

Malarkey Rebellion: The war on drones

Absolute drone chaos, een scriptie door Jef Belmans
Derdejaarsstudent 3D Developer



Voorwoord

Om mijn bacheloropleiding Multimedia en Creatieve Technologie aan de Karel de Grote Hogeschool tot een mooi eind te brengen dient een eindwerk geleverd te worden, deze scriptie maakt daar deel van uit. Met plezier kijk ik terug op de afgelopen drie jaar vol kennis, technologie en projecten. Met al deze kennis en mijn loeiende interesse voor nieuwe technologie is dit eindwerk tot stand gekomen.

VR (Virtual Reality) is een technologische vooruitgang dat al sinds de eerste Oculus Development Kit, uitgebracht in 2013, mijn interesse prikkelt. Tijdens mijn stage bij Dynamic Dimensions heb ik de kans gekregen om op professioneel niveau mee te werken aan een applicatie ontwikkeld voor VR, dit is wanneer het mij duidelijk werd; Mijn eindwerk zal gebaseerd zijn rond Virtual Reality.

Hierbij wil ik mijn begeleiders vanuit mijn stagebedrijf, Wouter Van Hauwermeiren en Sven Wittoeck, bedanken voor de fantastische begeleiding en hun ondersteuning tijdens dit traject. Ook wil ik met meer nadruk mijn vakdocenten Pieter Jorissen, Walter Fransen en Hanne Rodrigus bedanken. Zonder hun kennis en doeltreffende hulp had dit eindwerk nooit geweest wat het nu is.

Niet te vergeten zijn mijn ouders, het zijn zij dat mij de mogelijkheid gaven om dit traject af te leggen. Ik dank hen voor de onvoorwaardelijke steun, begrip en motivatie die zij mij boden tijdens mijn opleiding en meer specifiek tijdens het maken van dit eindwerk. Tot slot wil ik mijn vriendin bedanken. Haar morele steun en luisterend oor ben ik eeuwig dankbaar.

Voor u ligt mijn scriptie, hopelijk hebt u evenveel leesplezier als ik schrijfplezier had.

Jef Belmans

Inhoudstafel

Voorwoord	1
Inhoudstafel	2
Projectomschrijving	4
Projectduiding	4
Projectkeuze	4
Project Motivatie	5
Specifiek	5
MoSCoW	5
Must have	5
Should have	5
Could have	5
Won't have	5
Meetbaar	5
Acceptabel	5
Realistisch	6
Tijdsgebonden	6
Projectuitvoering	6
31/10/2020	6
6/11/2020	6
16/03/2021	6
03/05/2021	7
07/05/2021	7
20/05/2021	7
Project Concretisering	8
Concept	8
Doelpubliek	8
Doelplatform	8
Genre	8
Story	8
Look & Feel	9
Flow	9
Mechanics	9
Algemene bediening	9
Navigatie user interface	10

Voortbeweging	10
Vuurwapens	10
Hoofd verdiep	11
Wapenmagazijn	11
Munitiedepot	12
Springstof depot	12
Schietbaan	12
Drones	12
Waves	12
Holsters	12
W.I.S.	13
Gezondheid / levens	13
Injectiespuit	13
Project Conclusie	13
Bibliografie	14
Codekaart	15
Opmaak (/5)	15
Structuur (/15)	15
Globale tekststructuur (/10)	15
Alinea's (/5)	15
Referenties (/15)	16
Inhoud (/55)	16
Duidelijkheid (/15)	16
Relevantie (/25)	16
Zakelijkheid (/15)	16
Correctheid (/10)	17

Projectomschrijving

Projectduiding

Malarkey Rebellion is een VR video game ontwikkeld in Unity voor de Oculus Quest 2 (Oculus, z.d.). Het verhaal speelt zich af in 2042, de overheid is er helaas nog altijd niet in geslaagd om het coronavirus onder controle te krijgen, nieuwe varianten blijven links en rechts uitbreken. Een groep rebellen die zichzelf de “Malarkey Rebellion” noemt verzet zich tegen al de malarkey en vaccinatie drones ingezet door de overheid, zij hebben meer dan genoeg van het hele Covid-19 gebeuren. De speler gaat onder de naam Mac D, hij is de leider van dit verzet. Mac D is het hoofdkwartier van de drone ontwikkelaar binnengevallen, hier moet hij zich verdedigen tegen oneindige golven van drones die hem proberen uit te schakelen. Malarkey Rebellion is dus een VR (Virtual reality, 2021) wave shooter met een nadruk op arcade en komische elementen. Het spel wordt gespeeld op een willekeurig gegenereerd (Procedurele generatie, 2021) verdiep van het hoofdkwartier. De speler begint met een standaard pistool dat hij kan uitbreiden doorheen het spel in het wapenmagazijn. Het wapenmagazijn is altijd terug te vinden op het verdiep en hier kunnen ook nieuwe wapens en munitie aangeschaft worden. De graphics zijn met opzet laag in polycount (Low poly, 2020) en stylized, dit gaat goed samen met de beperkte rekenkracht van het Quest platform.

Projectkeuze

Toen virtual reality in 2013 met de originele Oculus Rift DK1 (XinReality, 2020) eindelijk toegankelijk werd voor de gewone consument, is mijn vlam hiertoe overgeslagen. Ik herinner me nog de eerste keer dat ik de Oculus Rift DK1 op mijn hoofd zette alsof het gisteren was. Mijn vader had deze uit interesse aangekocht en ik, als 13 jarige puber, was meteen verkocht. Toen HTC en Valve in 2016 met de Vive VR headset op de markt kwamen (Vive, z.d.) heb ik geen seconden getwijfeld om er mij één aan te schaffen. In 2018 ben ik mijn bacheloropleiding Multimedia en Creatieve Technologie aan de Karel de Grote Hogeschool begonnen, hier heb ik voor het eerst een applicatie voor deze technologie leren ontwikkelen. Het is bij afsluiten van mijn stage dat ik volledig overtuigd was om mijn eindwerk voor de Oculus Quest 2 te ontwikkelen. Bij mijn stagebedrijf Dynamic Dimensions heb ik meegeholpen aan een project gericht voor dit platform. Ik heb me onmiddellijk een Quest 2 aangeschaft samen met het nieuwste nieuw in de video game industrie: een haptic vest, meer specifiek de bHaptics TactSuit X16 (TactSuit X16, z.d.). Het is algemeen geweten dat men zich in deze industrie voortdurend moet bijscholen om bij te blijven met de nieuwste hard- en software. Ik geloof oprecht dat virtual reality de toekomst is en dat is waarom ik met volle moed en plezier aan dit project gewerkt heb.

Project Motivatie

Specifiek

Betrokken zijn ikzelf (Jef Belmans) mijn vakdocent Pieter Jorissen en mijn playtesters (anoniem).

MoSCoW

Must have

Een basis level met een oneindig aantal golven aan drones en een basis startmenu. Minstens twee uitgewerkte wapens waarvan één inclusief al zijn uitbreidingen. Een win / loss condition. Een werkend wapenmagazijn waar uitbreidingen, wapens en munitie gekocht kunnen worden. Een werkend W.I.S. dat alle vitale speler informatie weergeeft.

Should have

drie volledig uitgewerkte wapens met al hun uitbreidingen ipv twee wapens waarvan één volledig uitbreidbaar. Werkende granaten dat de speler kan oppakken en gooien. Het munitie en springstof depot waar munitie en granaten gevonden kan worden in kasten en schuiven. Een injectiespuit dat de speler geneest.

Could have

Willekeurig gegenereerde levels in plaats van een statisch level dat altijd hetzelfde is. Alle vier de geplande wapens volledig uitgewerkt voorzien van al hun uitbreidingen. Een startkamer waar de speler in kan rondwandelen en het spel kan starten aan de hand van fysieke knoppen in plaats van een tweedimensionale menu. Een schietbaan naast de startkamer waar de speler alle wapens kan uittesten met hun uitbreidingen.

Won't have

Een vervolgproject, alle uitbreidingen dienen als gratis DLC toegevoegd te worden aan de basis game. Hand tracking, deze technologie is nog niet ver genoeg ontwikkeld om aan de basis te liggen van alle interacties in een gepubliceerd spel als dit.

Meetbaar

Het doel is bereikt wanneer de basis interactie (schieten, herladen, voortbeweging) en de basis gameplay loop (start spel >> waves overleven >> aankopen en voorbereidingen >> repeat) goed zitten.

Acceptabel

De must haves onder het MoSCoW principe voldoen aan de verwachtingen geformuleerd door de opleiding. Betreft haalbaarheid om deze tegen de deadline te ontwikkelen zit ook goed.

Realistisch

Om het project tot een voor mijzelf acceptabele staat te krijgen zullen er zeer waarschijnlijk een paar all-nighters gepulled moeten worden. Lichte crunch stel ik zeker niet uit. De standaard die ik voor mezelf opleg ligt echter hoger dan de minimum verwachting opgelegd door de opleiding.

Tijdsgebonden

De core gameplay loop moet tegen donderdag 3 juni volledig uitgewerkt zijn. Dit geeft mij nog twee weken om te playtesten, het spel een polish pass te geven en nog eventuele bugs eruit te proberen halen. Woensdag 16 juni moet de laatste en definitieve build gemaakt worden. Zie [Projectuitvoering](#) voor meer details.

Projectuitvoering

31/10/2020

Al vanaf mijn tweede jaar hier op Karel de Grote, zo gek als het misschien mag klinken, kijk ik uit naar mijn bachelorproef. Doorheen de afgelopen drie jaar zijn er een tal van ideeën voor games in mij opgekomen waarvan ik toen niet meteen wist hoe ik ze zou moeten uitwerken en programmeren. Daarom schreef ik ze op als inspiratie voor mijn eindwerk dat ik nu geleverd heb. Begin november heb ik mijn top drie ideeën wat verder uitgewerkt.

6/11/2020

Op nummer drie van het hierboven vermelde lijstje stond een soort knikker / bal spel. Hiervoor trok ik inspiratie uit games zoals hamsterball (Hamsterball, 2021) en de marble blast serie (Marble Blast Gold, 2021). De speler bediend een knikker en moet zo snel mogelijk het parcours afleggen. Er zaten geavanceerde bewegingsmogelijkheden in zoals wall-jumping, double jumping en zelfs zweven. Na een dikke twee weken was de eerste speelbare demo af, helaas “voelde” ik het niet helemaal en ik was niet overtuigd. Nu ik er 6 maanden later op terugblik was ik de motivatie waarschijnlijk verloren omdat ik nog geen concreet idee had van waar ik naartoe wilde met de game, een uitgeschreven game design document had hier dus zeker geholpen om die inspiratie en motivatie te vinden.

16/03/2021

Met het vorige prototype achter mij begon ik aan het volgende idee: een arcade race / drift game. Ik heb me laten inspireren door circuit superstars (Circuit Superstars, z.d.) en een game dat game development YouTuber Dani heeft uitgebracht (Dani, 2021). Hier heb ik, tussen mijn lessen door, toch een 5-tal volledige dagen aan gewerkt over een tijdsspanne van drie maanden. Na deze drie maanden had ik een simpel physics gestuurde auto met een arcade feeling waarmee via online multiplayer op een circuit gereden kon worden. Het rijden voelde heel goed aan en exact zoals ik het voor ogen had, maar er was nog veel werk voor de boeg. Dit prototype had niet eens een win / loss condition en was puur een "tech-demo". Uiteindelijk heb ik besloten om dit project af te maken in mijn vrije tijd en niet op te leveren voor mijn eindwerk. Enkele factoren hebben mij hiertoe overtuigd: over scoped project met te weinig resterende tijd om het tot een goed eind te brengen en de drang en goesting om een VR video game te maken was veel groter.

03/05/2021

Ik heb me een paar maanden wat meer gefocust op ander schoolwerk en mijn stage. Tussendoor heb ik wel al een tal van onderzoek gedaan naar VR ontwikkeling binnen Unity om me voor te bereiden op het echte werk. Gezien de deadline dichterbij kwam heb ik niet langer gewacht, drie mei heb ik me geworpen tot het finale idee van mijn bachelorproef.

07/05/2021

Met mijn idee uitgewerkt tot een duidelijk, realiseerbaar concept was ik zeker waar ik naartoe wil: een arcade VR wave shooter. Zonder haast heb ik het Unity project opgezet en de eerste basiselementen zoals voortbeweging en grijpen van objecten ontwikkeld.

20/05/2021

Na een kleine twee weken van relatief vlottende ontwikkeling ben ik mijn eerste struikelblok tegengekomen. Vuurwapens spelen in mijn spel een belangrijke rol, de interactie hiermee wil ik daarom meer dan goed hebben. Unity biedt een heel erg basic framework aan om VR applicaties te ontwikkelen. Deze is echter heel rudimentair en biedt geen goede oplossing voor vuurwapens en meer geavanceerde interacties. Deze interacties zelf als solo developer uitschrijven zou me veel te lang duren, daarom heb ik na overleg met mijn vakdocent Pieter Jorissen beslist om een asset aan te schaffen die deze basis interacties uitgewerkt heeft. Zo kan ik mij volledig focussen op het maken van een fijne game met een goede core gameplay loop.

Project Concretisering

Concept

Een first-person arcade wave shooter ontwikkeld voor de Oculus Quest 2 virtual reality headset dat zich afspeelt in de nabije toekomst. Met een basis wapenarsenaal dat doorheen het spel uitgebreid kan worden door middel van cryptocurrency moet de speler zich verdedigen tegen drones die op hem / haar afkomen.

Doelpubliek

De fervente virtual reality en arcade wave shooter fan. Het spel valt onder de PEGI (PEGI, z.d.) 12 classificatie vanwege mild vulgair taalgebruik, dit wilt zeggen dat het spel geschikt is voor leeftijden 12 jaar en ouder.

Doelplatform

De game zal volledig ontworpen worden voor de Oculus Quest 2.

Met de nieuwste technologie in het veld zoals 6DOF (Six degrees of freedom, 2021), hand tracking en veel bewegingsvrijheid is de Quest 2 het geschikte platform voor mijn video game. Er is echter één belangrijke factor dat ik ten allen tijden in het achterhoofd moet houden; de beperkte rekenkracht van het platform. Gezien het een verheerlijkte Android smartphone is is de computerkracht erachter niet te vergelijken met die van een desktop computer; zo laag mogelijk houden van verts (Vertex, 2021), tris en draw calls is een must.

Genre

First-person (First-person shooter, 2021), virtual reality, arcade wave shooter met een science-fiction, futuristische setting.

Story

We worden vandaag de dag overal waar we naartoe gaan geconfronteerd met Covid-19. Mondmaskers, elke dag vijftig maal onze handen wassen en de befaamde anderhalve meter afstand, we hebben er allemaal genoeg van. U bent zeker niet alleen. Het jaar is 2042 en Covid-19 is nog altijd een even groot gevaar als het was in 2019. Telkens er een vaccin wordt ontwikkeld voor de huidige variant komt er een nieuwe variant waar het vorig vaccin niets tegen is. De eerste vaccinatiecampagnes verliepen stroef en duurde veel langer dan overheden over heel de wereld hadden geanticipeerd. Om toekomstige campagnes te bevorderen is Boston Immobility met de D.2040 gekomen. Een hoogtechnologische drone die met een hoge nauwkeurigheid van twee picometer die tot wel zeven mensen per minuut kan vaccineren. De wereld is nog nooit zo verdeeld geweest, met een groep dat achter

elke vaccinatie campagne staat en de andere groep dat deze meer dan beu is. Mac D is het hoofd van deze tweede groep, de Malarkey Rebellion. Voor Mac D is de maat helemaal vol, hij beslist om in 2042 het hoofdkwartier van Boston Immobility binnen te vallen. Hier hoopt hij alle drones aanwezig te vernielen om er voor altijd een eind aan te maken. Wat hij echter nog niet weet is dat dit sisyfusarbeid is, D.2040 drones worden vanuit fabrieken over heel de wereld naar het hoofdkwartier geteleporteerd. Hoeveel waves kan Mac D aan voordat hij onvermijdelijk valt?

Look & Feel

De samenleving is snel geavanceerd overheen de laatste twintig jaar, wat in 2019 als futuristisch werd beschouwd is in 2042 de standaard. Hoogtechnologische gebouwen, veel metaal en grijs kleuren en computer terminals in elke kamer zijn de standaard. Vanwege de beperkte rekenkracht van de Oculus Quest 2 is er gekozen voor een low poly, stylized art-style. Dit benadrukt niet alleen de arcade gameplay, het is ook performanter op de headset. Zie het moodboard in de bijlage voor referentie.

Flow

Bij opstarten van het spel wordt de speler in de startkamer geplaatst. Vanuit deze kamer kan de speler onder andere zijn instellingen aanpassen en het spel starten maar hij kan er ook alle beschikbare wapens testen op de schietbaan in de kamer tegenliggend met de startkamer.

De speler kan het spel starten door op de knop te drukken naast de uitgang. Als deze knop ingedrukt wordt, komt de speler uit op een willekeurig gegenereerd verdiep. De speler start met een basis pistool met een oneindige hoeveelheid munitie. Op het verdiep zal altijd één kamer aanwezig zijn waar de speler zijn wapenarsenaal kan uitbreiden met verdiende cryptocurrency.

Er zullen drones in waves op de speler afkomen die hem/haar proberen te vermoorden. Aan het eind van elke wave wordt er kort de tijd voorzien voor het aankopen van nieuwe wapens en / of upgrades van huidige wapens.

Het doel is dat de speler zoveel mogelijk waves kan doorstaan zonder te sterven.

Als de speler uiteindelijk valt aan de waves van drones, zal hij een scherm met een overzicht van de afgelopen spel te zien krijgen. Hier kan hij / zij kiezen om terug te gaan naar de startkamer. Vanuit de startkamer kan meteen een nieuw spel gestart worden of het spel verlaten worden.

Mechanics

Algemene bediening

Het spel zal gespeeld worden met de Oculus Touch V3 controllers die meegeleverd worden met de Oculus Quest 2 head-mounted display (Head-mounted display, 2021). Deze dienen als een gebruiksvriendelijk middel om de virtuele omgeving te navigeren en hiermee in interactie te gaan. Meeste voorwerpen kunnen gegrepen worden door op de grip knop te drukken wanneer de hand over het voorwerp zweeft. Interacties zoals schieten gebeuren door op de trigger knop te duwen van de controller waarmee het wapen wordt vastgehouden.

Navigatie user interface

Het spel zal weinig traditionele, tweedimensionale user interfaces bevatten. Virtual reality brengt de mogelijkheid met zich mee om creatief en interactief om te gaan met user interfaces. In plaats van platte, 2D buttons te voorzien zal de speler fysieke knoppen moeten indrukken. Dit doet hij door simpelweg zijn hand uit te strekken naar de knop tot zijn virtuele hand deze volledig induwt. Informatie zoals levens of score dat in traditionele flatscreen games aan de rand van het scherm wordt weergegeven, zal beschikbaar zijn op een display rond de speler zijn pols.

Voortbeweging

De voortbeweging zal gebeuren door middel van de twee populairste vormen van locomotion binnen virtual reality: continue beweging en teleportatie.

Met de joystick op de rechter Touch controller kan de speler zich aan vaste snelheid lineair rond bewegen. Deze manier van voortbeweging zal snel ongemakkelijk worden voor nieuwe spelers of spelers die snel bewegingsziek worden. Met de joystick op de linker Touch controller kan de speler zich teleporteren. Als de joystick naar beneden wordt getrokken zal er een krommende straal zichtbaar zijn die vertrekt vanuit de controller. Door deze straal te richten en de joystick weer los te laten, zal de speler geteleporteerd worden naar de gewenste locatie. Voor de teleportatie zal het scherm kortstondig naar zwart vervagen, dit wordt gedaan om bewegingsziekte tegen te gaan. De speler kan met een toename van vijfenveertig graden draaien door de joystick van de linker Touch controller naar links of rechts te duwen.

Vuurwapens

Het wapenarsenaal zal bestaan uit een pistool, twee automatische machinegeweren, een shotgun en een granaatwerper. Elk wapen dient fysiek te worden herladen zoals dat in de echte wereld zou moeten: leeg magazijn verwijderen, geladen magazijn insteken en eventueel aan de hamer trekken om de kogel in de kamer te laden. Dit kan gedaan worden door op de grip te duwen wanneer de hand over de lader of hamer zweeft. In het wapenmagazijn kunnen er nieuwe wapens alsook upgrades aangekocht worden. Upgrades zijn attachments dat op het wapen

gemonteerd worden, ze dienen om het wapen en het gebruik ervan effectiever en krachtiger te maken. De speler heeft slechts twee holsters waar hij zijn wapens in kan opbergen, dit wilt zeggen dat hij nooit meer dan vier wapens met zich mee kan dragen, twee in de holsters en één in elke hand.

De speler start het spel met een pistool en een onbeperkte voorraad munitie hiervoor. De lader van het pistool heeft een beperkte capaciteit en de kogels doen weinig schade, hierdoor is het pistool enkel effectief in de eerste paar waves. Een extra pistool kan aangeschaft worden in het wapenmagazijn om in elke hand met een pistool te schieten, wat de totale schade dat gedaan kan worden doet stijgen. Het pistool kan uitgebreid worden met een verbeterd vizier dat het makkelijker maakt om te mikken, een laser sight om preciezer vanuit de heup te kunnen schieten en een loop modificatie dat de schade per kogel verhoogd.

Met een grotere lader en hogere vuursnelheid is het automatisch machinegeweer ideaal om snel, één per één drones uit te schakelen. Het automatisch machinegeweer kan uitgebreid worden een verbeterd vizier, een laser sight en een grotere lader dat het aantal kogels verdubbeld tegenover de standaard lader.

Dankzij het afschieten van meerdere kleine paletten in een grotere spreiding is de shotgun ideaal om groepen van drones neer te halen op middellange afstanden. Op kortere afstanden doet de shotgun een pak meer schade per schot dan alle andere vuurwapens. Uitbreiding bestaan uit een laser sight en verbeterd vizier, de shotgun heeft geen uitbreiding dat toestaat om meer munitie te laden.

De granaatwerper is ontworpen om in een mum van tijd meerdere drones in één keer uit te schakelen. Het vuurt een granaat af dat bij contact explodeert en veel schade toericht aan alle drones binnen een straal. De granaatwerper kan enkel uitgebreid worden met een snellader dat ervoor zorgt dat granaten in een sneller interval afgeschoten kunnen worden.

Enkel het pistool beschikt over een onbeperkte hoeveelheid munitie. Alle andere munitie is schaars en kan gevonden worden in kasten, dozen en schuiven doorheen het verdiep of kan worden aangekocht in het wapenmagazijn. Munitie kan opgeslagen worden in een daarvoor voorzien holster op de heup van de speler.

Hoofd verdiep

Het hoofd verdiep is waar het spel zelf gespeeld wordt. Dit verdiep wordt bij aanvang van het spel willekeurig gegenereerd en bestaat uit 4 tot 6 kamers verbonden door brede gangen. In elke kamer en doorheen de gangen zullen meerdere kasten, dozen, tonnen en kisten te vinden zijn. In de schuiven van deze kasten kan de speler [injectiespuiten](#) terugvinden. Om de vijf waves zullen sommige kasten willekeurig aangevuld worden. Op elk verdiep zal altijd een wapenmagazijn te vinden zijn, meer

informatie hierover is terug te vinden onder [Wapenmagazijn](#). Naast het wapenmagazijn zijn er nog het [munitiedepot](#) en het [springstof depot](#), elk hebben een kans om aanwezig te zijn op het verdiep maar hun aanwezigheid is niet gegarandeerd.

Wapenmagazijn

Het wapenmagazijn is een kamer die altijd terug te vinden is op het verdiep. Hier kan de speler nieuwe wapens, uitbreidingen en munitie aankopen. Aankopen worden gedaan via een computer terminal dat de speler met zijn fysieke handen moet bedienen. Zo moet de speler, zoals bij een touchscreen in de echte wereld, met zijn virtuele vingers op de voorziene knoppen duwen om door de catalogus te browsen en zijn aankopen te bevestigen. Eens aangekocht zal het wapen, de uitbreiding of munitie op tafel naast de terminal spawnen. Wapens kunnen vastgepakt worden en eventueel opgeborgen worden in de holsters. Uitbreidingen kunnen vastgepakt worden en rechtstreeks op de daarvoor voorziene plaats worden bevestigd.

Munitie kan vastgepakt worden en in het daarvoor voorziene holster gestoken worden. Voor dit systeem heb ik me hevig gebaseerd op een soortgelijk systeem geïmplementeerd in de video game H3VR (H3VR, z.d.).

Munitiedepot

Soms terug te vinden op het verdiep is het munitiedepot. Hier zal bij aanvang van het spel een tal van munitie voor de verschillende wapens aanwezig zijn. Om de vijf waves zal een beetje van deze munitie aangevuld worden, dit geeft de speler een reden om rond te bewegen door de verschillende kamers in plaats van zich in één kamer te vestigen.

Springstof depot

Net zoals het munitiedepot is het springstof depot soms terug te vinden op het verdiep. Zoals de naam al suggereert zijn hier bij aanvang van het spel granaten terug te vinden. Om de vijf waves zal een deel van deze granaten aangevuld worden, weer om de speler een reden te geven om zich niet in één kamer te vestigen. Naast granaten is er een kleinere kans dat er munitie voor de granaatwerper terug te vinden is.

Schietbaan

In de startkamer is een schietbaan met alle wapens en uitbreidingen aanwezig. Hier kan de speler alle wapens en uitbreidingen testen en er gewoon aan worden alvorens hij het spel begint.

Drones

Drones zijn de vijand die de speler moet uitschakelen. Ze zijn middelgroot, hebben twee propellers waarmee ze zich voortbewegen en schieten kogels richting de speler als hij / zij in hun vizier komt. Deze acties zijn gedreven door een Behavior Tree

(Behavior tree, 2021). De kogels zijn traag vliegende projectielen, dit is gedaan zodat de speler voldoende tijd heeft om hierop te reageren. Van zodra een drone spawned zal hij zijn weg zoeken naar de speler. Drones stoppen op vijf meter afstand van de speler om direct contact te vermijden, ze zullen deze afstand ten allen tijden aanhouden. Als de speler dus toch binnen deze vijf meter komt dan vliegen zij naar achter. De propellers zijn de zwakste punten van de drones, als ze hier geraakt worden pakken ze 50 procent meer schade. Ze doen hun best om altijd in kleinere groepen proberen voortbewegen zodat hun zwakte als individu gereduceerd is. Regelmatig zullen ze zinnen zoals "Please do not resist.", "I see youuuu..." en "Hey there!" uitspreken. Wanneer een drone vernield wordt zal hij een zin zoals "Blue scre.ee.e.n.." of "Happy to hel.p.p.." uitspreken als een soort laatste adem. Er is een 20 procent kans dat drones bij vernieling munitie achterlaten voor het wapen waarmee ze vernield werden.

Waves

Een wave kan vergeleken worden met een ronde. Per wave spawnen er drones over heel het verdiep en voor elke wave dat de speler overleeft spawnen er meer drones. Dit is gedaan om naarmate de speler verder geraakt, het spel moeilijker en uitdagender te maken zodat hij uiteindelijk zal vallen en verliezen. Aan het einde van elke wave wordt 10 seconden tijd voorzien voor de speler om zich voor te bereiden op de volgende wave.

Holsters

Aan de outfit van de speler zijn meerdere holsters bevestigd, elk met zijn eigen nut. Op de linker en rechter schouder hebben elk een holster om verschillende wapens in op te bergen. Aan de rechter heup is een holster bevestigd met een zakje waar munitie in bewaard en uitgehaald kan worden wanneer nodig. Aan de linker heup hangt een clip waar twee granaten aan bevestigd kunnen worden.

W.I.S.

W.I.S., ofwel Wrist Information System, is een hoogtechnologisch toestel bevestigd aan de pols van de speler. Het beschikt over een display met touch capaciteiten dat allerlei nuttige informatie weergeeft zoals de gezondheid van de speler, het aantal resterende kogels in zijn holster, zijn balans van cryptocurrency en de huidige wave. Het W.I.S. geeft de speler de optie om het spel vroegtijdig stop te zetten door op de daarvoor voorziene knop te drukken.

Gezondheid / levens

De speler start het spel met vijf hitpoints (HP). Elke kogel dat de drones afschieten en de speler raakt neemt één hitpoint weg. De speler kan voor één seconde na geraakt te zijn niet opnieuw geraakt worden, dit is om de speler een kans te geven terug te vallen naar veiligheid. In de kasten doorheen het verdiep kan de speler [injectiespuiten](#) terug vinden.

Injectiespuit

Een injectiespuit dient om de speler zijn hitpoints terug op peil te brengen. Om de helende stoffen te injecteren dient de spuit vastgepakt en de naald geprepareerd te worden. Om de naald te prepareren dient op de trigger knop van de grijpende controller gedrukt te worden. Als de naald geprepareerd is moet de spuit met de naald naar het lichaam gebracht worden, eens dit succesvol uitgevoerd is zal de speler voor twee hitpoints genezen worden.

Project Conclusie

Dat de laatste twee weken van het project druk en stresserend waren ga ik zeker niet ontkennen. Zoals te verwachten sprongen er links en rechts onverwachte problemen en bugs naar boven, meer dan gewenst natuurlijk. Deze twee weken waren een moment van zwoegen en zweten, met gevloek en veel diepe zuchten. Dat wat ik me het hardste betreurt is dat ik niet vroeger naar een alternatieve oplossing zocht voor vele van de problemen. Meeste problemen pakte ik aan met een “Deze oplossing zal ik laten werken, kosten wat het kost” mentaliteit. Met de klok die maar bleef tikken heb ik toch drastische keuzes moeten maken, keuzes die me uiteindelijk ten goede zijn gevallen. Zo heb ik ervoor gekozen om de basis interacties niet volledig zelf uit te schrijven maar hiervoor een bestaande asset te gebruiken. Het wiel opnieuw uitvinden is onnodig en tijdverlies.

Op het einde van een bewogen en waanzinnige rit heb ik meer bijgeleerd en is mijn rugzak groter geworden dan ik zelf ooit had kunnen bedenken. Ik heb met extra assets leren werken, ik heb leren ontwikkelen voor de Quest 2 met integratie van een haptic suit, het nieuwste nieuw in de markt. Zeer tevreden met het eindproduct voel ik me meer dan voorbereid op de komende drie jaar die ik zal spenderen als student Digital Arts & Entertainment.

Bibliografie

Oculus. (z.d.). *Oculus Quest 2: onze meest geavanceerde nieuwe alles-in-een VR headset* | Oculus. Geraadpleegd op 23 april 2021, via <https://www.oculus.com/quest-2/>

Wikipedia. (2021). *Virtual reality - Wikipedia*. Geraadpleegd op 23 april 2021, via https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality

Wikipedia. (2021). *Procedurele Generatie - Wikipedia*. Geraadpleegd op 23 april 2021, via https://nl.wikipedia.org/wiki/Procedurele_generatie

Wikipedia. (2020). *Low poly - Wikipedia*. Geraadpleegd op 23 april 2021, via https://en.wikipedia.org/wiki/Low_poly

XinReality. (2020). *Oculus Rift DK1*. Geraadpleegd op 25 april 2021, via https://xinreality.com/wiki/Oculus_Rift_DK1

Vive. (z.d.). *Vive™ | Buy VIVE Hardware*. Geraadpleegd op 25 april 2021, via <https://www.vive.com/eu/product/vive/>

bHaptics. (z.d.) *Most Advanced Full Body Haptic Suit - bHaptics TactSuit*. Geraadpleegd 25 april 2021, via <https://www.bhaptics.com/tactsuit/tactsuit-x16>

H3VR. (z.d.). *Hot Dogs, Horseshoes & Hand Grenades*. Geraadpleegd op 26 april 2021, via <http://h3vr.com/>

Wikipedia. (2021). *Hamsterball (video game) - Wikipedia*. Geraadpleegd op 28 april 2021, via [https://en.wikipedia.org/wiki/Hamsterball_\(video_game\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Hamsterball_(video_game))

Wikipedia. (2021). *Marble Blast Gold - Wikipedia*. Geraadpleegd op 28 april 2021, via https://en.wikipedia.org/wiki/Marble_Blast_Gold

Original Fire Games. (z.d.). *Circuit Superstars | Original Fire Games*. Geraadpleegd op 29 april 2021, via <https://www.originalfiregames.com/circuit-superstars>

Dani. (2021). *I Made a Game Controlled by A Banana - YouTube*. Geraadpleegd op 29 april 2021, via https://youtu.be/vq3NyBt_PE

PEGI. (z.d.). *Wat zijn leeftijdsclassificaties? | PEGI*. Geraadpleegd op 30 april 2021 via <https://pegi.info/nl/node/19>

Wikipedia. (2021). *Six degrees of freedom* - Wikipedia. Geraadpleegd op 1 mei 2021, via https://en.wikipedia.org/wiki/Six_degrees_of_freedom

Wikipedia. (2021). *Vertex (geometry)* - Wikipedia. Geraadpleegd op 1 mei 2021, via [https://en.wikipedia.org/wiki/Vertex_\(geometry\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Vertex_(geometry))

Wikipedia. (2021). *First person shooter* - Wikipedia. Geraadpleegd op 1 mei 2021, via https://en.wikipedia.org/wiki/First-person_shooter

Wikipedia. (2021). *Head-mounted display* - Wikipedia. Geraadpleegd op 2 mei 2021, via https://en.wikipedia.org/wiki/Head-mounted_display

Wikipedia. (2021). *Behavior tree (artificial intelligence, robotics and control)* - Wikipedia. Geraadpleegd op 2 mei 2021, via [https://en.wikipedia.org/wiki/Behavior_tree_\(artificial_intelligence,_robotics_and_control\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Behavior_tree_(artificial_intelligence,_robotics_and_control))

Codekaart

Opmaak (/5)

- Op1 Voorblad (sjabloon) ontbreekt of is onvolledig
- Op2 Inhoudsopgave ontbreekt of is onvolledig
- Op3 Typografie is inconsequent
- Op4 Titels zijn onvoldoende herkenbaar of slecht gemarkeerd
- Op5 Nummering loopt spaak

0	2,5	5
---	-----	---

Structuur (/15)

Globale tekststructuur (/10)

- St1 Opgelegde structuur wordt niet gevolgd
- St2 Een van de opgelegde onderdelen (projectomschrijving, projectuitvoering, project concretisering, project conclusie) ontbreekt
- St3 Indeling in hoofdstukken en paragrafen is onduidelijk
- St4 Te weinig structuur aanduidingen

0	5	10
---	---	----

Alinea's (/5)

St5 Onoverzichtelijke indeling in alinea's

St6 Nieuwe aspecten krijgen geen nieuwe alinea

St7 Zwakke verbanden tussen de alinea's (concreet)

0	2,5	5
---	-----	---

Referenties (/15)

Ref1 Citaten vallen niet op

Ref2 Citaten worden onvoldoende gekaderd

Ref3 Te weinig bronnen geraadpleegd (min. 5)

Ref4 Bronvermeldingen ontbreken of zijn vaag

Ref5 Bronnen zijn niet up-to-date

Ref6 Literatuurlijst ontbreekt of is onvolledig

5	10	15
---	----	----

Inhoud (/55)

Duidelijkheid (/15)

Du1 Tekst is onduidelijk op niveau zinsbouw (micro)

Du2 Tekst als geheel is niet duidelijk (macro)

Du3 Hoofdgedachte komt niet over

Du4 Rode draad is onduidelijk

Du5 Vage formulering

5	10	15
---	----	----

Relevantie (/25)

Rel1 Onderwerp wordt onvoldoende uitgediept

Rel2 Nil novi sub sole

Rel3 Te weinig persoonlijke verwerking

Rel4 Overtuigt niet

Rel5 Kritisch

5	10	15	20	25
---	----	----	----	----

Zakelijkheid (/15)

Za1 Geen academische stijl

Za2 Onvoldoende gebruik van vakterminologie

5	10	15
---	----	----

Correctheid (/10)

Cor1 Spellingfouten

Cor2 Stijlfouten (...)

Cor3 Fouten tegen interpunctie

0	5	10
---	---	----

Link naar Google Drive map met bijlagen:

<https://drive.google.com/drive/folders/19i6WvutY1t7NTB7NgTmM3SKwYpGE1hu?usp=sharing>