



Een toontje Hoger





Student: Van den Eynden Joeri

Promotors: Steven Malliet & Jelle Husson

Jaar: 2014 - 2015

Afstudeerrichting: CMD Game & Art Design







Abstract

Iedereen is in staat muziek te creëren. Al gaat het van een deuntje fluiten tot het schrijven van een symfonie, ieder mens heeft een basis muzikaal instinct in zich. Wanneer we echter een instrument moeten leren bespelen, haken we al snel af omdat het te moeilijk of langdradig is. Maar wat als we nu de technische vaardigheden achterwege laten en ons op het conceptuele focussen?

Wanneer we op een puur conceptueel niveau muziekvaardigheden willen aanleren, dan spreken we het creatieve brein van de leerlingen aan. Hun creatieve en muzikale vaardigheden moeten echter vanaf de lagere school vaak plaatsmaken voor analytische- en taalkundige vaardigheden. Kinderen missen op die manier mooie kansen om interesse te krijgen in muziek en hun creativiteit verder te ontwikkelen. Dit onderzoek verkent de vraag of we kinderen in het lager onderwijs enthousiast kunnen maken voor muziek a.d.h.v. videogames. Met dit doel voor ogen ontwikkelen we a.d.h.v. een iteratief ontwerp- en ontwikkelproces een digitaal bordspel dat kinderen tijdens de muzikale vormgeving geleidelijk laat kennismaken met het creëren van muziek.





Abstract	5
0 Intro	12
1 Motivatie.....	15
2 Probleemstelling	20
2.1 Muzikale creativiteit	27
2.2 Muzikale intelligentie	27
3 Een eerste prototype	28
3.1 Rocksmith	29
3.2 Beatbuddy	30
3.3 Meaningful play.....	31
3.4 Paper prototype 1	32
3.5 Paper prototype 2.....	36
4 Platform: Tablets	38
4.1 Een digitaal bordspelgevoel	39
4.2 De kostprijs.....	40
4.3 Eigen interesse	40
5 Methode	41
5.1 Rapid prototype testing	42

6	Voorbereidend werk en onderzoek.....	44
6.1	Tussentijdse designkeuzes	45
6.1.1	Audio tests.....	45
6.1.2	De ronde piano	46
6.2	Melodia	48
6.2.1	Project	48
6.2.2	Resultaten.....	50
6.2.3	Eindpresentatie	52
6.3	Het Lemmensinstituut	54
6.4	Ter Duinen	56
6.5	Tussentijdse presentatie.....	57
7	Digitaal prototype	58
7.1	Mockup digitaal prototype.....	59
7.2	Gebruikte software	60
7.2.1	Unity 3D en Monodevelop	60
7.2.2	3ds Max Student Version.....	63
7.2.3	Photoshop en Illustrator cc.....	64
7.3	Ontwikkeling digitaal prototype 1	65

8	Eerste user test.....	85
8.1	Verloop test.....	86
8.2	Observaties	89
9	Aanpassingen digitaal prototype.....	91
10	Tweede user test.....	97
10.1	Verloop test.....	98
10.2	Observaties	101
11	Finale aanpassingen.....	103
11.1	Huidige aanpassingen	104
11.2	Toekomstige aanpassingen	105
12	Conclusie.....	106
13	Bijlagen.....	110
13.1	Paper prototype 1	111
13.1.1	Spelattributen	111
13.1.2	Spelregels eerste prototype.....	112
13.2	Paper prototype 2.....	115
13.2.1	Spelattributen	115
13.2.2	Spelregels en verloop.....	117

13.3 Informed consent brief	127
14 Bibliografie	129





Intro



"I think music in itself is healing. It's an explosive expression of humanity. It's something we are all touched by. No matter what culture we're from, everyone loves music."- Billy Joel

Iedereen kent de positieve emoties die vrijkomen bij het horen van zijn/haar favoriete nummertje(s). Zoals Alex Agnew in KA-BOOM beschreef hoe hij in zijn ondergoed met een komkommer in zijn hand 'Run To The Hills' van Iron Maiden zong (Alex Agnew 2005-2006), zo heeft iedereen ooit wel eens luidkeels een nummer liggen meebrullen, zijn of haar favoriet deuntje geneuried of de benen van zijn of haar lijf gedanst.

Muziek doet iets met mensen. Het brengt de meest ruwe emoties in ons naar boven. Maar net zoals het aangenaam is om naar muziek te luisteren, is het even fijn, als niet fijner, om zelf muziek te maken. Maar daarvoor moeten we al een instrument kopen, muzieklessen gaan volgen en dat blijven volhouden tot we eindelijk iets moois kunnen spelen; toch?

Ik ben ervan overtuigd dat elk individu er toe instaat is (mooie) muziek te creëren. Iedereen kan fluiten, neuriën, zingen, dansen,... wat wil zeggen dat we een fundamenteel, al zij het primitief, begrip hebben van ritme, toonaarden en muzikale coherentie. Vanuit deze bijna instinctieve aanleg leek het mij interessant om te kijken of het mogelijk is om het conceptuele gedeelte van muziek te verkennen, zonder de technische vaardigheden.

Daarnaast ben ik van het principe: 'jong geleerd, oud gedaan'. Spijtig genoeg moet door verschillende redenen binnen het onderwijs onze creatieve en specifiek muzikale ontwikkeling vaak schuiven voor de meer 'noodzakelijke' vaardigheden zoals wiskunde en taalvaardigheid. Sterker nog: scholen (en onze omgeving) leren ons dat het slecht is om fouten te maken. Zeker naarmate we ouder worden. Alles moet exact zijn. En hoewel fouten maken een persoon niet per se creatiever of muzikaler gaat maken, zal een persoon die geen fouten durft maken, nooit iets origineel creëren. (Ken Robinson, 2006)

Dit onderzoek gaat op zoek naar een manier om kinderen in het Algemeen Lager Onderwijs tijdens de muzische uren de kans te geven hun muzikaal creatieve en conceptuele vaardigheden toch te ontplooien. Het zal zich voornamelijk richten naar kinderen enthousiast te maken voor muziek en proberen ze gaandeweg enkele muzikale basisprincipes aan te leren. Hoe? Aan de hand van videogames.



Motivatie



Dit onderzoek vloeide voornamelijk voort uit mijn eigen liefde voor het beluisteren en maken van muziek. Al van toen ik de eerste keer gitaar leerde spelen, merkte ik dat ik enorm vrolijk en trots werd wanneer ik iets mooi had geproduceerd. Dat gevoel werd nog sterker toen ik kennis maakte met Fruity Loops, een stuk software waarmee je digitale muziek kan produceren. Door mijn toenmalig gebrekkige kennis van deze software heb ik digitale muziekproductie een tijd links laten liggen, tot ik bij het vak 'Emergent Gaming Interfaces' kennis maakte met Ableton. Net zoals Fruity Loops kan je met Ableton digitale geluiden produceren. Een docent leerde mij ermee werken en door zijn hulp kon ik uiteindelijk toch digitale muziek maken.

Maar wat vond ik nu net zo fijn aan het creëren van digitale muziek? Ik kon toch al gitaar spelen? ? Allereerst vond ik het fijn dat ik voor verschillende instrumenten melodieën kon maken, zonder voorkennis van het bespelen ervan (zoals gitaar, bass, viool,...). Bij digitale muziekcreatie kun je gewoon dezelfde noten gebruiken en het geluid steeds verfijnen tot je tevreden bent. Op die manier krijg je als 'componist' de vrijheid om veel te experimenteren. Dit zorgde er ook voor dat ik, als leek binnen notenleer, beter begon te begrijpen dat bijna elke noot of toonhoogte op echte instrumenten terug te vinden is. Hierdoor verbeterde dus ook mijn algemeen muzikaal inzicht. Ten slotte ben je als producent van digitale muziek een soort 'one-man-band'. Je bepaalt alles zelf, van de overduidelijke drum patronen tot de kleinere onopvallende geluidjes die een nummer rijker maken. Door hiermee te experimenteren, leerde ik dat muziek niet enkel uit een baslijn, mid-frequenties, een dumpatroon en zang bestaat, maar eerder een samenvloei is van een spectrum van geluiden.

Hoewel digitale muziekcreatie een duidelijk beeld schept van muzikale mogelijkheden en veel ruimte laat voor experimenteren, moet je zoals eerder vermeld toch een minimum aan know-how hebben om er succesvol muziek mee te creëren. Hierdoor zal muziek, manueel of digitaal, altijd een hoge instapdrempel zal hebben. Dit onderzoek probeert nog een stapje terug te nemen en op een speelse wijze de instap in de muziekwereld toegankelijker te maken voor het brede publiek.





Probleemstelling



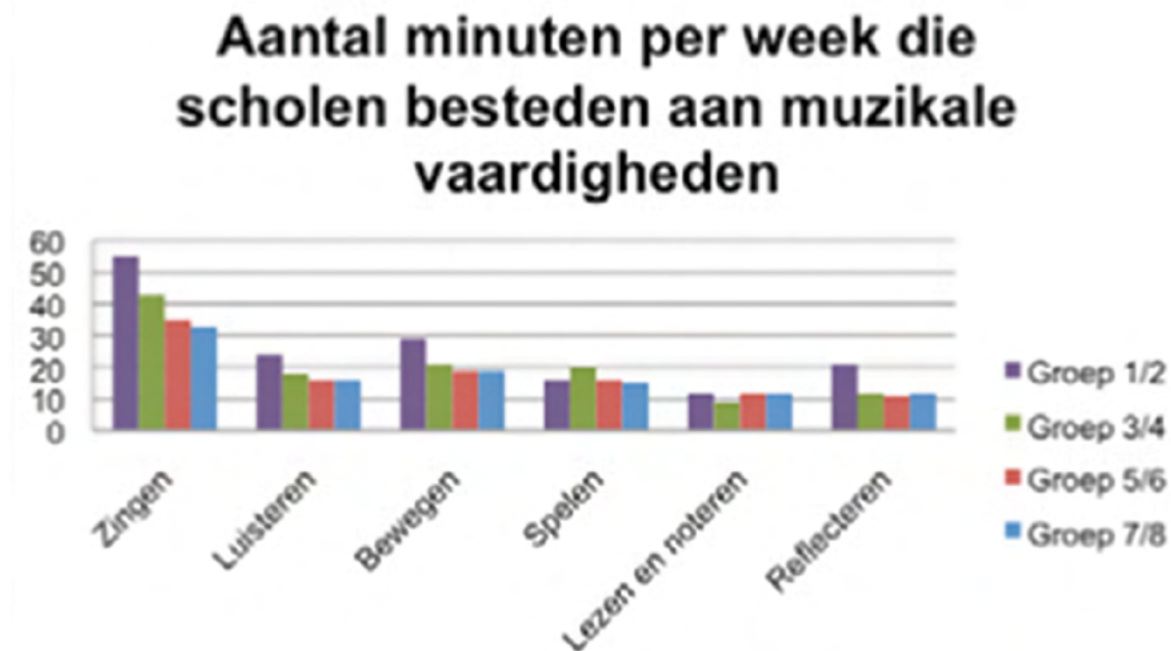
2 Probleemstelling

Ik heb me vaak afgevraagd waarom ik mijn enthousiasme voor muziek pas in mijn tienerjaren ontdekt heb. Vanuit die vraag ben ik beginnen nadenken over de muzieklessen die ik in het lager onderwijs en het middelbaar gehad heb. Tot mijn eigen verbazing kon ik me niet herinneren dat ik op de basisschool ooit muzieklessen gekregen had. Muziekles was een buitenschoolse activiteit waarvoor je je bij de harmonie moest inschrijven, eerst een jaar noten leren en blokfluit spelen om uiteindelijk één soort instrument te kiezen waar je verder mee wou gaan. Dit idee sprak mij als kind weinig aan. Vanuit deze vaststelling ben ik gaan zoeken naar de huidige invulling van de lessen muzikale vormgeving binnen het ALO en of hier misschien toch wat meer aandacht aan besteed mag worden...

Wiskunde, Frans, Nederlands, Aardrijkskunde, Geschiedenis en natuurwetenschappen, de analytische en verbale vaardigheden werden ons van kindsbeen af aangeleerd. Elk kind in onze maatschappij heeft er baat bij ze aan te leren. A.d.h.v. introductie, herhaling en uiteindelijk memorisatie leren we onze kinderen hoe ze moeten lezen, rekenen, of schrijven: papegaaienwerk, dat effectief en (soms) nodig is gebleken, maar zoals iedereen weet verschrikkelijk eentonig is. Kinderen zijn speels en nog minder gevormd door sociale gedragscodes, waardoor ze vaak beschikken over een veel ruimere verbeelding. Daarom is het belangrijk dat er ook aandacht wordt besteed aan de creatieve ontwikkeling van een kind. Vakken zoals muzikale en plastische opvoeding geven kinderen de kans om hun creatieve zelf verder te ontplooien. Maar wordt er genoeg aandacht besteedt aan de creatieve ontwikkeling van onze toekomstige 'Einsteins'? Uit de resultaten van

2 Probleemstelling

een onderzoek naar muziekeducatie bij verscheidene Nederlandse basisscholen, blijkt dat er gemiddeld één tot twee uur per week besteed wordt aan het aanleren van muzikale vaardigheden¹. Van deze c.a. 120 minuten wordt de meeste tijd aan zingen besteed.



Tabel 1: 'Aantal minuten per week die scholen besteden aan muzikale vaardigheden

¹ J.J. Knol, S. Haaij, T. Hiemstra (2012). Muziek telt! Muziekeducatie in het basisonderwijs, p 27

2 Probleemstelling

Nochtans blijkt uit ditzelfde onderzoek dat het omgaan met de verschillende aspecten van muziek, zeer positieve gevolgen kan hebben voor kinderen. Het spelen van muziek zou niet enkel de creatieve ontwikkeling van een kind stimuleren, maar bijvoorbeeld ook het concentratievermogen, de leesvaardigheid, sociale vaardigheden en verdere meer². Jammer genoeg spenderen bijna al deze scholen de meeste tijd aan zingen. Begrijpelijk, aangezien de meeste leerkrachten een krap tijdsschema moeten volgen en zingen nu eenmaal het minste tijd in beslag neemt. Een instrument leren bespelen is daarentegen een langdradig proces wat veel begeleiding, geduld en doorzettingsvermogen vergt. Één tot twee uur per week is dus onvoldoende om kinderen succesvol een instrument aan te leren. Bovendien spelen factoren zoals de expertise van de leerkracht en het budget van de school een grote rol bij de invulling van de muzikale opvoeding op een basisschool. Maar met de technologische mogelijkheden van vandaag kan er zeker gewerkt worden aan het ontwikkelen van een goedkope, eenvoudige tool of game die kinderen op korte tijd laat kennismaken met het creëren van muziek. Op die manier zouden kinderen toch hun creatieve zelf kunnen ontplooien binnen het strikte tijdsschema dat verschillende basisscholen volgen.

Succesvolle voorbeelden van speels leren of ‘edutainment’ zijn al terug te vinden voor de hoofdvakken zoals Nederlands en Wiskunde. Zo heeft Larian Studios in 2009 ‘Monkey Labs’³ uitgebracht, een game die kinderen op een speelse manier bepaalde mathematische problemen laat oplossen a.d.h.v. gameplay elementen. Het lijkt dus niet meer dan logisch dat een soortgelijke game of applicatie, maar dan

² J.J. Knol, S. Haaij, T. Hiemstra (2012). Muziek telt! Muziekeducatie in het basisonderwijs, p 3

³ Vincke, S. (prod.). (2009). Monkey Labs.

2 Probleemstelling

specifiek gericht op het ontwikkelen van muzikale intelligentie, ook gerealiseerd moet kunnen worden. Dit geldt zeker aangezien het ontwikkelen van muzikale vaardigheden veel positieve gevolgen heeft voor de ontwikkeling van een kind!



Afbeelding 1: Monkey Labs (Larian Studios, 2009)

2 Probleemstelling



Afbeelding 2 : Monkey Labs (Larian Studios, 2009)

Games zijn toegankelijk, kosten in verhouding minder dan instrumenten, zijn niet zo tijdrovend en kunnen toch alle positieve gevolgen in één pakket aanbieden. Een game specifiek gericht op het ontwikkelen van muzikale intelligentie, moet dus ook gerealiseerd kunnen worden. Dit geldt opnieuw zeker aangezien het ontwikkelen van muzikale vaardigheden veel positieve gevolgen heeft voor de ontwikkeling van een kind!

Toch blijft muzikale creativiteit een ondergewaardeerde vaardigheid. Het potentieel zou beter benut kunnen worden door meer uren te besteden aan het verkennen, bestuderen en creëren van muziek. Maar dan zouden andere primaire vakken van het basisonderwijs, zoals wiskunde en Nederlands, uren moeten afstaan, wat niet ideaal is. Een videogame zou hier een oplossing kunnen bieden.

2 Probleemstelling

Er zijn natuurlijk ook andere vormen van onderwijs zoals de freinet- of daltonscholen, die kinderen vrijer laten in hun creatieve ontwikkeling. Voor sommige ouders is dat een geschikte keuze om hun kinderen de kans te geven zich creatief te ontwikkelen. Persoonlijk vind ik echter dat kinderen zeker tot op een bepaalde hoogte moeten leren omgaan met regels en beperkingen, mede omdat dit hen voorbereidt op de veelheid aan reglementen en wetten binnen onze samenleving. Daarom zou deze game het verkennen van muziek mogelijk maken binnen het algemeen onderwijs, zodat het kind dus ruimte heeft om zowel discipline op te bouwen, als zich creatief te ontwikkelen.

Een echt instrument zal een kind ook niet leren bespelen via 'Een Toontje Hoger'. Maar is dit noodzakelijk om op een creatieve manier muziek te verkennen? Want dit laatste komt voornamelijk neer op het creëren, analyseren en combineren van klanken tot een aangenaam geheel. Conceptuele aspecten dus, zoals eerder besproken. Waar een klassiek instrument gelimiteerd is tot het geluid van het desbetreffende instrument, kan een game een heel spectrum aan muziekinstrumenten en effecten aanbieden. Dit laat veel meer ruimte tot experimenteren binnen de muziek. Kortom de ideale tool om kinderen muziek te laten verkennen. Bovendien zou het een kind kunnen stimuleren om een echt instrument te leren spelen.

2 Probleemstelling

Samengevat mag er dus meer aandacht gevestigd worden op de creatieve- en meer specifiek de muzikale ontwikkeling van kinderen binnen het algemeen lager onderwijs. Uit onderzoek is gebleken dat voornamelijk het spelen van muziek positieve gevolgen heeft op de creatieve ontwikkeling van een kind. Omdat het aanleren van een muziekinstrument vaak een tijdrovend proces is, zou een game of applicatie die kinderen op een eenvoudigere wijze kennis laat maken met het creëren van muziek, ze toch warm kunnen maken voor het muzikale verhaal. Vandaar luidt mijn probleemstelling:

“Kan muzikale creativiteit/intelligentie op jonge leeftijd aangeleerd/bevorderd worden aan de hand van videogames?”

2.1 Muzikale creativiteit

Muzikale creativiteit staat voor het experimenteren met en het verkennen van muzikale concepten. Het doel van het spel is om kinderen kennis te laten maken met muziek en ze er gaandeweg vertrouwd mee te maken. Dit om de hoge instapdrempel bij muziekcreatie te verlagen. De game moet dus een veilig platform aanbieden waarbinnen kinderen fouten kunnen maken en van deze fouten kunnen leren. Op die manier hoop ik de kinderen warm te maken voor het creëren van muziek.

2.2 Muzikale intelligentie

De ontwikkeling van muzikale intelligentie betekent dat de leerling enkele basisbegrippen van muziek leert begrijpen en toepassen. Dit kan gaan van het onderscheid tussen hoge en lage noten tot hoe akkoorden worden gevormd en welke toonladders daarbij passen. Ook begrijpt het kind dat alle noten niet gebonden zijn aan één bepaald instrument. Dit is een uitgebreidere doelstelling waarvoor meer onderzoek en tests nodig zullen zijn dan in deze thesis verwezenlijkt kan worden. Toch beoog ik deze elementen als potentiële doelstelling.

A large white circle with a thin purple outline is centered in the upper half of the slide. Inside the circle is a large, bold, black number 3.

3

Een eerste prototype

Vanuit de probleemstelling werd er nagedacht over hoe een videogame muziekcreatie toegankelijker kan maken. Hiervoor is er eerst gezocht naar voorbeelden van games die soortgelijke doelen voor ogen hebben. Later werd bij het vak meaningful play een eerste paper prototype gerealiseerd.



3.1 RockSmith

Rocksmith (Ubisoft, 2011)⁴, een spel dat de speler gitaar leert spelen, is een voorbeeld van een muzikaal educatieve game. Het begint op een simpel niveau en leert de speler geleidelijk aan de complexere strofes van bekende nummers spelen.



Afbeelding 3: Rocksmith (Ubisoft, 2011)
<https://www.youtube.com/watch?v=sAXCNvTRAx0>

Het model van simpel te beginnen en geleidelijk aan moeilijkere materie aan te bieden vond ik een logische beslissing. Dit werd meegenomen voor het eerste prototype. Zoals eerder vermeld was de gebondenheid aan één bepaald instrument iets waar dit project van af probeerde te stappen. De doelstelling van dit project

⁴ Cross, P. (dir.), Higo, N. (prod.). (2012). Rocksmith: Authentic Guitar Games.

3 Een eerste prototype

richtte zich eerder naar niet alleen het verkennen van verschillende geluiden, maar ook het herkennen en kunnen gebruiken van verschillende instrumenten. Ook leert Rocksmith de speler wel gitaarspelen, maar laat het geen ruimte om zelf muziek te creëren.

3.2 Beatbuddy

Beatbuddy (Threaks, 2013)⁵ is een spel dat spelers op een speelse manier kennis laat maken met ritmeoefeningen. Het is een 2D puzzle adventure game waarbij je de avatar doorheen een aantal obstakels moet begeleiden. Om aan deze obstakels voorbij te komen, moet de speler het karaktertje op het ritme van de muziek laten bewegen.



Afbeelding 4: Beatbuddy Sabrepulse (Threaks, 2013)
<https://www.youtube.com/watch?v=sAXCNvTRAx0>

⁵ Threaks. (2013). Beatbuddy: Tale of the Guardians.

3 Een eerste prototype

Beatbuddy is dus een goed voorbeeld van een game die op het muzikaal instinct inspeelt en onze muzikale, in dit geval specifiek ritmische, vaardigheden helpt verbeteren. ‘Een Toontje Hoger’ beoogt op melodisch vlak hetzelfde te bereiken. In beatbuddy is er echter opnieuw geen mogelijkheid tot het creëren van muziek.

3.3 Meaningful Play

Vanuit deze voorbeelden zijn we een game beginnen ontwikkelen die muziek op een speelse manier aanbrengt aan de speler. Tijdens het vak meaningful play werd er naar het eerste ‘paper prototype’ toegewerkt. Omdat de game zich naar kinderen van de basisschool zou richten, werd er gekozen voor een local multiplayer game. Zo zouden meerdere kinderen tegelijk het spel kunnen spelen in klasverband, en dus niet alleen zelf, maar ook van elkaar kunnen leren. Met het oog op het creëren in teamverband werd ervoor gekozen een bordspel te maken.

3.4 Paper Prototype 1

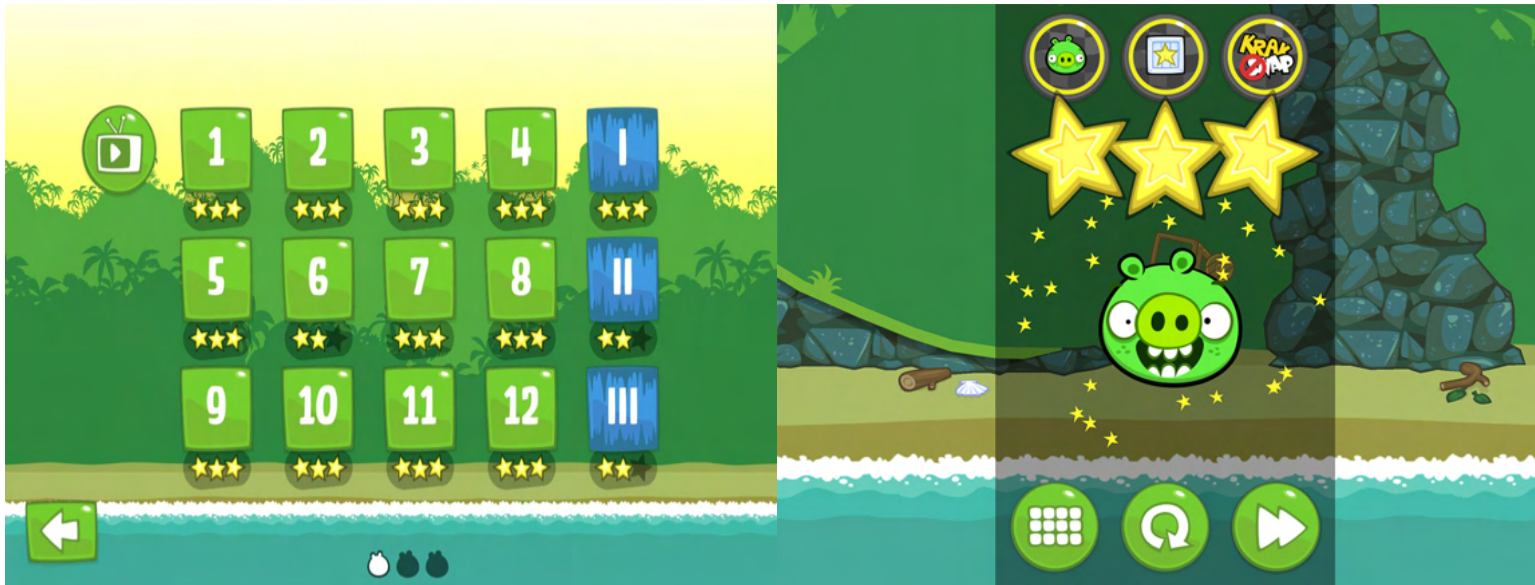
Na een initiële brainstorm werd de eerste versie van het bordspel gecreëerd. Hieronder wordt beschreven hoe het eerste prototype tot stand is gekomen. Het zal over de initiële ideeën gaan en hoe het prototype bij het vak meaningful play is bijgestuurd.

In de eerste versie speelden drie tot vier spelers op een speelbord in de vorm van een piano. Elke toets stelde een stap op het bord voor. Iedere beurt rolde er kloksgewijs een speler met de dobbelsteen. Afhankelijk van het getal dat werd gerold, bepaalde die speler hoeveel stappen de anderen spelers op de piano mochten doen. Zo koos deze speler eerst een richting (links of rechts). Daarna kon hij of zij kiezen tussen een plus of min symbool. Afhankelijk van deze keuze werd er per speler één stap bijgeteld of afgetrokken van het gerolde nummer. Als een speler bv. vier rolde en koos voor links en min, dan werd er per speler links van hem of haar een stap afgetrokken. In geval van vier spelers mocht de actieve speler dus 4 stappen zetten, de persoon links van hem of haar 3, de links daarvan 2, enzovoort. Naargelang de toetsen waar de spelers met hun stappen op landden, werd er een melodie gecreëerd.

Om ervoor te zorgen dat het spel niet enkel het doelloos spelen van noten inhield, werden er ook enkele uitdagingen bedacht. Deze uitdagingen werden in een level-systeem gegoten. De inspiratie hiervoor vloeide voort uit de videogame

3 Een eerste prototype

‘Bad Piggies’ (Rovio Entertainment, 2012)⁶ . Bad Piggies stelde per level een 3-tal uitdagingen op die de speler kon behalen. Los van deze uitdagingen kon de speler naar het volgende level gaan zodra de algemene doelstelling van het huidige level behaald werd. Op het einde van een level kreeg de speler echter aan een aantal sterren te zien, wat verwees naar de extra doelstellingen en of deze werden behaald. Als de speler dus de uitdagingen de eerste keer niet behaalde, kon hij of zij het level steeds opnieuw proberen om het toch volledig uit te spelen. De uitdagingen vormden daardoor eerder extra’s die ervoor zorgden dat de speler wordt uitgedaagd om ieder level opnieuw te spelen.



Afbeelding 5 & 6: Bad Piggies Level Select + Level complete (Rovio Entertainment, 2012)

⁶Järvilehto, P, Hed, M., Haapasalo, J. (prod.) (2012). Bad Piggies.

3 Een eerste prototype

Het idee van uitdagingen was interessant om in 'Een Toontje Hoger' stapsgewijs bepaalde muzikale concepten aan te leren. Mogelijke uitdagingen waren: elke noot één keer gespeeld te hebben, minimum drie majeur of mineur akkoorden te vormen, binnen een toonladder te spelen. Om deze concepten succesvol aan te leren, moesten de uitdagingen in tegenstelling tot bad piggies wel noodzakelijk zijn om door te stoten naar het volgende level. Om de volgorde te bepalen waarin de concepten aangeleerd zouden worden, is het concept voorgelegd aan een professionele muziekpedagoog.

Het voltooien van een level zou een beloning opleveren in de vorm van 'creativiteitspunten'. Na iedere beurt mocht de speler die de stappen verdeeld had, ook deze punten aan de andere spelers verdelen naarmate hun bijdrage aan het liedje. Dit sloot goed aan bij de leidinggevende functie van de 'draaier'. Om dit eerlijk te houden, werd er iedere beurt kloksgewijs een nieuwe speler de 'draaier'. A.d.h.v. deze punten werd bepaald hoe goed of slecht de speler in het spel was. De speler met het hoogste aantal creativiteitspunten werd uiteindelijk de winnaar van het spel. Ook werd er nagedacht over het gebruik van deze punten. Een voorbeeld hiervan was het kopen van andere instrumenten of geluiden. Dit zou kinderen aanzetten om de levels vaker te spelen en dus een beter begrip te krijgen van het muzikale concept dat het level hun probeerde aan te leren.

Om een einde aan het spel te breien maakte de eerste versie van het prototype gebruik van een tijdslimiet van dertig minuten waarbinnen de spelers hun liedje

3 Een eerste prototype

mochten maken. Binnen deze dertig minuten bevonden zich enkele ‘checkpoints’ die het spel vooruit hielpen. Bijvoorbeeld: spelers die na vijf minuten minder dan vijf creativiteitspunten verzameld hadden, kregen drie creativiteitspunten extra, met als doel het spel spannend te houden.

De uitgebreidere versie van de spelregels van het eerste prototype zijn te vinden bij de bijlagen onder ‘Paper Prototype 1’.

3.5 Paper Prototype 2

Het eerste prototype werd binnen het vak meaningful play getest door enkele medestudenten en de docent. Hoewel de eerste reacties op het spel positief waren, was er nog veel ruimte voor verbetering.

Allereerst kwam er kritiek op het idee van de creativiteitspunten. Op school hadden we reeds vaker geleerd dat een game designer op zoek moet gaan naar meer intrinsieke beloningen. En hoewel spelers met de creativiteitspunten bijvoorbeeld extra geluiden of instrumenten kon kopen, blijft het een oppervlakkige beloning. Er werd aangeraden om meer te focussen op de muziek zelf. In het tweede prototype werd het idee van de creativiteitspunten als gevolg volledig geschrapt en werd er uitgegaan van de intrinsieke beloning die de spelers zouden krijgen wanneer ze succesvol een mooi muziekstuk maakten.

Omdat het spel eerder rond collectieve gameplay draaide met kinderen als doelpubliek, werd in het tweede paper prototype ook de functie van de 'draaijer' veranderd. Uit testen van het eerste prototype was gebleken dat er veel werd nagedacht over de positie en volgorde van de gespeelde noten. Vanuit die observatie werd ervoor gekozen om de draaijer hierop inspraak te laten hebben. Voortaan zou deze in geval van een meningsverschil mogen bepalen wat er met de gespeelde noten moest gebeuren. Zo kon de draaijer de positie en lengte van de gespeelde noten kiezen. Hij of zij kreeg dus min of meer een veto. Dit speelde

3 Een eerste prototype

meer in op het aspect van het creëren van muziek. Omdat de draaier hierdoor een cruciale rol kreeg in het creatieproces van het liedje, veranderde de benaming naar de 'componist'. De componist mocht wel nog steeds het aantal stappen van de andere spelers bepalen. Ook werd na elke ronde kloksgewijs de volgende speler als componist aangewezen, opnieuw om het eerlijk te houden.

Ten slotte werd er kritiek gegeven op de timer van 30 minuten. Dit zou het spel op willekeurige momenten stopzetten, wat tot frustratie kon leiden wanneer de spelers bv. nog niet tevreden waren over hun muziekstuk. De timer werd vervangen door een maximaal aantal maten aan de spelers op te leggen. Maten zijn de verdelingen van een muziekstuk die op een bepaalde regelmaat terugkomen. Een 4/4 maat bestaat bijvoorbeeld uit 4 tellen: 1/4, 2/4, 3/4 en 4/4. Op die manier zouden de spelers zelf kunnen bepalen wanneer ze tevreden waren over hun creatie en werd tegelijk het matensysteem aangeleerd. Twee vliegen in één klap dus.

Een duidelijker beeld van het tweede paper prototype vindt u in de bijlage onder de titel 'Paper Prototype 2'.



4

Platform: Tablets

Bij het bepalen van een game platform, is gekozen voor tablets. In de volgende tekst wordt de gemaakte keuze verder toegelicht.



4.1 Een digitaal bordspelgevoel

Zoals eerder vermeld werd er een local multiplayer game gecreëerd in de vorm van een bordspel. De spelers moesten met het spel echter ook muziek kunnen maken en beluisteren. Daarom was een traditioneel bordspel uitgesloten. In de eerste prototypes werden de gespeelde noten op een notenbalk binnen het software pakket Ableton Live⁷ geplaatst. Voor de eerste versies van het prototype werd er daarom gebruik gemaakt van zowel een bord, als een computer.

Om zowel het bordspelgevoel als het muzikale aspect van de game te behouden, werd er gekozen voor tablets als platform. Op die manier werden deze twee aspecten verzoend. Net zoals bij een traditioneel bordspel, kunnen de spelers ook rond een tablet gaan zitten en met meerdere spelen.

Op vlak van tablets werd er echter gewaarschuwd voor het feit dat de audiokwaliteit ervan vaak niet optimaal is. Aangezien dit een belangrijk onderdeel van de game was, werd dit later ook getest. Na het afwegen van de voor- en nadelen, bleken tablets toch het meest geschikte spelplatform.

⁷ Ableton Live is een software pakket wat voornamelijk gebruikt wordt voor muziekproductie.

4.2 De kostprijs

De kostprijs was een ander voordeel van het platform. Scholen beschikken, zoals bij de probleemstelling vermeld werd, vaak over een relatief klein budget als het op muzikale aankopen neerkomt. Tablets zijn in verhouding goedkoop, en bovendien ook te gebruiken voor andere educatieve applicaties.

4.3 Eigen Interesse

In de vier jaar als student Game & Art Design aan de Mad-Fac, heb ik voornamelijk desktop games gemaakt. Vanuit mijn interesse voor programmatie, koos ik er nu voor om me op een ander platform te richten. Een heel leerrijke ervaring waar ik zeker geen spijt van heb gehad.

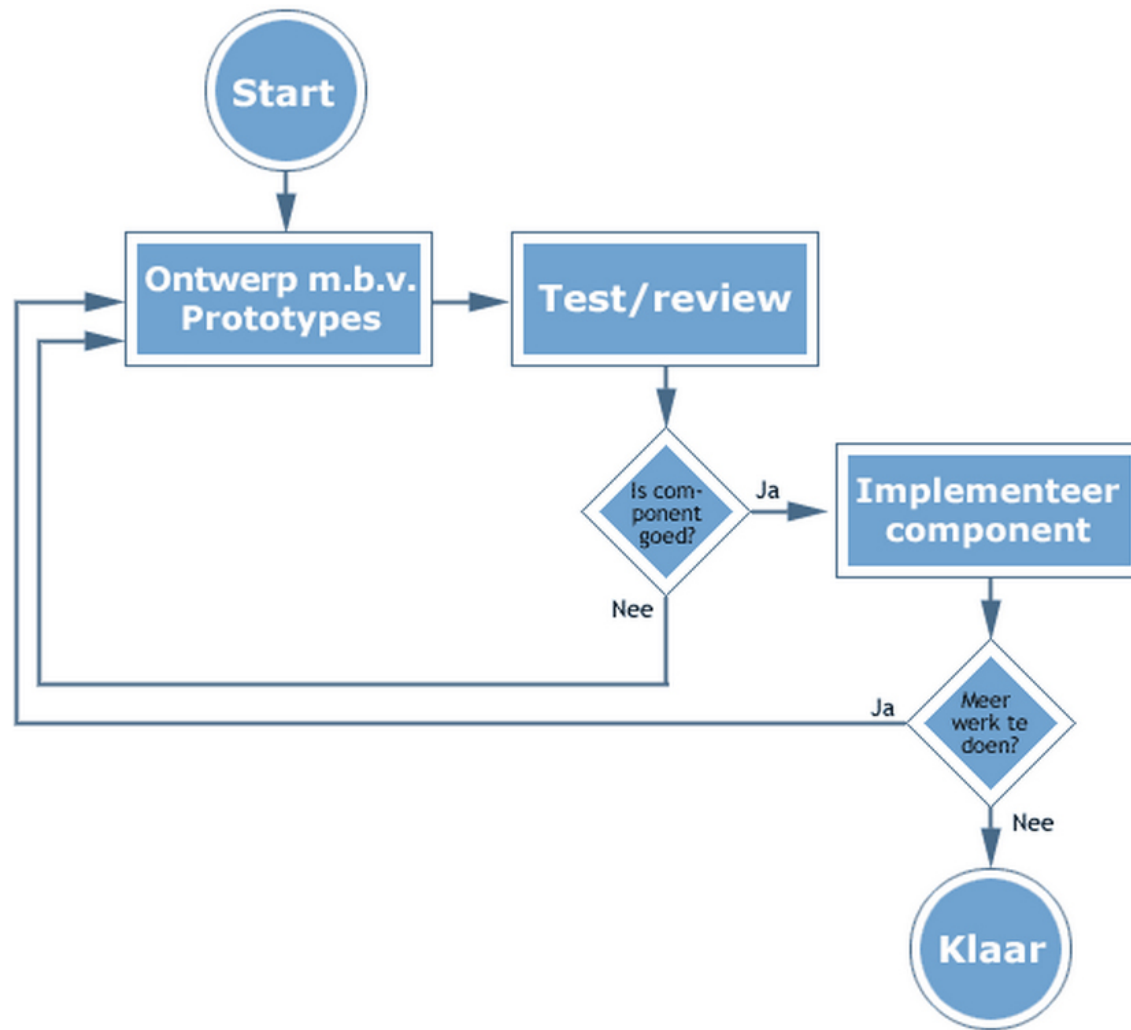


Methode



5.1 Rapid prototype testing

Dit onderzoek volgde een iteratief en incrementeel ontwerp- en ontwikkelingsproces dat a.d.h.v. rapid prototyping uitgevoerd werd. Het is een proces waarbij de eindgebruiker bij het ontwerpproces betrokken wordt. Op die manier worden foute beslissingen vermeden en zal het finale product de wensen van de eindgebruiker beter beantwoorden. Het verloopt in een aantal stappen: 1 Er wordt een prototype ontwikkeld van het product. 2 Het prototype wordt getest door de gekozen doelgroep. 3 Na de test krijgt de doelgroep de kans om feedback te geven. 4 Op basis van deze feedback worden dan bepaalde onderdelen behouden, verbeterd of volledig geschrapt. 5 Het product wordt dan beoordeeld op zijn compleetheid. Als er zich problemen voordoen, wordt er een nieuw prototype gemaakt en begint het proces terug bij stap één. Op deze manier wordt er iedere keer iets toegevoegd aan het product, tot zowel de ontwerpers als eindgebruikers tevreden zijn.



Afbeelding 7: Iteratief Designproces⁸

In dit onderzoek wordt dit proces steeds in drie delen beschreven: het verloop van de test, de observaties en feedback van de doelgroep en de aanpassingen na iedere test.

⁸ Easability. (2008). Iteratief Proces. <http://www.easability.nl/iteratie.html>

A large white circle is centered on the page, containing the number 6 in a bold, black, sans-serif font.

6

Vorbereidend werken onderzoek

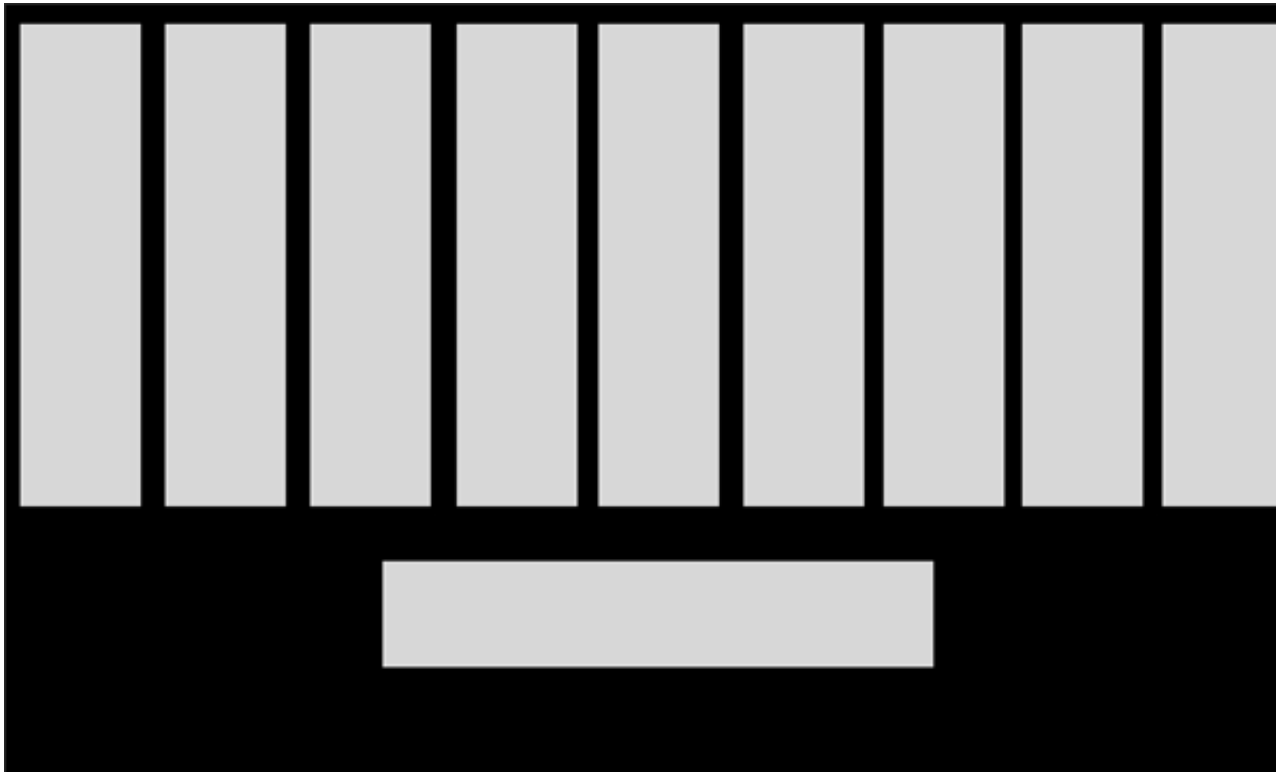
Om het concept van het eerste digitale prototype te verfijnen, werd er eerst nog wat vooronderzoek gedaan. Zo is er o.a. inspiratie gehaald uit 'Melodia', een soortgelijk onderzoeksproject. Hierna werd er muziek-pedagogisch advies ingewonnen bij Thomas De Baets, een muziekpedagoog aan het Lemmensinstituut in Leuven. Ten slotte werden er met de lokale basisschool Ter Duinen afspraken gemaakt om de game met hun leerlingen te testen. Vooraleer de bevindingen van dit vooronderzoek worden beschreven, zal er eerst een korte update worden gegeven over de tussentijdse aanpassingen aan het design.



6.1 Tussentijdse Designkeuzes

6.1.1 Audio tests

Op aanraden werden er eerst enkele tests gedaan naar de audio kwaliteit van mobiele devices. Hiervoor werd een simpel midiboard gemaakt dat van geluid kon veranderen. Voor dit prototype werd een Samsung Galaxy S2 i 1900 gebruikt. Ondertussen is dit smartphone model ongeveer vier jaar oud, waardoor mogelijke problemen direct zouden opvallen.



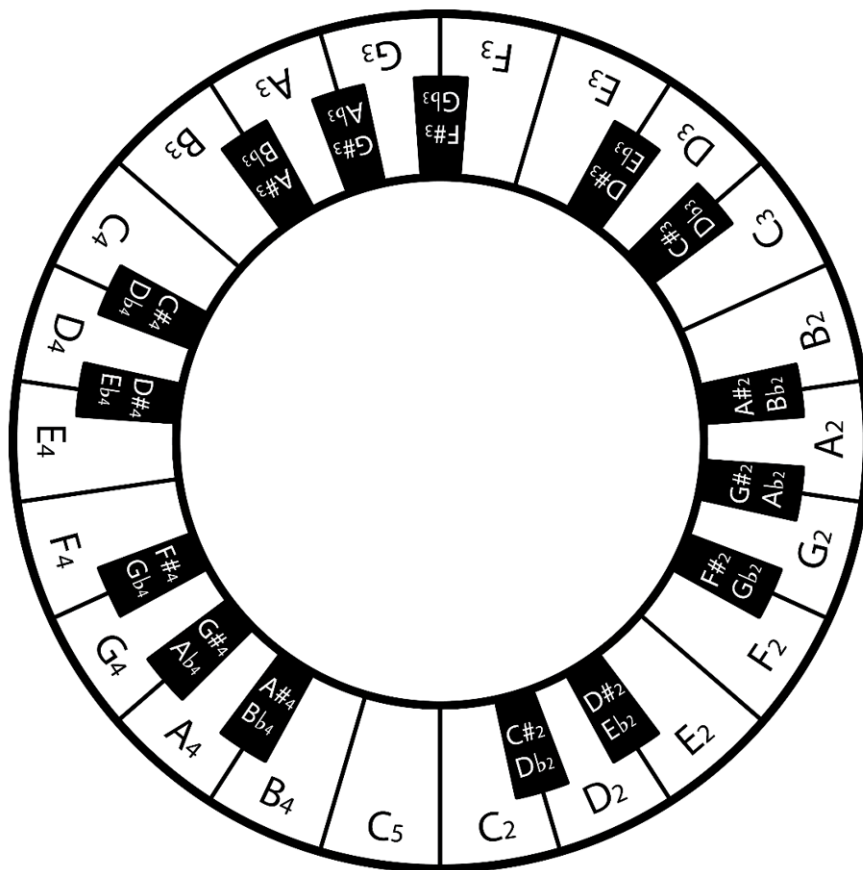
Afbeelding 8: Audio tests voor Android

De gebruiker kon de piano bespelen door op de toetsen te drukken. Met de onderste knop kon het geluid veranderd worden. Deze test maakte gebruik van twee geluiden: een klassieke piano en een luide elektronische synthesizer. Dit om te testen in hoeverre de geluidskaarten van mobiele devices de scherpe geluiden aankonden. In latere prototypes werd ook onderzoek gedaan naar de bastonen. Na enkele tests bleek dat er vooral distorsie in de geluidskaart begon op te treden bij de zeer hoge frequenties. De meerderheid van de speelbare noten klonken echter goed.

Naast het onderzoek naar de kwaliteit van de geluidskaart, was dit ook de eerste poging tot het designen voor mobiele devices. Bij deze tests leerde ik omgaan met de touch functionaliteit van Unity 3D, wat een zeer leerrijke ervaring was.

6.1.2 De ronde piano

De standaard lay-out van een piano is niet echt aantrekkelijk voor een bordspel. Daarom werd er gezocht naar andere manieren om het spelbord weer te geven, zonder het authentieke gevoel van een piano te verliezen. Na wat brainstormen kwam het idee tot stand om de hoogste en laagste noot van de piano aan elkaar vast te maken. Op die manier zou de game net zoals bij bordspelen zoals bv. 'Monopoly' en 'Mens erger je niet', in een eindeloze loop gespeeld kunnen worden. Esthetisch gezien leek een cirkelvormige piano hiervoor het meest geschikt. Hiervoor werd een mockup gemaakt.



Afbeelding 9: Mockup ronde piano

De begeleiding van het project beaamde deze keuze. Toch werden er vragen gesteld bij de sprong tussen de hoge en lage noot (C₅ en C₂), omdat dit voor verwarring zou kunnen zorgen. Hiervoor werd later advies gevraagd aan een muziekpedagoog van het Lemmensinstituut.

6.2 Melodia

6.2.1 Project

Melodia was een onderzoeksproject van een jaar en 3 maanden, bestaande uit verscheidene onderzoekspartners. Het project oogde een mobiele game te maken die kinderen tussen de 8 en 12 jaar kon enthousiasmeren voor muziek. Ook 'Social Spaces', een onderzoeksgroep die zich vestigt op de C-Mine Campus in Genk, maakte deel uit van dit project. Via de coördinatrice van Social Spaces, kon dit onderzoek genieten van de bron van informatie die voortvloeide uit het verslag van hun eerste co-design sessies op een basisschool in Gent. Hierdoor werden enkele vragen rond het concept en vooral de doelgroep beantwoord.

Vanuit de co-design sessies werd er gezocht naar de interesses van kinderen op muzikaal vlak. Meer specifiek werd er a.d.h.v. 'paper prototyping' gezocht naar een vormgeving van de app, zodat deze logisch, esthetisch, gebruiksvriendelijk, zou zijn voor de uiteindelijke gebruikers⁹. Dit verliep in één voorbereidende en twee co-design sessies met als einddoel de kinderen, vanuit de 'participatory design' methode, hun eigen prototypes te laten maken. Participatory design vertrekt vanuit het idee de eindgebruikers te betrekken bij het ontwerp-/onderzoeksproces, zodat het eindproduct beter aansluit bij het gekozen doelpubliek.

⁹ S. Schepers, N. Kosten (2014). Co-Designing the prototypes and proof of concepts: Co-Design sessie #1: basisschool 'De Wonderfluit', p 4.

6 Voorbereidend werk en onderzoek

Als voorbereiding op de co-design sessies lieten de onderzoekers de kinderen kennismaken met muziek als onderwerp. Men maakte hiervoor gebruik van ‘Sensitizing packages’. Dit wil zeggen dat de kinderen warm gemaakt worden voor een onderwerp door op hun leefwereld in te spelen. Dat deden ze door aan deze sessie een fictief verhaal te binden over ‘neefje sem’ die zijn muzieklessen maar saai vond. Hierna werden er in de eerste sessie gekleurde enveloppen uitgedeeld met drie opdrachten die de deelnemers moesten uitvoeren. Een voorbeeld hiervan was ‘Tekenen jezelf terwijl je ‘iets’ doet met muziek!’¹⁰ Op die manier kreeg men al een vaag beeld wat kinderen op het vlak van muziek wel of niet interesseerde.

Vanuit de voorbereidende sessie werd er in de eerste co-design sessie gezocht naar een probleemdefinitie. Wat vonden kinderen niet leuk aan traditionele muzieklessen? Dit keer liet men de kinderen het probleem uitbeelden a.d.h.v. een tekening. Vervolgens moesten ze bij hun tekening extra uitleg in vijf tekstballonnen schrijven om het probleem te verduidelijken. Vanuit deze sessie werden daarna de belangrijkste resultaten gebundeld.

Bij de tweede co-design sessie liet men de kinderen een oplossing bedenken voor het voornaamste probleem: oefenen. Hiervoor bouwde men voort op het verhaal van ‘neefje Sem’. Men vroeg de kinderen om een game te ontwikkelen die de muzieklessen van Sem interessanter zouden maken. Uit de resultaten van deze sessie werden dan conclusies getrokken over wat men zou meenemen voor hun eigen concept.

¹⁰ S. Schepers, N. Kosten (2014). Co-Designing the prototypes and proof of concepts: Co-Design sessie #1: basisschool ‘De Wonderfluit’, p 6.

6.2.2 Resultaten

Uit de resultaten van het vooronderzoek van Social Spaces konden enkele conclusies worden getrokken voor dit onderzoek. Deze resultaten worden gebundeld in twee categoriën: wat vonden de kinderen leuk en wat niet?¹¹

Volgens de kinderen waren er enkele aspecten die een spel rond muziek leuk konden maken. Vooral improvisatie bleek belangrijk te zijn. Ze ervoeren oefenen als het grootste struikelblok en wilden meer vrijheid krijgen bij het spelen van muziek. Aansluitend wensten ze dat een instrument leren niet zoveel tijd in beslag zou nemen. Daarnaast werd ook het sociale aspect van een muziek game benadrukt. De kinderen hechtten veel belang aan samen spelen.

Ook de negatieve puntjes werden verzameld. De kinderen vonden onduidelijke instructies van het spel storend. Het spel mocht ook niet te moeilijk of te makkelijk zijn. Dit staat beter bekend in het jargon van game ontwikkelaars als een 'flow state'. Een ideale flow state in videogames ontstaat wanneer de speler net genoeg wordt uitgedaagd, zodat het spel niet begint te vervelen en niet te bestraffend is. Hierdoor ontstaat er sterke immersie, die gepaard gaat met een gelukzalig gevoel.¹² Daarnaast waren er ook enkele opmerkingen over de esthetiek van het spel. Het spel zou bijvoorbeeld als 'niet leuk' beschouwd worden wanneer er geen felle kleuren in voorkwamen.

¹¹ S. Schepers, N. Kosten (2014). Co-Designing the prototypes and proof of concepts: Co-Design sessie #1: basisschool 'De Wonderfluit', p 11 - 12.

¹² TED. (2004). Mihaly Csikszentmihalyi: Flow, the secret to happiness.http://www.ted.com/talks/mihaly_csikszentmihalyi_on_flow?language=en#t-669685

6 Voorbereidend werk en onderzoek

Uit deze resultaten bleek dat mijn concept in de juiste richting zat. Het local multiplayer idee vulde het sociale aspect aan. Daarnaast kregen de kinderen ook de vrijheid om te experimenteren en improviseren binnen het design. Tenslotte werd oefenen, het grootste struikelblok, uit de weg geruimd door het gebruik van midi-noten. Hierdoor kunnen de spelers uit een reeks verschillende geluiden en instrumenten kiezen, zonder deze eerst te hoeven leren bespelen.



Afbeelding 10: Eindpresentatie Melodia

6.2.3 Eindpresentatie

Op 4 februari 2015 vond in Brussel de closing event van het Melodia project plaats, georganiseerd door Iminds, een Vlaams digitaal onderzoekscentrum en partner van het project. Vanuit mijn interesse voor het eindproduct van dit onderzoek, heb ik deze event bijgewoond.

Voortbouwend op het vooronderzoek dat de onderzoekspartners hadden verricht, maakten de technische partners Cartamundi Digital en Mu Technologies een sing-along app onder de IP (Intellectual Property) van K3. De app leerde kinderen enkele liedjes van K3 zingen in een drie fasen systeem. Eerst moesten de kinderen de tekst leren, vervolgens werd de zang aangeleerd, waarna ze ten slotte het

6 Voorbereidend werk en onderzoek

liedje moesten zingen voor een ‘fictief’ publiek. Ook werd er een bepaalde moeilijkheidsgraad aan verbonden. Zo werden er naarmate het moeilijker werd stukken tekst weggelaten. Bij het einde van een liedje werd de speler beoordeeld op hoe goed hij of zij het liedje had gezongen. Deze score werd bepaald door de pitch (of toonhoogte) van de gezongen stukken te vergelijken met de zang van het echte nummer. Toch werd de speler niet bestraft wanneer hij of zij een octaaf (12 tonen) hoger zong. Op die manier kon de speler toch een persoonlijke touch aan het nummer geven.

Tijdens de presentatie werd aangehaald dat de app kinderen tot zingen aanzette. De meeste kinderen durfden dit echter niet rechtstreeks te doen voor een groot publiek. De app bood daarom een oefenmodus aan, die de kinderen konden gebruiken om het gekozen liedje eerst privaat te oefenen. Zodra ze het gevoel hadden dat ze het nummertje konden zingen, wouden ze het wel zeer graag voor echt publiek zingen.

Naar mijn mening is het Melodia-project in zijn doelstelling geslaagd. Het biedt een veilig leerplatform aan waarbinnen kinderen kunnen oefenen op zang. Daarnaast laat het ook ruimte voor eigen creatie. Omdat zingen echter deel uitmaakt van de muzikale opvoeding binnen het ALO, is dit niet het ideale concept om de onderzoeksvraag van dit onderzoek mee te beantwoorden. Desalniettemin was het interessant om meer inzicht te verwerven in het denkproces achter het project.

6.3 Het Lemmensinstituut

Het gameplay gedeelte van het prototype was dus in orde. Er moest echter nog onderzoek gebeuren naar de volgorde en complexiteit waarmee de muzikale begrippen aangeleerd zouden worden. Door het gebrek aan kennis over muziekpedagogie, is er daarom advies gezocht bij een deskundige. Thomas De Baets, een doctorandus aan de Katholieke Universiteit Leuven, werd hiervoor aangeraden. Aan het Lemmensintituut verricht hij artistiek onderzoek m.b.t. de interactie van muzikale competenties van leraren en muzikaal-agogische veranderingsprocessen bij leerlingen in het algemeen onderwijs.¹³

Op 23 februari werd er afgesproken met Thomas om de toenmalige versie van het prototype te spelen en bij te schaven waar nodig. Voorafgaand aan deze sessie werd er een vragenlijst opgesteld met de muzikaal-pedagogische vragen van het concept. Na een playtest van c.a. een half uur werden deze vragen met hem besproken.

1 Wat is de ideale leeftijd voor de doelgroep van de game?

Volgens Thomas leek acht- tot tienjarigen de ideale doelgroep voor de game. Kinderen rond die leeftijd staan meer open voor exploratie en trekken de weergave van een instrument (een ronde piano in dit geval) minder in twijfel. Hoe ouder een kind wordt, hoe meer het een vast beeld krijgt van de manier waarop een instrument bespeeld wordt. Hiermee was de doelgroep van dit onderzoek afgebakend.

¹³ Kunstenpunt. (onbekend). Thomas De Baets. <http://www.muziekcentrum.be/identity.php?ID=136456>

6 Voorbereidend werk en onderzoek

2 Hoe snel mogen de muzikale principes complexer worden?

Dit mocht niet te lang duren, zei Thomas. Kinderen zijn nieuwsgierig en verliezen snel geduld wanneer de game te lang te eenvoudig blijft. Dit sloot aan bij de resultaten van het Melodia project, waar de kinderen vertelden dat het spel niet te moeilijk of te makkelijk mocht zijn.

3 Met welk muzikaal principe wordt er best begonnen? Wat is de ideale volgorde?

Het leek Thomas logisch om te beginnen met de volle noten (de witte toetsen op een piano). Met volle noten kunnen er in verhouding het minste fouten gemaakt worden. Zo zou de game een veilig leerplatform kunnen aanbieden. Hierna zouden ingewikkeldere concepten, zoals akkoorden, aangeleerd kunnen worden.

4 Is een ronde Piano niet te verwarrend?

De cirkelvormige piano van de game maakte namelijk tussen de hoogste en laagste een enorme sprong in toonhoogte. Thomas was van mening dat mogelijke verwarring opgelost kon worden door een markering tussen de hoogste en laagste noot te plaatsen.

Dankzij de feedbacksessie op het Lemmensinstituut werden de voornaamste muziek-pedagogische vragen van het design ingevuld. Ik dank Thomas Debaets daarom ook voor de tijd die hij hiervoor wou nemen.

Met deze nieuw vergaarde informatie werd het concept verder aangepast. Eerst werden afspraken gemaakt om het spel met het doelpubliek te testen.

6.4 Ter Duinen

Met een duidelijke afbakening van de gekozen doelgroep, konden er afspraken gemaakt worden om het spel te testen met de eindgebruiker. Hiervoor werd er contact opgenomen met basisschool 'Ter Duinen', gelegen te Hechtel-Eksel. Ik werd uitgenodigd om mijn concept voor te stellen bij Rudi Slegers, de directeur.

Na het inleidende gesprek, was mr. Slegers ervoor te vinden enkele lesuren te voorzien om het spel met de leerlingen te testen. De game zou tijdens de lessen 'muzische vormgeving' gespeeld worden. Deze lessen duurden ongeveer twee uur, wat voldoende tijd gaf om het spel te spelen en feedback te verzamelen.

Omdat er nog een digitale versie van het prototype gemaakt moest worden, werden deze tests voorzien voor de maand April. Dat stelde voldoende tijd beschikbaar om een werkend digitaal prototype te maken en ervoor te zorgen dat dit zo bug-free mogelijk was.

Aan de ouders werd via een brief inlichting over het onderzoek gegeven, en hun goedkeuring gevraagd. Elke ouder die zijn of haar kind toestemming gaf was op die manier een 'informed consent'. Hiermee wordt bedoeld dat deze op de hoogte zijn van het verloop en het doel van het onderzoek. De brief is terug te vinden onder 'Informed consent brief' in de bijlagen.

6.5 Tussentijdse presentatie

Vooraleer er een eerste digitaal prototype gemaakt werd, gaf eerst de interne jury eerst nog feedback. Deze was over het algemeen positief, maar de visuele stijl kreeg toch enkele opmerkingen. Ze waren van mening dat de inkleding van het bord te statisch, niet aantrekkelijk genoeg was (zie afbeelding 8). Er werden vooral vragen gesteld bij het feit dat de naam van iedere noot op elke toets werd geplaatst. Stijn Mommen, lid van deze jury, gaf het advies om op zoek te gaan naar het gebruik van kleuren binnen muziek als aanduiding voor de noten. Dit deed me denken aan xylofoons die noten aanduiden in de kleuren van een regenboog. Later werd dit verwerkt in het digitale prototype.



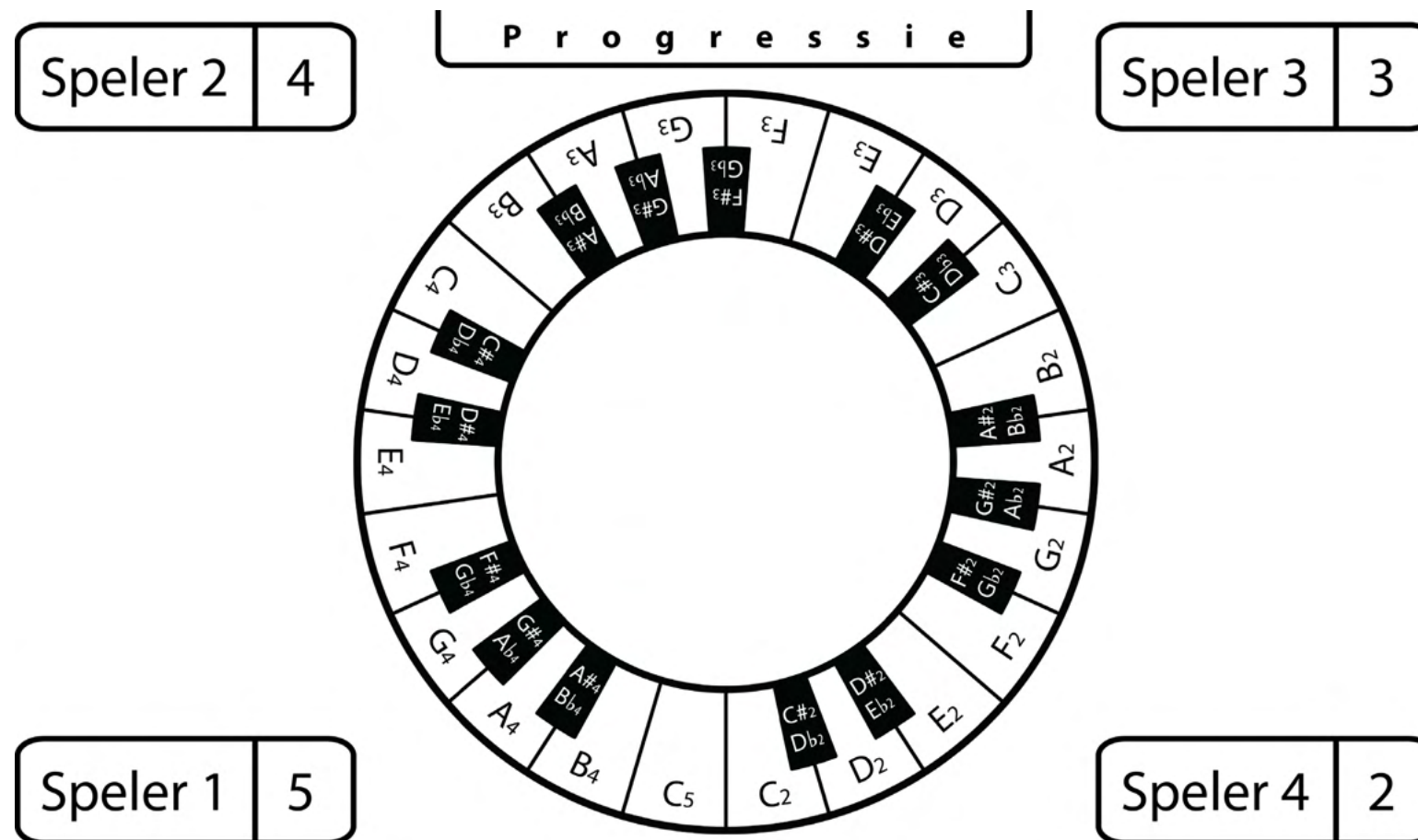
Digitaal prototype

In dit onderdeel wordt beschreven hoe er vanuit de vergaarde informatie naar een digitaal prototype is toegewerkt. Het zal starten vanuit de mockup die gemaakt is om de layout van de game te bepalen. Hierna volgt een beschrijving van de software die gebruikt is bij de realisatie van het digitaal prototype. Tot slot zal de ontwikkeling van de digitale gameplay stapsgewijs uitgelegd worden a.d.h.v. enkele screenshots.



7.1 Mockup Digitaal prototype

Na het verzamelen van alle nodige informatie, kon het digitale prototype van de game ontwikkeld worden. Eerst werd een eenvoudige mockup gemaakt van de layout van de game om een beter beeld te krijgen van de ruimte en speelbaarheid van een tablet als gameplatform.



Afbeelding 10: 'Mockup Digitaal Prototype'

Allereerst werden de spelers verdeeld over de vier hoeken van de tablet. Op die manier kwam de positie van de tekst overeen met de fysieke plaats die de speler inneemt t.o.v. de tablet. Dit om het traditionele bordspelgevoel te behouden. Daarnaast werd de piano in het midden geplaatst aangezien daar de meeste actie gebeurt. Hierdoor werd de focus op het spelbord gelegd. De progressiebalk werd ten slotte aan de rand van het spelbord toegevoegd. Via deze knop kunnen de spelers op eender welk moment naar de progressie gaan om hun huidig muziekstukje te beluisteren. Na elke beurt worden ze verplicht hier naar toe te gaan om de nieuwe noten een plaats te geven binnen hun progressie. Om de aandacht hierop te vestigen, begon deze knop na elke ronde op en neer te springen.

Deze mockup diende als richtlijn bij de vormgeving van het digitaal prototype.

7.2 Gebruikte software

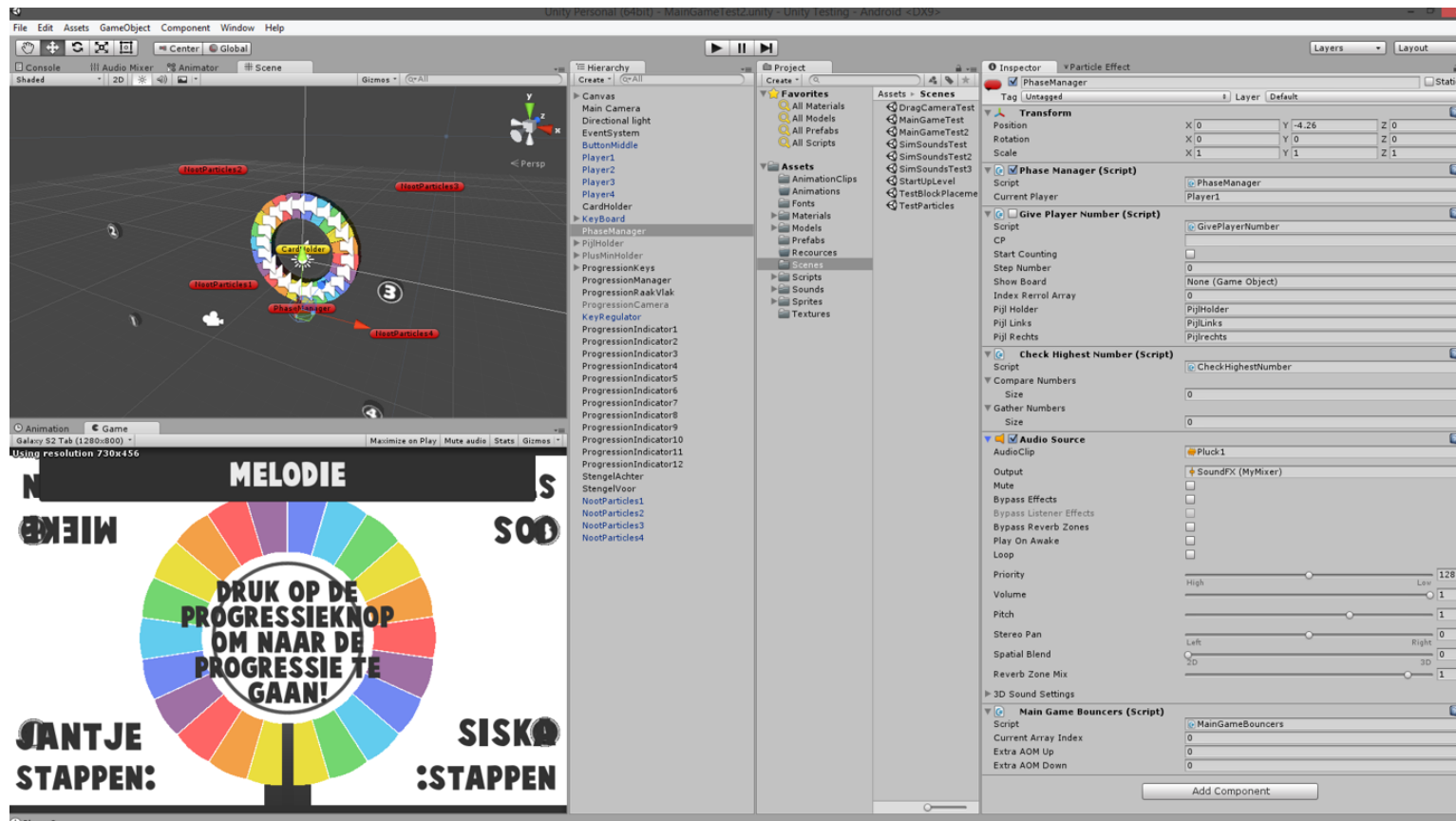
Bij het realiseren van het digitaal prototype is er gebruik gemaakt van verschillende softwarepakketten. In dit onderdeel worden de gekozen programma's kort toegelicht.

7.2.1 Unity 3D en Monodevelop

Unity 3D is één van de game engines die vanuit de Mad-Fac werd aangeleerd. Het is een allesomvattend pakket dat de gebruiker helpt om games te maken vanuit een voorgeprogrammeerde basis. Het bevat onder meer verscheidene

7 Digitaal prototype

belichtingstechnieken, een perspectief- en orthografische camera en een zwaartekracht engine. Daarnaast heeft het de mogelijkheid om games te porten naar maar liefst 21 platformen, waaronder android.

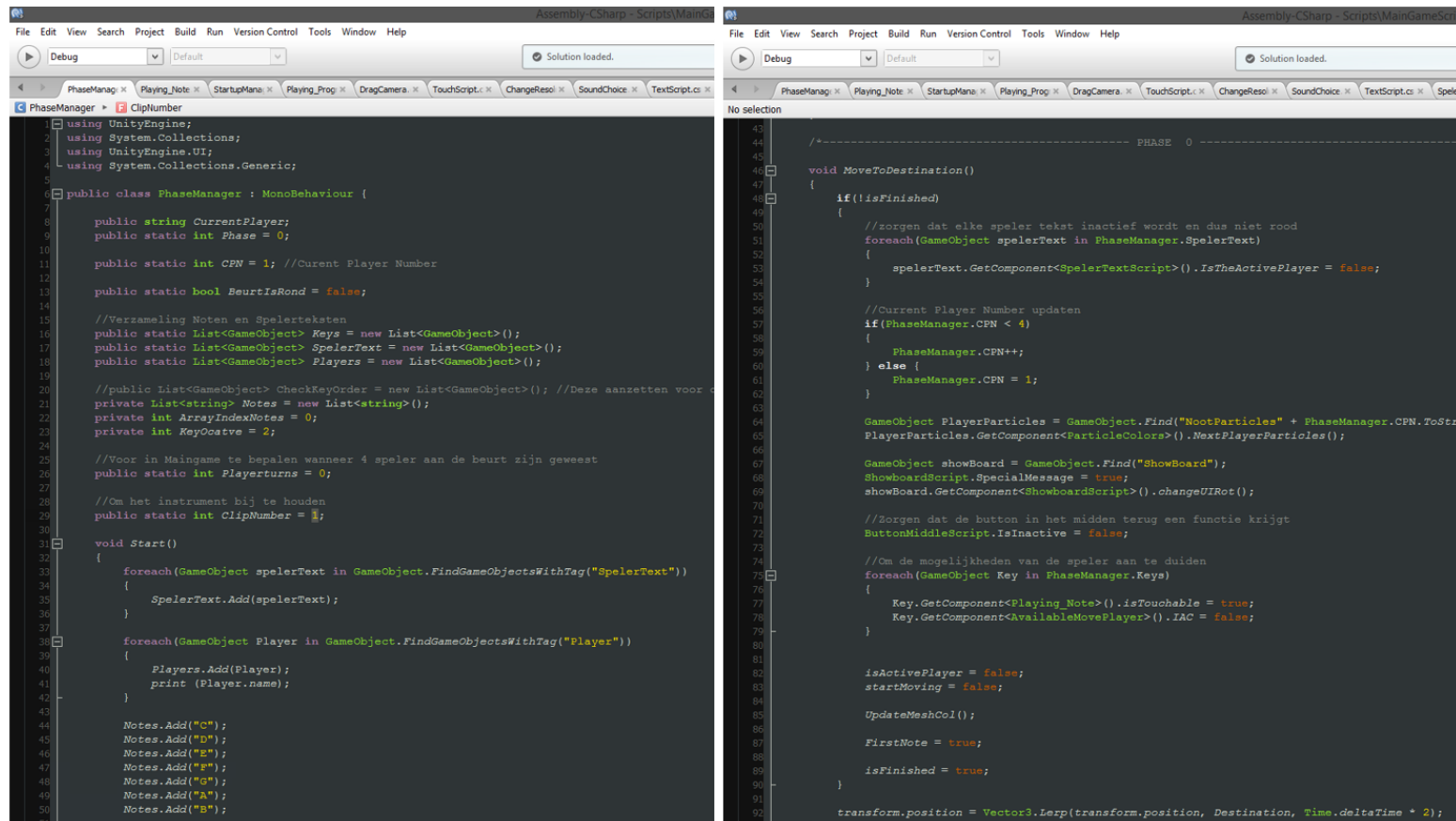


Afbeelding 11: Unity 3D Project

Unity 3D is dus een veelzijdige engine waarin vrijwel elk idee uitgewerkt kan worden. Bovendien is het voor developers zonder commerciële doeleinden volledig gratis. Vanwege de vrijheid die Unity 3D aanbiedt is er binnen dit project voor deze engine gekozen.

7 Digitaal prototype

In tegenstelling tot sommige andere game engines maakt Unity 3D enkel gebruik van ruwe code talen zoals Javascript, C# (C Sharp) en Boo om de functionaliteit van een spel te schrijven. Het gebruikt hiervoor de partner-software Monodevelop, een code-editor die de voorgeprogrammeerde functionaliteiten van Unity ondersteunt.



```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using UnityEngine.UI;
using System.Collections.Generic;

public class PhaseManager : MonoBehaviour {

    public string CurrentPlayer;
    public static int Phase = 0;

    public static int CPN = 1; //Current Player Number
    public static bool BeurtIsRond = false;

    //Verzameling Noten en Spelerteksten
    public static List<GameObject> Keys = new List<GameObject>();
    public static List<GameObject> SpelerText = new List<GameObject>();
    public static List<GameObject> Players = new List<GameObject>();

    //public List<GameObject> CheckKeyOrder = new List<GameObject>(); //Deze aanzetten voor
    private List<string> Notes = new List<string>();
    private int ArrayIndexNotes = 0;
    private int KeyOoatve = 2;

    //Voor in Maingame te bepalen wanneer 4 speler aan de beurt zijn geweest
    public static int Playerturns = 0;

    //Om het instrument bij te houden
    public static int ClipNumber = 1;

    void Start()
    {
        foreach(GameObject spelerText in GameObject.FindGameObjectsWithTag("SpelerText"))
        {
            SpelerText.Add(spelerText);
        }

        foreach(GameObject Player in GameObject.FindGameObjectsWithTag("Player"))
        {
            Players.Add(Player);
            print (Player.name);
        }

        Notes.Add("C");
        Notes.Add("D");
        Notes.Add("E");
        Notes.Add("F");
        Notes.Add("G");
        Notes.Add("A");
        Notes.Add("B");
    }

    /*----- PHASE 0 -----*/
    void MoveToDestination()
    {
        if(!isFinished)
        {
            //zorgen dat elke speler tekst inactief wordt en dus niet rood
            foreach(GameObject spelerText in PhaseManager.SpelerText)
            {
                spelerText.GetComponent<SpelerTextScript>().IsTheActivePlayer = false;
            }

            //Current Player Number updaten
            if(PhaseManager.CPN < 4)
            {
                PhaseManager.CPN++;
            } else {
                PhaseManager.CPN = 1;
            }

            GameObject PlayerParticles = GameObject.Find("NootParticles" + PhaseManager.CPN.ToString());
            PlayerParticles.GetComponent<ParticleColors>().NextPlayerParticles();

            GameObject showBoard = GameObject.Find("ShowBoard");
            ShowboardScript.SpecialMessage = true;
            showBoard.GetComponent<ShowboardScript>().changeUIRot();

            //Zorgen dat de button in het midden terug een functie krijgt
            ButtonMiddleScript.IsInactive = false;

            //Om de mogelijkheden van de speler aan te duiden
            foreach(GameObject Key in PhaseManager.Keys)
            {
                Key.GetComponent<Playing_Note>().isTouchable = true;
                Key.GetComponent<AvailableMovePlayer>().IAC = false;
            }

            isActivePlayer = false;
            startMoving = false;

            UpdateMeshCol();

            FirstNote = true;
            isFinished = true;
        }

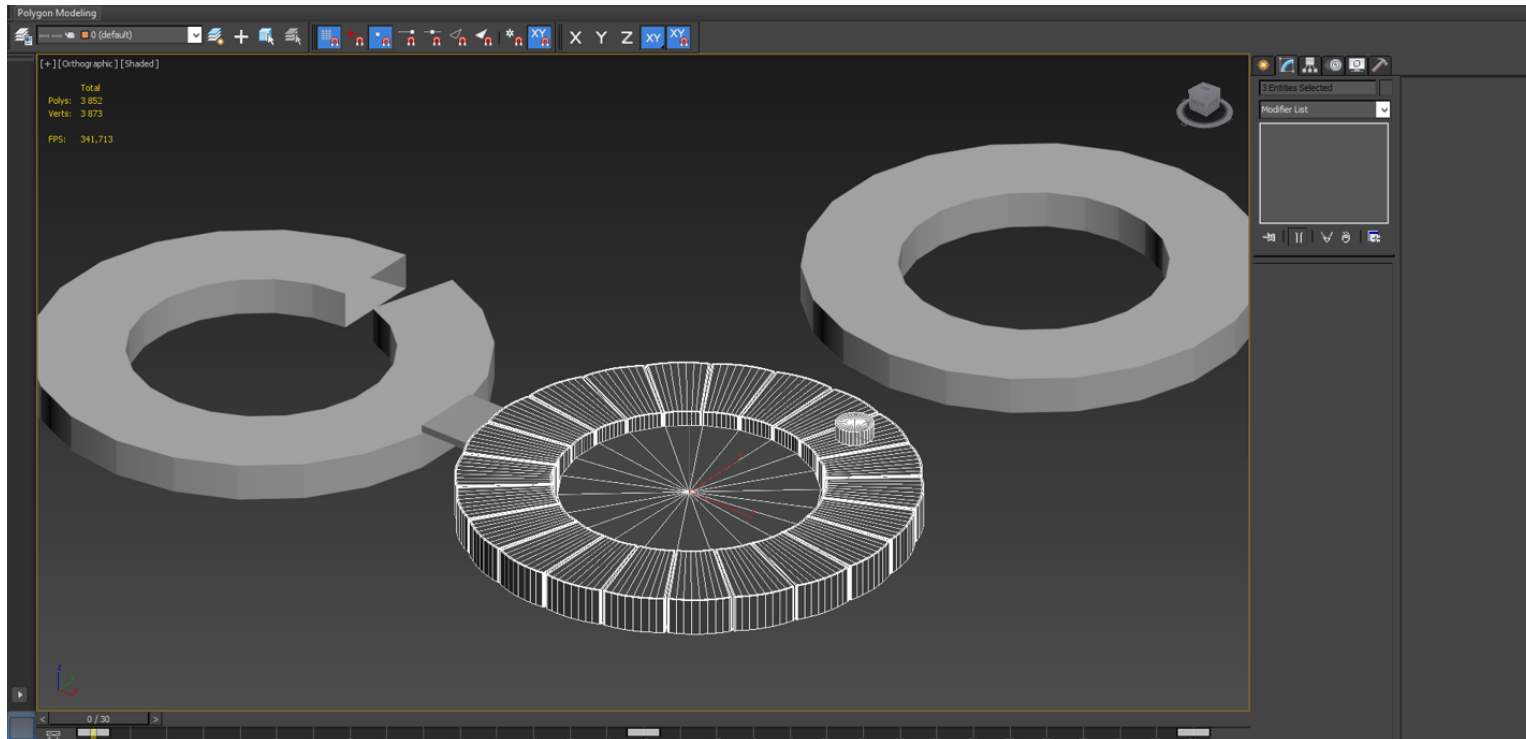
        transform.position = Vector3.Lerp(transform.position, Destination, Time.deltaTime * 2);
    }
}
```

Afbeelding 12 & 13: Monodevelop scripts

Omdat Unity de codetaal C# het best ondersteunt, werd het merendeel van de code in deze taal geschreven.

7.2.2 3ds Max Student Version

3ds Max is een compleet 3D software pakket van Autodesk dat de gebruiker toelaat te modelleren, animeren, texturen, enzovoort. Deze software is gebruikt om het spelbord, de pionnen en de drukknop op het spelbord te maken.



Afbeelding 14: Modellen in 3ds Max

De meerderheid van de game werd echter in 2D uitgewerkt. De objecten werden in 3D gemaakt omdat de 2D functionaliteiten van Unity 3D nog niet zo lang geïmplementeerd zijn in de engine. Vanwege de vertrouwdheid met de 3D functionaliteiten zijn er dus enkele 3D modellen gemaakt voor de game. Dit valt echter niet op dankzij de orthografische (2 dimensionale) camera die het spel hanteert.

7.2.3 Photoshop en Illustrator cc

Photoshop en Illustrator cc zijn software pakketten van Adobe die voornamelijk voor illustratie en fotobewerking gebruikt worden. Binnen dit project zijn ze gebruikt om enkele modellen te texturen en enkele 2D sprites te ontwikkelen (bv. de nootkaartjes).



Afbeelding 15: Nootkaartjes

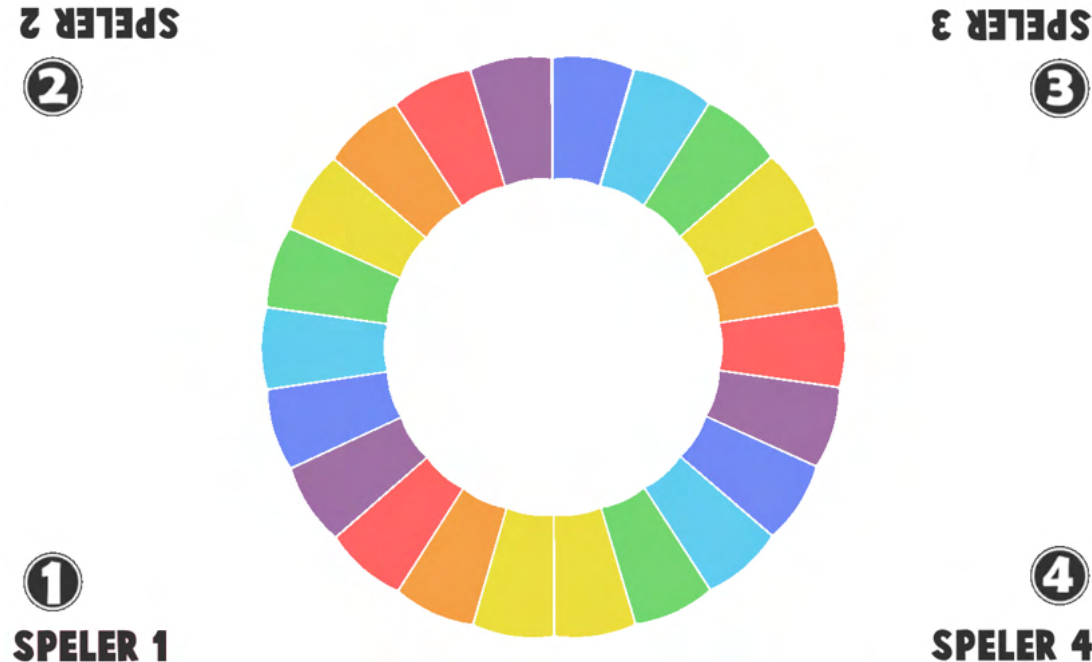


Afbeelding 16: Textures Pionnen

7.3 Ontwikkeling digitaal prototype 1

In dit gedeelte zal stapsgewijs uitgelegd worden hoe het digitale prototype tot stand is gekomen en wat de spelelementen van ieder onderdeel of fase van het spel waren.

De eerste stap was het ontwerpen van het digitale bordspel en zijn functionaliteit. Hierbij werd gebruik gemaakt van 3ds Max om een eenvoudige pianotoets te modelleren en deze in een cirkelpatroon te kopiëren. Ook werden er pionnen en ui elementen zoals de knop in het midden en de speler tekst in de uithoeken toegevoegd. Binnen de ring (knop) in het midden worden per fase korte instructies weergegeven. Deze geven weer wat de speler moet doen. Op die manier werd een eerste interface gebouwd die de basis vormde voor de rest van het spel.



Afbeelding 17: Digitaal prototype basis UI

Hierna werden de core mechanics van het spel uitgewerkt. In deze fase van het spel moet iedere speler op de knop in het midden drukken om een willekeurige nootkaart te ontvangen. De actieve speler wordt steeds in het rood aangeduidt.

2 SPELER 2

2

3 SPELER 3

3



1

1 SPELER 1

4

4 SPELER 4

Afbeelding 18: Fase 1: Willekeurige nootkaart

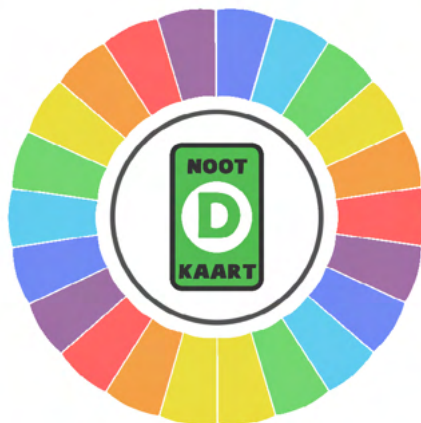
7 Digitaal prototype

2
SPELER 2



1
SPELER 1

2
SPELER 2



1
SPELER 1

3
SPELER 3

2
SPELER 2



4
SPELER 4

1
SPELER 1

3
SPELER 3

2
SPELER 2



4
SPELER 4

1
SPELER 1

3
SPELER 3

4
SPELER 4

3
SPELER 3

4
SPELER 4

Afbeelding 19 - 22: Fase 1: Willekeurige nootkaarten

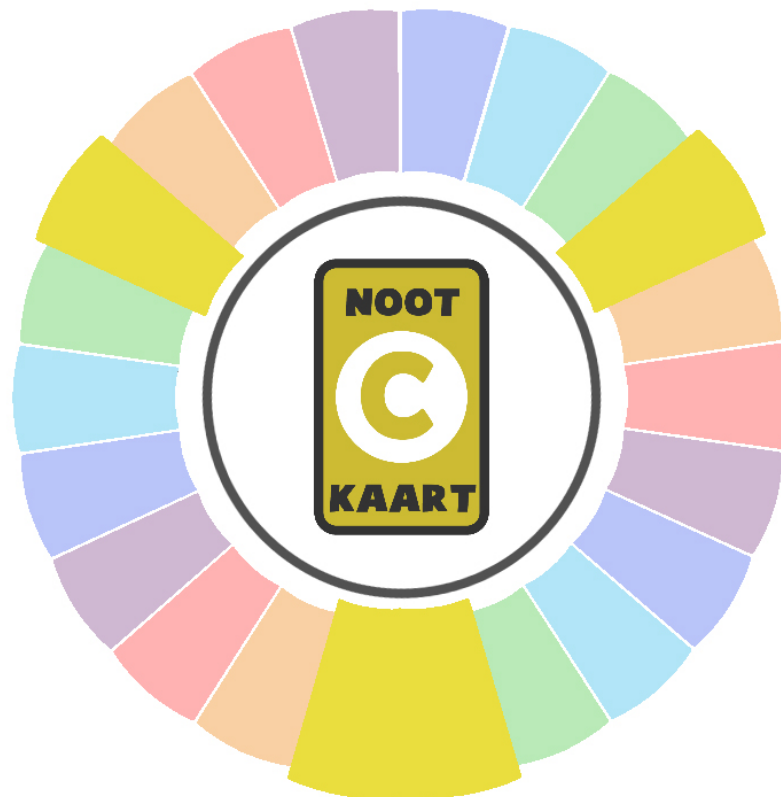
Op basis van deze nootkaart moet hij of zij dan een noot kiezen op het spelbord die overeen komt met de kaart. De speler bevestigt deze keuze door op de toets te drukken. De pion gaat dan vanzelf naar de noot toe. Om het voor beginners eenvoudiger te maken, hebben alle noten een aparte kleur gekregen. Om duidelijk te maken welke noten beschikbaar zijn, worden de niet beschikbare noten lichter van kleur, terwijl de beschikbare noten op en neer springen.

SPELER 2

②

SPELER 3

③



①

SPELER 1

④

SPELER 4

Afbeelding 23: Fase 1: De bepaalde noten lichten op

7 Digitaal prototype

Wanneer de pion de gekozen toets raakt, wordt de naam van de noot kort weergegeven. Op die manier leren (en onthouden) de kinderen (on)bewust de namen van de noten. De fase begint bij speler 1 en werkt zo kloksgewijs verder tot iedere speler op het spelbord heeft plaatsgenomen.

SPELER 2

②

SPELER 3

③



SPELER 1

④

SPELER 4

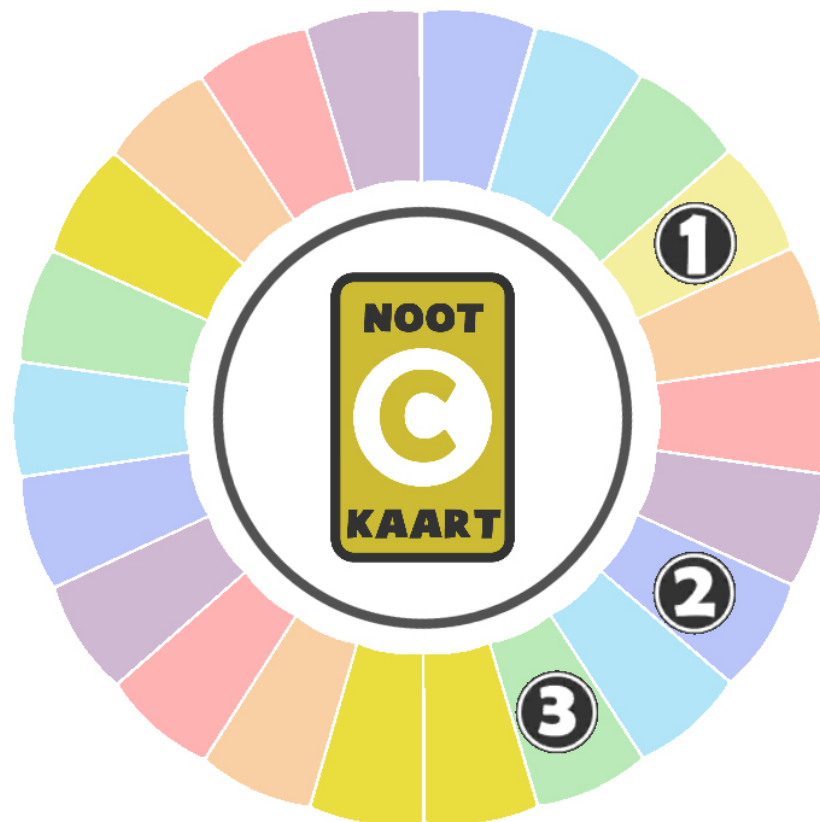
Afbeelding 24: Fase 1: Noot C3 wordt gekozen

7 Digitaal prototype

Wanneer er reeds spelers op noten staan van de huidige nootkaart (zie afbeelding 25: de pion van speler 1 staat al op een C noot), horen deze bij de bezette noten. De speler kan dus zijn of haar pion niet op die toets(en) plaatsen.

SPELER 2

SPELER 3



SPELER 1

SPELER 4

Afbeelding 25: Fase 1: C3 is niet meer beschikbaar

7 Digitaal prototype

Na de eerste fase wordt er bepaald wie er de eerste componist is. Hiervoor moet iedere speler op de knop drukken om een willekeurig nummer tussen één en zes te krijgen. De speler met het hoogste nummer wordt als eerste de componist. Deze mechanic is overgenomen uit traditionele boardgames, waarbij de speler met het hoogste cijfer vaak mag beginnen. Het cijfer van elke speler is zichtbaar onder 'stappen'. Deze fase begint net zoals de vorige bij speler 1 en eindigt bij speler 4.

STAPPEN:
SPELER 2

STAPPEN:
SPELER 3



SPELER 1
STAPPEN:

SPELER 4
:STAPPEN

Afbeelding 26: Fase 2: Rollen voor de functie van de componist

SPELER 2
:STAPPEN

SPELER 3
:STAPPEN



SPELER 1
STAPPEN: 4

SPELER 4
:STAPPEN

Afbeelding 27: Fase 2: Speler rolt 4

Wanneer twee of meerdere spelers hetzelfde cijfer hebben, moet elk van deze spelers opnieuw op de knop drukken om zo een nieuw cijfer te ontvangen. De speler die daarna het hoogste cijfer heeft, wordt de eerste componist.

STAPPEN: 6
SPELER 4

STAPPEN: 4
SPELER 1



SPELER 3
STAPPEN: 6

SPELER 2
STAPPEN: 6

Afbeelding 28: Fase 2: Spelers met de hoogste getallen rollen opnieuw

Aan het einde van fase 2 wordt bepaald wie de eerste componist. Dit wordt aangeduid door de goudgele kleur van de naam van de speler.

**STAPPEN:
SPELER 4**

**STAPPEN:
SPELER 1**



**SPELER 3
STAPPEN:**

**SPELER 2
STAPPEN:**

Afbeelding 29: Fase 2: Speler 2 is de eerste componist

Fase 1 en 2 dienen voornamelijk voor de opzet van het spel. In fase 3 begint het effectieve spel. In deze fase wordt er naar een liedje toegewerkt. Het begint met de componist die op de knop drukt om een aantal stappen te krijgen.

**STAPPEN:
SPELER 4**



**SPELER 3
STAPPEN:**

**STAPPEN:
SPELER 1**

**SPELER 2
STAPPEN:**

Afbeelding 30: Fase 3: De componist mag op de knop drukken

7 Digitaal prototype

Nadat de stappen bepaald zijn, mag hij of zij a.d.h.v. de pijlen de richting kiezen waarin de stappen verdeeld worden over de spelers.

**STAPPEN:
SPELER 4**

**STAPPEN:
SPELER 1**

**SPELER 3
STAPPEN:**

**SPELER 2
STAPPEN: 2**



Afbeelding 31: Fase 3: De richting wordt gekozen.

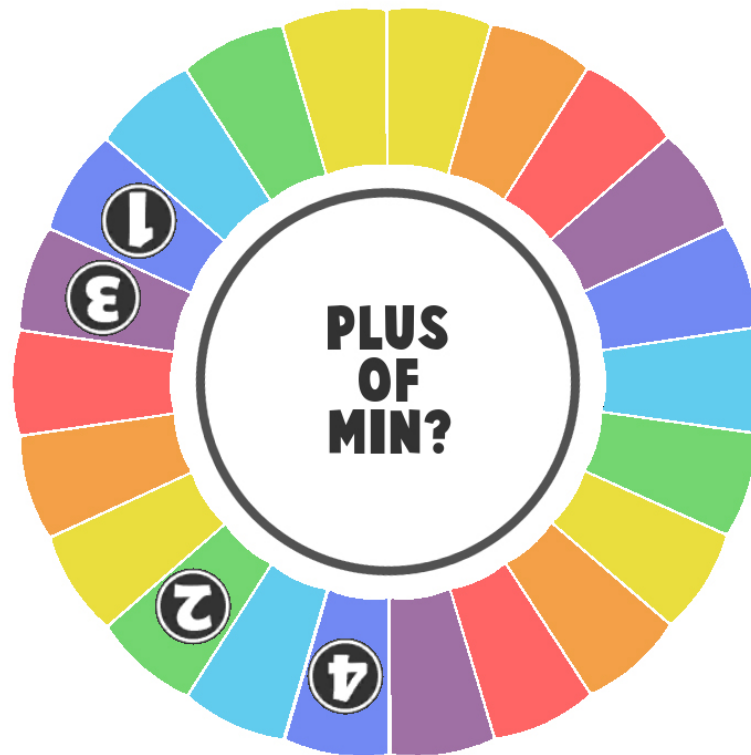
7 Digitaal prototype

Hierna drukt de componist op het plus of min symbool om meer of minder stappen te geven per speler. Bijvoorbeeld: speler 2, de componist, heeft 6 stappen, kiest de linkse pijl (klokgewijs) en drukt dan op het min symbool. Dan krijgt kloksgewijs iedere speler een stap minder (speler 2: 6 stappen, speler 3: 5 stappen, speler 4: 4 stappen en speler 1: 3 stappen). Dit verplicht de spelers tactisch te bepalen hoeveel stappen iedere speler krijgt en welke noten ze daarmee kunnen spelen.

**SPELER 4
STAPPEN:**



**SPELER 3
STAPPEN:**



**SPELER 1
STAPPEN:**



**SPELER 2
STAPPEN: 2**

Afbeelding 32: Fase 3: Plus of min symbolen



Afbeelding 33: Fase 3: Speler 3 is aan zet



Afbeelding 34: Fase 3: Speler 3 doet zet

7 Digitaal prototype

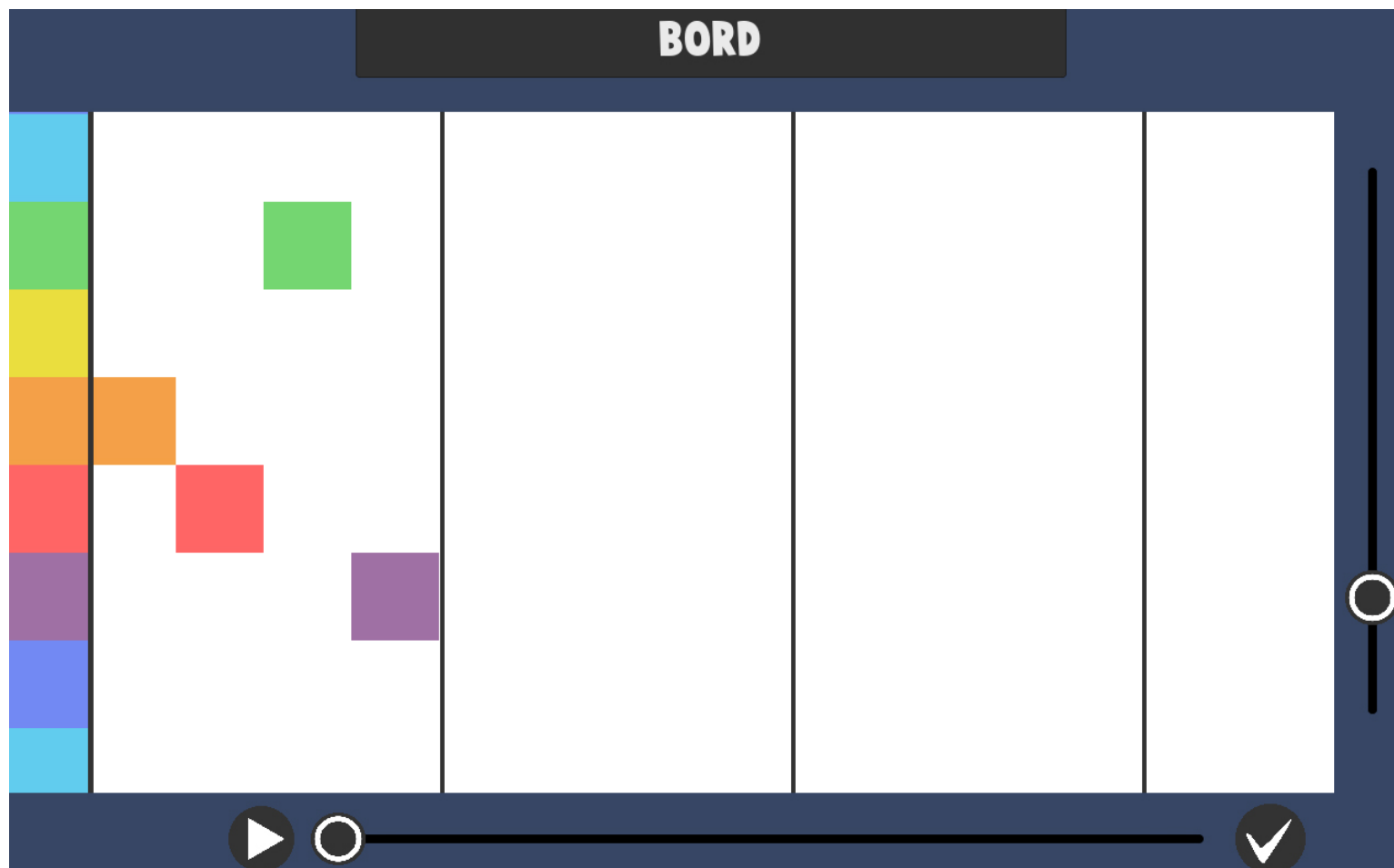
Na iedere ronde worden de spelers doorverwezen naar het melodiescherm. Om dit duidelijk te maken begint de melodieknop bovenaan het scherm op en neer te springen. Zodra de spelers daarop drukken, worden ze doorverwezen naar de melodiebalk. Hier werd tijdens de ontwikkeling ook de splitsing tussen de hoogste en laagste noot toegevoegd (de zwarte strook onderaan het scherm).



Afbeelding 35: Fase 3: Spelers worden doorverwezen naar het melodiescherm

7 Digitaal prototype

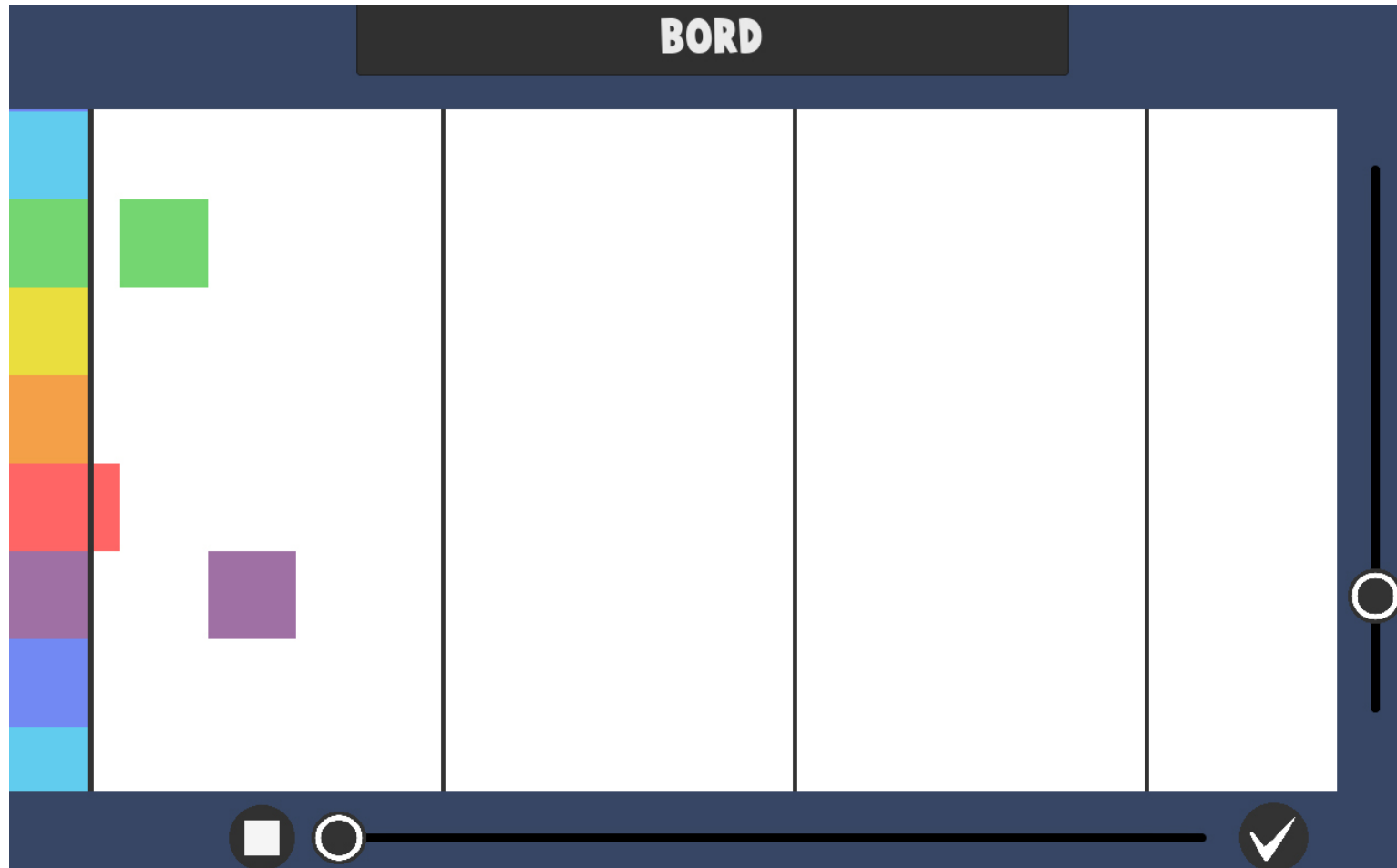
In de melodiebalk worden de gespeelde noten van de laatste ronde aan een progressie toegevoegd. De balk is a.d.h.v. zwarte lijnen in een aantal maten verdeeld. Hierdoor ontstaan er vakken. Na iedere ronde komen de nieuw gekozen noten in het volgende vak tevoorschijn. De linkse regenboog lijn moet een ontvouwde piano voorstellen. Deze begint onderaan met de laagste noot en eindigt bovenaan met de hoogste. Elke noot die op het bord staat, kan dus ook teruggevonden worden binnen de melodiebalk.



Afbeelding 36: Fase 3: Het melodiescherm

7 Digitaal prototype

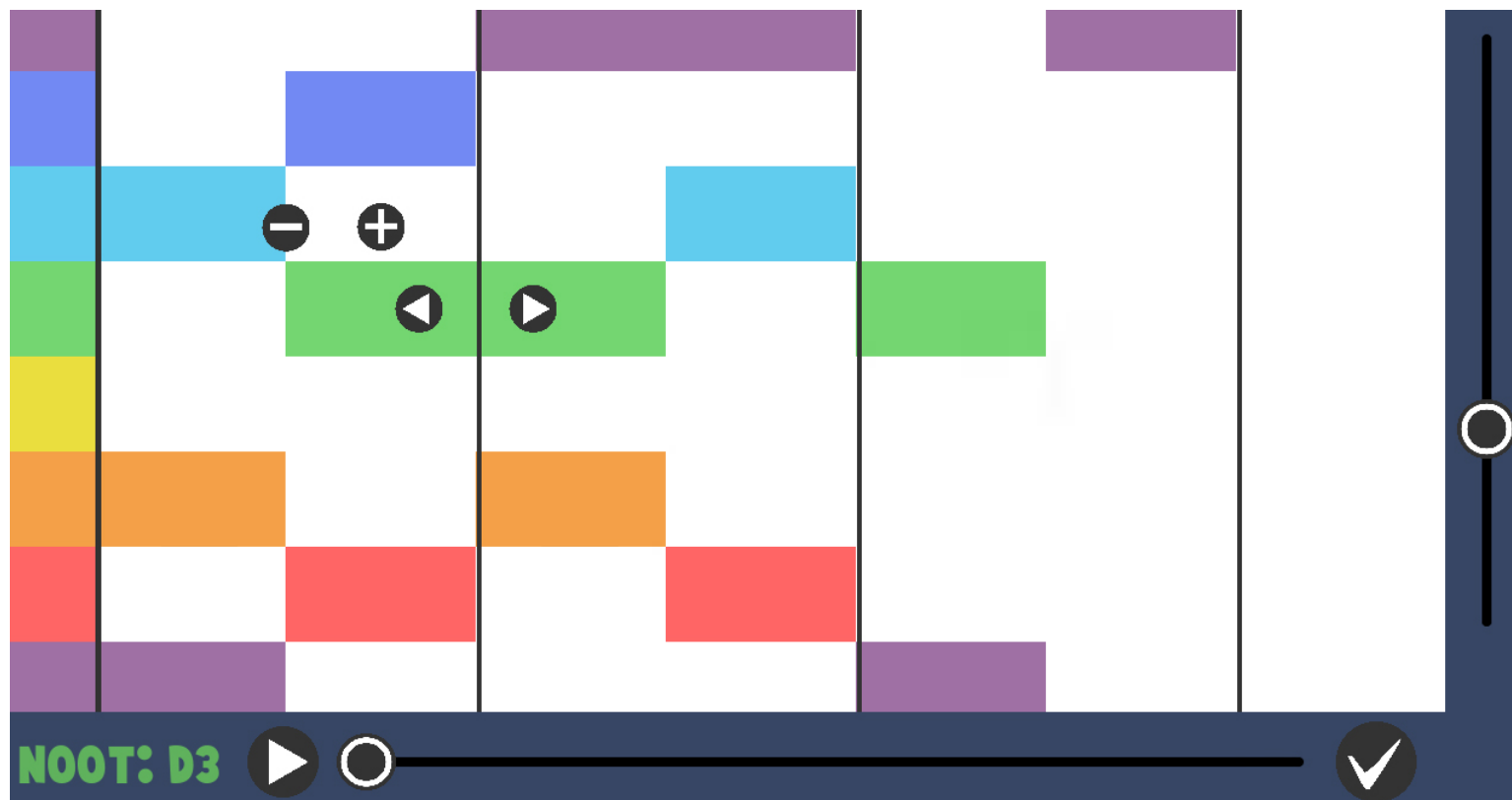
De spelers krijgen de mogelijkheid hun gespeelde noten te beluisteren door op de play knop te drukken. De noten bewegen dan naar de regenboogbalk (of de piano) toe en worden afgespeeld wanneer ze die raken.



Afbeelding 37: Fase 3: De melodie wordt afgespeeld

7 Digitaal prototype

Ook kunnen spelers de nieuw gekozen noten aanpassen door er op te drukken, wat een paar opties opent. Zo kunnen de noten verschoven worden met de pijltjes links en rechts en vergroot of verkleind worden met de plus en min symbooltjes. Noten kunnen uitgerokken of ingekrimpt worden tot ze 1/4, 2/4 of 4/4 maat lang zijn. Wanneer een noot wordt aangeraakt verschijnt er linksonder ook steeds de naam van die bepaalde noot. Met de sliders onderaan en rechts van het scherm wordt er heen weer gescrolld over de melodiebalk. Zo kunnen de spelers zowel de lage als hoge noten zien. Zoals eerder vermeld worden onderlinge meningsverschillen opgelost door het veto van de componist.



Afbeelding 38: Fase 3: Nootopties en sliders

7 Digitaal prototype

Wanneer de spelers tevreden zijn over hun creatie kunnen ze het goedkeuren door rechtsonder op het vinkje drukken. Zodra de plaats van de noten is goedgekeurd, kunnen ze in de volgende beurt niet meer aangepast worden. Bovenaan het scherm begint hierna de bordknop te springen. Wanneer ze hier op drukken, belanden de spelers terug in het bordspel en begint de nieuwe ronde (met een nieuwe componist).

**SPeler 4
STAPPEN:**



**SPeler 3
STAPPEN:**

**SPeler 1
STAPPEN:**

**SPeler 2
STAPPEN:**

Afbeelding 39: Fase 3: Begin nieuwe ronde

7 Digitaal prototype

Op deze wijze werken de spelers binnen een aantal beurten naar een melodie of liedje toe. Omdat er nog maar een eerste prototype werd uitgewerkt, werd er bij deze versie echter nog geen limiet op het aantal beurten gezet. Ook bestaat nog niet de mogelijkheid om te kiezen uit verschillende geluiden of instrumenten. De code om in de toekomst meerdere geluiden toe te voegen, werd wel al voorzien.



Eerste user test



Op 3 april 2015 werd het prototype voor het eerst met de doelgroep getest. De directeur van de basisschool Ter Duinen had acht leerlingen voorzien die mochten deelnemen, vier van het derde en vier van het vierde leerjaar. Deze werden d.m.v. een loterij willekeurig bepaald. De directie van Ter Duinen was zo vriendelijk om voor mijn test een leegstaand lokaal te voorzien. De eerste test duurde iets meer als anderhalf uur, met een pauze van tien minuten ertussen. Ze werd voorzien tijdens de uren creatieve vormgeving. Het hoofddoel was om te observeren of de kinderen het spel fijn vonden en ze er iets uit opstaken. Er werd vooral gelet op het creëren van muziek als een intrinsieke beloning. Daarnaast werd er gekeken naar game mechanics die mogelijk overbodig waren of juist ontbraken. Ook werd er gelet op mogelijke problemen met het spel zoals bv. bugs. In dit gedeelte zal het verloop van de test beschreven worden, waarna de gemaakte observaties worden toegelicht.

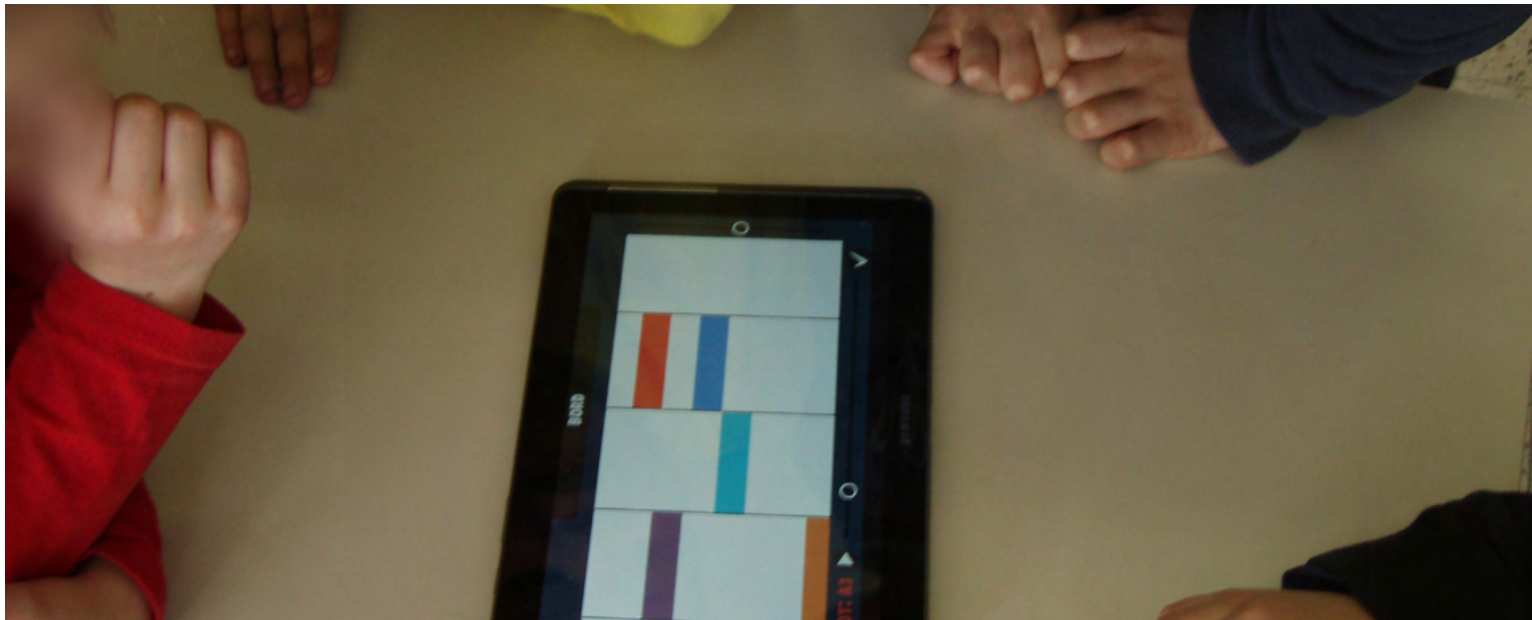
8.1 Verloop Test

Na de middagspeeltijd, kwamen de acht leerlingen rond half 2 naar het lokaal om de game te testen. De groep bestond uit vier jongens en vier meisjes. Ze werden eerst verzameld aan de buitenkant van de klas om vervolgens samen met de directeur begeleid te worden naar het testlokaal. Daar stonden twee vierkante tafeltjes met elk vier stoelen rond. Op iedere tafel lag een tablet met de game. Vooraleer er echter gespeeld kon worden werd er een korte introductie gegeven om de spelregels uit te leggen. Zo werd er getoond dat het bord eigenlijk een ronde piano is. Hierna werd er samen met een drietal vrijwilligers de game gespeeld bij wijze van voorbeeld.

8 Eerste user test

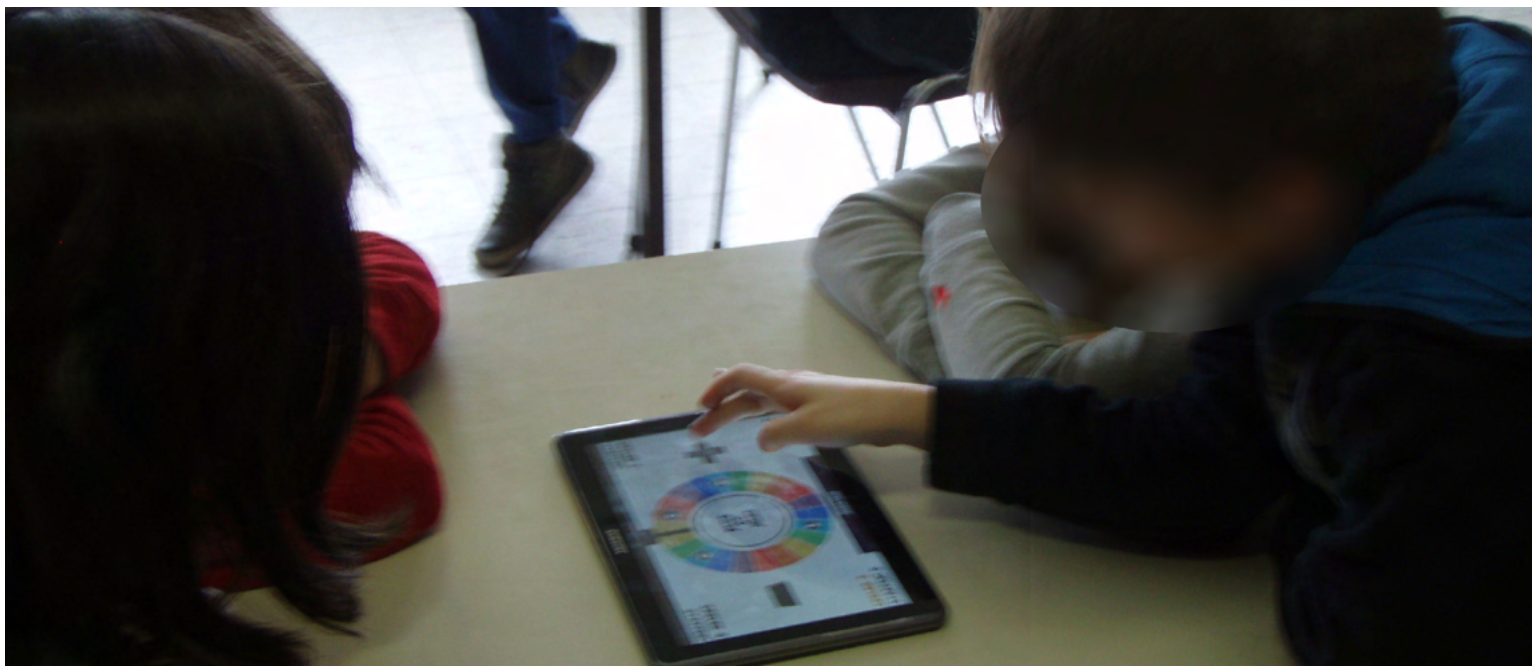
Zo kon de groep direct volgen wat de voornaamste doelstellingen waren. Ook begrippen zoals ‘de componist’ werden verder toegelicht.

Na twee rondes voor het grote publiek, werden de leerlingen verdeeld in twee groepjes van vier en kon het spel beginnen. De kinderen bleken onmiddellijk vertrouwd met de instructies. Bij meningsverschillen diende er wel vaak op de rol van de componist gewezen worden. Zodra dat duidelijk werd gemaakt, vlotte het spel echter weer. Al snel maakten de leerlingen leuke combinaties (hier en daar met wat hulp) en binnen het eerste uur hadden ze succesvol een aangename melodie gecreëerd. Het spel zelf had op één crash na vlekkeloos gewerkt. Voor de speeltijd moesten beide teams hun creaties aan elkaar laten horen. Op die manier werd het spel toch wat competitief. Dat leek de kinderen nog extra te motiveren.



Afbeelding 40: Eerste user test Ter Duinen 1

8 Eerste user test



Afbeelding 41: Eerste user test Ter Duinen 2

Na de speeltijd begonnen de kinderen terug vol enthousiasme aan het spel. Ze hadden in de tussentijd al tegen de leerkracht liggen opscheppen over hun creaties. Voor de speeltijd werd er gevraagd of ze hun creaties wilden behouden. Ze besloten dat ze liever met een schone lei wouden beginnen om dit keer nog iets mooiers te maken. Het spel werkte deze keer vlekkeloos. Tegen het einde van het tweede deel moesten beide teams opnieuw hun creaties aan elkaar laten horen. Ze vroegen dit keer echter of ze hun liedje ook aan de rest van klas mochten laten horen. Met instemming renden ze vol enthousiasme terug naar de klas om trots hun creatie te laten horen aan hun klasgenootjes. Er werd een applausje gegeven. Hierna werden de leerlingen nog voor de laatste tien minuutjes naar het lokaal teruggebracht om wat feedback te geven.



Afbeelding 42: Eerste user test Ter Duinen 3

8.2 Observaties

Over het algemeen waren de leerlingen dus zeer enthousiast over het spel. Toch waren er nog enkele punten die beter konden. Zo vonden ze het bv. niet leuk dat ze noten van vorige beurten niet konden aanpassen. Als daar toevallig een valse noot tussen zat, zorgde dit voor frustratie wanneer hun melodie hierdoor verpest werd. Ook waren ze geen fan van de sliders waarmee over de melodiebalk gescrolld werd. Ze hadden liever een meer intuïtieve swipe controls gehad. Deze feedback werd meegenomen en werd verwerkt in het volgende prototype.

Afgezien van de feedback viel het op dat het teamverband als idee wel werkte. De rol van componist was een goede buffer om ruzie te vermijden. Toch werden de beslissingen in het spel ooit gedomineerd door de meer extraverte kinderen. Met de begeleiding van een leerkracht in een schoolmilieu zou dit echter geen probleem mogen vormen.

Het creëren van muziek leek op het eerste zicht wel een goede intrinsieke beloning te zijn. De kinderen waren zeer enthousiast toen ze hun liedje aan de rest van de klas mochten presenteren. Dit wees erop dat ze plezier hadden gehad, wat vaak de voornaamste doelstelling van een spel is.

Binnen deze eerste test begreep de meerderheid van de doelgroep het verschil tussen de hoge en lage noten (en hun positie op het keyboard). Daar hield het echter bij op. Er kon dus geconcludeerd worden dat ze iets hadden bijgeleerd, maar dat het spel meer gespeeld moest worden vooraleer ze meer muzikaal inzicht konden verwerven.

De mechanics van spel waren over het algemeen ok. De kinderen hadden wel moeite met het concept van de pijlen en om de plus en de min te begrijpen. Dit vormde echter geen nadeel voor de algemene ervaring van de game.



Aanpassingen digitaal prototype

Na de eerste test werden er twee weken voorzien tot de volgende. Binnen deze twee weken was er dus tijd om op basis van de feedback aanpassingen te maken aan het spel. Dit gedeelte zal beschrijven in welke maten het tweede digitale prototype verschilde van het eerste.

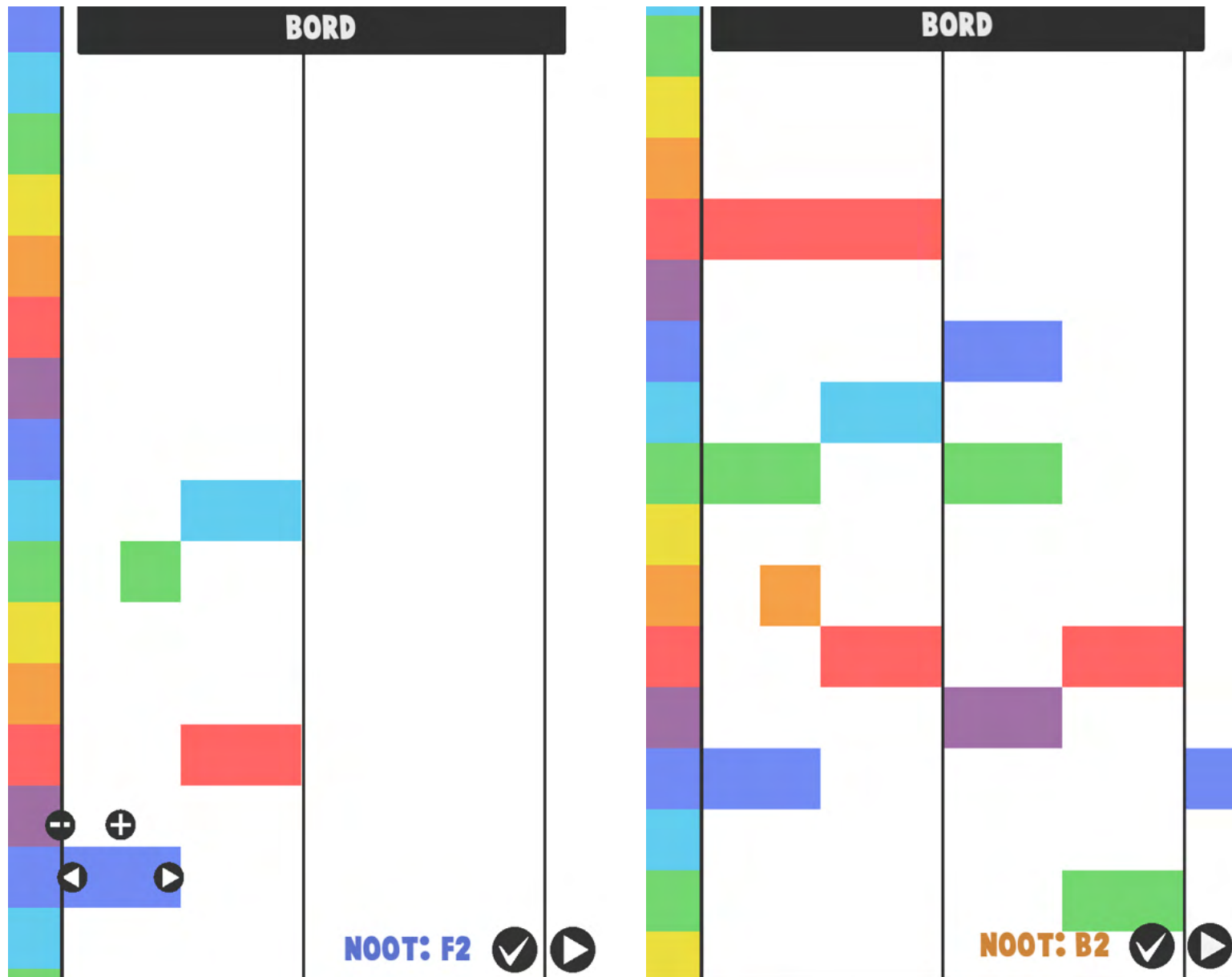


9 Aanpassingen digitaal prototype

Allereerst werden de opmerkingen van de kinderen behandeld. Zo konden de noten die in de vorige beurt waren goedgekeurd ook in de volgende beurten nog aangepast worden. Dit was een eenvoudige aanpassing. Het scrollen met de vingers was minder evident. Hiervoor moest de scene camera bewegen op basis van de negatieve afstand die een vingertop aflegde over het scherm. Een hele uitdaging, maar uiteindelijk is deze feature met succes aan het prototype toegevoegd.

Na de bespreking van de resultaten werd er onderling besloten om het melodiescherm verticaal op te bouwen i.p.v. horizontaal. Deze keuze werd voornamelijk gemaakt omdat in een horizontale layout de meerderheid van keyboard niet zichtbaar was. Hierdoor werden de spelers verplicht veel te scrollen, wat voor een onaangename ervaring zorgde bij het bewerken van de gespeelde noten.

9 Aanpassingen digitaal prototype



Afbeelding 43 & 44: Verticale layout melodiescherm

Na iedere beurt werd de tablet naar de componist toegedraaid, wat de leidersrol meer benadrukte. Op deze manier waren de meerderheid van de noten meestal zichtbaar, wat het conceptueel denken beter ondersteunde. Ook werd er aangeraden om een zoom-functie te voorzien, zodat de speler het hele bord zouden kunnen zien. Dit werd echter in het tweede prototype nog niet toegevoegd.

Naast de voornaamste aanpassingen werden er ook twee nieuwe elementen toegevoegd aan de game. Eerst en vooral werd er de mogelijkheid voorzien om de namen van de spelers te gebruiken i.p.v. speler 1 – 4. De instructies in het midden spreken de spelers dan ook met hun naam aan. Dit was om het spel persoonlijker te doen aanvoelen.

NAAM SPELER 1

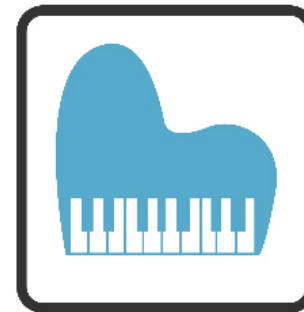
NAAM



Afbeelding 45: Speler 1 moet zijn of haar naam invullen

Daarnaast werd de keuze tot meerdere instrumenten of geluiden toegevoegd. In dit geval konden de spelers kiezen tussen een drie verschillende pianogeluiden. Het idee hierachter was dat de kinderen zouden leren dat noten niet gebonden zijn aan een instrument of geluid.

KIES EEN INSTRUMENT!



Afbeelding 46: De spelers kiezen een instrument

9 Aanpassingen digitaal prototype

Als extra werden er ook particle effects toegevoegd aan het spel. Dit voornamelijk om duidelijker aan te wijzen wie er aan de beurt was. Wanneer de volgende speler aan de beurt was ontploft er daarom een hoop solseutels in de hoek van de actieve speler. Afgezien van het praktische aspect, maakte dit het spel ook algemeen fleurrijker en dynamischer.



Afbeelding 47: Particle effects duiden actieve speler aan

Na deze aanpassingen was het prototype klaar voor een tweede keer getest te worden.



10

Tweede user test



Op maandag 20 april 2015 werd de tweede user test afgenomen op Ter Duinen. Opnieuw waren er 2 lesuren creatieve vormgeving hiervoor voorzien in hetzelfde lokaal. Bij deze test werd er voornamelijk gekeken naar de interesse van de kinderen voor het spel een tweede keer te spelen. Het was ten slotte niet meer nieuw. Daarnaast werd er gepeild naar de houding van de kinderen t.o.v. de aanpassingen. Ook werd er weer gezocht naar mogelijke bugs die de spelervaring konden belemmeren. In dit gedeelte zal opnieuw kort het verloop van de test beschreven worden, waarna de observaties toegelicht worden.

10.1 Verloop Test

Bij het begin van de tweede test was een herhaling van het spel overbodig. De kinderen wisten nog perfect hoe het gespeeld moest worden. Ze bleken het ook te appreciëren dat je nu zelf je naam kon ingeven. Sommigen gingen daar wel ver in en voegden bv. ook emoticons of cijfers aan hun nickname toe of maakten enorm lange namen. Ook moest er bij één groepje geholpen worden bij het invullen van de namen omdat één leerling het niet kon laten om i.p.v. enkel zichzelf, iedereen een naam te geven. Hier moest dus mogelijk een oplossing voor worden gevonden.

Het feit dat er keuze was tussen verschillende geluiden of instrumenten leek de kinderen ook aan te spreken. Enkel het derde geluid, wat lage bastonen bevatte, was niet populair. Er ontstond ook enige discussie over welk geluid er gekozen zou worden. Een soort leidersrol, zoals die van de componist, zou hier opnieuw een oplossing voor kunnen bieden. Bij deze test werd het opgelost door te stemmen

voor een geluid. Ook werd hun duidelijk gemaakt dat wanneer ze opnieuw begonnen, er een ander instrument gekozen mocht worden.

Na de opzet begon het originele spel. De particle effects die gebruikt waren om duidelijk te maken wie er aan de beurt is, vielen in de smaak bij de kinderen. Reacties zoals “Oooh!”, “Cooooool!”, “Mooi!” bevestigden dit. Ook de nieuwe interface van de melodiebalk beviel de kinderen. Het viel op dat ze een veel duidelijker overzicht hadden van de gespeelde noten. Dit ondersteunde het muzikale creatie proces. Daarnaast vonden ze het aangenaam dat ze met hun vinger doorheen de melodiebalk konden scrollen.

Tijdens deze test kwamen er jammer genoeg wel veel bugs voor. Zo liep het spel een vijftal keer vast, waardoor de kinderen terug vanaf nul moesten beginnen. Dit was uiteraard een spel brekende ervaring. Hierdoor slaagde slechts één groepje erin om voor de pauze een mooie melodie te creëren. Ze wouden deze melodie wel weer voor de rest van de klas laten horen.



Afbeelding 48: User test 2: succesvol groepje

Wegens de problemen die zich voor de speeltijd hadden voorgedaan werd er gevraagd wie er nog zin had om door te spelen. Slechts drie van de acht leerlingen wouden nog doorspelen. Deze drie maakten deel uit van het groepje dat wel succesvol een mooie melodie had gecreëerd. Er werd besloten dat ik, als begeleider, samen met deze drie het spel zou spelen tijdens de tweede helft. Daar leken de kinderen enthousiast over te zijn. Ze gingen ervan uit dat ik het spel op een magische manier zou kunnen hacken en hun een supermooi liedje zou voorschotelen. Aangezien ik meer vertrouwd ben met muziekcreatie, was dit natuurlijk niet helemaal gelogen. Toch werden de kinderen aangemoedigd om zelf keuzes te maken.

Tijdens deze test verliep het spel vrijwel vlekkeloos. Door de supervisie van een begeleider werd er ook iets rustiger omgegaan met de functionaliteiten van de tablet. Dit wees erop dat er bij het design van het spel gelet moest worden op mogelijke bugs die ontstaan door het hevige gedrag van sommige kinderen. Het zou het binnen deze context kindvriendelijk design genoemd kunnen worden.

Bij dit groepje was er één leerling die al meer inzicht had verworven in het spel (en dus muziek). Hij kon bv. al enkele noten bij naam (en zelfs octaaf) noemen. Ook was hij het vlotste in het combineren van noten om mooie muziekstukken te maken. De leerkracht beschreef deze jongen ook als één van de slimste van de klas. Dat verklaarde waarom hij er zo snel mee vertrokken was. Dit vormde een goed beeld van hoe mogelijk ook andere leerlingen het spel zouden spelen als ze er meer vertrouwd mee zouden geraken.

10.2 Observaties

Zowel voor de pauze als na de pauze werd er dit keer een feedbacksessie voorzien. De meeste opmerkingen gingen uiteraard over het feit dat het spel zo vaak vastgelopen was. Zeker doordat spelers bij een crash hun huidig liedje moesten verwijderen, zorgde dat voor een zeer negatieve ervaring. Dit kon echter opgelost worden met wat debugging werk. Daarnaast vermeldden ze wel nog eens dat ze het leuk vonden om hun eigen namen te gebruiken in het spel.

Een andere opmerking die ze gaven ging over het bewerken van de noten. Ze vonden dat ze noten ook hoger of lager (omhoog en omlaag) moesten kunnen maken in de progressie. Dit zou echter het spelconcept overbodig maken, waardoor het meer op een effectieve muziektool zou lijken dan een bordspel. Dit moest dus op een andere manier opgelost worden.

Daarnaast vroegen ze vaak waarom ze niet konden in- en uitzoomen in het melodiescherm. Dit is dus een functie die bij het finale prototype zeker toegevoegd zal worden. Ook viel het op dat ze vaak vergaten om te terug naar het begin van de melodiebalk (waar het keyboard ligt) te scrollen wanneer ze op de afspeelknop drukten. De camera moet dus ook op een gefixeerde positie gezet worden bij het afspelen van het liedje.

Een andere observatie was dat de leerlingen na enkele rondes moeite hadden met de gespeelde noten van die beurt terug te vinden in de melodiebalk. Nieuwe noten bellanden nl. per beurt in het volgende 'maatvak' (4/4). Wanneer echter de meerderheid van de oude noten in het begin van het scherm zijn geplaatst, dan kan het gebeuren dat er tussen de nieuwe en oude noten een enorme witruimte zit. Dit maakt het onnodig moeilijk om deze terug te vinden. Ook daar moest een intuïtievere oplossing voor bedacht worden.

Één leerling gaf ook nog een eerder onverwachte opmerking over de namen van de noten (C2 – C5). Hij vond nl. dat de namen van de noten op de toetsen zelf moesten staan i.p.v. dat ze in het midden verschenen. Dat was naar zijn mening duidelijker. Dit was echter iets waar in één van de eerste versies van het prototype vanaf gestapt werd. Voornamelijk omdat dit te technisch was en designgewijs niet mooi oogde.

Ten slotte vermeldden de leerkrachten dat de kinderen waarschijnlijk zo hevig reageerden omdat ze net twee weken paasvakantie achter de rug hadden. Vanwege deze energieke toestand was het veel moeilijker om ze rustig te houden en het spel te laten spelen. Daarnaast was het zeer mooi weer buiten. Geen ideale omstandigheden om binnen een spel te spelen dus. Dit kan eveneens de spelervaring beïnvloeden hebben.



11

Finale aanpassingen

Aangezien er maar ruimte was voor twee tests, zal in dit gedeelte de finale aanpassingen aan het prototype beschreven worden. Op basis van haalbaarheid en tijd zullen deze reeds in het prototype verwerkt zijn of moeten ze als toekomstige en dus conceptuele veranderingen beschouwd worden.



10.1 Huidige aanpassingen

Zoals bij de observaties van user test twee beschreven werd, moet het melodiescherm voorzien worden van een zoomfunctie. Ook moet de positie van de camera bij het afspelen van de melodie, gereset worden naar het begin van de melodiebalk.

Het probleem van de enorme witruimte tussen oude en nieuwe noten werd onderling besproken. Hiervoor werd het advies gegeven om nieuwe noten bovenaan of onderaan het scherm in een soort inventory te laten verschijnen. Vanuit deze inventory zouden ze dan eender waar op de notenbalk geplaatst kunnen worden door ze te verslepen. Dit leek een geschikte oplossing. Daarnaast werd er ook aangeraden om bij het kiezen van de noten in het spelbord een preview functie te creëren. Het werd als vervelend ervaren wanneer de pion zich direct naar de gekozen noot verplaatst, zonder dat de speler eerst kon horen hoe deze noot klonk. Door eerst de noot te horen en daarna de keuze te bevestigen zouden de spelers zeker kunnen zijn van hun zet.

Over het gebruik van de stappen die spelers mochten zetten, werd ook nagedacht. I.p.v. enkel de noten die op het exact aantal stappen lagen, beschikbaar te maken, zouden bv. ook alle noten tussendoor beschikbaar kunnen zijn. Bijvoorbeeld: als een speler vijf stappen heeft, zou hij of zij ook alle noten tussen de huidige en de vijfde noot kunnen kiezen. Tot de stappen op zijn, kan de speler op die manier enkele keren van noot veranderen. Zo krijgt de speler meer keuzevrijheid. Dit zou eventueel ook gecombineerd kunnen worden met de eerder vermelde preview functie.

10.2 Toekomstige aanpassingen

Daarnaast gaan er ook verbeteringen gemaakt moeten worden op vlak van de namen van de noten. Zo let bijna niemand op de benamingen in het melodiescherm. Deze zouden meer kunnen opvallen door bv. de namen direct boven of op de noot te plaatsen. Ook de piano in het begin van het melodiescherm zouden de benaming van de noten kunnen weergeven. Momenteel zijn deze enkel gekleurd op basis van de soort noot. Wanneer de gespeelde noten het pianobord raken zouden deze ook bv. kunnen oplichten of enkele particles laten spawnen. Deze hints zouden kunnen helpen om de kinderen hun aandacht meer te vestigen op de namen en klanken van de noten. Op die manier krijgen spelers meer kans om bij te leren.

Wat ook opviel bij de laatste test was dat het spel nog wat uitdaging miste. Een doel wat de spelers zou motiveren het spel te blijven spelen. Het originele idee was dat er meerdere levels en uitdagingen gingen zijn, die geleidelijk complexer zouden worden. Omdat dit echter een prototype was, is het niet zover uitgewerkt. Toch kan er geconcludeerd worden dat dit in toekomstige versies van het spel een noodzakelijkheid is. Een ander idee dat spelers zou kunnen motiveren, is het vrijspelen van nieuwe instrumenten en geluiden. Dit zat eveneens in het originele concept, maar is opnieuw niet uitgewerkt vanwege tijdsgebrek.



Conclusie



Deze thesisverhandeling is vertrokken vanuit het standpunt dat elk individu ertoe instaat is om muziek te creëren. Er werd gezocht naar de redenen waarom vele mensen niet inspelen op deze vaardigheid. Daaruit is geconcludeerd dat dit van verscheidene factoren afhangt. De factor waarop dit onderzoek heeft ingespeeld, is het gebrek aan een introductie in het Algemeen Lager Onderwijs. Vanuit dit gebrek werd er vervolgens naar een tool gezocht om dit probleem aan te pakken. Deze tool werd uiteindelijk verwezenlijkt als ‘Een Toontje Hoger’, een tablet-gebaseerde videogame die kinderen op de lagere school laat kennismaken met het creëren van muziek.

Uit de tests die met de doelgroep afgenomen werden, kunnen enkele conclusies getrokken worden. De belangrijkste is dat kinderen openstaan voor het creëren van muziek. Ze werden er, net zoals ik, blij van en waren trots op hun creaties. A.d.h.v. de game konden ze op een puur conceptueel niveau experimenteren met muziek, zonder dat eerst technische vaardigheden moesten aangeleerd worden. Muzikale creativiteit kan dus op jonge leeftijd bevorderd worden a.d.h.v. videogames. Daarnaast toonden de leerlingen een vordering in muzikaal inzicht. Bij sommigen bleef dit bij een kennis van het verschil tussen hoge en lage noten. Anderen konden echter sommige noten bij naam noemen of kozen op basis van hun melodie nauwkeurig hun volgende noten. Ook op het vlak van muzikale intelligentie heeft het spel dus potentieel. Om de muzikaal educatieve waarde van het spel te beoordelen, moeten er echter meer muzikale concepten aan het spel toegevoegd worden (zoals bijvoorbeeld het gebruik van akkoorden). Deze zouden vervolgens

getest en beoordeeld moeten worden. Er kan dus geconcludeerd worden dat dit onderzoek voor het merendeel in zijn doelstelling geslaagd is, maar dat er verder onderzoek nodig is om zijn educatieve waarde op vlak van muzikale intelligentie te verifiëren.

Persoonlijk ben ik zeer tevreden over het verloop en resultaat van dit onderzoek. Het heeft me de kans gegeven om een eigen passie toegankelijk te maken voor een groter (en jonger) publiek. Daarnaast heb ik mijn eigen vaardigheden op vlak van game design kunnen verbreden. Zo was het uitdagend, maar ook interessant om een game te ontwerpen voor een specifiek doelpubliek. Ten slotte heb ik enkele technische vaardigheden bijgeleerd, zoals het ontwikkelen van games voor mobiele platformen - vaardigheden die van pas kunnen komen in het werkveld.





Bijlagen



13.1 Paper prototype 1

13.1.1 Spelattributen

Draaischijf/Dobbelsteen	Bepaalt hoeveel stappen elke speler vooruit mag doen. Bij het cijfer wordt per speler na degene die gedraaid heeft één cijfer opgeteld of afgetrokken afhankelijk van de gekozen draairichting.
Speelbord	Het bord verdeeld in midi noten van octaaf 1 tot en met 3 van elke noot.
Nootkaart	Bepaalt welke noot een speler krijgt toegewezen in het begin van het spel. De nootkaarten gaan van A tot G.
Creativiteitspunten	Spelers moeten gedurende het spel zoveel mogelijk van deze punten verzamelen om het spel te winnen.
Pionnen	De figuurtjes waarmee de spelers zich over het speelbord verplaatsen.

13.1.2 Spelregels Eerste Prototype

Bij het begin van het spel trekt elke speler een nootkaart. Deze nootkaarten gaan van A tot G. Op basis van de noot die op de kaart staat, mag de speler zijn of haar pion op een van de gelijkaardige noten op het bord leggen. Iedereen start met 0 creativiteitspunten en moet er zoveel mogelijk proberen te verzamelen. Vanaf daar begint het spel klokgewijs met de jongste speler en wordt er een timer van 30 min gezet.

Bij het begin van elke beurt draait de speler die aan zet is aan het draaiwiel in het midden. Op basis van het gedraaide cijfer mag die speler zoveel stappen vooruit of achteruit zetten. De spelers die niet mochten draaien moeten elk één stap meer of minder per speler zetten volgens de draairichting.

Als alle spelers op dezelfde noot belanden, wordt de draairichting van het spel omgedraaid van klokgewijs naar tegen de klok in en omgekeerd! Als één van de spelers die noot bezit, krijgt hij of zij drie creativiteitspunten. Ook wordt het gedraaide cijfer niet langer verhoogd met 1 stap maar verlaagd met 1 stap per speler links of rechts van de speler.

Zodra iedereen op zijn plaats staat wordt er gekeken op welke noten iedereen staat. Als er een akkoord gevormd wordt, mag de draaier beslissen wie er creativiteitspunten krijgt of verliest. Als het een majeur akkoord is, mag de draaier drie punten uitdelen. Wanneer de akkoord mineur is, mag hij punten aftrekken. De draaier mag geen punten aan zichzelf uitdelen.

Hierna is afhankelijk van de draairichting de speler links of rechts van de draaier aan de beurt. Als de speler op een volle noot van zijn eigen noot staat, krijgt hij of zij een creativiteitspunt. Als de speler op een halve noot van zijn of haar vakje staat is hij of zij vrij te verplaatsen naar een ander vakje met zijn of haar noot. Ook mogen de spelers die niet hebben gerold elke beurt 1 vakje vooruit of achteruit zetten, mits hij of zij 1 creativiteitspunt afstaat. Goed nadenken dus vooraleer je dit doet!

De Timer bepaald enkele momenten gedurende het spel:

5 min	Iedereen die nog onder de 5 creativiteitspunten zit, krijgt hulp van de spelmeester en ontvangt 3 creativiteitspunten, maar moet een beurt overslaan wanneer hij of zij moet draaien.
15 min	Het gedraaide getal opgeteld met 3 i.p.v. 1.
25 min	Alle waardes van het spel worden x2 gedaan. Let op dus ook negatief x2!

Na 30 minuten wordt het spel stopgezet en kijkt iedereen hoeveel creativiteitspunten hij of zij heeft verzameld. Op basis van dit aantal kunnen de spelers vervolgens hun muzikale creativiteit bekijken:

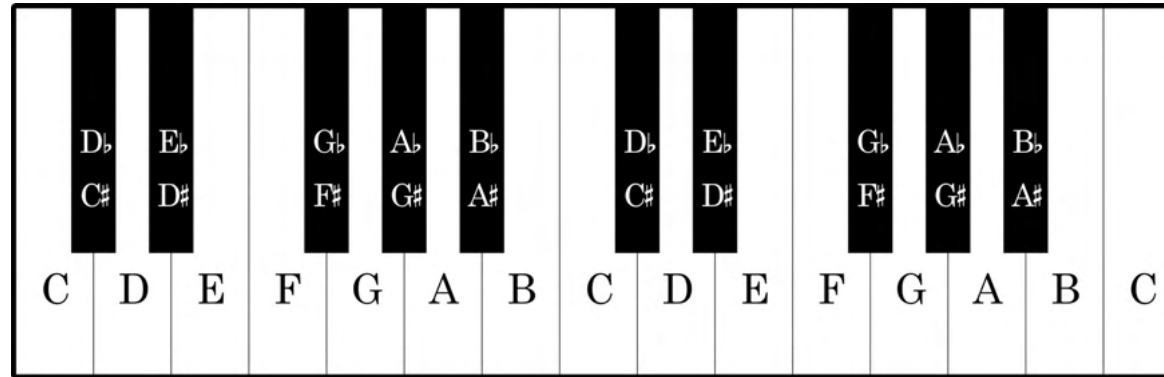
- 0 - 15 cp Mmm.. Veel muzikaal talent heb je precies niet. Misschien komt dat nog naarmate je het spel meer speelt. En als niet, niet getreurd! Er is altijd wel een plekje voor mensen met weinig muzikale aanleg in de pop industrie!
- 15 - 30 cp Er zit wel iets in je. Mits een beetje oefening maak je ooit misschien een One-Hit-Wonder en hoef je nooit meer een instrument aan te raken!
- 30 - 45 cp Jij toont aanleg! Als ik jou was zou ik ervoor gaan. Oefen elke dag hard en creëer muziek die niemand meer zal vergeten! Wel opletten voor club 27!
- 45+ cp Waarom speel je dit spel eigenlijk nog? Jij ben de volgende Mozart!! Als jouw naam niet in de geschiedenisboeken wordt neergepend, dan moet ik misschien het design van mijn spel eens herzien!

Als er meerdere 'Mozarts' zijn, wint degene met de hoogste score!

13.2 Paper Prototype 2

13.2.1 Spelattributen

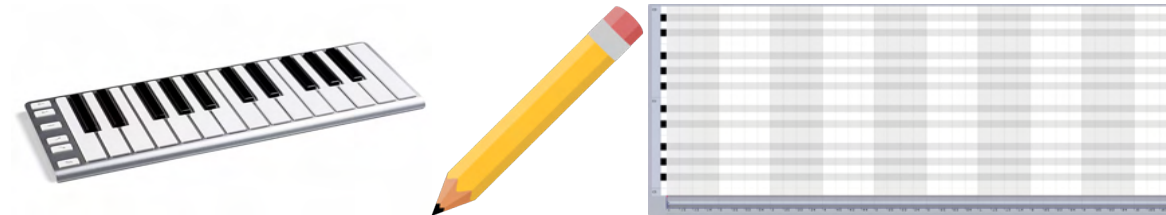
Het spelbord



Pionnen



Progressiebord
Digitaal of manueel



Random number
generator (1-6)



Nootkaarten



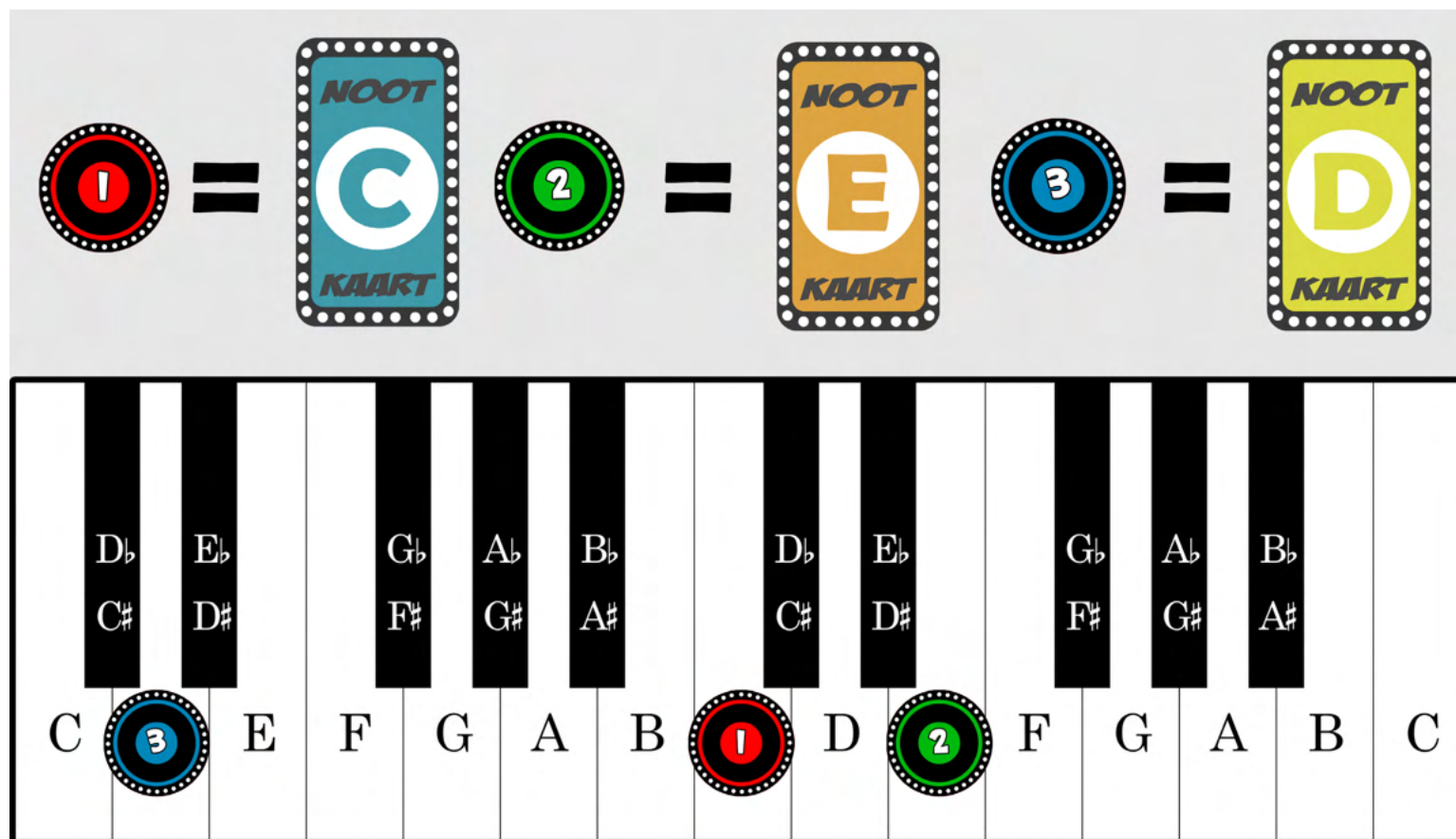
13.2.2 Spelregels en verloop

1 De uitdaging van level 1 is om minimum twee majeur akkoorden te vormen. De spelers (minimum 3) krijgen hiervoor 10 maten. Om naar level 2 door te stoten, moeten de spelers de uitdaging van level 1 behalen! Bij het openen van een level wordt de uitdaging kort verwoord.

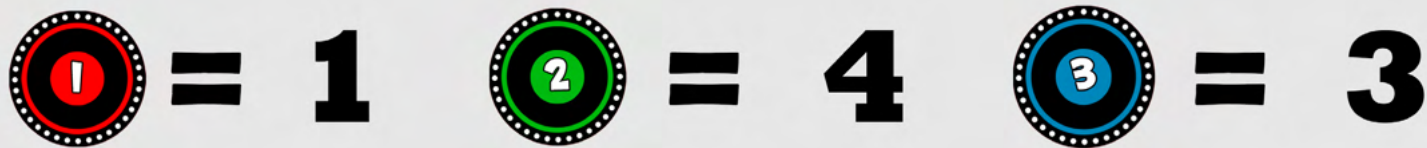


13 Bijlagen

2 Voor het spel begint krijgt iedereen een nootkaart. Op basis van deze nootkaart mogen de spelers hun pion op dezelfde noot van het speelbord plaatsen. (bv. speler krijgt A, dan kan hij/zij de pion op A0, A1, A2,...zetten. Spelers mogen niet op halve noten starten!



3 Hierna rollen, draaien, drukken de spelers (digitaal : een willekeurig nummer wordt berekend en verschijnt op de display). Degene met het hoogste nummer wint. Bij gelijkstand, mogen de spelers nog eens rollen.



1 = 1 2 = 4 3 = 3



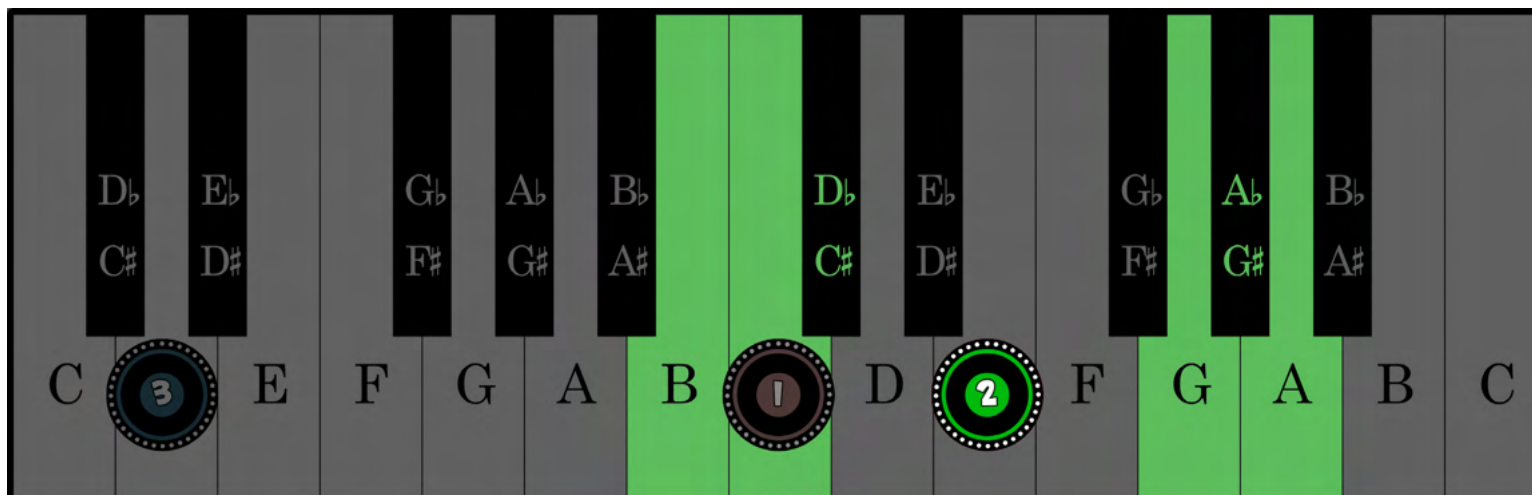
**Speler 2
is de
Componist**

4 Degene die rolt is de 'componist' van de beurt. Op basis van het gerolde getal wordt er per speler die link of rechts van de componist zit één stap opgeteld of afgetrokken. De componist kiest de richting, maar die mag ook onderling besproken worden met de andere spelers.

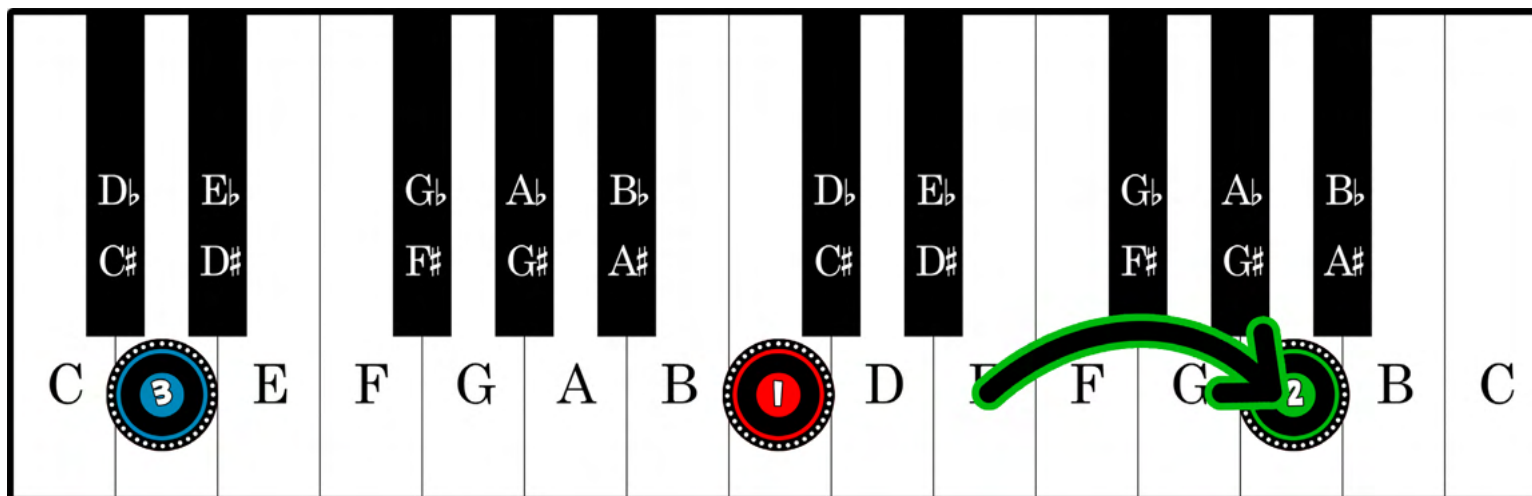
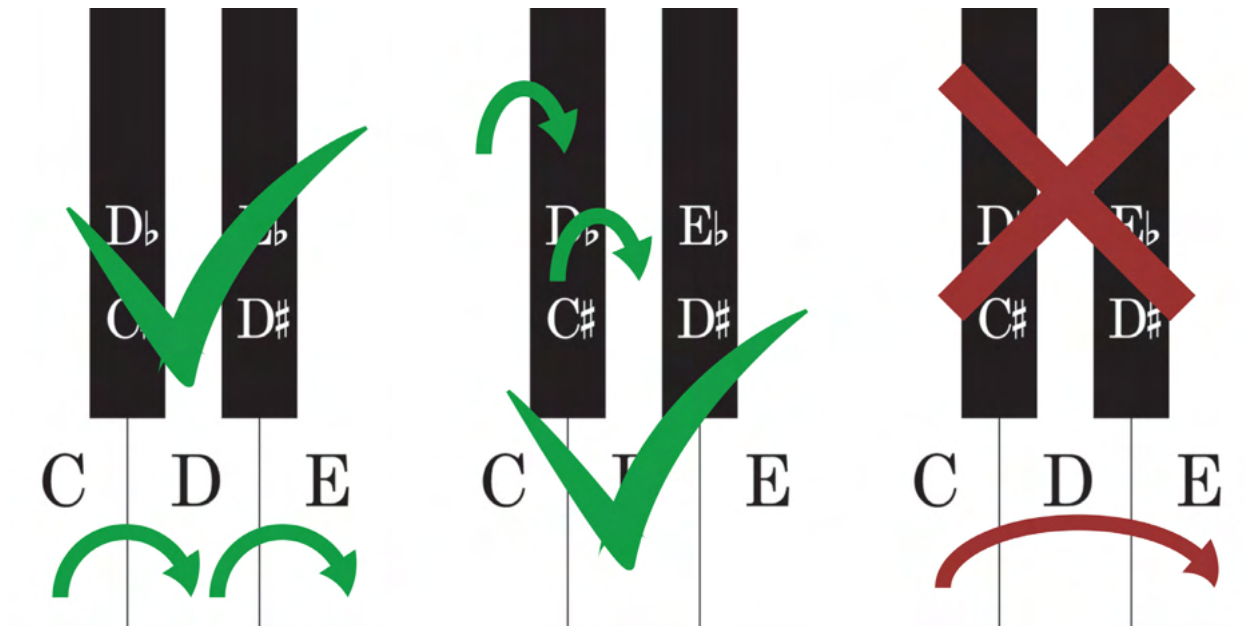


$$\text{1} = 5 \quad \text{2} = 3 \quad \text{3} = 4$$
$$(4+1) \quad (3+1)$$

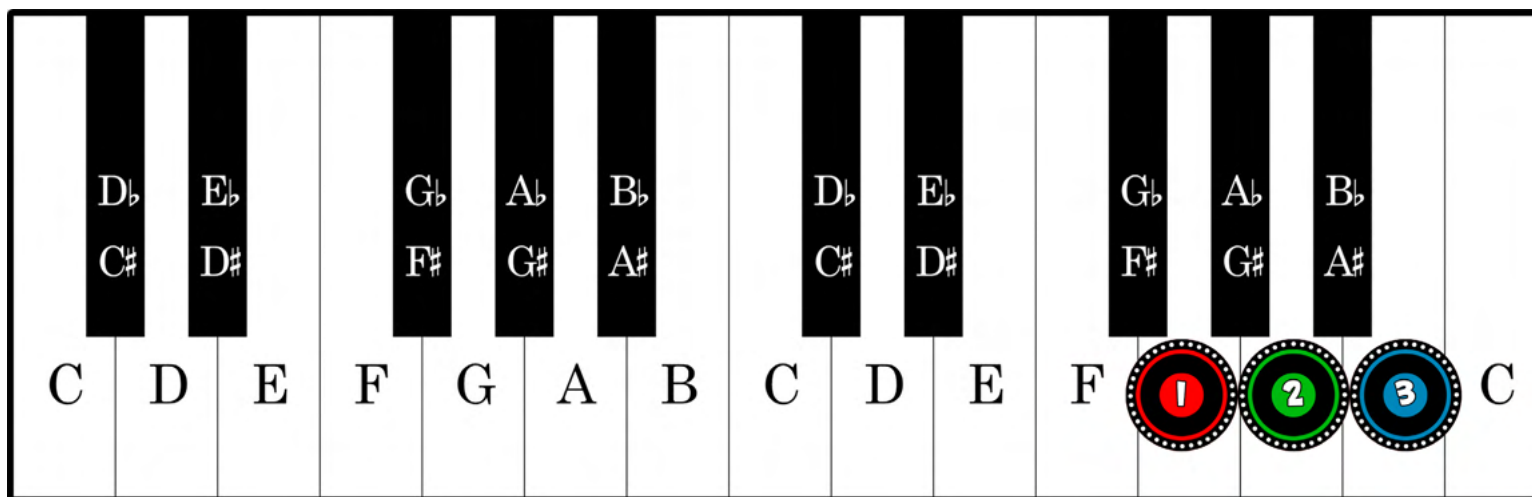
5 Op basis van de mogelijkheden die op deze manier worden gecreëerd, moeten de spelers collectief nadenken over de zetten die elke speler zal doen en de mogelijke gevolgen ervan. Met het doel in het achterhoofd, moeten de spelers dus nadenken over de noten die ze gaan spelen en of deze in het grotere geheel (de progressie) zullen passen. De componist heeft een veto indien er meningsverschillen zijn!



6 Het aantal stappen dat elke speler mag doen, mogen verdeeld worden over sprongen van volle noten, maar ook halve en hele noten. Zo kan de speler bv. vier stappen zetten met één halve noot en drie volle, maar bv. ook twee halve en twee volle. Ook mogen de stappen zowel vooruit als achteruit gedaan worden. De richting van de stappen is wel bindend! Wanneer een speler aan het einde van het bord komt, tellen de stappen verder vanaf het begin van het bord. De mogelijkheden worden gecommuniceerd naar de spelers a.d.h.v. oplichtende toetsen.

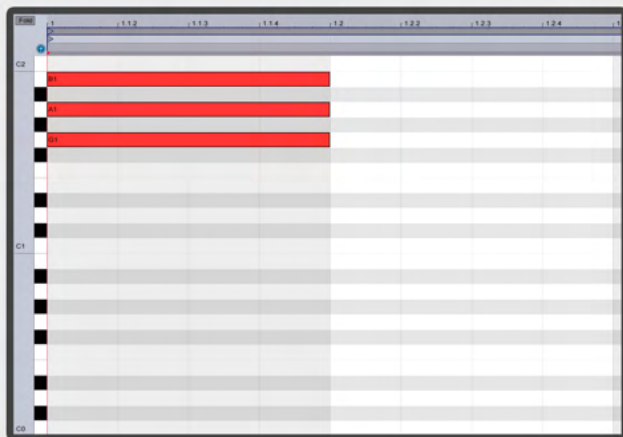


7 Zodra er beslist is welke zetten elke speler doet, wordt er per speler een zet gedaan. De pion van de speler die aan zet is, springt dan toets per toets (zodat de speler ook de tussennoten hoort) naar zijn eindbestemming.

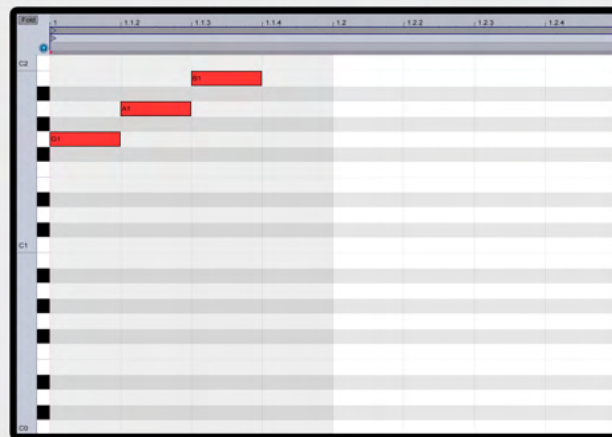


8 Zodra alle zetten gedaan zijn, wordt het resultaat aan de progressie toegevoegd. Hier kan de componist aan de beurt nog enkele aanpassingen doen zoals de noten langer of korter maken (in level 1 minimaal 1/4 maat, maximaal 1 maat) of ze opeen laten volgen. In latere levels zal de componist de noten ook kunnen verplaatsen doorheen de progressie.

Lang



Progressief



9 De spelers krijgen hierna het huidige resultaat te horen, waarna de volgende beurt begint en klokgewijs de volgende speler de componist is.



10 Wanneer de 10 maten gevuld zijn, krijgen de spelers hun liedje te horen en wordt er gekeken of de uitdaging behaald is. Op basis daarvan mogen de spelers door naar het volgende level. Ook krijgen de spelers op basis van de harmonie van hun progressie en de snelheid waarin het doel werd voltooid een bepaalde high score! Dit geeft mogelijkheid tot replayability van levels.



13.3 Informed consent brief

Beste ouder,

Met deze brief wil ik u informeren over een onderzoek waar uw kind (mits uw toestemming) aan kan deelnemen.

Ik ben Joeri Van den Eynden, een masterstudent Game & Art Design aan de Media Arts & Design Faculty te Genk. In het kader van mijn eindwerk onderzoek ik hoe we kinderen op een speelse wijze kunnen leren muziek maken. Ik ontwikkel met dit doel voor ogen een educatieve videogame.

De doelgroep van het onderzoek betreft het 3^{de} en 4^{de} leerjaar. Ik zou het spel dat ik gemaakt heb willen uittesten bij een achttal leerlingen uit de klassen ... van de school Het zal een risicoloos onderzoek worden, waarin ik voornamelijk zal kijken of de kinderen het spel fijn vinden om te spelen en of ze er iets over muziek uit leren.

Wel zal ik de kinderen observeren bij het spelen van het spel. Deze observaties zullen later gerapporteerd worden in mijn thesis, maar blijven volkomen anoniem. Er zal niemand bij naam genoemd worden en gezichten zullen steeds onherkenbaar gemaakt worden op foto's.

In samenspraak met de directie van Ter Duinen is besloten dat dit onderzoek zal verlopen tijdens de lesuren die voorzien zijn voor creatieve activiteiten.

Samengevat is het voor mij dus een nuttige toetsing van mijn ontwerp en voor uw kind(eren) hopelijk een fijne ervaring! Jullie medewerking wordt dan ook ten zeerste geapprecieerd.

Vriendelijke groeten,

Joeri.



Naam kind :

Bij deze bevestig ik de bovenstaande informatie gelezen te hebben en mag mijn kind

- ☐ Deelnemen aan het onderzoek.
- ☐ Niet deelnemen aan het onderzoek

Gelieve dit strookje ten laatste in te leveren tegen [datum] bij juffrouw [naam]

Handtekening Ouder



Ableton. (2013). What is Live?. Geraadpleegd op 2 Oktober 2014, <https://www.ableton.com/en/live/>

Adobe Illustrator. (1990). Adobe Illustrator CC: All your creative assets. Always available. Geraadpleegd op 11 februari 2015, http://www.adobe.com/be_en/products/illustrator.html

Autodesk 3ds Max. (1990). 3D modeling, animation, and rendering software. Geraadpleegd op 13 mei 2015, <http://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview>

Autodesk 3ds Max. (1990). 3D modeling, animation, and rendering software. Geraadpleegd op 13 mei 2015, <http://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview>

Cross, P. (dir.), Higo, N. (prod.). (2012). Rocksmith: Authentic Guitar Games. Montreuil: Ubisoft.

Easability. (2008). Iteratief Proces. Geraadpleegd op 24 mei 2015, <http://www.easability.nl/iteratie.html>

Järvilehto, P, Hed, M., Haapasalo, J. (prod.), Tuppurainen, M., Urbanics, P. (design) Rapino, M., Virpioja, M., Hollando, M., Markkamen, J. (progr.), Hakkola, I. (comp). (2012). Bad Piggies. Stockholm: Rovio Entertainment.

Knol, J.J., Haaij, S., Hiemstra, T., Slob, R. (reds.). (2012). Muziek telt!: Muziekeducatie in het basisonderwijs. Arnhem: Fonds voor Cultuurparticipatie.

Kunstenpunt. (onbekend). Thomas De Baets. Geraadpleegd op 27 januari 2015, <http://www.muziekcentrum.be/identity.php?ID=136456>

Schepers, S., Kosten, N.. (2014). Melodia: Muziek-edutainment in het digitale tijdperk. Brussel: Iminds.

TED. (2004). Mihaly Csikszentmihalyi: Flow, the secret to happiness. Geraadpleegd op 2 mei 2015, http://www.ted.com/talks/mihaly_csikszentmihalyi_on_flow?language=en#t-669685

Threaks. (2013). Beatbuddy: Tale of the Guardians. Twain Harte: Reverb Publishing.

Unity Technologies. (2005). Unity: The best development platform for creating games. Geraadpleegd op 13 mei 2015, <https://unity3d.com/unity>





Met dank aan:

Steven Malliet

Jelle Husson

Thomas De Baets

Robby Clerebout

Stijn Mommen

Selina Schepers

Niek Kosten

Danny Leen

Christel Maerschmalck

Detlef Van den Eynden

Rudi Slegers

De leerlingen & leerkachten van Ter Duinen



