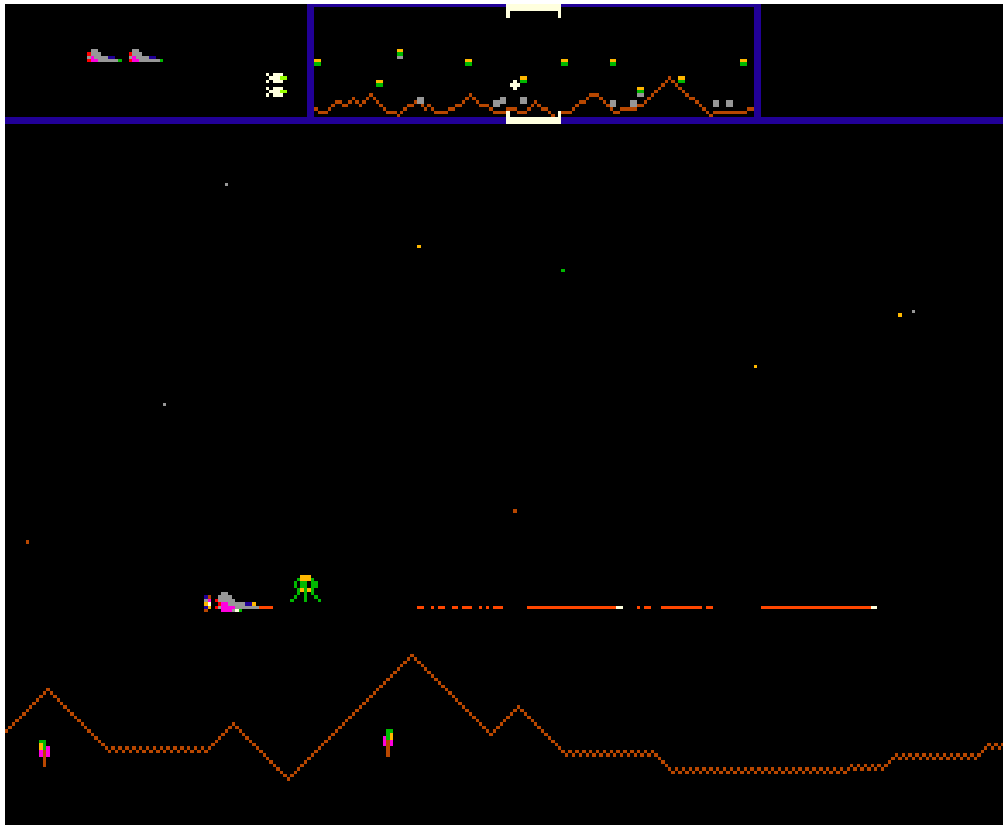
Edellä mainittuja elementtejä on myös esiintynyt videopeleissä ennen Space Invadersissa, mutta niiden yhdistäminen yhdeksi kokonaisuudeksi oli jotain uutta. Space Invadersin mukana tuli myös uusi teema videopeleille sen ajan sci-fi elokuvien inspiroimana. Tämä avaruusteema on kantautunut moniin muihin shmup-peleihin ja on nähtävissä tähän päivään saakka. (McMillan 2013)

Shmup-pelien kehityshistoriaa on hyvin vaikeaa seurata Space Invadersia edeltäviin peleihin. Monet sen ajan analogisista pelikoneista eivät ole selvinnyt ehjänä nykypäivään asti, sekä toisin kuin digitaalisia pelejä, analogisista peleistä ei ole voinut ottaa digitaalisia kopioita emuloitavaksi nykyaikaisilla laitteilla. (McMillan 2013)

Space Invadersin julkaisun myötä shmup-peligenre kehittyi nopeaa vauhtia inspiroiden useita eri kopioita, muunnoksia sekä yhdistelmiä sen pelattavuudesta. Uuden teknologian sekä Space Invadersin elementtien yhdistelyn myötä kehittyi ensimmäinen haara shmup-pelien historiassa, joko vertikaalisiin sekä horisontaalisiin shmup-peleihin. Space Invaders ei tosin ollut ainoa shmup-genren kehitykseen vaikuttaneista peleistä. (McMillan 2013)

Vuonna 1980 julkaistu Defender (kuva 4) käänsi kirjaimellisesti koko shmup-kehityksen syrjälleen. Defender oli ensimmäinen shmup-peli, joka käytti pääakselinaan x-askelia y-akselin sijaan. Nykyaikana totuttuihin käytäntöihin poiketen pelaaja pystyi vaikuttamaan ruudun liikkumisnopeuteen ja jopa liikkumissuuntaan oikealta vasemmalle tai vasemmalta oikealle. Monimutkainen liikkumistapa tuo mukanaan haasteita ohjauksen toteuttamiseen. Defender-pelikabinetti käytti nuolinäppäimien lisäksi viittä ylimääräistä nappia aluksen hallitsemiseen, mikä oli sen ajan näppäinmäärä ennätys. (McMillan 2013)

Space Invadersin tapaan Defender toimi innovaation lähteenä moderneille shmup-peleille. Defender oli ensimmäinen shmup-peli, jossa pelaajalla oli käytössä ruudun tyhjentävä pommi. Tästä tavasta tarjota pelaajalle pakokeino tiukoistakin tilanteista muodostui yleinen käytäntö tulevissa shmup-peleissä. (McMillan 2013)



Kuva 4. Defender (1981, Taito). Ruudun ylälaudassa sijaitsee pelissä käytetty kartta, josta näkee kaikkien sen hetkisten vihollisten sijainnit sekä pelastettavat ihmishahmot.

Proto-shmup pelien aika oli suurta kehitystä shmup-peligenrelle. Useat pelikehittäjät käyttivät Space Invadersin pelattavuutta mallina lisäten siihen omia peli-ideoita. Vuosien 1978 sekä 1983 välillä shmup-genren pelien säännöt ja käytännöt alkoivat muodostua nykyiseen muotoonsa. (McMillan 2013)

### 3.2 Shmup-pelien kulta-aika

80-luku oli kiivasta aikaa shmup-pelien kannalta. Useat eri pelivalmistajat tuottivat kilpaa toinen toistaan laadukkaampia shmup-pelejä, mutta perusrakenne pysyi kaikissa samana. Kaikkien tämän ajan shmup-pelien läpikäyminen olisi lähes mahdoton tehtävä, joten tärkeintä on keskittyä tämän ajan tunnetuimpiin teoksiin ymmärtääkseen peligenren kehityksen. Kun shmup-pelit olivat saaneet säännöt ja käytänteet kuntoon, suurinta kehitystä tapahtui eri pelisysteemien kehittämisessä.

Vuonna 1985 julkaistiin Konamin kehittämä *Gradius* (kuva 5), jota voidaan pitää yhtenä 80-luvun tärkeimmistä shmup-peleistä. *Gradius*ssa on jo havaittavissa kaikki modernin shmup-pelin piirteet sekä siitä on karsittu proto-shmupeissa havaittavia elementtejä. *Gradius*ksen pelattavuus tapahtuu x-akselilla, eikä pelaaja pysty vaikuttamaan pelin etenemisnopeuteen mitenkään. Peli on jaettu useisiin kenttiin. Kentän lopussa pelaaja odottaa pomovastus, jonka tuhoamalla pääsee etenemään pelissä eteenpäin. (BulletMagnet 2011)

*Gradius*-pelisarja eroaa muista shmup-peleistä omalla asesytemillä. Pelaaja saa ennen pelin alkamista päättää oman asevalikoimansa ennalta määrättyistä vaihtoehtoista luoden oman pelitapansa. Pelin edetessä viholliset pudottavat tuhoutuessaan voimaesineitä, joiden avulla pelaaja kasvattaa aseidensa tehoa. Tämä asesytemi on kulkenut kaikissa *Gradius*-sarjan pelien mukana. (BulletMagnet 2011)



Kuva 5. Gradius (1985, Konami). Ruudun alalaidassa näkyy lista lisävoimista. Käärämällä voimaesineen siirtyy valaistu ruutu yhden askeleen oikealle. Pelaaja voi halutessaan ostaa ylivalaistun voiman, jolloin valinta alkaa taas alusta.

90-luvun aikana pelihallien suosio alkoi hiipua kotikonsoleiden sekä tietokoneiden yleistyttyä useamman ihmisen kotitaloudessa. Shmup-pelit jatkoivat suosiotaan, vaikkakin ei yhtä korkealla profiililla verrattuna aikaisempaan. Kehittyneen teknologian myötä shmup-pelit pystyivät tekemään monimutkaisempia pelejä, jotka eivät ennen olleet mahdollisia suoritusnopeuden puutteen takia. Tästä huolimatta shmup-pelien suosio alkoi hiipua muiden peligenrejen suosion noustessa. (Betts 2016)

Tärkeimpinä shmup-peleinä genren hiipumisen aikana voidaan pitää Treasuresen sekä Caven shmup-pelejä. Radiant Silvergun (1998, Treasure) (kuva 6) näytti kaikille, mitä kaikkea modernilla teknologialla voidaan tehdä shmup-peleissä. Hyvin



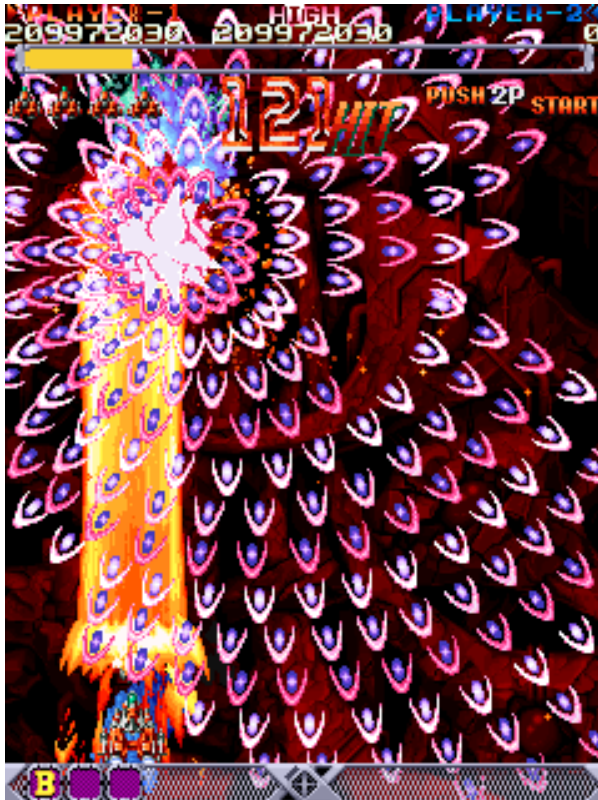
korkealle tasolle animoidut kolmiulotteiset pomotaistelut, erittäin haastava pelisysteemi lisättyinä moniin erilaisiin vaihtoehtoisin asevaihtoehtoihin teki Radiant Silvergunista suuren hitin shmup-pelaajien keskuudessa. Pelin suosiosta kielii myös yli sadan euron hinta, jos kyseisen pelin haluaa hankkia Japanista. Treasure teki myöhemmin kaksi muuta suuren profiilin shmup-peliä, Ikargua sekä GradiusV (BulletMagnet 2011)



Kuva 6. Radiant Silvergun. Kuva on pelin Xbox-live uudelleenjulkaisusta. Ylimääräinen reunatila on käytetty erilaisten HUD-elementtien näyttämiseen käyttäen 16:9 resoluutiota.

DodonPachi (1997, Cave) kehitti shmup-peligenreä erilaisella lähestymistavalla Radiant Silverguniin verrattuna. Siinä, missä Radiant Silvergun on majesteettinen ja eppinen, on DodonPachi äänekäs, vauhdikas ja toiminnantäyteinen (kuva 7). DodonPachia voidaan pitää ensimmäisenä maniac shooterina. Maniac shooterilla tarkoitetaan shmup-peliä, jonka pääpaino on suurissa määrissä verrattain hitaita vihollisammuksia (kuva). DodonPachin pelisysteemi on myös petollisen yksinkertainen; tuhoamalla vihollisaluksia tiiviissä tahdissa saa nostettua omaa pistekerrointa isommaksi ja liian suuren tauon aikana pistekerroin putoaa puolestaan takaisin nolnaan. Tämä kannustaa suunnittelemaan oman pelireittinsä tarkkaan

maksimoiden vihollisketjujen ylläpitämisen. Cave jatkoi laadukkaiden shmup-peilien tekemistä tulevaisuudessa ja pidetään yhtenä tärkeimmistä innovaation lähteistä modernille shmup-genrelle. (BulletMagnet 2011)



Kuva 7. Dodonpachi. Ammuksien lukumäärä ruudulla on moninkertainen verrattuna aikaisempaan kuvaan Radiant Silvergunista.

Suurista kehityksistä huolimatta shmup-pelit ajoivat itsensä hyvin kapealle markkina-alueelle. Jokaista laadukasta shmup-peliä kohden julkaistiin tusinoittain keskivertaisia, jopa huonojakin shmup-pelejä. Pelaajakunnalle tuli haasteeksi löytää pelaamisen arvoiset tuotteet suuren tarjonnan keskeltä, jonka seurauksena suuret määrät pelaajia alkoi karttamaan shmup-pelejä. Pelihallimarkkinoilla alettiin samoihin aikoihin vaatimaan yhä teknisesti monimutkaisempia sekä vaikuttavampia pelejä, joihin shmup-pelit eivät voineet vastata. (BulletMagnet 2011)

### 3.3 Shmup-pelit nykyään

Shmup-peli on genrenä vaipunut pois valtaviiran huomiosta eikä todennäköisesti tule koskaan saavuttamaan yhtä suurta suosiota mitä sillä oli 80- sekä 90-luvun aikana. Valtaviiran mielenkiinto on vaihtunut suosimaan pidempiä, tarinapohjaisempia pelejä eikä shmup-pelien pelattavuus enää herätä mielenkiintoa heissä. Vaikka shmup-pelit ovat vaipuneet pois valtaviirasta, on viime aikoina onnistuttu uudelleenjulkaisemaan suosittuja shmup-pelejä moderneille pelialustoille, esimerkiksi Ikaruga. Tämä todistaa peligenrellä olevan silti marginaalista kysyntää pelaajien kesken nykyaikanakin. (BulletMagnet 2011)

Shmup-pelien suurimpana alustana toimii nykyaikana eri latauspalvelut. Monet yksityiset pelikehittäjät pystyvät tuomaan tuotteensa paremmin markkinoille, kun voidaan välttää fyysisten kopioiden tuottaminen kokonaan. Sovellusten kehittäminen eri konsolialustoille ei koskaan ole ollut helpompaa mitä se on nykyään, mikä kannustaa monia jakamaan tuotoksiansa laajoille markkinoille. (BulletMagnet 2011)

#### 4 SHMUP-PELIN DESIGN

Shmup-pelien pelattavuus tapahtuu aina kaksiulotteisella tasolla. Tästä syystä shmup-peleillä on ollut haasteita muuntaa pelattavuuttansa käyttämään mukana myös kolmatta ulottuvuutta. Uusimmissa shmup-peleissä kolmatta ulottuvuutta käytetään pelin ulkoasun korostamiseksi. Vaikka pelit käyttävätkin kolmiulotteisia malleja, pelattavuus on pysynyt tiukasti kaksiulotteisena. (BulletMagnet 2011)

Vihollisammusten tulisi aina olla ruudun tärkein asia. Ammusten pitää näkyä kaikkien erikoisefektien, piste-esineiden ja muiden vihollisten päällä. Ammusten väistäminen on shmup-pelien päätavoite, ja jos niitä ei voi havaita, pelaajan on hankalaa väistää niitä. Jos ruudulla haluaa peittää pelikentän näkyvyyden jollakin, on se hyvä tehdä silloin kun ammuksia ei ole ruudulla väisteltävänä. Ainoana poikkeuksena tähän on pelin hud. Tästä syystä hudin tulisi olla hyvin minimalistinen ja sen elementtien sijaita joko ruudun reunoilla tai kokonaan pois pelikentältä (kuva 8). (BEAN 2011)



Kuva 8. Pelissä reunapalkkeja käytetään pisteiden ja pelin pelisysteemin tietojen näyttämiseen. Kaikki pelialueen sisäpuolella olevat hud-elementit ovat ruudun ylä-

sekä alalaidassa. Nämä myös katoavat näkyvistä, jos pelaaja saapuu niiden lähelle. (Touhou 7 Perfect Cherry Blossom ,2003 Team Shanghai Alice)

Tärkeimpiä elementtejä shmup-pelissä on tarkka törmäystarkistus ammuksilla. Shmup-pelien koko pelattavuus perustuu ammusten välttämislle, ja jos niiden törmäysalueet eivät ole selkeät tai johdonmukaiset, syntyy siitä epäselviä epäonnistumisia. Pelaajan oma törmäysalue pitää myös olla selkeästi havaittavissa. Pelaajan pitää olla mahdollista nähdä omat törmäysrajansa tiukoissa tilanteissa. (BEAN 2011)

Ammusten ja taustan välinen kontrasti pitää olla korkea. Tämä on tärkeää sekä selviytymisen että silmille miellyttävien visuaalien kannalta. Jotkin shmup-pelit tarjoavat mahdollisuuden nostattaa tätä kontrastia tekemällä joko pelin taustasta tummemman tai ammuksista kirkkaampia. Caven shmup-peleissä ammuksen väri on kirkkaan pinkin sekä sinisen värisiä ja ympäröivän pelin kontrasti on rakennettu niiden ympärille (kuva 9). (BEAN 2011)



Kuva 9. Kaikki vihollisammukset käyttävät samaa väritystä ja erottuvat selkeästi pelin taustasta. (Mushihimesama, 2012 CAVE)

Ammuksilla ja vihollisilla tulisi olla visuaalisesti näyttävät efektit tuhoutuessaan. Ammusten on hyvä tuhoutua osuessaan läpäisemättömiin esteisiin tai vihollisiin, muuten ammuksentuntuvat tehoilta. Vihollisten tulisi myös näyttää jotain merkkejä osuessaan pelaajan ampumiin ammuksiin. Tämä on hyvä toteuttaa liittämällä pieni äänisignaali aina pelaajan ammuksen osuessa sekä välkyttämällä vihollista hetken aikaa. Tuhoutuessaan vihollisten tulisi tehdä se näyttävästi erikoiseffektejä käyttäen. (BEAN 2011)

Pelaajalle on hyvä antaa jokin työkalu selvittää tiukoista paikoista. Yleisin tapa, miten tämä on toteutettu, on antaa pelaajalle rajallinen määrä pommeja käyttöön. Pommilla pystyy halutessaan tyhjentämään koko ruudun vihollisammuksista samalla tehden kaikkiin ruudulla näkyviin vihollisiin vahinkoa. Toteutustavasta riippumatta pelaajalle on hyvä antaa olla hetken aikaa tuhoutumaton. Tällöin pelaaja pystyy sijoittamaan itsensä uudelleen pois vihollistulen tieltä. (BEAN 2011)

Jokaisesta tilanteesta pitäisi olla mahdollista selvittää pelkästään normaalilla pelämisellä käyttämättä mitään ylimääräisiä selviytymiskeinoja. Vihollisten synty-, liikkumis- sekä ammuskuviot tulisi suunnitella siten, että pelaajalla on mahdollisuus selvittää tilanteesta priorisoimalla oikeat viholliset ensiksi ja manipuloidulla ammuskuvioita itselleen suotuisasti. Hyvin suunnitellut kuviot kannustavat pelaajaa ajattelemaan ja etsimään ratkaisuja, miten selvittää käyttämättä ylimääräisiä resursseja. (BEAN 2011)

#### 4.1 Kenttäosion design

Shmup-pelin kenttäosion suunnittelu riippuu suuresti siinä esiintyvistä pelisysteemistä. Kenttää suunnitellessa on sille kehitettävä jokin osa-alue, mihin keskittyä. On mietittävä, mitä teemoja ja haasteita haluaa tuoda pelaajalle esille. Kenttä voi olla hektinen käyttäen nopeasti syntyviä ja jahtaavia vihollisia, tai vaihtoehtoisesti kentästä saa rauhallisemman käyttäen isompia ja hitaampia vihollisia. Kenttiä suunnitellessa on hyvä saavuttaa tasapaino näiden välillä tai peli saattaa tuntua sekavalta. (Carotenuto 2015)

Kenttä on usein jaettu erilaisiin vihollisaaltoihin. Aaltojen välillä tulisi olla yhteyksiä ja niiden välillä tuntua hyvä looginen virtaus. Jokaista aaltoa voi kohdella pienenä pulmapähkinänä pelaajalle. Jokaiseen aaltoon tulisi olla looginen ja elegantti ratkaisu ammusvirran lävitse. Aalloissa tulisi olla havaittavissa erilaisia kuvioita niiden ratkaisemiseksi, pelaaja tuntee itsensä hyväksi havaitessaan niitä ja keksiessään niihin ratkaisuja. Aaltoihin olisi hyvä kehittää kauniita ammus- sekä viholliskuvioita pelaajan ihailtavaksi. (Carotenuto 2015)

Ensimmäisen aallon tulisi olla kiinnostava mutta ei liian haastava. Tavoitteena on esitellä pelaajalle kentän teema sekä antaa hänelle hetki aikaa harjoitella. Aallon on hyvä tuntua erilaiselta aikaisempiin kenttiin verrattuna. Hyviä tapoja tuoda kentän teema esille on käyttää musiikkia, taustaa, eri väriteemoja tai muita vastaavia visuaalisia keinoja. (Carotenuto 2015)

Seuraavien aaltojen tulisi rakentaa edellisten teemojen päälle. Tavoitteena on saada aallot tuntumaan loogiselta jatkumolta käyttäen tuttuja kuvioita. Suuria määriä uusia mekaniikkoja ei kannata tuoda kerralla esille, sillä riskinä on saada peli tuntumaan hyvin sattumanvaraiselta sekä irtonaiselta. Jokaisen vihollisen ja ammuskuvion suunnitteleminen sekä asettaminen vaativat paljon hienosäätöä. (Carotenuto 2015)

Noin kentän puolessa välissä pelaajalla on jo hyvä käsitys pelin mekaniikoista sekä teemasta. Se on sopiva kohta käyttää välipomoa kliimaksina sekä testinä pelaajan juuri opituista taidoista. (Carotenuto 2015)

Välipomon jälkeen on hyvä kehittää vaikeampia haasteita ja esitellä uusia mekaniikkoja vanhojen lisäksi tuomaan kenttään sekä pelattavuuteen enemmän vaihtelua. Viimeisessä aalloissa on hyvä hidastaa tahtia ja kehittää pelaajalle mielenkiintoinen haaste. Tavoitteena on kasata odotuksia kentän viimeistä kliimaksia varten. Pelaajalle on hyvä antaa hetki aikaa levätä ja valmistautua viimeistä koitosta varten. (Carotenuto 2015)

## 4.2 Pomo-osion design

Kentän viimeisen pomon tulisi testata kaikkea sitä ennen opittua. Pomon suunnittelu seuraa kentän suunnittelun periaatteita. Pomotaistelun aikana tulisi tuoda esille kentän teemoja ja suunnitella mielenkiintoisia haasteita niiden pohjalta useiden toinen toistaan vaikeampien vaiheiden kautta. Pomotaistelua voi miettiä omana pienenä kenttänä suunnittelun kannalta. (Carotenuto 2015)

Pomotaistelun tulisi pitää pelaaja koko ajan varpaillaan. Tämän saavuttamiseksi on olemassa erilaisia käytänteitä tekemättä kuvioista itsestään vaikeampia. Hyvä tapa on vaihtaa ammuttua kuviota tarpeeksi usein. Caven shmup-pelit ovat tunnettuja tästä tavasta lähestyä pomotaisteluita. Pomo käyttää yhtä hyökkäystä keskimäärin viidestä kymmeneen sekuntia ennen kun vaihtaa toiseen. Tämä tahti kiihdyttää riippuen pomon jäljellä olevasta kestävydestä tehden taistelusta progressiivisesti hektisempää. (Giest118 2013)

Touhou-sarjan shmup-pelit käyttävät hyvin toisenlaista lähestymistapaa pomotaisteluihin. Useasti vaihtuvien kuvioiden sijaan pomolla on muutama pidempi hyökkäys, joita käydään läpi, kunnes se on joko läpäisty tekemällä tarpeeksi vahinkoa tai hyökkäyksen alkamisesta on kulunut tarpeeksi kauan. Pidempikestoiset ammuskuviot on suunniteltu olemaan mielenkiintoisia ja sisältämään paljon pieniä väistöliikkeitä. Ammuskuvioissa on usein mukana vähän sattumanvaraisuutta pakottamaan pelaajan käyttämään reaktiokykyään pelkän muistamisen lisäksi. (Giest118 2013)

Ammuskuvioiden suunnitteleminen on hyvä suorittaa tekemällä useita iteraatioita. Uusia ammuskuviota on aina verrattava edellisiin kuvioihin ja tarkistettava, ovatko ne samankaltaisia. Jokaisen hyökkäyksen tulisi tuntua erilaiselta ja vaatimaan uusia lähestymistapoja läpäisemiseksi. Tätä kehitysohjelmia jatkaessaan tulee keksittyä yhä parempia kuvioita ja mietittyä rajojen ulkopuolelle. (Giest118 2013)

Pomotaistelun keston on hyvä vaihdella pelin etenemisen mukaan. Pelin ensimmäisen pomon keskimääräinen kesto on hyvä pitää erittäin lyhyenä, keskimäärin



noin minuutin pituisena. Pomotaistelua suunnitellessa tulee helposti keksittyä liikaa erilaisia hyökkäyksiä käytettäväksi ja taistelun kesto venyy tarpeettoman pitkäksi. Tämä saa pomon tuntumaan puuduttavalta kestävyyskoitokselta mielenkiintoisen haasteen sijaan. (Giest118 2013)

## 5 SHMUP-PELIN TEKEMINEN

### 5.1 Pelin idea

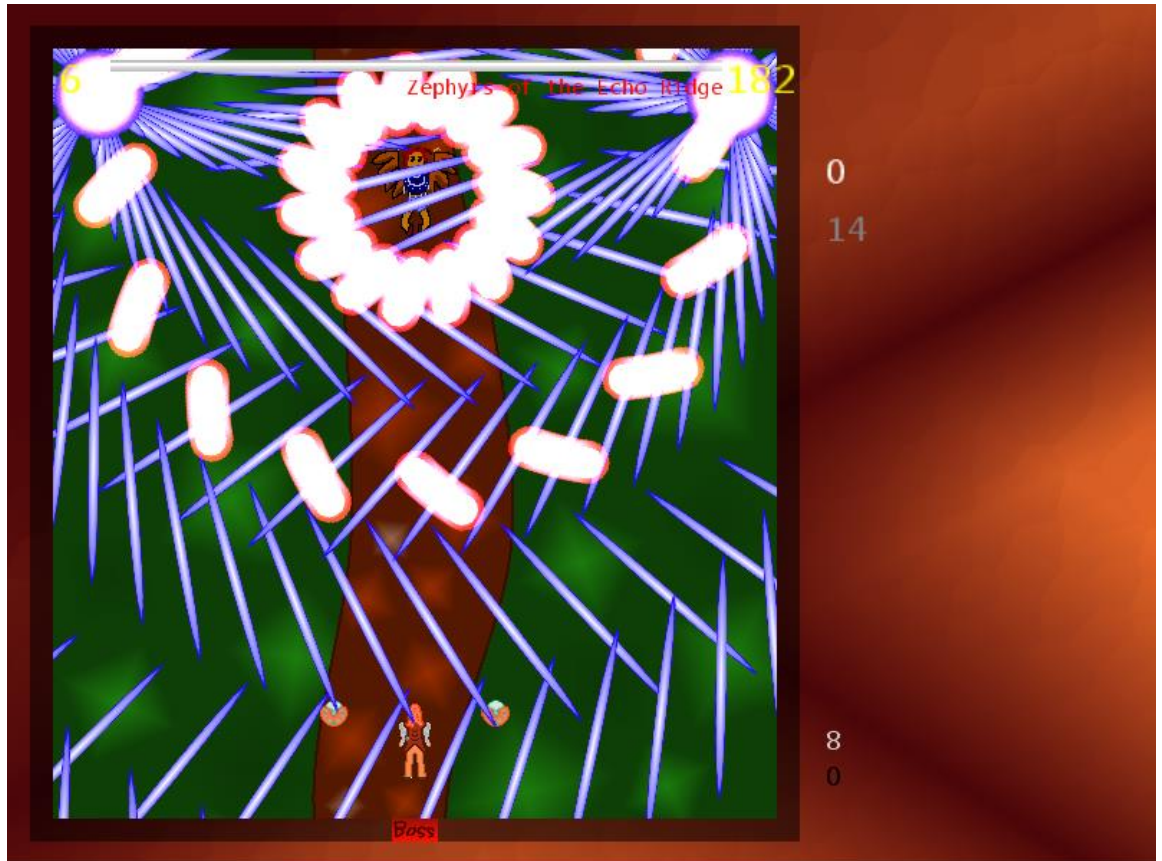
Pelin idea lähti omasta intohimosta shmup-peleihin, varsinkin Touhou-sarjan "Bullet hell"-tyylisiin peleihin. Omat ensimmäiset ohjelmointiprojektini olivat Danmakufu 0.12v-pelimoottorille tehdyt erilaiset scriptit (kuva 10). Tämä pelimoottori on tarkoitettu juuri Touhou-pelisarjan pelaajille, jotka haluavat itse tehdä omia ammuskuviointansa. Kyseinen pelimoottori käyttää omaa scriptauskieltänsä, joka on helppo oppia.



Kuva 10. Danmakufu 0.12

Viimeisempänä inspiraation lähteenä projektille toimi oma prototyyppi, jonka tein Kajaanin Ammattikorkeakoulussa ensimmäiselle projektikurssille (kuva 11). Itse

tein yksinkertaisen shmup-pelin prototyypin, jota ei ikävä kyllä koskaan lähdetty työstämään eteenpäin. Tämä prototyyppi perustui paljolti Danmakufu-moottorin periaatteille, mutta itse tehtynä sain lisättyä haluamiani ominaisuuksia helposti.



Kuva 11. Kuvakaappaus prototyypistä. Monia projektista opittuja asioita tulin uudelleenkäyttämään opinnäytetyössäni.

Tässä opinnäytetyössä tulen soveltamaan kaikkea aiemmin oppimaani luoden pelattavan shmup-pelin. Toteutuksen nopeudesta riippuen lisään peliin mahdollisuuden tallentaa omia pelikertoja muistiin uudelleen katsomista varten.

## 5.2 Pelin toteutus

Pelin toteuttaminen alkoi erilaisten työkalujen valitsemisesta sekä prototyypin suunnittelusta. Ennen mitään pelisysteemin keksimistä kehitelin ammuksien toteutuksen ja törmäystarkistukset. Kun pelin pelattavuus on kunnossa, on aika kehittää toimivan rungon ympärille pelisysteemi. Kun pelisysteemi on keksitty, on aika suunnitella ja testata erilaisia ammuskuvioita.

### 5.2.1 Toteutuksen työkalut

Nykyaikana on olemassa monia eri pelimoottoreita, joilla projektin olisi voinut toteuttaa, kaikilla omat etunsa ja haittansa. Tämänhetkiset käytetyimmät ilmaiset pelimoottorit, Unreal Engine 4 sekä Unity 5, olivat molemmat varteenotettavia vaihtoehtoja projektin pelimoottoriksi. Kyseisten pelimoottorien vahvuudet ovat kolmiulotteisten pelien toteuttamiseen ja omana tavoitteena on tehdä kaksiulotteinen, yksinkertainen shmup-peli, joten en päätenyt käyttämään kyseisiä pelimoottoreita.

Game maker studio on pelimoottori, joka on tarkoitettu yksinkertaisten kaksiulotteisten pelien tekemiseen. Tutustuessani moottorin ominaisuuksiin huomasin sen olevan liian yksinkertainen monimutkaisten ammuskuvioiden toteuttamiseen. Lopulta päädyin käyttämään Visual Studiota sekä XNA game studio 4.0 frame workia projektin toteuttamiseen. Syinä tähän päätökseen on oma entinen osaaminen sekä se, että nopea kaksiulotteisten pelien toteuttaminen on mahdollista sen kanssa.

Grafiikan toteuttamiseen käytin Paint.netiä. Kyseinen ohjelman käyttöliittymä sopii erinomaisesti nopean grafiikan tuottamiseen ilman suurta ennakkotuntemusta kuvankäsittelystä. Ohjelma on myös ilmainen käyttää, joten lisenssejä ei tarvinnut erikseen hankkia.

### 5.2.2 Pelisysteemi

Projektin inspiraationa käytin Touhou 8 Imperishable Nightissa esiintynyttä Spell Practise ominaisuutta. Spell Practisessa pelaaja voi harjoitella pomon yksittäisiä ammuskuviota, jos pelaaja on nähnyt kyseisen hyökkäyksen normaalin pelaamisen aikana. Jokaisen pelin aikana esiintyneen hyökkäyksen lisäksi jokaiselle pomolle on vielä yksi ylimääräinen ammuskuvio, jonka saa avattua täyttämällä erilaisia haasteita. Spell Practicen aikana pelaaja ei pysty käyttämään hahmonsa pommeja, lisäten ylimääräisen haasteen ammuskuvioiden läpäisemiseen sekä pakottaen pelaajan luottamaan omiin kykyihinsä.

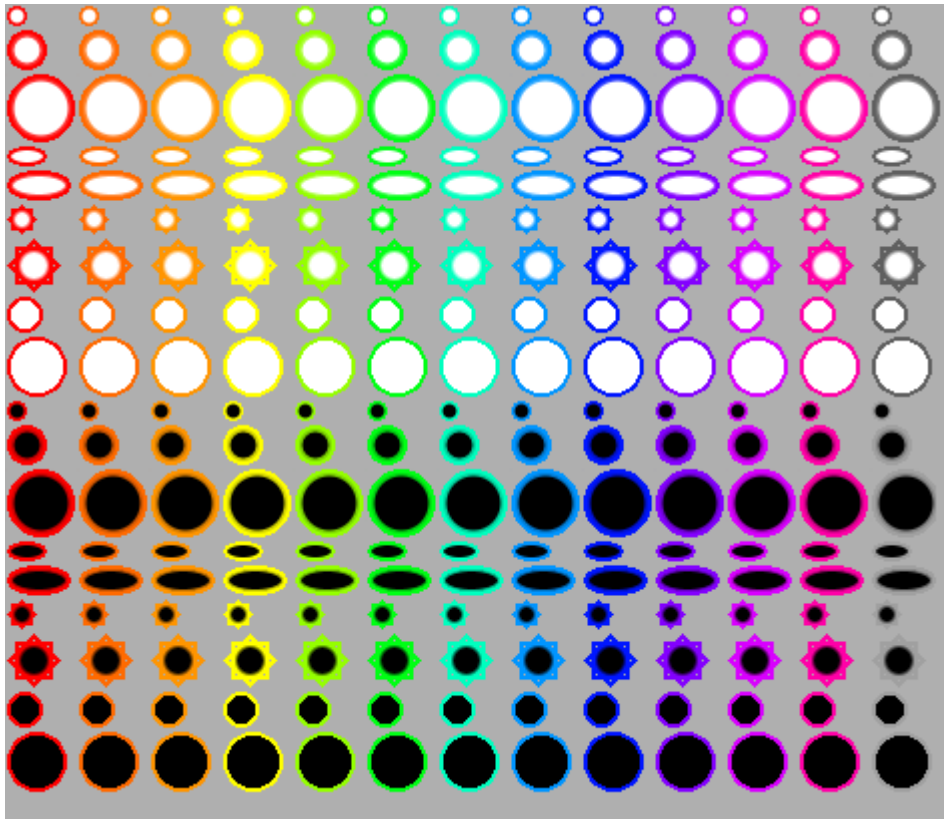
Edellä mainitun Spell Practice-systeemin hengessä oma projekti on kokoelma erilaisia irtonaisia ammuskuvioita. Spell Practicesta eroten omassa projektissani pelaajalla on käytössään rajallinen määrä pommeja, joilla tyhjentää pelikenttä vihollisammuksista. Pelaajan arvosana hyökkäyksen läpäisemisestä riippuu käytettyjen pommien määrästä. Käyttämättä yhtään pommia hyökkäyksen aikana saa arvosanaksi kullan, käyttämällä kaikki saa arvosanaksi pronssin ja muissa tilanteissa arvosanaksi saa hopean.

### 5.2.3 Pelaajan toteutus

Käytän omassa pelissäni shmup-peleille hyvin yleistä kontrollipohjaa pelaajan hallitsemiseen. Nuolinäppäimillä pelaaja pystyy liikuttamaan hahmoansa jokaiseen ilmansuuntaan. Painamalla vaihtonäppäimen pohjaan pelaaja voi hidastaa oman aluksensa nopeutta. Tällöin pelaaja näkee oman törmäysalueensa tarkemmin ja pystyy tekemään tarkempia väistöliikkeitä tiiviissä kuvioissa. Z-näppäimellä pelaaja pystyy ampumaan ja X-näppäimellä pelaaja käyttää pommin.

#### 5.2.4 Ammusten toteutus

Ammuksien luomiselle käytän hyvin samantapaista menetelmää kuin Danmakufu 0.12-scripteissä. Eri toteuttamistavoista riippuen saadaan luotua hyvinkin yksinkertaisia tai monimutkaisia ammuksia. Kaikki toteuttamistavat käyttävät osittain samoja muuttujia, mutta monimutkaisuudesta riippuen niihin on lisätty ylimääräistä dataa. Kaikille ammuksille määritellään luomisvaiheessa kuva, joka rajataan kaikkien ammustyyppien joukosta (kuva 12).



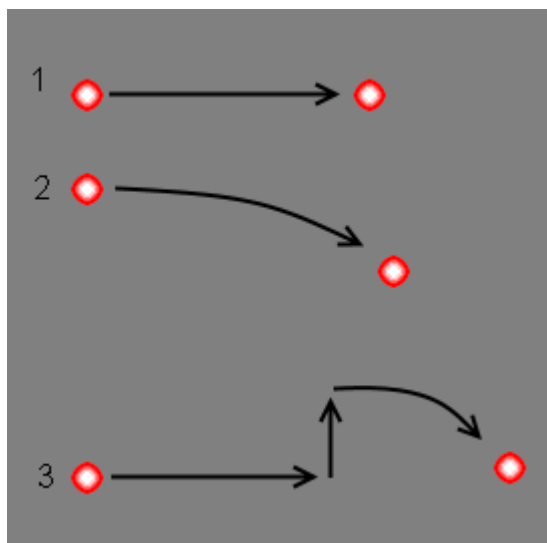
Kuva 12. Kaikki pelissä käytettävät erilaiset ammuksset. Ammusta luodessa määritellään, mihin kuvaa rajataan halutessaan käyttää mitäkin ammustyyppiä. Jokaisesta ammuksista on myös käänteinen versio olemassa.

Kaikkein yksinkertaisimmalla toteuttamistavalla luoduilla ammuksilla on määritelyä ainoastaan suunta sekä nopeus. Näihin muuttujiin ei voida vaikuttaa ammuksen luomisen jälkeen. Ammuksen luomisen jälkeen ammus jatkaa liikkumistaan

ennalta määritetyllä nopeudella sekä suunnalla kunnes se joko on liikkunut tarpeeksi kauaksi pelialueelta tai on törmännyt pelaajaan, jolloin ammus tuhoetaan.

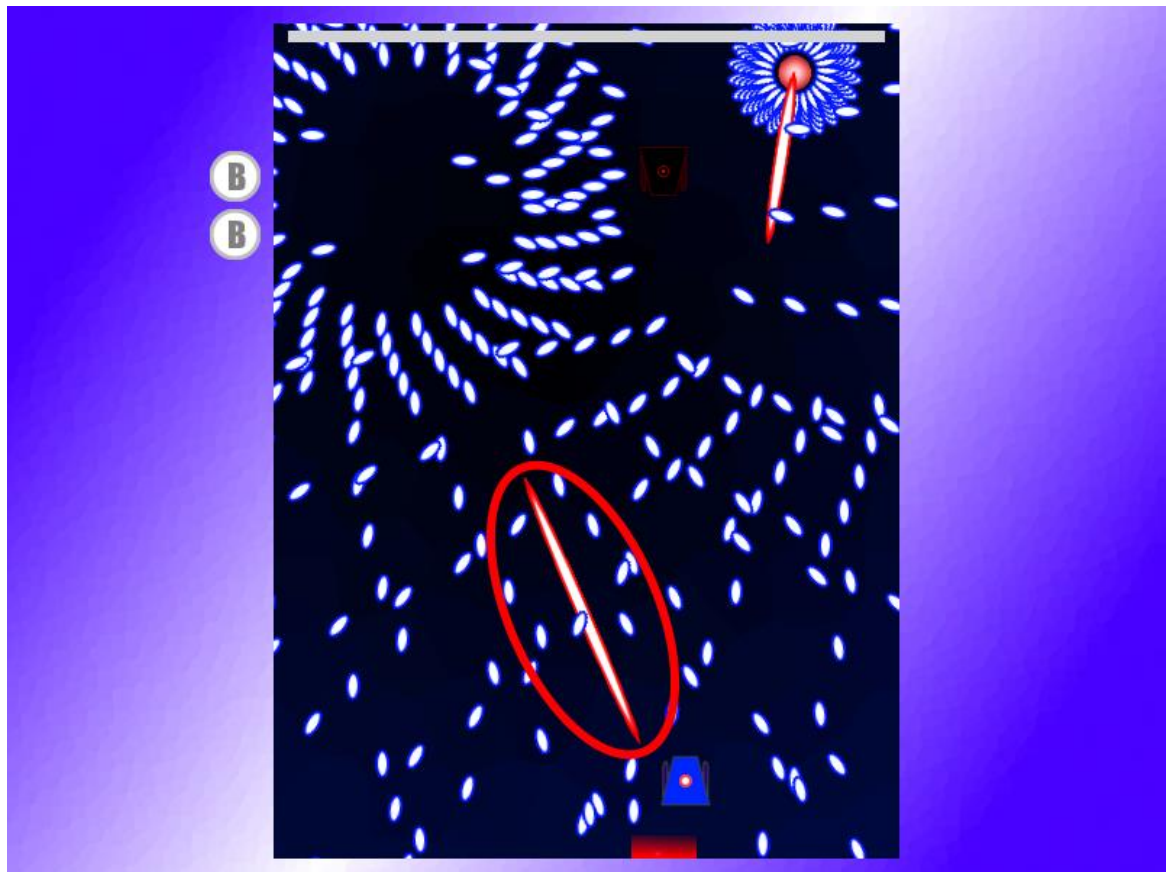
Käyttämällä kehittyneempää toteuttamistapaa saadaan ammukselle suunnan ja nopeuden lisäksi määriteltyä myös kiihtyvyyttä sekä kääntökykyä. Kuten edellisessäkin toteuttamistavassa, näihin muuttujiin ei päästä enää käsiksi ammuksen luomisen jälkeen vaan ammus jatkaa liikkumistaan tuhoutumiseensa saakka.

Kaikkein kehittyneimmällä toteuttamistavalla voidaan kiertää edellisten ammustyyppien rajoittuneisuutta muuttujien muokkaamisen suhteen. Kun käytetään monipuolisinta toteutusta, voidaan ammuksen eri muuttujille määritellä uusia arvoja luomisen jälkeenkin. Uusille arvoille määritellään ajankohta, jolloin ne astuvat voimaan ja muokkaavat ammuksen lentorataa. Näin toteutetuille ammuksille voidaan myös määrittää erikseen elinikä, jonka umpeutuessa ammus tuhoutuu, vaikka ei olisikaan vielä osunut pelaajaan tai edennyt ruudun reunojen yli (kuva 13).



Kuva 13. Esimerkkejä ammuksien lentoradoista käyttäen eri ammustyyppejä. Kaikkein yksinkertaisimmalla toteuttamistavalla, ammus 1, saadaan aikaiseksi vain suoraan, tasaisesti liikkuvia ammuksia. Kehittyneempää toteuttamistapaa käyttämällä, ammus 2, saadaan ammukselle mukaan mahdollisesti kiihtyvyyttä sekä kääntökykyä. Kehittyneimmällä tavalla, ammus 3, ammuksen lentorataa voidaan vaikuttaa myös sen luomisen jälkeen.

Kaikkein yksinkertaisimmasta toteuttamistavasta on olemassa myös variaatio, jolla saadaan luotua lasereita (kuva 14). Laserit käyttäytyvät samalla tavalla verrattuna normaaleihin ammuksiin, poikkeuksena lasereilla on olemassa erikseen oma pituutensa ja leveytensä. Näiden muuttujien avulla voidaan venyttää haluttua ammuskuvaa, jolloin saadaan aikaiseksi pidempi ammus. Lasereista ei ole olemassa kehittyneempiä versioita, jotenka niille ei voida koskaan määrittää kiihtyvyyttä tai kääntyvyyttä eikä sen muuttujien arvoihin voida koskaan vaikuttaa laserin luomisen jälkeen.



Kuva 14. Esimerkki laserista. Punaisella ympäröity laseri käyttää samaa kuvaa mutta eri värisenä kuin ympärillä olevat siniset ammuksset.



### 5.2.5 Ammusten törmäystarkistus

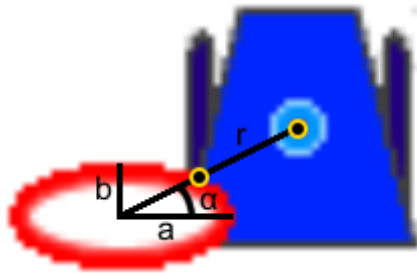
Jokaisella vihollisammuksella on arvo, joka määrittää niiden törmäysalueen suuruuden. Ammukset tarkistavat etäisyyden vähentäen omasta sijaintivektorista pelaajan sijaintivektorin. Jos saadun vektorin pituus on vähemmän kuin ammuksen törmäysalueen arvo, rekisteröi peli ammuksen osuneeksi pelaajaan. Näin saadaan aikaiseksi täydellisen pyöreät törmäysalueet ammuksille. Tämä on myös erittäin kevyt tapa suorittaa törmäystarkistuksia, vaikka ruudulla olisi tuhansia vihollisluoteja. Ainoana heikkoutena tälle tarkistustavalle on luodit, jotka eivät ole symmetrisen pyöreitä. Tämä voi olla aluksi hämmentävää juuri aloittelevalle pelaajalle, joka ei ole vielä oppinut pelin törmäystarkistuksia. Tämä on tosin hyväksyttävissä oleva rajoite, jonka efektiä voidaan vähentää tekemällä ammuksista mahdollisimman pyöreitä sekä symmetrisiä.

Pelaaja-ammuksien törmäystarkistus toimii samalla periaatteella vihollisammuksien kanssa. Jokaisella vihollisella on oma erikseen määritelty arvo, jolla määritellään törmäysalueen koko. Poikkeuksena vihollisammuksiin pelaajan ammuksien törmäystarkistuksesta vastaa jokainen vihollinen erikseen. Näin saadaan vähennettyä turhia tarkistuksia, jos vihollisia ei ole ruudulla havaittavana.

Lasereiden sekä soikeiden ammuksien törmäystarkistus poikkeaa suuresti pyöreistä ammuksista. Kun tiedetään soikion leveys  $a$  sekä korkeus  $b$  keskipisteestä mitattuna, voidaan laskea pisteen etäisyys  $r$  soikion kehästä halutussa kulmassa  $\alpha$  soikion keskipisteeseen nähden käyttämällä kaavaa

$$r(\alpha) = \frac{ab}{\sqrt{(b \cos(\alpha))^2 + (a \sin(\alpha))^2}}$$

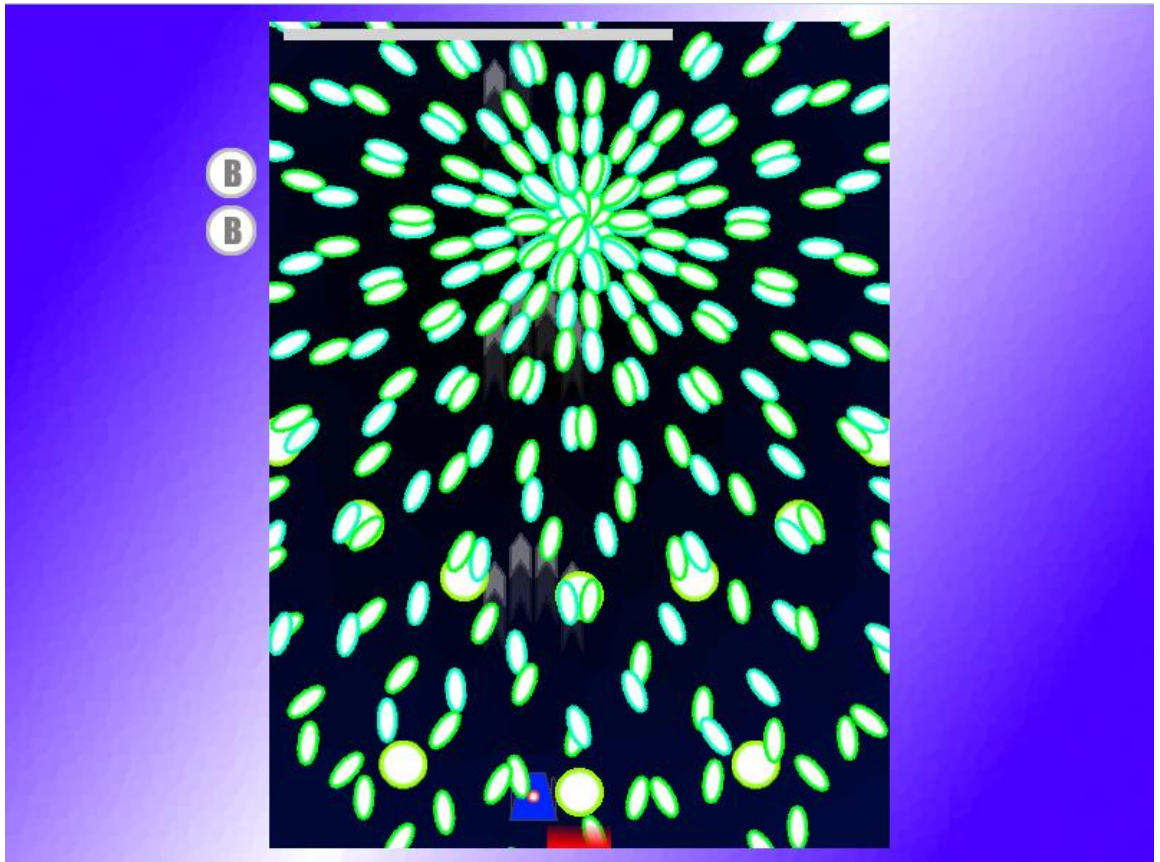
Tämän avulla voidaan tarkistaa pelaajan etäisyyttä sekä kulmaa suhteessa soikion keskipisteeseen. Jos pelaajan etäisyys tietyssä kulmassa on lyhyempi kuin vastaavan pisteen etäisyys soikion kehällä, voidaan pelaajan todeta olevan törmännyt ammukseseen (kuva 15).



Kuva 15. Esimerkki soikean ammuksen törmäystarkistuksesta kaavaa käyttäessä. Keltaisella on merkitty tarkistettavien pisteiden sijainnit. Koska pelaajan piste on kauempana kuin soikean ammuksen kehän piste, ei pelaaja ole osunut kyseiseen ammukseen.

#### 5.2.6 Ammuskuvioiden suunnittelu

Kiinnostavien ammuskuvioiden kehittäminen on tärkeää, sillä pelin pääpaino on yksittäisessä ammuskuvioiden läpäisemisessä. Ammuskuvioiden suunnittelu alkaa usein kuvittelemalla mielessä, mikä näyttäisi tyylikkäältä ja mielenkiintoiselta. Kun alustava ajatus on syntynyt, on aika toteuttaa se pelissä. Saatua ammuskuviota hienosäädetään ja muokataan, kunnes se tuntuu miellyttävältä pelata (kuva 16). Kaikki ammuskuviot on suunniteltu mahdollisiksi läpäistä käyttämättä yhtäkään pommia. Ammuskuvoissa esiintyy satunnaisuutta rikkomaan niiden staattisuutta, mikä saattaa tehdä joistakin yrityskerroista haastavimpia kuin toisista. Tämä on tosin hyväksyttävää, kun ammuskuvioiden uudelleen yrittäminen on erittäin nopeaa sekä epäonnistumisista ei tule rangaistusta muihin pelikertoihin.



Kuva 16. Esimerkki pelissä esiintyvstä ammuskuvioista. Lähes kaikissa ammuskuvoissa on kaksi elementtiä päällekkäin: kuvassa esiintyvässä kuviossa soikeat amukset suunniteltiin ensimmäisenä. Näiden lisäksi kuviossa on pelaajaan täyttyviä pyöreitä ammuksia pakottamaan pelaajan liikkumaan enemmän.

### 5.3 Pelin analyysi

#### 5.3.1 Mikä meni hyvin

Peli on mekaniikoiltaan erittäin yksinkertainen. Tästä syystä kokemattoman pelaajan on helppo ymmärtää, minkälainen moderni shmup-peli pohjimmiltaan on. Pelissä ei esiinny mitään monimutkaisia pistesysteemejä, jotka voisivat hämmentää

genreen tutustuvaa ihmistä sekä mahdollisuus käyttää pommeja tekee ammuskuvioista helposti lähestyttäviä.

Ammukset itse ovat hyvin selkeitä sekä ne erottuvat ruudulta selvästi. Niiden törmäystarkistukset ovat tarkat ja ovat hyvin kevyitä pelille. Ammuksista saadaan tehtyä hyvin monenlaisia variaatiota, mikä mahdollistaa monipuolisten ja kauniiden ammuskuvioiden luomisen.

### 5.3.2 Mikä meni huonosti

Ammuskuvioiden lopullinen lukumäärä jäi hyvin vähäiseksi. Valmiiseen peliin sain aikaiseksi viisi erilaista ammuskuviota, joiden haastavuus ei poikkea suuresti toisistaan. Ammuskuviot voivat olla kokemattomalle pelaajalle hyvin haastavia läpistä käyttämättä yhtäkään pommia, enkä kerennyt tekemään helpompia ammuskuvioita tasapainottamaan taitotasojen eroja.

En kerennyt toteuttamaan minkäänlaista pelikertojen tallennusmenetelmää. Shmup-pelien yksi miellyttävimmistä ominaisuuksista on pelikertojen tallentaminen ja esittäminen muille ihmisille, mikä jäi omasta pelistäni kokonaan uupumaan. Valikot ovat myös hyvin pelkistetyt ja pelin graafinen taso ammuksia lukuun ottamatta jättää parantamisen varaa. Pelissä ei myöskään esiinny minkäänlaisia ääniä.

### 5.3.3 Mitä opin

Hyvän shmup-pelin tekemiseen kuluu paljon aikaa. Yksinkertaisenkin projektin alustaminen vie paljon aikaa, vaikka jättäisin pelisysteemin hyvin yksinkertaiseksi. Yksinkertaisten ammusten luominen on helppoa, mutta niiden avulla ei saa aikaiseksi monipuolisia ammuskuvioita. Monipuolisten ammuksien tekeminen oli projektin kannalta tärkeintä ja niiden toteuttaminen vaati paljon aikaa.

Ammuskuvioiden suunnitleminen on hyvin haastavaa. Kuvioita on vaikea hahmottaa fyysisesti paperilla, joten paras tapa lähestyä asiaa oli mielessä kuvitella abstrakteja kuviota ja yrittää toteuttaa ne pelissä. Tällöin vaikka ei saisikaan juuri mieleistensä kuviota aikaiseksi, voi syntyneestä kuviosta tulla inspiraatiota kehittellä jotain aivan toisenlaista. Tärkeintä on luoda mahdollisimman paljon kuvioita ruudulle, valita potentiaalisimmat ja hienosäätää niitä paremmiksi.

Soikeiden ammuksien törmäystarkistus tuotti itselleni aluksi paljon ongelmia. Soikeudet ovat matemaattisesti hyvin hankalia laskettavia ja oikeiden matemaattisten kaavojen löytäminen sekä toteuttaminen oli aikaa vievää. Törmäystarkistuksen testaaminen oli haastavaa, kun kaavojen toimivuudesta ei ollut täysiä takeita.

## 6 POHDINTA

Vaikka shmup-pelit ovat hiipuneet pois valtavirrasta, on niiden historia pelihallien vetonauloina merkittävä. Monet pelien tekijät nousivat jaloilleen työstäessään shmup-pelejä 80-luvun pelihalleille. Shmup-pelit ovat suurin esimerkki, miten yksinkertaisesta ideasta voidaan tuottaa loputtomasti erilaisia variaatioita. Teknologian kehityttyä myös shmup-pelit kehittyivät, kunnes modernissa shmup-pelissä ei ole ollenkaan epätavallista nähdä ruudulla enemmän vihollisammuksia kuin taustaa.

Uutta shmup-peliä kehittäessä on hyvä luoda vahva perusta ammuskuvioiden luomiselle ennen kuin edes suunnittelee pelisysteemin toteuttamista. Jos ammuksien törmäystarkistukset on huonosti toteutettu, on koko shmup-pelin juuri pielessä. Ammuksia kehitellessä voi joutua viettämään pitkän tovin, mutta se on elintärkeää shmup-pelin pelattavuuden kannalta.

Tarkkojen ammuksien lisäksi pelisysteemin pitää olla hyvin tarkasti suunniteltu. Jokainen shmup-peli toteuttaa pisteytyksensä hieman eri tavalla kuin muut, joten pelisysteemejä on yhtä paljon kuin eri shmup-pelejä. Näistä parhaimmat pelit erotetaan muista juuri pelisysteemin syvyyden ja pelattavuuden kautta. Innovaatiolla on riskinsä, mutta hyvin toteutettuna uudet ideat voivat ohjata shmup-peligenren kohti uusia mahdollisuuksia.

## LÄHTEET

Carotenuto, Attilio. 2015. Designing smart, meaningful SHMUPs [http://www.gamasutra.com/blogs/AttilioCarotenuto/20150930/254963/Designing\\_smart\\_meaningful\\_SHMUPs.php](http://www.gamasutra.com/blogs/AttilioCarotenuto/20150930/254963/Designing_smart_meaningful_SHMUPs.php) (Viitattu 12.4. 2017)

McMillan, Luke. 2013. The Origin of The "Shmup" Genre: A Historical Study [http://www.gamasutra.com/blogs/LukeMcMillan/20130206/186184/The\\_Origin\\_of\\_The\\_Shmup\\_Genre\\_A\\_Historical\\_Study.php#\\_ftn3](http://www.gamasutra.com/blogs/LukeMcMillan/20130206/186184/The_Origin_of_The_Shmup_Genre_A_Historical_Study.php#_ftn3) (Viitattu 12.4. 2017)

Giest118. 2013. Giest118 2013's Guide to Making Good Bullet Hell Bosses <http://shmups.system11.org/viewtopic.php?f=9&t=44816> (Viitattu 12.4. 2017)

BEAN. 2011. The Anatomy of a Shmup <http://shmuptheory.blogspot.fi/2010/02/anatomy-of-shmup.html> (Viitattu 12.4. 2017)

Betts, Tom. 2016. A history of shmups <http://www.nullpointer.co.uk/content/endless-fire-a-history-of-the-shmup/> (Viitattu 12.4. 2017)

BulletMagnet. 2011. Shmups 101: a beginner's guide to 2d shooters <http://www.racketboy.com/retro/shooters/shmups-101-a-beginners-guide-to-2d-shooters> (Viitattu 12.4.2017)