

Afstudeerrapport

Het adaptief maken van een exergame



Auteur: Jimmy Schults
Specialisatie: Game Design & Development

Organisatie: 8D Games
Opdrachtgever: Maarten Stevens

Datum: 1-6-2015

Afstudeerrapport

Het adaptief maken van een exergame

Trefwoorden: Exergame, Dynamic Difficulty Adjustment, Adaptief, Jimmy, Schults

Auteur: Jimmy Schults
Studentnummer: 264773
Klas: CSV4
Specialisatie: Game Design & Development
Datum: 1-6-2015, te Groningen
Vakcode: XCMH1ASO

Docentbegeleider: Nick Degens
Tweede docent: Eelco Braad

Organisatie: 8D Games
Opdrachtgever: Maarten Stevens

Samenvatting

8D Games is een in Leeuwarden gevestigd gamebedrijf dat serious games ontwikkelt. In tegenstelling tot gewone games hebben deze serious games niet entertainment, maar het opdoen van kennis, het verkennen van een complex vraagstuk of gedragsverandering als primaire doeleinden. In opdracht van het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG) is 8D Games bezig geweest met de ontwikkeling van een exergame, waarbij beweging een grote rol speelt. Zo is het UMCG al geruime tijd de mogelijkheden om exergames voor balanstreining in te zetten, gericht op valpreventie van vijftigplussers, aan het onderzoeken.

Tijdens de ontwikkeling van de exergame is echter geen rekening gehouden met de fysieke gesteldheid en interesses van de doelgroep, waardoor de moeilijkheidsgraad per persoon verschillend ervaren wordt. 8D Games verwacht dan ook dat de doelgroep niet gemotiveerd zal de exergame op lange termijn te blijven spelen. Wat wel een vereiste is bij balanstreining. Hieruit ontstond vanuit 8D Games de vraag: 'hoe verhogen we de motivatie van de speler op lange termijn?'

Het ontwikkelen van een adaptieve moeilijkheidsgraad, ook wel dynamic difficulty adjustment genoemd, leek een gepaste oplossing. Dit is namelijk een moeilijkheidsgraad die zich automatisch aanpast aan de prestaties van de speler. Op deze manier wordt geen enkele speelsessie hetzelfde, omdat de inhoud op basis van de input van de speler blijft variëren. Naar aanleiding hiervan is de student, Jimmy Schults, benaderd om dit te onderzoeken. Hierbij was zijn primaire doel het in kaart brengen van voorwaarden waaraan een adaptieve moeilijkheidsgraad aan zou moeten voldoen. En ook hier een ontwerp op te baseren.

(A) Het doen van aanbevelingen aan 8D Games met betrekking tot het adaptief maken van de bestaande exergame, ter verhoging van de motivatie van de speler zodat deze blijft spelen op lange termijn door

(B) het in kaart brengen en met elkaar vergelijken van de motivaties van spelers door te experimenteren met twee verschillende versies van dezelfde exergame, de een adaptief, de ander niet; waarvan eerstgenoemde is ontworpen aan de hand van voorwaarden die afkomstig zijn uit theorieën over adaptieve moeilijkheidsgraden en exergames voor ouderen, werd als doelstelling geformuleerd. Hieruit ontstonden drie hoofdvragen.

Op basis van hoofdvraag een: 'Wat zegt de theorie over dynamic difficulty adjustment en exergames for elderly en hoe kan op basis hiervan een aantal voorwaarden worden opgesteld, waarop ontwerpkeuzes voor de adaptieve moeilijkheidsgraad worden gebaseerd?' werd een concept voor een adaptieve moeilijkheidsgraad ontwikkeld. Deze bestaat uit negentien voorwaarden en is onder andere gericht op feedback, instructies, begeleiding en beloning. Vanwege onvoorziene omstandigheden en technische problemen konden echter alleen de voorwaarden gericht op instructies, feedback en begeleiding concreet worden getest.

Het concept, evenals de bestaande game, werd getest en geëvalueerd met een kleine groep vijftigplussers. Hoofdvraag twee: 'Wat zijn de reacties van de spelers, gelet op de Intrinsic Motivation Inventory, na het spelen van een van de twee versies van dezelfde exergame?' werd hiermee beantwoord. Hier werd gekeken naar de vier elementen van de IMI.

Uit de resultaten blijkt dat het merendeel van de testpersonen positief tegenover het spelen van exergames staat, maar een klein deel ook niet. Gelet op het element interest-enjoyment, kan afgeleid worden dat de normale groep over het algemeen meer interesse in het spelen van

de exergame heeft gehad dan de adaptieve groep. Tevens blijkt uit de interviews dat de deelnemers van de normale groep zich na het spelen redelijk goed voelden. Zij zouden de game graag nog eens willen spelen. Dit in tegenstelling tot de adaptieve groep. Ook blijkt, gelet op effort-importance, dat de deelnemers van de adaptieve groep meer waarde hechten aan de exergame en hier meer moeite in hebben gestoken. Het inruilen van de medailles voor nieuwe levels en voorwerpen motiveert het overgrote deel van de deelnemers van de adaptieve groep om de exergame vaker te spelen. Dit geeft de exergame meer diepgang. De deelnemers van de normale groep vonden de statische medailles geen toegevoegde waarde hebben.

De resultaten van tension-pressure wijzen daarnaast uit dat het merendeel van de normale groep aangaf erg onder druk te staan. Dit in tegenstelling tot de adaptieve groep. Zij gaven aan zich niet gespannen te voelen. De audio feedback, die alleen de adaptieve groep ontving, heeft eraan bijgedragen dat de adaptieve groep zich minder gespannen voelde. Uit de resultaten van perceived-competence blijkt dat beide groepen in balans zijn. De ontwerpvoorwaarden die hier betrekking op zouden hebben konden vanwege technische problemen echter niet worden getest. Uit de interviewvragen blijkt echter wel dat een groot deel van de normale groep de game niet zelfstandig zou kunnen spelen, omdat dit te moeilijk is. Dit vergroot de kans dat zij uiteindelijk zullen afhaken.

Op basis van de derde hoofdvraag: *‘Welke conclusies kunnen worden getrokken uit het vergelijken van de resultaten van beide groepen na het spelen van een van de twee versies van dezelfde exergame?’* kwam onderstaande naar voren.

Op basis van de resultaten wordt geconcludeerd dat het merendeel van de hypothese inaccuraat is. De verwachting dat de testpersonen van de adaptieve groep hoger zouden scoren op interest-enjoyment en perceived-competence bleek niet te kloppen. Hetgeen grotendeels echter te wijten valt aan een desinteresse van enkele deelnemers van de adaptieve groep en het niet kunnen testen van alle ontwerpvoorwaarden. Ook kan geconcludeerd worden dat het bieden van instructies en feedback een stimulerende werking had voor de deelnemers van de adaptieve groep. Ook had de begeleiding voor het zelfstandig kunnen uitvoeren van taken een positief effect op de motivatie van de speler. Tevens zorgt de optie om medailles in te ruilen voor nieuwe levels en voorwerpen voor een extra stimulans.

Er wordt geadviseerd om de geteste ontwerpvoorwaarden van het ontwerp te implementeren. Dit houdt in het toevoegen van (audio) feedback, instructies en het kunnen inruilen van medailles voor nieuwe levels en voorwerpen. Hetgeen ervoor zal zorgen dat de speler een concreter beeld heeft van waar hij of zij mee bezig is. Daardoor zal deze een zelfverzekerde houding aannemen. Tevens wordt voor de speler duidelijk wat deze wel en niet in de exergame kan bewerkstelligen, waardoor het gemakkelijker is om persoonlijke doelen te stellen. De speler wordt hierdoor meer betrokken bij de uit te voeren activiteiten binnen de exergame. Wat uiteindelijk bij zal dragen aan een verhoogde motivatie om de exergame op lange termijn te spelen. Ook wordt geadviseerd om de ontwerpvoorwaarden, die niet getest zijn, alsnog in een nieuw onderzoek te testen. Hierbij wordt voorgesteld om eenzelfde groep testpersonen over meerdere dagen aan tests te laten ondervinden en observeren. Zo kan gedetailleerder in beeld worden gebracht of het spelen van de exergame een motivatie verhogende werking heeft op langere termijn. Hierbij kan de IMI gebruikt blijven worden. Het is echter van belang om met ouderen te testen die geïnteresseerd zijn in games. Anders zullen de onderzoeksresultaten minder plausibel zijn, aangezien deze groep een negatief oordeel zal hebben.

Voorwoord

Dit afstudeerrapport is geschreven in het kader van het afstudeeronderzoek voor mijn Bachelor of Communication, richting Game Design & Development, voor de opleiding Communicatiesystemen aan de Hanzehogeschool Groningen. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van 8D Games uit Leeuwarden.

Mijn dank gaat uit naar Maarten Stevens, eigenaar van 8D Games, voor de totstandkoming van de opdracht en de begeleiding hierbij. Ook wil ik Nick Degens, mijn afstudeerbegeleider binnen de Hanzehogeschool en tweede beoordelaar Eelco Braad bedanken voor hun begeleiding bij de praktische uitvoering van de afstudeeropdracht. Daarnaast gaat mijn dank uit naar alle mensen die hebben deelgenomen aan de playtests. Tot slot wil ik Dzyan Wattimena, oud klasgenoot en vriend, bedanken voor zijn tips en feedback bij het documenteren van het proces.

Ik wil tevens van de gelegenheid gebruik maken om mezelf een compliment te geven. Ik heb het de afgelopen paar maanden namelijk erg moeilijk gehad. Zo sta ik op een punt in mijn leven waar belangrijke beslissingen genomen dienen te worden en waar persoonlijke ontwikkeling centraal staat. Hoewel dit niet altijd even goed ging, ben ik erg blij dat ik dit product tot stand heb kunnen brengen. Ik ben dan ook erg trots op mezelf.

Inhoud

1. Inleiding	1
1.1 Leeswijzer	1
2. Aanleiding van het onderzoek	2
2.1 Opdrachtgevende organisatie	2
2.2 Het probleem	2
2.3 De oplossing	2
2.4 De rol van de onderzoeker	3
3. Doelstelling	4
3.1 Doelstelling	4
3.2 De interventiecyclus	4
4. Onderzoeksmodel	5
4.1 Onderzoeksmodel	5
4.2 Toelichting onderzoeksmodel per fase	5
5. Centrale vragen	6
5.1 Centrale vraag 1	6
5.2 Centrale vraag 2	6
5.3 Centrale vraag 3	6
6. Onderzoeksstrategie en methoden	7
6.1 Onderzoeksstrategie	7
6.2 Onderzoeksmethoden	7
7. Vooronderzoek	9
7.1 Bestaande game	9
7.2 Randvoorwaarden 8D Games	9
8. Theoretisch kader	10
8.1 Theorieën	10
8.2 Dynamic difficulty adjustment	10
8.2.1 Meester en speler	11
8.2.2 Cyclus doorlopen op eigen tempo	11
8.2.3 Graduele aanpassingen	12
8.2.4 Geen negatieve feedback	13
8.2.5 Moeilijkheidsgraadmodel op basis van spelerinput	13
8.3 Exergames for elderly	15
8.3.1 De speler staat centraal	16
8.3.2 Overtuig de speler	18
8.3.3 Het join-in project	19
8.4 Motivation	21
8.5 Hypothese en conceptueel model	22
9. Lijst met ontwerpvoorwaarden	23

10. Ontwerp	24
10.1 Vooraf	24
10.2 Ontwerpkeuzes	24
11. Evaluatie	30
11.1 Opbouw playtest ouderen	30
11.2 Evaluatie bestaande game	30
11.3 Evaluatie adaptieve game	31
12. Resultaten	33
12.1 Inhoud van de tests	33
12.2 Intrinsic Motivation Inventory	33
12.2.1 Interest-enjoyment	34
12.2.2 Effort-importance	34
12.2.3 Tension-pressure	35
12.2.4 Perceived-competence	35
12.3 Interviews	36
12.4 Opmerkingen beide groepen	38
12.5 Betrouwbaarheid en validiteit playtests ouderen	39
13. Discussie	40
13.1 Interest-enjoyment	40
13.2 Effort-importance	40
13.3 Tension-pressure	41
13.4 Perceived-competence	41
14. Conclusies	43
14.1 Interest-enjoyment	43
14.2 Effort-importance	43
14.3 Tension-pressure	44
14.4 Perceived-competence	45
14.5 Tot slot	45
15. Aanbevelingen	46
15.1 Aanbevelingen op basis van randzaken	46
15.2 Aanbevelingen adaptief ontwerp	47
16. Literatuurlijst	48
17. Bijlagen	49
17.1 Intrinsic Motivation Inventory	49

1. Inleiding

Dit onderzoeksrapport beschrijft het proces dat de onderzoeker de afgelopen maanden heeft doorlopen alsook een weergave van onder andere de resultaten, conclusies en aanbevelingen. Dit rapport is geschreven voor mijn Bachelor of Communication in opdracht van 8D Games.

Het onderzoek heeft als onderwerp het adaptief maken van een bestaande exergame, ontwikkeld door opdrachtgever 8D Games en tracht zo een bijdrage te leveren aan het probleem: “Hoe verhogen we de motivatie van de speler op lange termijn?” Het onderzoek zal deze vraag exploreren door de effecten van een adaptieve en niet-adaptieve exergame op de motivaties van twee groepen spelers, na het spelen van een van de twee versies, te meten en met elkaar te vergelijken. Voorafgaand zal een uitgebreide literatuurstudie worden verricht om kennis te verzamelen voor het adaptief maken van een exergame en het meten van motivatie.

1.1 Leeswijzer

De structuur van dit onderzoeksrapport is gebaseerd op ‘Het ontwerpen van een onderzoek’ (Verschuuren & Doorewaard, 2007) en de ‘ICM-standaard’ (Pratley & van Schie, 2012). De structuur van het document na dit hoofdstuk is als volgt: hoofdstuk twee, aanleiding van het onderzoek, zal zich richten op de opdrachtgevende organisatie, het probleem, de oplossing en de rol van de onderzoeker. In hoofdstuk drie wordt de doelstelling beschreven en in welke fase van de interventiecyclus het onderzoek zich bevindt. In hoofdstuk vier wordt het onderzoeksmodel beschreven, die een schematisch overzicht van het onderzoek en de verschillende fases geeft. Hoofdstuk vijf bevat de op basis van het onderzoeksmodel geformuleerde centrale vragen. Hoofdstuk zes gaat in op de voor het onderzoek te gebruiken strategie, alsmede de methoden voor het verzamelen van data.

Hoofdstuk zeven bevat het vooronderzoek, ook wel een analyse van de bestaande game. Hoofdstuk acht is een reflectie op de voor het onderzoek te gebruiken literatuur. Hoofdstuk negen is een samenvatting van de geformuleerde ontwerpvoorwaarden. Het ontwerp voor de adaptieve moeilijkheidsgraad, gebaseerd op de ontwerpvoorwaarden, wordt beschreven in hoofdstuk tien. Hoofdstuk elf bevat een evaluatie van de playtest. Aansluitend worden in hoofdstuk twaalf de resultaten en de betrouwbaarheid en validiteit hiervan behandeld. In hoofdstuk dertien worden de resultaten besproken. Hoofdstuk veertien bevat de op basis van de resultaten getrokken conclusies. In hoofdstuk vijftien volgen hierop de geformuleerde aanbevelingen. Tot slot bevat dit rapport een lijst met alle gebruikte literatuur.

2. Aanleiding van het onderzoek

In dit hoofdstuk wordt de aanleiding van het onderzoek beschreven door achtereenvolgens de opdrachtgevende organisatie, het probleem, de oplossing en de rol van de onderzoeker te behandelen.

2.1 Opdrachtgevende organisatie

8D Games is een in Leeuwarden gevestigd gamebedrijf dat serious games ontwikkelt. In tegenstelling tot gewone games hebben deze serious games niet entertainment, maar het opdoen van kennis, het verkennen van een complex vraagstuk of gedragsverandering als primaire doeleinden. Zo worden serious games onder andere binnen de gezondheidszorg ingezet als trainingsmiddel bij revalidatieprocessen; ook wel exergames genoemd.

8D Games streeft er naar de genoemde doeleinden te bereiken, door het ontwikkelen van leuke, op maat gemaakte serious games, waarbij de speler centraal staat.

Dit houdt in dat de game wordt ontwikkeld vanuit de behoeften van de doelgroep, zodat 8D Games kan sturen op een specifieke beleving. Hierdoor is 8D Games continu bezig met het vergroten van haar kennis op zowel relationeel, als technisch gebied.

Aansluitend op bovengenoemde is 8D Games momenteel in opdracht van het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG) bezig met de ontwikkeling van een exergame. Zo is het UMCG al geruime tijd de mogelijkheden om exergames voor balanstreining in te zetten, gericht op valpreventie van ouderen, aan het onderzoeken. In het verlengde hiervan heeft het UMCG 8D Games de opdracht gegeven om een dergelijke exergame te realiseren. De enige eisen vanuit het UMCG hierbij zijn: (i) een optie om de progressie van de speler te kunnen monitoren, (ii) kniebuigingen en schaatsbewegingen als input en (iii) schaatsen als thema.

2.2 Het probleem

Simultaan lopende projecten en in de ogen van 8D Games onrealistische, door het UMCG gestelde, deadlines hebben ertoe geleid dat 8D Games overhaaste beslissingen heeft moeten nemen tijdens het ontwikkelproces en niet volledig kan voorzien in de behoeften van de doelgroep. Zo bevat de tot nu toe ontwikkelde exergame drie levels die, door de diverse moeilijkheidsgraden, uitdagend en leuk genoeg zouden moeten zijn om herhaaldelijk te worden gespeeld. Hierbij geldt: hoe hoger de moeilijkheidsgraad, hoe intensiever de bewegingen worden.

Er is echter geen rekening gehouden met de uiteenlopende fysieke gesteldheid van de doelgroep, waardoor de diverse moeilijkheidsgraden per individu verschillend ervaren zullen worden. Hierdoor zal naarmate de game zich vordert de uitdaging voor velen afnemen. Wat de een als complex ervaart, zal de ander als eenvoudig ervaren. 8D Games verwacht dus ook dat de doelgroep niet gemotiveerd zal zijn om op lange termijn te blijven spelen. Hetgeen juist een vereiste is bij balanstreining. 8D Games vraagt zich dan ook af: “hoe verhogen we de motivatie van de speler op lange termijn?”

2.3 De oplossing

Als mogelijke oplossing voor het probleem overweegt 8D Games een adaptieve moeilijkheidsgraad. Dit houdt in dat de moeilijkheidsgraad zich automatisch aanpast aan de unieke prestaties van de speler.

Zo is geen enkele speelsessie hetzelfde, omdat de hoeveelheid content wordt gegenereerd op basis van het huidige presteren van de speler. Op deze manier blijft de game uitdagend voor zowel beginners, als gevorderden omdat er rekening wordt gehouden met hun specifieke vaardigheden. Dit in tegenstelling tot de huidige moeilijkheidsgraden, waarbij alles van tevoren is vastgelegd. Vanwege de grote rol die uitdaging speelt bij de motivatie van de speler is 8D Games dan ook zeer geïnteresseerd in wat een adaptieve moeilijkheidsgraad voor hun exergame kan betekenen.

2.4 De rol van de onderzoeker

Jimmy Schults, student Game Design & Development aan de Hanzehogeschool Groningen, zal in het verlengde van laatstgenoemde in de vorige paragraaf de rol van onderzoeker op zich nemen in het kader van zijn afstudeeropdracht. Hierbij is zijn primaire doel het in kaart brengen van de voorwaarden waaraan een dynamische moeilijkheidsgraad moet voldoen, alsook hoe dit kan leiden tot ontwerpkeuzes voor de bestaande exergame. Door het opdoen van ervaring met dergelijke studies kunnen soortgelijke exergames in de toekomst effectiever worden ontwikkeld door 8D Games.

3. Doelstelling

In dit hoofdstuk wordt de doelstelling van het onderzoek beschreven, evenals tot welk onderdeel van de interventiecyclus het onderzoek behoort.

3.1 Doelstelling

De doelstelling van het onderzoek verbindt de uit te voeren handelingen (B) met het resultaat dat het onderzoek op tracht te leveren (A). Het doel van het onderzoek is:

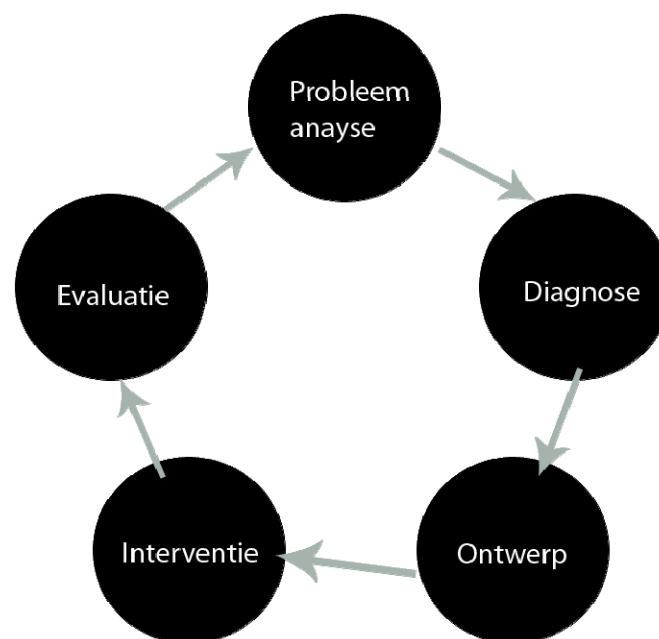
(A) Het doen van aanbevelingen aan 8D Games met betrekking tot het adaptief maken van de bestaande exergame, ter verhoging van de motivatie van de speler zodat deze blijft spelen op lange termijn

door

(B) Het in kaart brengen en met elkaar vergelijken van de motivaties van spelers door te experimenteren met twee verschillende versies van dezelfde exergame, de een adaptief, de ander niet; waarvan eerstgenoemde is ontworpen aan de hand van voorwaarden die afkomstig zijn uit theorieën over adaptieve moeilijkheidsgraden en exergames voor ouderen.

3.2 De interventiecyclus

De interventiecyclus is een model dat wordt gebruikt bij het oplossen van problemen. Dit onderzoek zal echter een bijdrage leveren door het exploreren en creëren van een ontwerp voor een oplossing voor het probleem. Hierdoor wordt niet het complete model, maar slechts een fase gebruikt. De ontwerpfase zal gebruikt worden, omdat een ontwerp voor een oplossing voor het probleem wordt getest door te experimenteren met de motivaties van de doelgroep via het presenteren van twee versies van dezelfde game, waarvan de een over een adaptieve moeilijkheidsgraad beschikt en de ander niet.

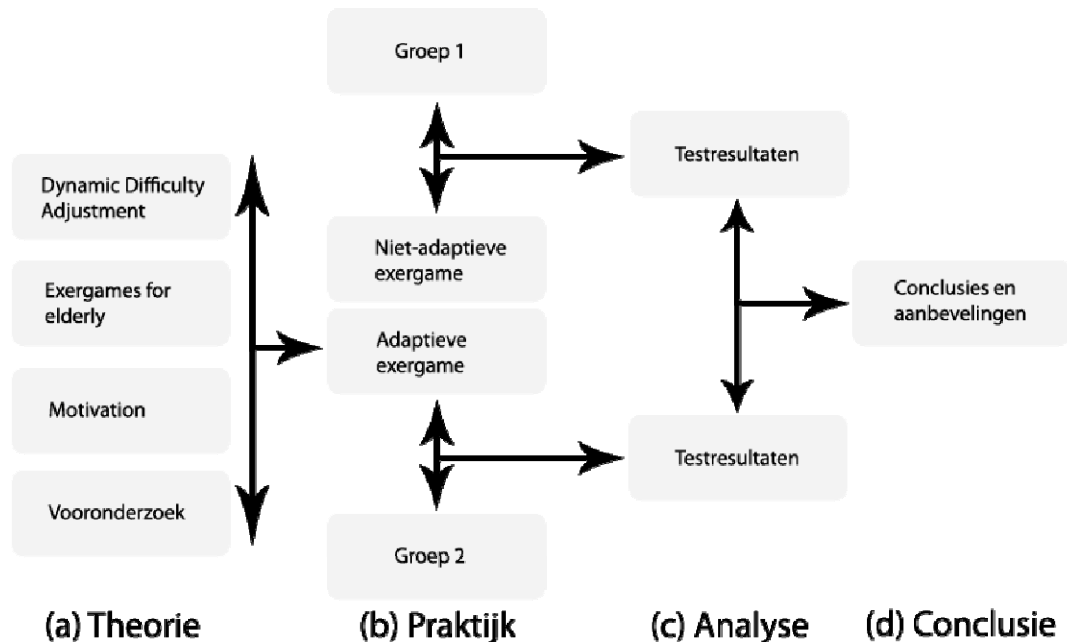


Figuur 3.2: De interventiecyclus (Verschuren & Doorewaard, 2007).

4. Onderzoeksmodel

Dit hoofdstuk focust zich op het onderzoeksmodel.

4.1 Onderzoeksmodel



Figuur 4.1: Het onderzoeksmodel.

4.2 Toelichting onderzoeksmodel per fase

Het a-gedeelte van het onderzoek richt zich op de voor het onderzoek te bestuderen literatuur en het vooronderzoek. Door het onderzoeken van de drie kernbegrippen zullen voorwaarden worden geformuleerd. Op basis hiervan zullen ontwerpkeuzes voor de adaptieve moeilijkheidsgraad worden gevormd. In het vooronderzoek wordt niet alleen de bestaande exergame geanalyseerd, maar wordt ook gekeken of er soortgelijke games bestaan. Hetgeen niet alleen extra kennis, maar ook tijdswinst kan opleveren.

Het b-gedeelte van het model richt zich op de praktische uitvoering van het onderzoek. Zo zullen de doorgevoerde ontwerpkeuzes uitmonden in een adaptieve exergame (onderzoeksoptiek). Dit is voor het uit te voeren experiment, waarbij twee versies van dezelfde exergame worden getest bij twee groepen (onderzoeksubjecten) die de doelgroep representeren. Beide groepen dienen voor de validiteit van de onderzoeksresultaten evenredig te zijn en kunnen zowel mannelijke als vrouwelijke vijftigplussers uit Groningen en Leeuwarden bevatten. Vanwege de uit te voeren bewegingen is het ook van belang dat de testpersonen fysiek gezond zijn en zich vrij kunnen bewegen op eigen benen. Gezien de complexiteit van het onderzoek en de beschikbare tijd wordt er getracht minimaal vijf testpersonen per groep te verzamelen.

In het c-gedeelte worden de resultaten van beide testgroepen met elkaar vergeleken en geanalyseerd.

In het d-gedeelte worden op basis van de getrokken conclusies aanbevelingen gedaan aan 8D Games, met betrekking tot het verhogen van de motivatie van de speler op lange termijn.

5. Centrale vragen

In dit hoofdstuk worden de op basis van het onderzoeksmodel geformuleerde centrale vragen, alsmede de bijbehorende deelvragen behandeld.

5.1 Centrale vraag 1

‘Wat zegt de theorie over dynamic difficulty adjustment en exergames for elderly en hoe kan op basis hiervan een aantal voorwaarden worden opgesteld, waarop ontwerpkeuzes voor de adaptieve moeilijkheidsgraad worden gebaseerd?’

Deelvraag 1: ‘Aan welke voorwaarden moet een adaptieve moeilijkheidsgraad voldoen en welke daarvan zijn toepasbaar op de door 8D Games ontwikkelde exergame?’

Deelvraag 2: ‘Welke kenmerken hebben exergames voor ouderen en hoe kunnen aan de hand hiervan ontwerpvoorwaarden voor de door 8D Games ontwikkelde exergame worden geformuleerd?’

5.2 Centrale vraag 2

‘Wat zijn de reacties van de spelers, gelet op de Intrinsic Motivation Inventory, na het spelen van een van de twee versies van dezelfde exergame?’

Deelvraag 1: ‘Wat zijn de reacties van de spelers na het spelen van de niet-adaptieve exergame?’

Deelvraag 2: ‘Wat zijn de reacties van de spelers na het spelen van de adaptieve exergame?’

5.3 Centrale vraag 3

‘Welke conclusies kunnen worden getrokken uit het vergelijken van de resultaten van beide groepen na het spelen van een van de twee versies van dezelfde exergame?’

6. Onderzoeksstrategie en methoden

Dit hoofdstuk behandelt de voor het onderzoek uit te voeren strategie, alsook de methoden voor het verzamelen van informatie.

6.1 Onderzoeksstrategie

De onderzoeksstrategie die gehanteerd wordt voor dit onderzoek, een experiment, is afkomstig uit het boek 'Het ontwerpen van een onderzoek' (Verschuren & Doorewaard, 2007). Een experiment is een empirisch en kwantitatief type onderzoeksstrategie en kan als volgt worden gedefinieerd: "Het in beeld brengen van de effecten na het veranderen van een bestaand proces of situatie. Zo ontvangt een groep een behandeling (interventie), ook wel de experimentele groep, en de ander niet, ook wel de controlegroep. Daarna wordt gekeken in hoeverre beiden groepen van elkaar verschillen, aldus Verschuren & Doorewaard".

Een experiment is dan ook de meest aannemelijke strategie voor dit onderzoek, omdat de invloed van een specifieke variabele (adaptieve exergame) wordt gemeten. Zo zal de ene groep de adaptieve exergame spelen (experimentele groep) en de andere groep de niet-adaptieve exergame spelen (controlegroep). Vervolgens worden beide groepen met elkaar vergeleken, na het invullen van een vragenlijst waarmee hun motivatie wordt gemeten. De te gebruiken vragenlijst is de Intrinsic Motivation Inventory (IMI) (McAuley, Duncan & Tammen, 1989).

6.2 Onderzoeksmethoden

De onderzoeksmethoden zijn de te gebruiken methoden voor het verzamelen van informatie om de centrale vragen mee te kunnen beantwoorden. De onderzoeksmethoden worden hieronder per centrale vraag aangegeven.

De eerste centrale vraag: 'Wat zegt de theorie over dynamic difficulty adjustment en exergames for elderly en hoe kan op basis hiervan een aantal voorwaarden worden opgesteld, waarop ontwerpkeuzes voor de adaptieve moeilijkheidsgraad worden gebaseerd?'

Het bestuderen van de in het theoretisch kader aangegeven literatuur zal antwoorden opleveren voor de te beantwoorden vragen. Het analyseren van soortgelijke games, alsmede de bestaande exergame zal hier ook een bijdrage aan leveren. Deskresearch is dan ook de meest geschikte onderzoeksmethode om centrale vraag 1 te kunnen beantwoorden.

De tweede centrale vraag: 'Wat zijn de reacties van de spelers na het spelen van twee verschillende versies van dezelfde exergame?'

Het antwoord op de tweede centrale vraag kan gevonden worden in de resultaten van het experiment. Hieronder een korte toelichting op de inhoud van het experiment.

De twee verschillende versies van dezelfde exergame zullen op een gereserveerde locatie of in enkele gevallen bij testpersonen thuis worden gespeeld. De testpersonen zullen benaderd worden door navraag te doen bij buurtcentra en verzorgingstehuizen. De enige benodigde apparatuur zijn een televisie, laptop met daarop de exergames en een camera om de bewegingen te kunnen registreren (Xbox Kinect). De twee laatstgenoemden zullen door de onderzoeker beschikbaar worden gesteld.

Na een korte toelichting worden de testpersonen in staat gesteld om een van de twee genummerde exergames 15 minuten te spelen. Hierbij wordt gerandomiseerd, zolang het gespeelde aantal adaptieve en niet-adaptieve exergames maar evenredig is. Vervolgens wordt aan de testpersonen gevraagd een papieren versie van de Intrinsic Motivation Inventory in te vullen. Aansluitend zullen een paar korte vragen gesteld worden. De resultaten worden door de onderzoeker verzameld, aangevuld met het nummer van de gespeelde versie en handmatig ingevoerd op de computer.

De reacties van de spelers, gemeten met de IMI, zullen het antwoord voor de te beantwoorden tweede centrale vraag opleveren.

De derde centrale vraag: ‘Welke conclusies kunnen worden getrokken uit het vergelijken van de resultaten van beide groepen na het spelen van twee versies van dezelfde exergame?’

De resultaten van het experiment moeten worden geanalyseerd om de derde centrale vraag te kunnen beantwoorden. Dit zal gebeuren door de resultaten handmatig in te voeren in Microsoft Excel en categoriseren naar de vier dimensies van de IMI. Hiervan zullen grafieken worden gemaakt zodat de resultaten makkelijker te analyseren zijn. De conclusies worden getrokken op basis van de geanalyseerde resultaten.

7. Vooronderzoek

Dit hoofdstuk bevat een beschrijving van de bestaande exergame en de randvoorwaarden die 8D Games aan het ontwerp van de adaptieve moeilijkheidsgraad heeft gesteld.

7.1 Bestaande game

De exergame die momenteel door 8D Games wordt ontwikkeld is gericht op vijftigplussers. Het trainen van het evenwicht van de speler door het uitvoeren van specifieke bewegingen in de game staat hierbij centraal. De uit te voeren bewegingen zijn (i) het distribueren van het lichaamsgewicht naar het linker- of rechterbeen (leunen naar links of rechts in een hoek van 45 graden) en (ii) het maken van kniebuigingen. Omdat de uit te voeren bewegingen veel overeenkomsten vertonen met schaatsen, is dan ook besloten om het thema van de game toe te spitsen op schaatsen op natuurijs.

Zo bestuurt de speler een avatar die op natuurijs wakken moet ontwijken en onder bruggen door moet schaatsen. Omdat de uitgevoerde bewegingen door een camera (Kinect) worden geregistreerd en nagebootst op het scherm is deze avatar dan ook uitgebeeld als een mens. Hier is bewust voor gekozen zodat de speler zich makkelijker kan identificeren met zijn of haar personage. Zo ligt de game vanwege het fotorealisme dichterbij de werkelijkheid.

De game beschikt over een aantal levels die op drie verschillende moeilijkheidsgraden kunnen worden gespeeld: easy, medium en hard. Wat vastligt, is dat de speler in elk level wakken moet ontwijken (leunen naar links of rechts) en onder bruggen door moet schaatsen (het maken van kniebuigingen). Door sneller naar links en rechts te leunen kan de speler er daarnaast voor zorgen dat de avatar sneller vooruit gaat. Hierbij geldt: hoe sneller de speler is en hoe meer wakken deze ontwijkt, hoe hoger de score wordt. Op basis van de gekozen moeilijkheidsgraad varieert het aantal wakken en bruggen van klein naar groot.

Vervolgens krijgt de speler na het behalen van een level te zien hoe lang deze erover heeft gedaan en wat zijn of haar score is. Via een schematische weergave worden de resultaten van de speler bijgehouden. Zijn of haar beste drie resultaten worden bekroond met een gouden, zilveren en bronzen medaille. Op deze manier ziet de speler dat deze progressie boekt en zorgen de medailles ervoor dat deze gestimuleerd wordt om zijn of haar scores te verbeteren. Dit moet de betrokkenheid van de speler bij het spel vergroten. Het gewenste gevolg hierbij is dat na verloop van tijd het evenwicht van de speler sterker wordt en dat deze gemotiveerd is om te blijven bewegen.

7.2 Randvoorwaarden 8D Games

Tijdens de eerste gesprekken met 8D Games is naar voren gekomen dat de toekomstige aanbevelingen direct toepasbaar en relevant moeten zijn. Hetgeen betekent dat de bestaande vormgeving, user interface en controls intact moeten blijven. Ook moeten de uit te voeren bewegingen intact blijven, aangezien deze door fysiotherapeuten zijn vastgelegd. Grote veranderingen hierin kunnen de beoogde effecten van de bewegingen verminderen. 8D Games heeft echter kenbaar gemaakt dat de spelregels wel aangepast mogen worden, ook wel game mechanics genoemd. Het aantal door de computer op te roepen wakken en bruggen is hier een voorbeeld van. 8D Games is dus vooral geïnteresseerd in hoe het veranderen van de bestaande game mechanics ervoor kunnen zorgen dat de speler op lange termijn gemotiveerd blijft om de exergame te spelen.

8. Theoretisch kader

Dit hoofdstuk gaat in op de geformuleerde kernbegrippen en bijbehorende literatuur.

8.1 Theorieën

Dynamic difficulty adjustment is de omvatting van diverse technieken om een adaptieve moeilijkheidsgraad te kunnen ontwikkelen. Dit kernbegrip zal duidelijkheid geven over hoe deze bestaande technieken in elkaar steken en hoe hier bruikbare ontwerpvoorwaarden voor de adaptieve moeilijkheidsgraad van 8D Games kunnen worden gedistilleerd.

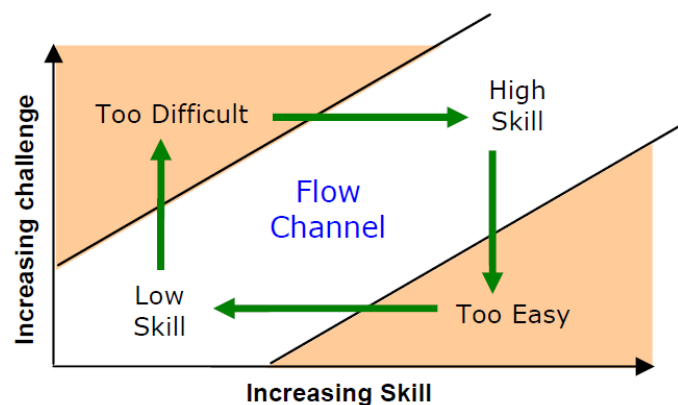
Exergames for elderly zal een beeld schetsen van bestaande technieken gebruikt bij het ontwikkelen van exergames voor ouderen. Zo dient er onder andere rekening gehouden te worden met de specifieke vaardigheden van de doelgroep. Ook hier zal dus getracht worden bruikbare ontwerpvoorwaarden uit de theorie te distilleren.

Motivation heeft als doel het vaststellen van een betrouwbaar en accuraat meetmiddel voor het in kaart brengen van de motivatie van de speler.

8.2 Dynamic difficulty adjustment

In tegenstelling tot de voor games standaard gebruikte statische moeilijkheidsgraden als easy, medium en hard is dynamic difficulty adjustment niet vooraf vastgesteld. Zo is dynamic difficulty adjustment een moeilijkheidsgraad die zich op diverse manieren kan adapteren aan de unieke vaardigheden van de speler. Hetgeen voorkomt dat spelers een ongeschikte moeilijkheidsgraad selecteren, het spel als te eenvoudig of te gecompliceerd ervaren en afhaken uit verveling of frustratie.

Statische moeilijkheidsgraden zijn namelijk inflexibel, omdat ze vooraf zijn vastgesteld en zich op algemene spelertypen richten. Hierdoor worden spelers niet in hun persoonlijke behoeften voorzien, omdat ze vaak net tussen bepaalde moeilijkheidsgraden inzitten. De verhouding tussen winnen en verliezen wordt dan te groot. Op deze manier ontstaat er een wanverhouding tussen de vaardigheden van de speler en de moeilijkheidsgraad. Hetgeen vaak resulteert in een onstabiele speelervaring, waarbij de speler constant wordt afgeleid en zich minder goed kan concentreren op het daadwerkelijke spelen. De motivatie van de speler zal hierdoor afnemen: het spelen van het spel geeft geen voldaan gevoel meer.



Figuur 8.2: Flowmodel (Csikszentmihalyi, 1990).

Een adaptieve moeilijkheidsgraad is er echter meer op gericht om de speler in het zogeheten flow kanaal te brengen en te houden; zie figuur 1 (Csikszentmihalyi, 1990). Dit is een mentale staat waarin de speler volledig opgaat in zijn of haar activiteit en er onder andere een verlies

van tijdsbesef optreedt. De verhouding tussen de vaardigheden van de speler en de uitdaging van de activiteit is in balans, waardoor de speler het spel niet als te eenvoudig of te moeilijk zal ervaren. De verhouding tussen winnen en verliezen is gelijk. De activiteiten zijn heel uitdagend, maar net niet moeilijk genoeg om deze niet te completeren. Hetgeen de speler stimuleert om door te blijven spelen. Het heeft dus een positief effect op de motivatie van de speler. Wat 8D Games met hun exergame voor ogen heeft. De keuze voor een adaptieve moeilijkheidsgraad, ten faveure van statische moeilijkheidsgraden, zou hier dus een grote bijdrage aan kunnen leveren.

8.2.1 Meester en speler

In 'Predicting Dynamic Difficulty' (Missura & Gärtner, 2009) zijn de auteurs van mening dat alle bestaande technieken voor dynamic difficulty adjustment te specifiek gericht zijn op bepaalde gamegenres. Hetgeen ze minder tot niet toepasbaar maakt op games van andere genres. Ook stellen ze dat zij de eersten zijn die dynamic difficulty adjustment theoretisch behandelbaar hebben gemaakt door het als een voorspellingsprobleem te behandelen. Dit doen ze door het te beschouwen als een spel tussen een meester en een speler.

Het spel wordt gespeeld in beurten, waarbij de volgende regels gelden: (i) de meester selecteert een moeilijkheidsgraad, (ii) de speler speelt een ronde van het spel op deze moeilijkheidsgraad en (iii) de meester ervaart of de instelling 'te moeilijk', 'net goed' of 'te eenvoudig' voor de speler was. De meester richt zich vervolgens op het zo min mogelijk maken van vergissingen, door zoveel mogelijk de beslissing 'net goed' proberen te maken.

Ondanks dat deze techniek erg gecompliceerd is, vanwege de diverse algoritmes en niet zomaar toepasbaar is, kunnen er wel een aantal elementen uit worden gehaald die omgezet kunnen worden in een ontwerpvoorwaarde. Zoals boven aangegeven hoeft de speler namelijk zelf geen keuze te maken over de moeilijkheidsgraad. Dit gebeurt automatisch. Zo wordt op basis van de behaalde score in het eerste level een moeilijkheidsgraad geselecteerd. Op basis van de input van de speler wordt dit vervolgens automatisch aangepast. Zo hoeven de spelers zich niet druk te maken over het selecteren van een geschikte moeilijkheidsgraad. Hetgeen, gelet op de doelgroep, toch erg gecompliceerd kan zijn. Op deze manier kunnen zij zich volledig focussen op het spelen van de game. **(OV1) De speler hoeft zelf geen moeilijkheidsgraad te selecteren, dit doet de computer.**

8.2.2 Cyclus doorlopen op eigen tempo

Een belangrijk element van games die leuk zijn om te spelen is het aanbieden van uitdagingen die aansluiten op de vaardigheden van de spelers. En dat uitdaging in feite inherent staat aan de moeilijkheidsgraad. Zo is de moeilijkheidsgraad een subjectieve factor die voortkomt uit de interactie tussen de speler en de uitdaging.

De waargenomen moeilijkheidsgraad is daarnaast geen statische factor: het wisselt naarmate de speler een vaardigheid leert beheersen. Daniel Cook (2007) ondersteunt dit door te stellen dat spelers "gedreven zijn om steeds maar weer nieuwe vaardigheden aan te leren, die zij waardevol achten". Dit werkt omdat de speler beloond wordt voor het aanleren van nieuwe vaardigheden of kennis: het beheersen hiervan levert een moment van vreugde op. Zo worden spelers beloond met nieuwe items en levels. Tegelijkertijd zijn er nieuwe uitdagingen te overwinnen, doelen te bereiken en nieuwe vaardigheden om te leren. Wat een cyclus van leren, beheersen en belonen oplevert, waardoor de speler betrokken en geëngageerd blijft.

(OV2) De moeilijkheidsgraad van elk willekeurig onderdeel van de game moet kunnen worden aangepast aan de hand van welke speler er momenteel speelt en over welke vaardigheden deze beschikt. De speler kan op deze manier de cyclus op zijn eigen tempo doorlopen. Waardoor de uitdaging voor spelers met verschillende capaciteiten gelijk blijft.

Zo wordt in Fishdom (Playrix Entertainment, 2008), een puzzelgame, gebruik gemaakt van een mechanisme dat tijd toevoegt wanneer de speler een level binnen een bepaald aantal pogingen niet haalt. Hetgeen de speler, ongeacht zijn of haar vaardigheden, in staat stelt elk level na een aantal pogingen te halen. **(OV3) De speler moet het level binnen een aantal pogingen kunnen halen.** Op deze manier wordt repetitieve gameplay ontweken en is de kans kleiner dat de speler afhaakt uit frustratie. Zo zal deze altijd in staat gesteld worden om het level te completeren.

8.2.3 Graduele aanpassingen

Volgens Hunicke & Chapman (2004) zijn games “saai als ze te eenvoudig zijn en frustrerend wanneer ze te moeilijk zijn”. En hoewel de moeilijkheidsgraad handmatig kan worden aangepast, is het globale niveau van uitdaging vaak gebrekkig en statisch. Hetgeen resulteert in een wanverhouding tussen de vaardigheden van de speler en de moeilijkheidsgraad van de game. Op basis van dit principe hebben zij het zogeheten ‘Hamlet’ ontwikkeld: een adaptieve moeilijkheidsgraad die op basis van het aantal items in de inventaris van de speler en tevens waar deze zich in het level bevindt, de moeilijkheidsgraad aanpast. Het gedrag van de speler wordt geobserveerd en alleen op het moment dat de speler in de problemen dreigt te komen wordt hier gradueel op ingespeeld. Dit stelt de speler in staat om het eerst zelf te proberen. Wanneer dit toch lukt, zal de vreugde groter zijn. **(OV4) Wanneer de speler in de problemen dreigt te komen wordt de moeilijkheidsgraad gradueel aangepast.**

De volgende situatie kan zich met Hamlet aandienen:

“De speler heeft nog maar 45% ‘health’, ofwel stamina, en er bevinden zich nog vier vijanden in het level. De kans is groot dat de speler het level niet meer zal halen.”



Figuur 8.2.3: Aanvaring in Hamlet (Hunicke & Chapman, 2004).

Hamlet observeert de inventaris van de speler om te zien of deze aan het verliezen is, wat in dit geval betekent dat het level al meerdere malen onsuccesvol is overgespeeld in dezelfde situatie. Als reactie hierop kan Hamlet (i) extra ‘health packs’, items voor extra stamina, toevoegen in het level, (ii) de impact van de ammunitie van de speler verhogen of

(iii) de impact en nauwkeurigheid van de ammunitie van de tegenstanders reduceren. Afhankelijk van de slagingskansen van de individuele acties kan Hamlet vervolgens weer ingrijpen. De game past zich zo gradueel aan om de huidige speler te accommoderen.

In Resident Evil 5 (Capcom, 2009) wordt gebruik gemaakt van een soortgelijk systeem als Hamlet. De speler wordt op basis van zijn of haar prestaties ingedeeld in een schaal van een tot tien. Bij de start van het spel kiest de speler weliswaar zelf een moeilijkheidsgraad uit, maar naarmate het spel zich vordert neemt de moeilijkheid af of toe op basis van de scores van de speler. Dit wordt gebaseerd op het aantal vijanden dat de speler tot dan toe heeft verslagen. Ook hangt het gedrag van tegenstanders en de schade die deze toebrengt af van de prestaties van de speler. Ook varieert de impact van het wapen van de speler: hoe meer schade deze toebrengt, hoe eenvoudiger het spel is en andersom. Hetgeen de speler dwingt om tactisch na te denken over zijn of haar beslissingen. **(OV5) De speler begint op het laagste niveau en wordt vervolgens op basis van zijn of haar prestaties voor het volgende level ingedeeld in een van de vastgestelde scoreschalen.** Op het laagste niveau wordt de speler in staat gesteld te wennen aan de opbouw van de game. Het vaste aantal scoreschalen zorgt daarnaast voor meer structuur. Zo kan aan een bepaalde score een bepaald aantal obstakels worden gekoppeld.

8.2.4 Geen negatieve feedback

In 'The Designer's Notebook: Difficulty Modes and Dynamic Difficulty Adjustment' (Adams, 2008) wordt benadrukt dat zowel een statische moeilijkheidsgraad, als een adaptieve moeilijkheidsgraad ieder zijn eigen voor- en nadelen heeft. Adams stelt echter dat dynamic difficulty adjustment "een goed idee voor simpele games is". Hij merkt eveneens op dat veranderingen vooral bij de oppositie moeten worden verricht en dat dit subtiel dient te gebeuren. De speler zelf mag niet worden benadeeld, minder items of wapens omdat hij of zij niet goed presteert, maar het aantal obstakels neemt bijvoorbeeld af of wordt minder sterk. Beloon de speler, maar straf deze niet. **(OV6) De speler ontvangt geen negatieve feedback wanneer deze iets fout doet.** In plaats daarvan wordt het aantal obstakels verminderd, zodat de kans groter is dat de speler minder fouten maakt. Op deze manier wordt de speler niet op haar gebreken gewezen, maar in haar waarde gelaten. Hetgeen goed is voor het zelfvertrouwen van de speler.

8.2.5 Moeilijkheidsgraadmodel op basis van spelerinput

Uit aanvullend onderzoek van Missura & Gärtner in 'Player Modelling for Intelligent Difficulty Adjustment' (2011) gaat men in op het ontwikkelen van games die spelers uitdaging biedt van de juiste moeilijkheid zodat deze gestimuleerd worden, maar niet overrompeld. De juiste moeilijkheid hangt echter niet alleen af van diverse factoren, maar ook aan het aanbod van uiteenlopende spelers. Missura & Gartner spreken dan ook over het ontwikkelen van een universele techniek, waar de speler tijdens het spelen geen hinder van ondervindt, die kan worden toegepast om de moeilijkheidsgraad van een game dynamisch aan te passen. In plaats van te wachten tot het volgende level wordt dit direct toegepast. Dit wordt mede gerealiseerd door tijdens de testfase van de game zoveel mogelijk scores van verschillende spelers te verzamelen. Aan de hand hiervan wordt een moeilijkheidsgraadmodel ontwikkeld en ingebouwd in de game. Tijdens het spelen wordt de speler op basis van de huidige score gekoppeld aan een van de moeilijkheidsgraden vastgesteld in het model. Het aantal obstakels verderop in het level wordt dus direct aangepast in plaats van in het volgende level.

Dit is ook een interessante optie voor 8D Games. **(OV7) Op basis van de huidige score van de speler kan deze direct worden gekoppeld aan een gepastere moeilijkheidsgraad.** Wat ervoor moet zorgen dat de uitdaging voor spelers met uiteenlopende vaardigheden hetzelfde blijft. Tevens is de kans dat de speler fouten maakt minder groot.

Bij de toekomstige, verdere ontwikkeling van de adaptieve moeilijkheidsgraad zou 8D Games daarnaast data van haar spelers op kunnen slaan om het spel mee aan te passen. De capaciteiten van verschillende spelers worden in kaart gebracht en hiermee kan een realistischere moeilijkheidsgraad worden ontwikkeld. Een moeilijkheidsgraad die beter aansluit op de spelers en meer representatief is. **(OV8) Spelersdata wordt opgeslagen en gebruikt voor de verdere vorming van een representatiever moeilijkheidsgraadmodel.**

8.3 Exergames for elderly

Uit gesprekken met 8D Games is gebleken dat de bestaande exergame in een korte periode tot stand is gekomen. Zo werd het project overgenomen van een ander gamebedrijf, maar hield het UMCG, de opdrachtgever van 8D Games, een inflexibele planning aan. Als gevolg heeft 8D Games overhaaste keuzes moeten maken. Ook over de moeilijkheidsgraden.

De huidige moeilijkheidsgraden, easy, medium en hard zijn namelijk alle drie hetzelfde qua levelinhoud, maar variëren in het vooraf vastgestelde aantal wakken en bruggen. Hierbij geldt in principe: hoe hoger de moeilijkheidsgraad, hoe hoger het aantal gegenereerde wakken en bruggen. De uit te voeren bewegingen blijven hetzelfde, alsook de medailles die de speler verzamelt. De uitdaging zit hem dus in het groeiende aantal obstakels, ook wel wakken en bruggen, dat ontweken moet worden. Hierbij wordt verwacht: hoe vaker de speler het spel speelt, hoe beter deze wordt in het ontwijken van obstakels en op die manier een hogere moeilijkheidsgraad kan selecteren.

Omdat de huidige moeilijkheidsgraden vooraf en overhaast zijn vastgesteld is er weinig flexibiliteit, gelet op de vaardigheden van verschillende spelers. Zo is het selecteren van de geschikte moeilijkheidsgraad niet alleen een gecompliceerde taak, maar daarnaast is het ook onduidelijk voor de speler wanneer deze toe is aan een hogere moeilijkheidsgraad. De kans is hierdoor groot dat de huidige moeilijkheidsgraad als te eenvoudig wordt ervaren en de speler afhaakt uit verveling. Ook is het mogelijk dat de hogere gekozen moeilijkheidsgraad als te ingewikkeld wordt ervaren en dat de speler afhaakt uit frustratie. Hierbij geldt: wat de ene speler als eenvoudig ervaart, wordt door de ander als complex ervaart. De huidige moeilijkheidsgraden zijn dus te specifiek gericht op drie type spelers, waar de daadwerkelijke doelgroep varieert in capaciteiten.

De adaptieve moeilijkheidsgraad richt zich dan ook op de input van de speler, bijvoorbeeld de behaalde scores door het ontwijken van wakken en bruggen, en past op basis hiervan de moeilijkheidsgraad aan. Hierbij staat de moeilijkheidsgraad inherent aan het variërende aantal wakken en bruggen. Voorbeeld: de speler haalt een lage score en op basis hiervan neemt het aantal nog te genereren wakken en bruggen verderop in het level af. Blijft de speler lage scores halen, dan wordt het aantal wakken en bruggen ook in de volgende levels verminderd. Voor hoge scores geldt hierbij het tegenovergestelde: hoe hoger de score, hoe meer obstakels. Op deze manier wordt er voor spelers met uiteenlopende vaardigheden een unieke ervaring gecreëerd die uitdagend blijft. Zo kan de speler niet alleen op zijn of haar eigen tempo spelen, maar hoeft hij of zij zich ook geen zorgen te maken over het zelf selecteren van de moeilijkheidsgraad. Dit zorgt ervoor dat de speler zich kan blijven focussen op het spelen en zich geen zorgen hoeft te maken over allerlei instellingen. Dit verloopt simpelweg automatisch, ‘achter de schermen’ van het spel.

De vaardigheden van de speler worden gemeten aan de hand van de behaalde score. Dit is de meest consistente factor om berekeningen mee te maken. De geregistreerde bewegingen zouden ook een vorm van input kunnen zijn, ware het niet dat een van de randvoorwaarden van 8D Games is dat hierin niets mag worden aangepast. Een voorstel zou kunnen zijn geweest om een bepaalde houding langer vast te houden wanneer de speler op een hoger niveau komt, maar dit zou het beoogde effect van de oefeningen belemmeren. Het risico op blessures wordt hierdoor groter. De adaptieve moeilijkheidsgraad is dus gericht op de scores die de speler behaalt. Op basis hiervan kan worden bepaald of er bijvoorbeeld minder of meer obstakels moeten worden toegevoegd in het volgende level.

8.3.1 De speler staat centraal

In ‘Exergame Design Guidelines for Enhancing Elderly’s Physical and Social Activities’ (Planinc et al., 2013) wordt gesproken over exergames als: “Games die niet zittend voor de tv worden gespeeld, maar die lichaamsbeweging van de speler als input gebruiken.”

Exergames voor ouderen worden veelal ingezet om ze meer te laten bewegen, als revalidatiemiddel voor een bepaalde spiergroep of als sociale activiteit voor het ontmoeten van leeftijdsgenoten. Hoewel de exergames inhoudelijk van elkaar kunnen verschillen hebben ze vaak hetzelfde doel: ouderen motiveren om in beweging te blijven.

Het merendeel van de ouderen is namelijk aan huis gebonden, bewegen weinig en hebben hierdoor een laag zelfbeeld. De insteek van exergames is dan ook om ouderen te stimuleren te blijven bewegen, waardoor hun zelfbeeld vergroot wordt.

Omdat veel commerciële exergames niet gericht zijn op ouderen houden ze geen rekening met hun specifieke vaardigheden. De games zijn veelal te uitgebreid, te snel en bevatten thema’s die meer op jongeren gericht zijn. Ouderen hebben vaak lichamelijke gebreken, weinig affiniteit met digitale media en kunnen zich meer relativeren met thema’s die dicht bij de werkelijkheid staan. Zo genieten zij de voorkeur boven thema’s als wandelen, tuinieren of fietsen. Science fiction, fantasy, actie en geweld schrikt hun vaak af en is te dynamisch. Er gebeurt teveel op het scherm, waardoor zij in de war of in paniek raken. Een merendeel van de ouderen geeft echter wel aan geïnteresseerd te zijn in het spelen van games, mits deze voor hun geschikt zijn en zij er iets mee bereiken.

Van Diest et al (2013) ondersteunen dit. Zo hebben exergames veel potentie als het gaat om het trainen van de balans van ouderen. En hoewel het aantal beschikbare, gecontroleerde onderzoeken naar de effecten van exergames zeer gering is, zijn er toch veel positieve geluiden. Zo blijkt dat de ouderen zeer positief zijn over exergames, gemotiveerd zijn om te spelen en dit als leuk ervaren. Daarnaast geven zij de voorkeur aan exergames boven reguliere oefeningen.

In het verlengde hiervan hebben de auteurs een groot aantal beschikbare, commerciële exergames geanalyseerd, onderzoek verricht naar games voor ouderen en op basis hiervan een aantal richtlijnen voor exergames voor ouderen ontwikkeld. Hier hebben zij vervolgens met een representatieve groep ouderen over gediscussieerd. Op basis van hun feedback zijn zij tot de onderstaande richtlijnen gekomen.

Houd rekening met de fysieke gesteldheid van de speler.

Ouderen hebben vaak last van een verminderde motoriek en reactievermogen, gehoorverlies en een afnemend gezichtsvermogen. In de exergame van 8D Games heeft de speler veel tijd om te reageren op dat wat er op het scherm gebeurt. Ook bevat de exergame weinig geluiden, wisselende beelden of tegenstanders. De speler kan zich dus volledig focussen op zijn of haar eigen handelen. Ook registreert de camera een groot bereik van bewegingen, waardoor de speler niet verplicht is om specifieke handelingen te verrichten. Zo hoeft er niet volledig gebukt te worden, maar volstaat een lichte kniebuiging. Ook hoeft dit niet met een gestrekte rug te gebeuren, maar kan de speler ook opzij leunen.

Eenvoudig aan te leren en te onthouden gebaren.

Hoewel de exergame geen tutorial bevat waar de speler de bewegingen kan oefenen, bevat de exergame slechts twee oefeningen: kniebuiging en leunen naar links of rechts. Beiden zijn goedgekeurd door fysiotherapeuten en ook vrij eenvoudig aan te leren. In het spel wordt dit

echter niet toegelicht. **(OV9) Het moet voor de speler duidelijk zijn waarom de vaardigheden van belang zijn.** Op deze manier wordt de betrokkenheid van de speler vergroot. De speler weet immers dat het spel gericht is op het trainen van de balans. Dit kan vervolgens een positief effect hebben op de motivatie van de speler.

Het spel bevat ook twee obstakels, wakken en bruggen, die beiden ontweken kunnen worden door een van de twee specifieke oefeningen uit te voeren. Na verloop van tijd zal de speler een brug kunnen identificeren met een kniebuiging en een wak met een leunbeweging. Dit zou echter versneld kunnen worden. **(OV10) De speler ontvangt audio feedback wanneer hij of zij een gecompliceerd obstakel nadert.** Hierdoor wordt de speler zich meer bewust van wat er van hem of haar wordt verwacht. Op deze manier blijft de speler ook meer op het spel gefocust.

Vermijd snelle, kleine objecten en doelwitten.

Ouderen raken snel afgeleid van snelle, kleine objecten en doelwitten. Zij kunnen niet snel genoeg anticiperen, raken in de war of worden angstig. Hetgeen meestal resulteert in stoppen met spelen. De exergame van 8D Games bevat weinig objecten en tegenstanders zijn uitgesloten. De speler dient slechts wakken en bruggen te ontwijken. Deze zijn statisch en zullen de speler niet attaqueren.

Daarnaast schaatst de speler op een meer, gelegen langs huizen, bomen of een weiland, met her en der wat boten en dokken. Het is echter niet duidelijk wat er gebeurt als de speler te ver naar links of rechts schaatst, in een wak valt of tegen een brug aanbotst. Dit resulteert in het vallen van de avatar op het scherm, waarna deze een aantal seconden op de grond blijft liggen. De speler weet echter niet wat hij of zij fout doet. Daarnaast is het zo: hoe vaker de avatar valt, hoe langer deze moet wachten en minder kan spelen. Na verloop van tijd kan de speler hierdoor gefrustreerd afhaken. **(OV11) Het moet voor de speler duidelijk zijn wat hij of zij wel of niet in het level kan doen.** Teveel afleiding kan er namelijk voor zorgen dat de spelers zich niet meer op het daadwerkelijke spelen focussen. De spelers zouden zich bijvoorbeeld kunnen afvragen of hun avatar ook kan springen. Dit is niet het geval. Om te voorkomen dat mensen zich op zulke kleine dingen gaan focussen, moet duidelijk worden gemaakt wat er wel en niet mogelijk is.

Overzichtelijke interfaces en instructies.

Ouderen hebben weinig ervaring met games of andere digitale media. Om te vermijden dat ouderen hulp nodig hebben tijdens het spelen is het belangrijke om duidelijke instructies, alsook een overzichtelijke interface te hebben. In de exergame van 8D Games hoeft de speler alleen op start te klikken en het spel begint. Het afsluiten is daarnaast ook erg eenvoudig. In een level wordt alleen de score, tijd en locatie van de speler ten opzichte van de finish getoond. Na elk level wordt tevens een overzichtelijk staafdiagram getoond van de vooruitgang van de speler. Overigens wordt alles in het Nederlands getoond. Op deze manier kan de speler zich volledig focussen op het uitvoeren van de oefeningen, zonder afgeleid te worden door overbodige elementen. Instructies op het scherm ontbreken echter. Dit wordt nu namelijk verbaal uitgelegd door een fysiotherapeut of ander helpende.

(OV12) Bij aanvang van het spel wordt de speler op het scherm geïnstrueerd. Op deze manier wordt duidelijk gemaakt wat precies van hun wordt verwacht. Tevens fungeert het als herinnering: het geeft de speler ruimte om na te denken hoe het de vorige speelsessie ook alweer ging. Hiermee wordt ook vermeden dat bijvoorbeeld de helft van de speelsessie bestaat uit oefenen, in plaats van het daadwerkelijke spelen.

Een herkenbaar thema.

Ouderen kunnen zich makkelijker identificeren met games als deze gebaseerd zijn op herkenbare thema's. Fietsen, tuinieren, wandelen en dieren zijn onderwerpen waar ouderen zich snel mee kunnen identificeren. Gebaren en oefeningen die daarnaast overeenkomen met de werkelijkheid, bijvoorbeeld het aantikken of oppakken van iets, zorgen ervoor dat de drempel voor ouderen om games te spelen lager wordt. Gewelddadige onderwerpen zijn daarnaast irrelevant. De exergame van 8D Games heeft als thema schaatsen op natuurijs en de bijbehorende twee oefeningen zijn hieruit afgeleid. Het merendeel van de ouderen heeft vroeger weleens geschaatst, waardoor de oefeningen voor herkenning zorgen en het spelen van de exergame toegankelijker is. Omdat het spelen van dezelfde levels nogal als eentonig kan worden ervaren, is het verstandig om hierin te kunnen variëren. Op basis van het aantal gespeelde levels zou de lengte van het volgende level kunnen worden aangepast. **(OV13) De grootte van het level wordt aangepast wanneer de speler deze herhaaldelijk heeft gespeeld.** Hierbij geldt in feite: hoe langer de speler speelt, hoe langer de levels worden. Omdat er een beperkt aantal levels aanwezig is, kan er met deze methode eenvoudig worden gevarieerd. Ook blijft het uitdagend voor spelers die relatief snel door een standaard level gaan.

8.3.2 Overtuig de speler

In 'Exergames for Elderly: Social Exergames to Persuade Seniors to Increase Physical Activity' (Brox et al., 2011) wordt gesteld dat overtuiging, het gebruik van communicatie met de intentie om gedrag of houding van mensen te beïnvloeden, een grote rol speelt in exergames voor ouderen. En dat vooral positieve overtuiging belangrijk is. Zij menen dat deze overtuigende technologieën veel potentie hebben om ouderen te motiveren meer te bewegen, maar dat dit een complex proces is. De technologieën moeten dan ook op de juiste momenten worden toegepast om de gebruiker op een geschikte manier een actieve levensstijl aan te meten. Op basis hiervan hebben zij onderstaande strategieën ontwikkeld om ouderen te motiveren meer te bewegen.

Toon informatie om spelers aan te moedigen meer actief te zijn.

Het is niet gebruikelijk om gedetailleerde informatie, die verzameld is aan de hand van sensoren of camera's, aan de speler te tonen. Zo is het tonen van bijvoorbeeld de longinhoud van de speler of het aantal afgelegde stappen niet relevant, omdat zij dit waarschijnlijk niet begrijpen. In de exergame van 8D Games wordt dit vermeden door de speler via een afbeelding te tonen hoe dicht deze bij de finish is, in plaats van hoeveel meter er is afgelegd. De meeste spelers letten misschien echter niet op deze afbeelding. **(OV14) Het is duidelijk voor de speler wanneer deze het einde van een level nadert.** De speler wordt op deze manier bewust dat het level bijna klaar is en zou nog even extra zijn of haar best kunnen doen om een betere score te halen.

Er wordt ook getoond hoeveel wakken er zijn gepasseerd. Dit toont echter geen directe relatie met het achteraf behaalde puntentotaal, waardoor de speler er niet zoveel aan heeft. De afwezigheid hiervan zou de speler daarnaast kunnen motiveren om te allen tijden zijn of haar best te doen. Aangezien de speler dan niet weet hoeveel wakken deze succesvol heeft gepasseerd. De speler zal het bijvoorbeeld niet rustiger aan gaan doen, omdat deze ziet dat hij of zij goed op dreef is. **(OV15) Het aantal succesvol gepasseerde obstakels wordt niet getoond.**

Registreer en toon de behaalde resultaten van de speler.

Het tonen van de behaalde resultaten van de speler in een grafiek kunnen positieve veranderingen in de houding van de speler opleveren. Ook helpt het bij het vormen van nieuwe, persoonlijke doelen. Wanneer de speler ziet dat deze vooruitgang boekt en hiervoor beloond wordt zal de houding tegenover bewegen hoogstwaarschijnlijk positiever worden. Het is tevens belangrijk om de speler niet te berispen wanneer deze bijvoorbeeld een level niet haalt. Negatieve feedback werkt averechts. In de exergame van 8D Games worden de scores van de speler bijgehouden in een staafdiagram. De beste drie resultaten worden beloond met medailles. Op deze manier krijgt de speler een overzichtelijk beeld van zijn of haar resultaten en kan het stimulerend werken om persoonlijke scores te verbeteren. De medailles spelen hier een belangrijke rol in. Door het ontvangen van beloningen zal de speler zich belangrijk voelen en treedt er een moment van vreugde op. De speler wordt echter niet gestimuleerd om beter zijn of haar best te doen en zo meer medailles te winnen. Het is namelijk niet duidelijk wat hier de bedoeling van is. **(OV16) Het moet voor de speler duidelijk zijn waar de verzamelde punten en gewonnen prijzen goed voor zijn.** Met deze gedachte kunnen de spelers beter naar een doel toewerken. Zij zien dat hun inspanning direct iets oplevert.

8.3.3 Het join-in project

In het 'join-in project' (2015) hebben game designers in samenwerking met ouderen, uit vier verschillende Europese landen, intensief gewerkt aan het ontwikkelen van exergames. De doelgroep is, in tegenstelling tot de traditionele manier van het ontwikkelen van games, veel betrokken geweest bij het ontwikkelproces. Hun eisen en wensen stonden centraal: zij dienen de games immers te spelen. Op basis van de input van honderden ouderen zijn enkele exergames ontwikkeld, die vervolgens uitgebreid door de ouderen zijn getest. Aan de hand van groeps gesprekken met de ouderen over hun ervaringen zijn de exergames vervolgens aangepast.



Figuur 8.3.3: What do elders desire from exergames? (Join-in, 2015).

Hieruit zijn een aantal belangrijke bevindingen gekomen. De meest relevante worden hieronder getoond; zie bovenstaand figuur voor een compleet overzicht. Grotendeels komen ze ook overeen met elementen die in de exergame van 8D Games aanwezig zijn. Het geldt dus ook als een extra validatie.

Bewegen op eigen tempo.

Exergames moeten toegankelijk zijn voor spelers met uiteenlopende vaardigheden. De exergame van 8D Games bevat een variërend aantal obstakels. De verschillende levels zijn daarnaast ingericht op basis van de geselecteerde moeilijkheidsgraad. De camera registreert daarnaast een groot bereik aan beweging. Hierdoor kan de speler de bewegingen op zijn of haar eigen tempo uitvoeren. Het tempo waarop de avatar zich voort beweegt is echter altijd hetzelfde. Alleen door sneller naar links en rechts te bewegen beweegt de avatar zich sneller voort. Dit wordt echter niet duidelijk aangegeven. **(OV17) Het moet voor de speler duidelijk zijn dat hij of zij zelf het speltempo kan beïnvloeden.** Door dit element correct toe te passen kan de speler de uitdaging vergroten. De speler heeft hierdoor zelf de touwtjes in handen, wat hun zelfvertrouwen ten goede kan komen.

Eenvoudige menu's en audiovisuele feedback.

Exergames moeten gebruiksvriendelijk zijn en rekening houden met de capaciteiten van ouderen. Zij zijn immers niet bekend met digitale producten en hebben over het algemeen weinig affiniteit met games. De exergame van 8D Games bevat een eenvoudige interface met weinig afleiding. Het starten van een level heeft dus weinig om het lijf. Het gebruik van audiovisuele feedback ontbreekt echter wel. Zo wordt de speler onvoldoende gestimuleerd of op de hoogte gebracht van statusveranderingen. Als de speler een brug nadert zou deze bijvoorbeeld een hoge toon kunnen horen met een instructie op het scherm. **(OV18) De speler ontvangt audiovisuele feedback, wanneer deze een bepaalde oefening dient uit te voeren.** Op deze manier kan de speler een stuk routine worden aangeleerd. Hetgeen het zelfstandig spelen van de exergame eenvoudiger maakt.

Het uitvoeren van herkenbare taken.

De exergames moeten relevant zijn en gericht op thema's die een zinvolle betekenis hebben voor ouderen, zoals: dieren, fietsen, tuinieren en wandelen. Daarnaast moeten de uit te voeren taken overeenkomsten vertonen met de werkelijkheid. Het thema van de huidige exergame is schaatsen op natuurijs. Hierbij dient de speler twee oefeningen uit te voeren die overeenkomen met de bewegingen die men tijdens het schaatsen maakt. Het kan voor sommigen echter al een tijd geleden zijn dat zij voor het laatst hebben geschaatst. Ook kan men vergeten zijn hoe de vorige speelsessie ook alweer ging. Een warming-up, waarbij de speler vrijblijvend oefeningen kan uitvoeren zou dus een goede toevoeging kunnen zijn. **(OV19) De speler moet de mogelijkheid hebben, voordat hij of zij begint met spelen, een vrijblijvende in-game warming-up te doen.** De spelers kunnen zich op deze wijze voorbereiden, zonder dat dit van invloed is op hun vooruitgang. Het stelt ze in staat om fouten te maken, zonder dat dit gevolgen heeft.

8.4 Motivation

De keuze om motivatie nader te onderzoeken is gebaseerd op het feit dat 8D Games de wens heeft uitgesproken om de motivatie van de spelers op lange termijn te verhogen. Dit kan op diverse manieren worden geïnterpreteerd en tevens breed worden onderzocht. Binnen het onderzoek naar dynamic difficulty adjustment wordt echter al gekeken naar welke onderdelen een motivatie verhogende werking zouden kunnen hebben. Onderdelen die vervolgens vertaald kunnen worden naar ontwerpkeuzes om toe te passen op de exergame van 8D Games. Binnen dit kader wordt dan ook onderzocht op welke manier motivatie, de bereidheid van de doelgroep om te blijven spelen, gemeten kan worden, zodat de resultaten van het experiment op een plausibele en ongecompliceerde manier met elkaar vergeleken kunnen worden. Tevens dient er rekening gehouden te worden met de voor het onderzoek beschikbare tijd. Zo is het belangrijk dat het aantal onderzoeksobjecten en bijbehorende data overzichtelijk aan 8D Games kunnen worden gepresenteerd. Kwalitatieve data geniet dan ook de voorkeur boven kwantitatieve data.

Het meten van de motivatie zal gebeuren door gebruik te maken van de Intrinsic Motivation Inventory (IMI) (McAuley, Duncan & Tammen, 1989), die het effect van bepaalde uit te voeren fysieke activiteiten op de intrinsieke motivatie vaststelt. Zo dient de gebruiker middels 18 specifieke vragen haar eigen presteren te beoordelen. Deze vragen zijn onderverdeeld in de volgende vier dimensies: interest-enjoyment (interesse en beleving van de activiteit), perceived competence (eigen waarneming van vaardigheden), effort-importance (moeite en importantie eigen presteren) en tension pressure (druk om te presteren). Samen schetsen deze dimensies een concreet beeld van de motivatie van de speler. Gezien de beschikbare tijd voor het onderzoek is het daarnaast een handig meetmiddel voor 8D Games om in de toekomst de motivatie van de speler op lange termijn in kaart te blijven brengen.

Vragen van de Usability Evaluation Questionnaire (UEQ) (Zaharias, 2004) en Game Experience Questionnaire (GEQ) (Poels, de Kort & IJsselstein, 2007) zijn eveneens overwogen om te worden gebruikt voor het onderzoek. Vanwege positieve ervaringen met de GEQ uit eerdere schooljaren werd hier meteen aan gedacht. Omdat de GEQ echter niet specifiek ingaat op motivatie, maar meer op de algemene gebruikerservaring, is echter besloten deze niet te hanteren. Ook de UEQ viel af vanwege de incompleetheid en het te grote aantal uiteenlopende vragen. Er wordt weliswaar gekeken naar de motivatie van de gebruiker in een digitale leeromgeving, maar de vragen ontbreken aan diepgang en zijn te divers. Dit in tegenstelling tot de IMI waar de gebruiker nauwkeurig zijn of haar eigen prestatie moet beoordelen. De vragen zijn daarnaast goed op elkaar afgestemd.

Omdat exergames draaien om het uitvoeren van lichaamsbewegingen en motivatie hierbij een grote rol speelt is dus bewust gekozen voor de IMI, aangezien die ingaat op de houding en intrinsieke motivatie van de speler. Hetgeen veel inzicht biedt in de bereidheid van de speler om de exergame te spelen. Tevens kunnen de resultaten van beide groepen efficiënt met elkaar vergeleken worden, door het onderbrengen van de vragen in vier verschillende dimensies. Zo bevat elke dimensie een aantal samenhangende vragen. Op basis hiervan kunnen specifiekere conclusies worden getrokken.

De verwachting is dat de motivatie van de adaptieve groep hoger ligt op het gebied van interest-enjoyment en perceived competence dan de niet-adaptieve groep. Omdat de adaptieve game beter aan zou moeten sluiten op de vaardigheden van de speler en deze zich daardoor beter voelt over haar eigen presteren. Aanvullende interviewvragen zouden duidelijkheid kunnen geven over de impact van specifieke, geïmplementeerde ontwerpkeuzes.

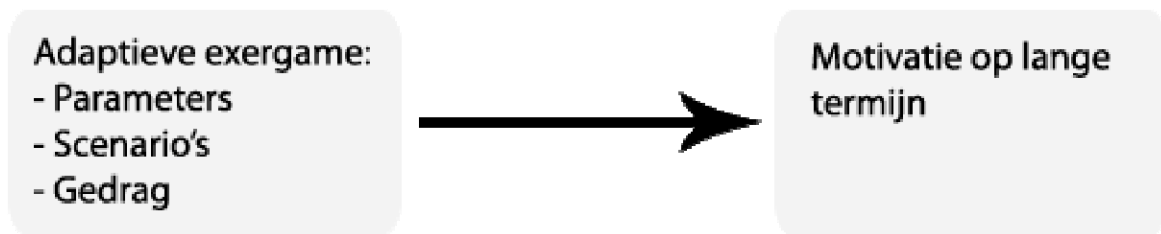
8.5 Hypothese en conceptueel model

Om bovengenoemde verwachtingen te kunnen toetsen is de onderstaande hypothese opgesteld. Deze bestaat uit een nulhypothese (H0) en een alternatieve hypothese (H1). Is er niet genoeg bewijs voor een alternatief, dan blijft de H0 staan. Is dit er wel dan wordt de H1 aangenomen.

H0: 'De adaptieve exergame verhoogt niet de motivatie van de speler op lange termijn.'

H1: 'De adaptieve exergame verhoogt de motivatie van de speler op lange termijn.'

Hierbij hoort het onderstaand conceptueel model, dat de oorzaak-gevolgrelatie van het te onderzoeken onderwerp schetst. Links staan de onafhankelijke variabelen (kenmerken van de adaptieve exergame) die een effect op de afhankelijke variabele (motivatie op lange termijn) hebben. Omdat niet alle ontwerpvoorwaarden geïmplementeerd of getest kunnen worden, zijn deze geschaard onder parameters, scenario's en gedrag. Op deze manier blijft het conceptueel model tevens overzichtelijk.



Figuur 8.5: Conceptueel model.

9. Lijst met ontwerpvoorwaarden

In het theoretisch kader zijn diverse ontwerpvoorwaarden geformuleerd die gebruikt kunnen worden bij de ontwikkeling van de adaptieve moeilijkheidsgraad. Deze zijn hieronder overzichtelijk weergegeven. In het ontwerp hoofdstuk is te zien hoe op basis van de ontwerpvoorwaarden ontwerpkeuzes zijn geformuleerd.

1	De speler hoeft zelf geen moeilijkheidsgraad te selecteren, dit doet de computer.
2	De moeilijkheidsgraad van elk willekeurig onderdeel van de game moet kunnen worden aangepast aan de hand van welke speler er momenteel speelt en over welke vaardigheden deze beschikt.
3	De speler moet het level binnen een aantal pogingen kunnen halen.
4	Wanneer de speler in de problemen dreigt te komen wordt de moeilijkheidsgraad gradueel aangepast.
5	De speler begint op het laagste niveau en wordt vervolgens op basis van zijn of haar prestaties voor het volgende level ingedeeld in een van de vastgestelde scoreschalen.
6	De speler ontvangt geen negatieve feedback wanneer deze iets fout doet.
7	Op basis van de huidige score van de speler kan deze direct worden gekoppeld aan een gepastere moeilijkheidsgraad.
8	Spelersdata wordt opgeslagen en gebruikt voor de verdere vorming van een representatiever moeilijkheidsgraadmodel.
9	Het moet voor de speler duidelijk zijn waarom de vaardigheden van belang zijn.
10	De speler ontvangt audio feedback wanneer hij of zij een gecompliceerd obstakel nadert.
11	Het moet voor de speler duidelijk zijn wat hij of zij wel of niet in het level kan doen.
12	Bij aanvang van het spel wordt de speler op het scherm geïnstrueerd.
13	De grootte van het level wordt aangepast wanneer de speler deze herhaaldelijk heeft gespeeld.
14	Het is duidelijk voor de speler wanneer deze het einde van een level nadert.
15	Het aantal succesvol gepasseerde obstakels wordt niet getoond.
16	Het moet voor de speler duidelijk zijn waar de verzamelde punten en gewonnen prijzen goed voor zijn.
17	Het moet voor de speler duidelijk zijn dat hij of zij zelf het speltempo kan beïnvloeden.
18	De speler ontvangt audiovisuele feedback, wanneer deze een bepaalde oefening dient uit te voeren.
19	De speler moet de mogelijkheid hebben, voordat hij of zij begint met spelen, een vrijblijvende in-game warming-up te doen.

Tabel 9: Ontwerpvoorwaarden.

10. Ontwerp

In dit hoofdstuk wordt op basis van de geformuleerde ontwerpvoorwaarden het ontwerp voor de adaptieve moeilijkheidsgraad behandeld.

10.1 Vooraf

Er dient vooraf vermeld te worden dat de op de ontwerpvoorwaarden gebaseerde ontwerpkeuzes niet volledig zijn geformuleerd volgens een bepaald protocol. Vanwege de beperkte tijd voor het onderzoek kan namelijk niet precies vastgesteld worden of een verandering bijvoorbeeld na drie of vier keer falen moet worden toegepast. Of op welke momenten het geven van feedback het beste werkt. Hierin kan namelijk op talloze wijzen worden gevarieerd. Het ontwerp is dus voornamelijk op de praktische toepasbaarheid hiervan gericht. Ontwerpkeuzes waarbij feedback een rol speelt zullen tijdens de playtests daarnaast door de testleider worden uitgesproken. Er was geen tijd beschikbaar om audio of een andere vorm van feedback in het spel te implementeren.

10.2 Ontwerpkeuzes

1. De speler hoeft zelf geen moeilijkheidsgraad te selecteren, dit doet de computer.

Sommige adaptieve moeilijkheidsgraden laten bij de start van het spel de speler zelf een moeilijkheidsgraad selecteren. Vervolgens wordt deze gradueel aangepast op basis van de prestaties van de speler. De exergame start echter meteen en de speler hoeft zelf geen moeilijkheidsgraad te selecteren. Dit is weer een zorg minder voor de speler.

2. De moeilijkheidsgraad van elk willekeurig onderdeel van de game moet kunnen worden aangepast aan de hand van welke speler er momenteel speelt en over welke vaardigheden deze beschikt.

Dit houdt in dat gedurende een speelsessie op basis van de input van de speler de moeilijkheidsgraad wordt aangepast. Deze input zal gekoppeld zijn aan de huidige score. Wanneer deze bijvoorbeeld repetitief blijft vallen, dan neemt dit alleen maar meer tijd in beslag. Hetgeen ervoor zorgt dat de score van de speler lager uitvalt. Door zoveel mogelijk obstakels te ontwijken, zo snel mogelijk te schaatsen en niet proberen te vallen kan de speler invloed uitoefenen op de hoogte van de score. Omdat de Kinect een breed scala aan bewegingen registreert hoeft de speler de oefeningen niet op een perfecte manier uit te voeren. Zo volstaat een lichte kniebuiging en hoeft de speler niet helemaal naar de grond te zakken. De behaalde score is dus de enige vorm van bruikbare input.

3. De speler moet het level binnen een aantal pogingen kunnen halen.

Deze ontwerpvoorwaarde is niet van toepassing. Er is namelijk geen lineaire gameplay. Dit betekent dat de levels in willekeurige volgorde kunnen worden gespeeld. De speler wordt niet verplicht een bepaald level te moeten halen, om verder te kunnen.

4. Wanneer de speler in de problemen dreigt te komen wordt de moeilijkheidsgraad gradueel aangepast.

Als de speler veel fouten in een relatief korte tijd maakt, wordt hier op ingespeeld door de moeilijkheidsgraad gradueel aan te passen. Als de speler meerdere malen achter elkaar in een wak valt, tegen een brug aanbotst en een lage score blijft halen, dan wordt het aantal wakken en bruggen in het volgende level verminderd. De volgende regel geldt hiervoor: *‘Wanneer de speler minder dan 30% van de maximaal te behalen score heeft gehaald, dan wordt in het volgende level het aantal wakken en bruggen verminderd.’*

Op deze manier wordt toeval uitgesloten. Zo kan het voorkomen dat de speler even niet goed oplet en een paar fouten maakt. Dit heeft dan geen directe gevolgen. Wanneer de speler echter minder dan 30% scoort betekent dit dat hij of zij het niveau niet aan kan. Mocht de speler na de aanpassing lage scores blijven halen, dan is de regel weer van toepassing. In de levels met bruggen moet er in elk geval één brug over blijven. Voor de wakken is dat tien.

5. De speler begint op het laagste niveau en wordt vervolgens op basis van zijn of haar prestaties voor het volgende level ingedeeld in een van de vastgestelde scoreschalen.

Voor de structuur van de moeilijkheidsgraad is het belangrijk om een vastgesteld aantal niveaus te hebben met een bijbehorend aantal wakken en bruggen. Een zogeheten scoreschaal. Zo is elke scoreschaal gekoppeld aan een aantal wakken of bruggen. Wanneer de speler hoge scores haalt, dan kan deze in een hogere schaal worden geplaatst. Dit houdt in dat er meer obstakels worden gegenereerd en dat het spel uitdagender wordt. Aan de andere kant: als de speler lage scores haalt, wordt deze in een lagere schaal geplaatst. Het wordt eenvoudiger gemaakt. Voor de scoreschalen gelden de volgende regels:

1. Er zijn vijf scoreschalen met een bijbehorend aantal obstakels.
2. Als de speler vijf keer achter elkaar een bijna 100% score haalt, dan komt deze in een hogere schaal.
3. Als de speler vijf keer achter elkaar minder dan 50% van de maximale score in de nieuwe scoreschaal haalt, dan wordt deze teruggeplaatst naar de vorige schaal.
4. De speler kan niet in een lagere scoreschaal dan het standaard niveau worden geplaatst.

6. De speler ontvangt geen negatieve feedback wanneer deze iets fout doet.

Het is voor ouderen een grote stap om games te spelen. Omdat de kans groot is dat zij veel fouten zullen maken, is het verstandig om hen hier niet voor te straffen. Op deze manier zal hun motivatie om te blijven spelen groter zijn. Ze krijgen immers niet de indruk dat zij niet goed genoeg zijn. In de huidige game wordt dit echter al gedaan: de speler valt wanneer deze een obstakel niet ontwijkt, maar zal nooit ‘dood’ kunnen gaan. Het completeren van het level zal simpelweg meer tijd in beslag nemen, waardoor alleen de score lager wordt.

7. Op basis van de huidige score van de speler kan deze direct worden gekoppeld aan een gepastere moeilijkheidsgraad.

Deze ontwerpvoorwaarde komt overeen met ontwerpvoorwaarde vijf. Met deze ontwerpvoorwaarde wordt echter bedoeld dat de speler in het huidige level wordt gekoppeld aan een andere moeilijkheidsgraad. Omdat de exergame geen lineaire gameplay bevat is het echter aannemelijker om veranderingen aan te brengen in het volgende level.

Er is namelijk geen druk voor de ouderen om het huidige level perse goed af te ronden. Tevens zou een dergelijk systeem in conflict komen met het reeds vastgestelde systeem: aanpassingen worden in het volgende level gemaakt. Daarnaast zijn de levels vrij klein, waardoor toeval een grote rol kan spelen.

De speler kan bijvoorbeeld een kleine fout hebben gemaakt, waardoor het huidige level gelijk moet worden aangepast. Voor de consistentie van het onderzoek is het daarom verstandig om vast te houden aan ontwerpvoorwaarde vijf.

8. Spelersdata wordt opgeslagen en gebruikt voor de verdere vorming van een representatiever moeilijkheidsgraadmodel.

Door het verzamelen van scores van verschillende type spelers kan een representatiever moeilijkheidsgraadmodel worden gerealiseerd. Aan de hand van deze scores kan bepaald worden of het te makkelijk of moeilijk is. Vervolgens kan het moeilijkheidsgraadmodel worden aangepast. Bij veel lage scores kan bijvoorbeeld besloten worden om de maximaal te behalen score te verlagen. Zoals reeds aangegeven kan er voordat de playtests plaatsvinden echter niet worden getest met mensen van de doelgroep. Er is geen mogelijkheid om verzamelde scores te verwerken in het moeilijkheidsgraadmodel en deze vervolgens weer te testen.

9. Het moet voor de speler duidelijk zijn waarom de vaardigheden van belang zijn.

Momenteel wordt niet duidelijk gemaakt waarom de benodigde vaardigheden van belang zijn. Er wordt van de speler verwacht dat deze direct in staat is om het spel te spelen. Voor de betrokkenheid en motivatie van de speler is het verstandig om duidelijk te maken waarom de vaardigheden van belang zijn. De testleider zal dit met de volgende teksten toelichten:

*‘Hallo **naam deelnemer**, welkom! Het spel dat u vandaag zult spelen is een exergame, wat betekent dat u het spel met uw lichaamsbewegingen bestuurt. Het doel van het spel en de oefeningen is het trainen van uw balans. Gericht op valpreventie. Door het spel regelmatig te spelen zult u zien dat uw balans sterker wordt en zal uw kans op vallen minder worden. Ook zal u soepeler kunnen bewegen. Om deze reden is het belangrijk dat u beide oefeningen zo correct mogelijk uitvoert.’*

Het spel bestaat uit twee oefeningen, **testleider doet oefeningen voor:**

- ‘1. Door naar links en rechts te leunen beweegt u uw poppetje en kunt u wakken ontwijken. Door snel naar links en rechts te bewegen zal u poppetje meer vaart maken.*
- 2. Het uitvoeren van een kniebuiging zorgt ervoor dat u onder een brug door kan’*

10. De speler ontvangt audio feedback wanneer hij of zij een gecompliceerd obstakel nadert.

Om de alertheid van de speler bij het spel te vergroten is het handig om audio feedback toe te voegen wanneer de speler bijvoorbeeld een brug nadert. Wakken zijn redelijk veel in het level aanwezig, maar het aantal bruggen is beperkt. Om er voor te zorgen dat de speler niet in paniek raakt wanneer deze een brug nadert, is het belangrijk om hun te begeleiden. Dit zorgt ook voor een stuk herkenning: wanneer de speler het geluid hoort, kan deze makkelijker herinneren welke oefening uitgevoerd dient te worden. De testleider zal bij aanvang van het spel de volgende tekst uitspreken:

‘U nadert een brug. Maak u gereed om een kniebuiging uit te voeren.’

11. Het moet voor de speler duidelijk zijn wat hij of zij wel of niet in het level kan doen.

Momenteel is niet duidelijk wat de speler allemaal kan doen in het level. Zo valt de avatar op de grond, wanneer te dicht bij de zijkanen wordt geschaatst. Om onduidelijkheden te voorkomen en ervoor te zorgen dat de ouderen zich op het daadwerkelijke spelen focussen, zal de testleider voor aanvang van het level de volgende tekst uitspreken:

‘Als u tegen een boot, steiger of de zijkanen aanrijdt, dan zult u vallen en duurt het een aantal seconden voordat u weer verder kunt schaatsen.’

12. Bij aanvang van het spel wordt de speler op het scherm geïnstrueerd.

Deze ontwerpvoorwaarde valt eigenlijk in hetzelfde gebied als ontwerpvoorwaarde negen en elf. Het is dus van belang om de speler korte, maar duidelijke instructies te geven over wat er wel en niet allemaal mogelijk is in de game. Omdat het nogal complex is om een uitgebreide en interactieve handleiding in het spel te implementeren, zal dit op papier gebeuren.

Bij de verdere ontwikkeling van de adaptieve moeilijkheidsgraad zou ook een interactieve tutorial kunnen worden toegevoegd, waarin de speler stapsgewijs kennis maakt met de speelwereld en haar mogelijkheden. Zo kan de speler de oefeningen stap voor stap doorlopen en is er ruimte voor fouten. Momenteel is dit niet aanwezig, maar is het ook moeilijk om een dergelijk, compleet systeem te realiseren. Een fysieke of papieren uitleg zou dus moeten volstaan.

13. De grootte van het level wordt aangepast wanneer de speler deze herhaaldelijk heeft gespeeld.

Omdat het aantal beschikbare levels beperkt is, kan dit misschien als hinderlijk worden ervaren. De omgevingen zijn hetzelfde en de speler kan zich hier misschien aan storen. Om het uitdagend te houden kan hier op een eenvoudige manier iets aan gedaan worden, door de grootte van de levels aan te passen. Dit zal in het verlengde van ontwerpvoorwaarde vijf zijn. Zo kan er worden vastgelegd dat de levels in de hogere niveaus standaard groter zijn. Wanneer de speler hetzelfde level herhaaldelijk heeft gespeeld, zou dit ook kunnen worden toegepast. Voor de consistentie van het model voor het onderzoek is het echter verstandig om hierin een keuze te maken. Het is dan aannemelijker om dit alleen voor hogere niveaus te doen, omdat de speler als worstelt met de inhoud van lagere levels. Hier zal het verlengen van de baan alleen maar meer uitdaging met zich meebrengen.

14. Het is duidelijk voor de speler wanneer deze het einde van een level nadert.

Bij de verdere, toekomstige ontwikkeling van de adaptieve moeilijkheidsgraad zou 8D Games audio feedback door familieleden kunnen laten inspreken. Dit zou voor de speler een motiverende werking kunnen hebben om nog even extra zijn of haar best te doen. Tijdens de playtest zal de testleider deze rol echter op zich nemen. Dit zal gebeuren met de volgende tekst:

‘U bent bijna bij de finish. Zet hem op!’

15. Het aantal succesvol gepasseerde obstakels wordt niet getoond.

Hierbij geldt: hoe minder afleiding de speler op het scherm heeft, hoe beter deze zich op het daadwerkelijke spelen kan focussen. De score die achteraf wordt getoond is niet gelijk aan het aantal succesvol gepasseerde obstakels. Ten tijde van een speelsessie kan de speler dus niets met deze informatie. In het verlengde van ontwerpvoorwaarde zes geldt tevens: het tonen van een lage score kan negatieve invloed hebben op de motivatie van de speler. Daarom is het verstandig deze informatie niet aan de speler te tonen.

16. Het moet voor de speler duidelijk zijn waar de verzamelde punten en gewonnen prijzen goed voor zijn.

Momenteel ontvangt de speler een bronzen, zilveren of gouden medaille wanneer deze een level uitspeelt. Hoewel dit de speler stimuleert om beter zijn of haar best te doen, kan er verder niets met de medailles worden gedaan. Op een gegeven moment wordt dit dus minder belonend. Daarom krijgt de speler de mogelijkheid om medailles in te leveren voor extra voorwerpen en levels. Hiermee kan de speler immers doelen voor zichzelf stellen.

Bijvoorbeeld: ‘vandaag ga ik vijf gouden medailles proberen te halen om een nieuw level vrij te spelen’. Dit zou een positief effect op de motivatie van de speler kunnen hebben. Het halen van een hogere score levert immers een extra beloning op.

Gezien de korte duur van de playtests en technische beperkingen vanuit de opdrachtgever is het niet mogelijk om op korte termijn nieuwe content, als voorwerpen en levels, te realiseren. In plaats hiervan zal de testleider de speler verbaal inlichten en bevragen over de nieuwe opzet van de medailles. Dit zal na het eerste level gebeuren, met de volgende tekst:

‘U heeft het level gehaald en een medaille verdiend. Goed zo! Hoe meer u speelt, hoe meer punten u kunt verdienen. Deze punten leveren medailles op. Door meerdere medailles te winnen kunt u nieuwe schaatskleding en levels vrij spelen.’

17. Het moet voor de speler duidelijk zijn dat hij of zij zelf het speltempo kan beïnvloeden.

Wanneer de speler snel naar links en rechts beweegt zal de avatar op het scherm zich sneller voort bewegen. Dit levert de speler een voordeel op. Hij of zij kan immers sneller het level completeren en zo meer punten vergaren. Het is echter niet duidelijk, wanneer en hoe de speler deze handeling kan uitvoeren. Dit is zonde, aangezien het wel degelijk een extra dimensie aan het spel toevoegt. Zo kan de speler het spel uitdagender voor zichzelf maken. Omdat de insteek van het spel niet per se competitief is, is het de vraag of deze functie wel een toegevoegde waarde heeft. Om de keuze aan de speler te laten zal deze functie verbaal worden toegelicht door de testleider. Dit zal met de volgende tekst worden gedaan:

18. De speler ontvangt audiovisuele feedback, wanneer deze een bepaalde oefening dient uit te voeren.

Deze ontwerpvoorwaarde sluit aan op ontwerpvoorwaarde tien en veertien. Nu krijgt de speler echter ook te zien welke oefening uitgevoerd dient te worden. Het geluid dient daarnaast voor herkenning te zorgen. Na verloop van tijd kan de speler het horen van een bepaald audio fragment namelijk koppelen aan het uitvoeren van een kniebuiging.

Op deze manier wordt het spelen van het spel toegankelijker gemaakt voor de speler. Vlak voordat de speler een brug nadert zal de testleider de oefening voor doen en de volgende tekst uitspreken:

‘U nadert een brug. Maak u gereed om een kniebuiging uit te voeren.’

19. De speler moet de mogelijkheid hebben, voordat hij of zij begint met spelen, een vrijblijvende in-game warming-up te doen.

Momenteel begint de speler, zonder in-game instructies, direct aan een level dat meetelt voor zijn of haar persoonlijke vooruitgang. Veel spelers zullen zich daarnaast niet gelijk kunnen identificeren met de uit te voeren handelingen. Ook zal de speler, de eerstvolgende keer dat hij of zij weer speelt, niet direct voor de geest kunnen halen hoe het spel ook alweer ging. En omdat mensen toch wel waarde hechten aan hun persoonlijke vooruitgang, willen zij dit niet laten beïnvloeden door een minder goede speelsessie. In de warming-up liggen de obstakels ver uit elkaar en kan de speler wennen aan het naar links en rechts sturen. Dit level zal twee minuten duren. Wanneer de speler klaar is wordt deze naar het menu teruggestuurd. De speler kan hierop besluiten om de warming-up nogmaals uit te voeren. Deze optie wordt aangeboden naast de normale speelmodus.

11. Evaluatie

In dit hoofdstuk wordt de opbouw van de playtests met de ouderen behandeld, alsook wat er geëvalueerd is en op welke manier.

11.1 Opbouw playtest ouderen

In verband met het niet kunnen regelen van een officiële toestemming is het niet mogelijk om te playtesten in een verzorgingstehuis. Omdat er met een aangepaste versie van de exergame wordt gewerkt kan er niet gegarandeerd worden dat bestaande klachten van ouderen niet zullen verergeren. Er wordt daarom gekozen voor vijftigplussers die mobiel zijn en zelfstandig minstens 20 meter aaneen kunnen lopen.

De playtests worden tevens zoveel mogelijk gehouden in een vertrouwelijke omgeving voor de ouderen, namelijk bij hun thuis. De benodigde Kinect en laptop zullen worden aangesloten op de televisie van de oudere. De testleider zal gedurende de playtest in aanwezigheid van de oudere blijven. Afhankelijk van welke versie de oudere speelt zal de testleider hem of haar voorzien van ondersteunende feedback. Indien de oudere gehinderd wordt tijdens het spelen zal de testleider assistentie leveren. De opbouw van de playtest is hieronder te zien.

± 15 Minuten	- De groep die de bestaande exergame speelt zal vooraf worden verteld dat zij te allen tijde mogen aangeven of de moeilijkheidsgraad moet worden aangepast. - De groep met de adaptieve moeilijkheidsgraad zal aan een stuk door spelen. De testleider vraagt indien nodig aan de speler om de moeilijkheidsgraad aan te passen.
± 5 Minuten	- De ouderen vullen de Intrinsic Motivation Inventory in.
± 5-10 Minuten	- Er worden een paar vragen gesteld om de playtest af te ronden.

Tabel 11.1: Opbouw van de playtest.

11.2 Evaluatie bestaande game

Vijf testpersonen hebben de bestaande game vijftien minuten gespeeld en deze is met hen geëvalueerd, door hun de IMI laten invullen en aansluitend een paar interviewvragen te stellen. Zij speelden de game zoals deze momenteel is: zonder instructies. Ook waren de testpersonen vrij in het selecteren van de moeilijkheidsgraad. Daarnaast werd niet gereageerd op eventuele vragen van de testpersoon. Deze diende de game volledig zelfstandig te kunnen spelen. Achteraf werden onderstaande interviewvragen gesteld.

1. Hoe voelt u zich na het spelen van de game?
2. Wat is het doel van de game?
3. Zou u deze game zelfstandig kunnen spelen en motiveert dit u?
4. Zou het niet zelfstandig kunnen spelen van de game u er van weerhouden om de game vaker te spelen en waarom wel of niet?
5. Hebben de medailles voor u een toegevoegde waarde en motiveert dit u om te blijven spelen?

Tabel 11.2: Vragen bestaande game.

Deze vragen dienden ervoor om in het verlengde van de IMI de motivatie van de speler wat specifiek in kaart te brengen.

11.3 Evaluatie adaptieve game

Vier testpersonen hebben de adaptieve game vijftien minuten gespeeld en deze is met hen geëvalueerd door hun te begeleiden, de IMI te laten invullen en aansluitend een paar interviewvragen te stellen. Zij speelden de bestaande game, maar ontvingen instructies en audio feedback van de testleider. Omdat het technisch niet mogelijk was om aanpassingen te maken, is voor de playtests getest met voorwaarden die betrekking hadden op instructies en feedback. Het betreft hier de onderstaande voorwaarden met bijbehorende instructies.

	Voorwaarden	Instructies
1	<i>Het moet voor de speler duidelijk zijn waarom de vaardigheden van belang zijn.</i>	Hallo naam deelnemer , welkom Het spel dat u vandaag zult spelen is een exergame, wat betekent dat u het spel met uw lichaamsbewegingen bestuurt. Het doel van het spel en de oefeningen is het trainen van uw balans. Gericht op valpreventie. Door het spel regelmatig te spelen zult u zien dat uw balans sterker wordt en zal uw kans op vallen minder worden. Ook zal u soepeler kunnen bewegen. Om deze reden is het belangrijk dat u beide oefeningen zo correct mogelijk dient uit te voeren.
2	<i>De speler ontvangt audio feedback wanneer hij of zij een gecompliceerd obstakel nadert.</i>	U nadert een brug. Maak u gereed om een kniebuiging uit te voeren.
3	<i>Het moet voor de speler duidelijk zijn wat hij of zij wel of niet in het level kan doen.</i>	1. Door naar links en rechts te leunen beweegt u uw speler en kunt u wakken ontwijken. 2. Het uitvoeren van een kniebuiging zorgt ervoor dat u onder een brug door kan 3. Als u tegen een boot, steiger of de zijkanten aanrijdt, dan zult u vallen en duurt het een aantal seconden voordat u weer verder kunt schaatsen.
4	<i>Het is duidelijk voor de speler wanneer deze het einde van een level nadert.</i>	U bent bijna bij de finish. Zet hem op!
5	<i>Het moet voor de speler duidelijk zijn waar de verzamelde punten en gewonnen prijzen goed voor zijn.</i>	U heeft het level gehaald en een medaille verdiend. Goed zo! Hoe meer u speelt, hoe meer punten u haalt. Deze punten leveren medailles op. Door meerdere medailles te winnen kunt u nieuwe schaatskleding en levels vrij spelen.
6	<i>Het moet voor de speler duidelijk zijn dat hij of zij zelf het speltempo kan beïnvloeden.</i>	Door naar links en rechts te leunen beweegt u uw speler en kunt u wakken ontwijken. Door snel naar links en rechts te bewegen zal u avatar meer vaart maken.

7	<i>De speler ontvangt audiovisuele feedback, wanneer deze een bepaalde oefening dient uit te voeren.</i>	U nadert een brug. Maak u gereed om een kniebuiging uit te voeren. Testleider doet oefening voor.
8	<i>De speler moet de mogelijkheid hebben, voordat hij of zij begint met spelen, een vrijblijvende in-game warming-up te doen.</i>	De testleider biedt de mogelijkheid aan om een warming-up te doen. Dit is een level van twee minuten zonder obstakels.

Tabel 11.3: Geteste voorwaarden.

Bovenstaande instructies zijn vervolgens met de testpersoon geëvalueerd middels onderstaande interviewvragen.

1. Hoe voelt u zich na het spelen van de game?
2. Wat is het doel van de game?
3. Zou u door de instructies de game zelfstandig kunnen spelen en motiveert dit u?
4. Zou het zelfstandig kunnen spelen van de game u motiveren om de game vaker te spelen en waarom wel of niet?
5. Motiveert de mogelijkheid om nieuwe voorwerpen en levels vrij te spelen u om meer medailles te halen en waarom wel of niet?
6. Motiveert de audio feedback u om beter uw best te doen en waarom wel of niet?

Tabel 11.3.1: Vragen adaptieve game.

Deze vragen dienden ervoor om een concreet beeld te vormen van de impact van vooral de instructies en feedback op de motivatie van de speler. Gezien de duur van de playtests is gekozen om wat meer algemene vragen, maar alsnog zeer bruikbaar, te stellen in plaats van specifiekere vragen. Tevens zijn de interviewvragen een extra toevoeging op de IMI.

12. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de verzamelde resultaten weergegeven.

12.1 Inhoud van de tests

Aan de tests hebben negen personen, waarvan zeven vrouwen en twee mannen, meegedaan in de leeftijd van 50 tot 85 jaar; waarvan vijf de bestaande exergame hebben gespeeld en vier de adaptieve versie. Vanwege onvoorziene omstandigheden haakte de laatste testpersoon van de adaptieve groep af en vanwege tijdgebrek kon er geen alternatief gevonden worden.

Als aanvulling op de IMI werden enkele interviewvragen gesteld aan beide groepen. Deze vragen dienden ervoor om de mening van de testpersonen over specifieke onderdelen en het effect hiervan op hun motivatie in kaart te brengen. De resultaten hiervan worden in paragraaf 12.2 getoond.

Om de resultaten overzichtelijk te kunnen presenteren zijn de resultaten handmatig ingevoerd op de PC via Microsoft Excel. Om gemiddeldes uit te kunnen rekenen zijn deze eerst per element gegroepeerd. Zo bevat interest-enjoyment bijvoorbeeld vijf vragen. Onderstaand tabel laat zien hoe dit in zijn werking gaat. De nummers naast de opties en vragen representeren het aantal testpersonen dat dit antwoord op een bepaalde vraag heeft ingevuld. Zo hebben twee testpersonen van de adaptieve groep bijvoorbeeld ‘helemaal eens’ ingevuld bij vraag een. De andere twee testpersonen hebben bij vraag een elk ‘oneens’ en ‘helemaal oneens’ ingevuld.

Opties	Vraag 1	Vraag 2	Vraag 3	Vraag 4	Vraag 5
<i>Helemaal eens</i>	2	0	2	2	1
<i>Eens</i>	0	0	2	2	0
<i>Noch mee eens, noch mee oneens</i>	0	2	0	0	1
<i>Oneens</i>	1	0	0	0	0
<i>Helemaal oneens</i>	1	2	0	0	2

Tabel 12.1: Voorbeeld enkele resultaten van adaptieve groep.

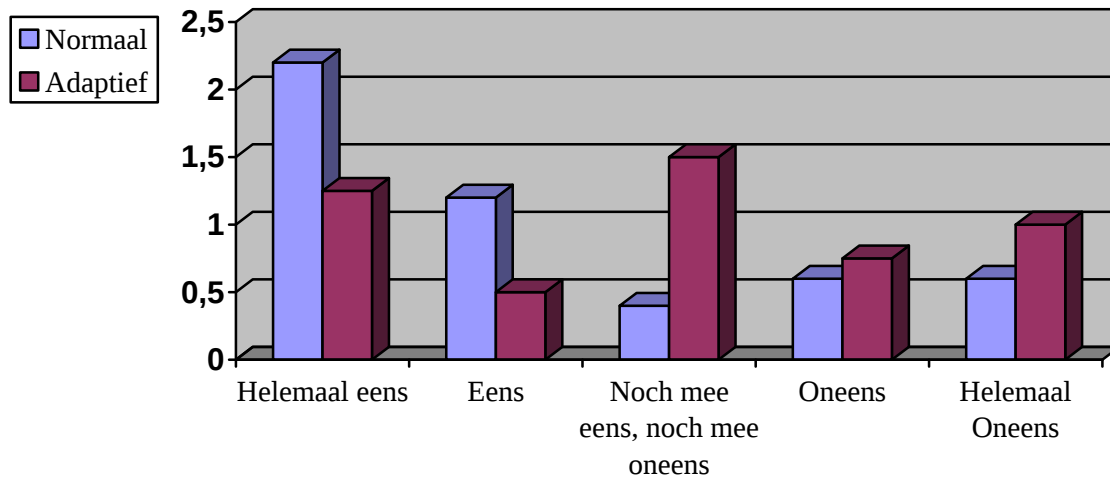
Het gemiddelde van elk van de vijf opties kon vervolgens berekend worden door het totale aantal specifieke opties gekozen door de testpersonen te delen door het aantal vragen.

12.2 Intrinsic Motivation Inventory

De IMI bestaat uit achttien stellingen, en zijn voor de tests vanuit het Engels naar het Nederlands vertaald. De stellingen behoren tot een van de vier elementen: interest-enjoyment (interesse en beleving van de activiteit), perceived competence (eigen waarneming van vaardigheden), effort-importance (moeite en importantie eigen presteren) en tension pressure (druk om te presteren). Samen schetsen deze elementen een concreet beeld van de motivatie van de speler.

12.2.1 Interest-enjoyment

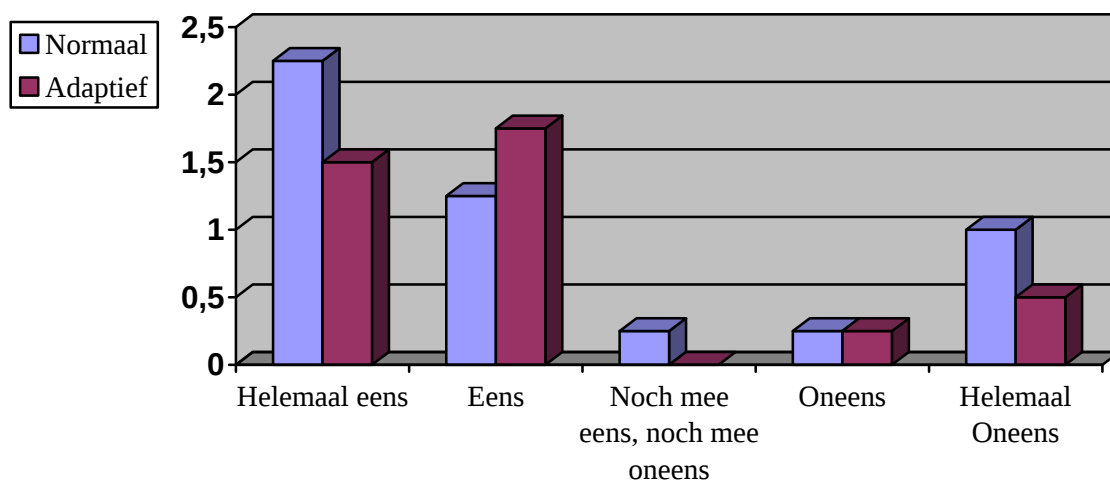
Het element interest-enjoyment bevat vijf stellingen als 'ik heb erg genoten van de game die ik net gespeeld heb' en 'tijdens het spelen van de game, dacht ik er ook over na hoeveel ik ervan genoot' en meet vooral de interesse van de speler in de activiteit die hij of zij uitvoert. Wat opvalt is dat de deelnemers van de normale groep meer positief gestemd zijn, dan de adaptieve groep, getuige de hogere uitslagen bij 'helemaal eens' en 'eens'. De deelnemers van de adaptieve groep vulden vaker 'noch mee eens, noch mee oneens' in en waren tevens iets negatiever getuige de andere resultaten.



Figuur 12.2.1: Interest-enjoyment.

12.2.2 Effort-importance

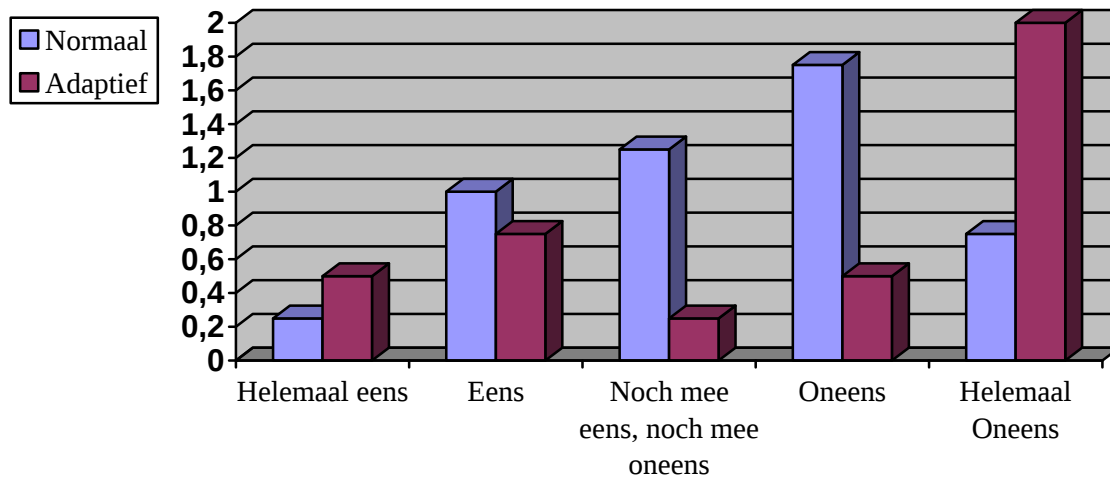
Het element effort-importance bevat vier stellingen als 'ik heb veel moeite gestoken in het spelen van deze game' en 'ik deed heel erg mijn best tijdens het spelen van de game' en meet vooral hoe belangrijk de uit te voeren activiteit voor de speler is en hoeveel moeite hij of zij hier insteekt. In onderstaand figuur is te zien dat beide groepen aangeven veel moeite in het spelen van de exergame gestoken te hebben. Deelnemers van de normale groep waren echter wat minder positief gestemd, getuige het feit dat zij iets hoger scoorden op 'noch mee eens, noch mee oneens' en 'helemaal oneens'.



Figuur 12.2.2: Effort-importance.

12.2.3 Tension-pressure

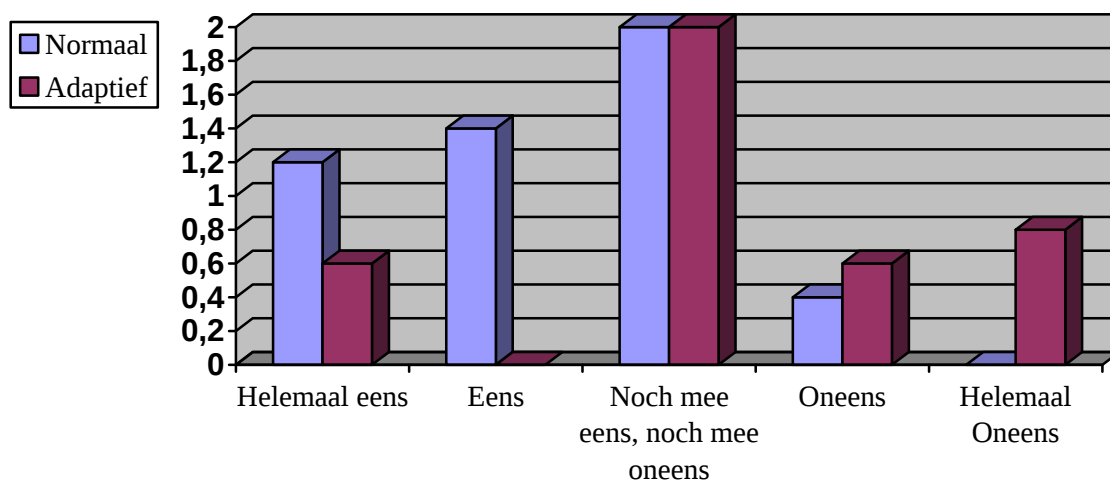
Tension-pressure bevat vier stellingen als 'ik voelde mij gespannen tijdens het spelen van de game' en 'ik was angstig tijdens het spelen van de game' en houdt in hoe gespannen de speler zich voelde tijdens het uitvoeren van een activiteit. Daarnaast heeft het ook te maken met of de speler vond dat hij of zij onder druk stond tijdens het uitvoeren van de activiteit. In onderstaand figuur is te zien dat de adaptieve groep aangaf helemaal niet onder druk te staan gezien de overhand bij 'helemaal oneens'. De normale groep scoort daarnaast ook hoog op 'noch mee eens, noch mee oneens' wat erop kan duiden dat zij van zichzelf niet goed wisten hoe zij zich daadwerkelijk voelden.



Figuur 12.2.3: Tension-pressure.

12.2.4 Perceived-competence

Perceived-competence betekent hoe de speler zijn eigen presteren waarneemt en in hoeverre hij of zij dit positief beoordeelt en bevat stellingen als 'ik denk dat ik best wel goed ben in het spelen van deze game'. Ondanks een licht overwicht van de normale groep valt op dat beide groepen in ongewis waren over hun prestaties, getuige het gelijke resultaat bij 'noch mee eens, noch mee oneens' in onderstaande tabel.



Figuur 12.2.4: Perceived-competence.

12.3 Interviews

De resultaten van de interviews met beide groepen zijn naast elkaar geplaatst, zodat deze eenvoudiger met elkaar vergeleken kunnen worden. Bovenaan elke tabel is aangegeven welke groep met welke uitspraak heeft geantwoord op de vraag. Voor vraag drie, vier en vijf geldt dat deze separaat, met en zonder de woorden tussen de haakjes, gelezen dienen te worden. De op audio feedback gerichte vraag is daarnaast alleen aan de adaptieve groep gesteld. In het volgende hoofdstuk wordt besproken wat de resultaten precies betekenen.

Tabel 12.3: Vraag 1. Hoe voelt u zich na het spelen van de game?

Normaal	Adaptief
Wel moe.	Wel oké. Enigszins gefrustreerd. Ging niet zo goed.
Niet moe. Prettig, door de beweging.	Onbevredigd. Heb er niet zoveel mee.
Voelde me goed. Heb ik toch even voor elkaar gekregen.	Wel goed, maar het voelt alsof ik niet goed genoeg was.
Fijn. Wil nog wel een kwartier doorspelen.	Best goed. Leren om de richting/beweging te bepalen.
Of je niet genoeg je best hebt gedaan. Ik wil sneller gaan.	

De reacties op deze vraag zijn erg uiteenlopend. Het merendeel van de deelnemers was moe, maar voelde zich ook goed. Een enkeling had niet zoveel met games, waardoor ze zich automatisch minder positief uitten. Wat opviel was dat de meeste zestigers, van 62-85 jaar, zich goed voelden.

Tabel 12.3.1: Vraag 2. Wat is het doel van de game?

Normaal	Adaptief
Conditie en concentratie trainen.	Vaardigheden voor je evenwicht ontwikkelen.
Coördinatie en conditie trainen.	Beweging en coördinatie.
Voor onderzoek. Wel vaker voor UMCG iets moeten doen. Balans trainen.	Leniger worden. Soepeler leren bewegen.
Je conditie en concentratie trainen.	Het trainen van de balans; in balans leren blijven.
Coördinatie trainen. Bewegen zonder dat je het door hebt. Heel onbewust. Je let meer op het spel dan de beweging.	

Ook zonder instructies wisten de deelnemers die de normale game hadden gespeeld wat het doel van de game was. De andere groep kon dit door de instructies echter duidelijker uitleggen. Zij wisten beter waarvoor ze het spel speelden.

Tabel 12.3.2: Vraag 3. Zou u deze game zelfstandig (met instructies) kunnen spelen en motiveert dit u?

Normaal (zonder instructies)	Adaptief (met instructies)
Nee, te ingewikkeld.	Ja, maar zou het spel niet vaker willen spelen. Niets voor mij.
Ja, thuis spelen is fijner. Geen obstakels.	Ja, de instructies maken het een stuk duidelijker, waardoor ik meer gemotiveerd ben.

Nee, de begeleider werkt stimulerend. Mevrouw woont op zichzelf. Aan- en afsluiten kost tevens teveel moeite.	Nee, het is mij te ingewikkeld.
Niet het opstarten en instellen, het spelen zelf wel.	Ja, beeld en geluid motiveert. Maakt alles een stuk duidelijker.
Ja, ik wil het hierdoor vaker spelen. Andere omgevingen zouden fijn zijn.	

Vooraf de oudere deelnemers van de normale groep gaven aan de game niet zelfstandig te kunnen of willen spelen. Zij vonden het te ingewikkeld. De meeste deelnemers van de adaptieve groep, die duidelijke instructies ontvingen, gaven aan de game wel zelfstandig te kunnen spelen. Deze groep bevatte echter ook een aantal mensen die weinig met games hebben, waardoor zij het spel sowieso niet meer zouden willen spelen. Ze gaven echter wel aan dat de instructies voor duidelijkheid zorgen.

Tabel 12.3.3: Vraag 4. Zou het (niet) zelfstandig kunnen spelen van de game u er van weerhouden om de game vaker te spelen en waarom wel of niet?

Normaal (niet zelfstandig)	Adaptief (wel zelfstandig)
Ja, obstakel is te groot.	Het spel alleen spelen is leuker dan onder begeleiding. Ben echter niet geïnteresseerd.
Nee, maar thuis kunnen spelen vergroot de kans op vaker spelen.	Nee, maakt niet uit. Heb sowieso weinig affiniteit met het spelen van games.
Ja, kost teveel moeite. Blijf liever thuis.	Nee, alleen met hulp. Is te ingewikkeld voor mij.
Weerhoudt mij er niet van om te spelen. Het spel is daar te leuk voor.	Ja, als ik het goed kon wel. Ik speel liever thuis dan dat ik mij moet verplaatsen.
Ja, thuis spelen is veel fijner. Bijvoorbeeld even na het avondeten een korte sessie doen. Liever niet verplaatsen.	

Het merendeel van de mensen van beide groepen gaf, met of zonder instructies, aan de game liever thuis te spelen. Hulp van een familielid zou hierbij wenselijk zijn. Het spelen zelf kan men nog, maar de aansluiting en opstart van het spel is te ingewikkeld voor hen. Daarnaast is verplaatsen naar een andere locatie om te spelen voor de meeste mensen een spelbreker. Zij blijven liever thuis.

Tabel 12.3.4: Vraag 5. Hebben de medailles (met extra's) voor u een toegevoegde waarde en motiveert dit u om te blijven spelen?

Normaal (medailles)	Adaptief (medailles met extra's)
Nee, geen waarde. Speel gewoon voor de lol.	Ja, want dit geeft het spel meer diepgang. Er worden zo nieuwe ervaringen gecreëerd.
Je wilt al beter worden. Beloning is medaille. Motiveert om beter te worden.	Nee, het spelen is meer voor de lol. Die mogelijkheid zorgt niet voor meer motivatie.
Nee, het gaat om de gezelligheid. Meedoen is belangrijker dan winnen.	Ja, het spel wordt hierdoor leuker. Meer mogelijkheden.
Geen toegevoegde waarde. Beloning is niet nodig. Spel op zichzelf werkt al heel erg motiverend.	Ja, hierdoor blijft het niet eentonig. Motiveert om extraatjes vrij te spelen.
Ja, je wilt beter zijn dan een ander, maar	

vooral jezelf verbeteren. Medailles werken stimulerend. Het zou ook leuk zijn als man en vrouw als koppel tegen elkaar konden spelen. Kun je elkaar uitdagen en motiveren meer te spelen.	
---	--

Van de normale groep vonden de meeste mensen dat de medailles op zichzelf geen toegevoegde waarde hebben. Zij spelen het spel meer voor de gezelligheid: het spel zelf is al motiverend genoeg. De deelnemers van de adaptieve groep gaven echter aan dat zij de medailles voor het inruilen van extra voorwerpen en levels wel erg interessant vinden. Het motiveert hen zelfs om meer te spelen. Met de extra's biedt het spel namelijk meer mogelijkheden en blijft het leuk.

Tabel 12.3.5: Vraag 6. Motiveert de audio feedback u om beter uw best te doen en waarom wel of niet?

Normaal	Adaptief
N.V.T.	Dat vind ik heel irritant. Werkt niet motiverend. Zelfs feedback van familieleden niet.
	Nee, raak ik van in de war. Feedback van kleinkinderen zou misschien leuk zijn.
	Ja, daardoor ging ik beter opletten.
	Ja, laatste stukje moet even goed. Feedback van familie werkt motiverend: wil hen het tegendeel bewijzen als het zwaar is. Vertrouwde stem heeft een verlichtende werking.

De normale groep ontving geen audio feedback, maar de adaptieve groep wel. Binnen deze groep waren de meningen gelijk: de ene helft vindt audio feedback een last, de ander een verrijking. Het merendeel van de deelnemers gaf echter wel aan audio feedback van familieleden willen te ontvangen. Het horen van bijvoorbeeld kinderen of kleinkinderen heeft een motiverende werking, wanneer het spel zwaar wordt.

12.4. Opmerkingen beide groepen

Als afsluiting van de interviews konden de deelnemers één punt opnoemen dat zij graag veranderd zouden zien, ten behoeve van hun motivatie om te blijven spelen. Hier kwamen gemengde, maar ook enkele overeenkomende antwoorden uit. Het overzicht hiervan is te zien in de onderstaande tabel.

Tabel 12.4: Vraag 7. Noem één ding dat u zou veranderen aan de huidige game, om u te motiveren?

Normaal	Adaptief
Het spel is goed zoals het is.	Mag gezelliger. Meer geluiden. Bijvoorbeeld een achtergrondmuziekje.
Geen verandering, is goed zo.	Betere voorbereiding. Langer oefenen. Spel is in elk geval leuker dan normale oefeningen.
Liever in één keer door, niet vallen. Het is niet duidelijk wat er fout is gedaan en	Registratie van beweging kan beter. Werkt irritatie in de hand als het spel hapert. Dan haak

het neemt de spanning van het spel weg.	ik af.
Het duurt een tijdje voor het spel verder gaat na een val. Dit mag dus weg. Verstoot concentratie; weet niet meer welke kan ik op moet bewegen.	Opzet mag simpeler: alleen schaatsen, geen obstakels. Zon stoort mij.
Mag wel wat levendiger. Dat vogels bijvoorbeeld wegvliegen of neerdalen als je bij hen in de buurt komt. Dit zorgt voor meer afleiding en dus uitdaging. Lagere bruggen. Hoe beter je in het spel wordt, hoe meer afleidingen er mogen zijn.	

De meeste deelnemers van de normale groep gaven aan niets aan de game te willen veranderen, of alleen het vallen van de avatar eruit te halen. Enkele andere deelnemers gaven daarnaast aan meer gezelligheid in de game te willen zien. Zo mag vooral de omgeving in het level levendiger worden. Daarnaast zou voor enkele deelnemers langer voorbereiden en oefenen een belangrijke toevoeging zijn.

12.5 Betrouwbaarheid en validiteit playtests ouderen

De betrouwbaarheid en validiteit zijn twee belangrijke begrippen die van invloed zijn op de kwaliteit van de testresultaten. De betrouwbaarheid heeft voornamelijk te maken met in hoeverre de test hetzelfde meet onder gelijkblijvende condities. De validiteit is de mate waarin de test zijn doel beantwoordt.

De playtests zijn afgenomen bij de ouderen thuis waardoor de externe validiteit, in hoeverre de resultaten van het onderzoek generaliseerbaar zijn naar andere situaties, waarschijnlijk hoog is.

Afgezien van het feit dat de playtests plaats hebben gevonden in verschillende onderkomens, waren de omstandigheden vrijwel identiek. Zo waren alleen de speler en de testleider aanwezig op het moment dat de playtest plaatsvond. De indeling van de huiskamers varieerde echter wel, waardoor de Kinect niet altijd goed diepte kon registreren. Hierdoor liep af en toe vertraging op in het beeld. Bij toekomstige tests dient hier rekening mee gehouden te worden. Daarnaast werden de ouderen verplicht om vijftien minuten te spelen en op basis van hun verdere inzet duurde de playtest nog maximaal vijftien minuten. Hierbij gold een maximum aantal van 30 minuten per playtest. De tests werden afgelegd in een reële omgeving en niet in een gecreëerde omgeving.

Tevens is de selectie van de steekproef vergelijkbaar met de groep waarover conclusies worden getrokken. Zo deden er diverse mannelijke en vrouwelijke vijftigplussers mee aan het onderzoek.

13. Discussie

In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken in relatie tot de theorie. Dit wordt separaat gedaan voor elk element van de IMI.

13.1 Interest-enjoyment

Uit de resultaten van het onderzoek, gelet op het element interest-enjoyment, kan afgeleid worden dat de normale groep over het algemeen meer interesse in het spelen van de exergame heeft gehad dan de adaptieve groep. Uit de aanvullende interviews met de deelnemers van de adaptieve groep blijkt echter dat een groot deel van hen sowieso geen affiniteit met games heeft. En dat de deelnemers van de normale groep juist wel geïnteresseerd zijn in de mogelijkheden die exergames hun kunnen bieden. Dit sluit aan op Daniel Cook's theorie (2007) die stelt dat "spelers gedreven zijn om steeds maar weer nieuwe vaardigheden aan te leren, wanneer dit beloond wordt". Voor het merendeel van de adaptieve groep geldt dit dus niet. Zij stonden er niet voor open. Het ontvangen van een beloning werkt in hun geval hoe dan ook niet. Het merendeel van de deelnemers van de normale groep gaf echter ook aan niet per se geïnteresseerd te zijn in een beloning. Zij spelen de exergame meer voor de gezelligheid. Sommige van hen gaven echter aan de exergame leuker te vinden als er meer bewegende objecten en achtergrondgeluid in zou zitten.

Tevens blijkt uit de interviews dat de deelnemers van de normale groep zich na het spelen redelijk goed voelden. Zij zouden de game graag nog eens willen spelen. Dit in tegenstelling tot de adaptieve groep.

13.2 Effort-importance

Hoewel beide groepen over het algemeen aangaven veel moeite in het spelen van de exergame gestoken te hebben, waren de deelnemers van de adaptieve groep iets positiever gestemd. Zij gaven aan erg hun best te hebben gedaan. Hier waren de deelnemers van de normale groep echter niet zeker van aangezien zij vaker 'noch mee eens, noch mee oneens', 'oneens' en 'helemaal oneens' aangaven. Uit de interviews blijkt eveneens dat zij de exergame als minder belangrijk beschouwden. Zo gaf het merendeel van de deelnemers van de normale groep aan de game voor de gezelligheid te spelen. Ook wisten zij niet precies wat het daadwerkelijke doel van de game was. Wat vooral genoemd werd was het trainen van conditie en concentratie en het bewegen zonder erbij na te denken. Hoewel dit redelijk correct is werd door geen enkele van hen valpreventie genoemd. De adaptieve groep ontving hierover instructies en zij gaven achteraf aan het doel van de exergame wel te begrijpen. Onder andere 'het ontwikkelen van vaardigheden voor je balans' en 'het trainen van balans' werden genoemd.

Uit de resultaten van de IMI en interviews kan dus afgeleid worden dat de deelnemers van de adaptieve groep meer waarde hechten aan de exergame en hier meer moeite in hebben gestoken. En dat dit vooral komt door de aanwezigheid van de instructies, die gebaseerd zijn op enkele ontwerpvoorwaarden. De adaptieve groep had immers meer besef waarvoor zij de exergame speelden. Door de instructies konden zij zich beter focussen op het doel van de game: balustraining voor valpreventie.

Dit wordt ondersteund door Planinc et al (2013) en van Diest et al (2013) die beiden stellen dat het merendeel van de ouderen gemotiveerd zijn om exergames te spelen, zo lang zij hier

onder andere instructies over ontvangen en dat duidelijk is waarom bepaalde vaardigheden nodig zijn.

Daarnaast blijkt uit de interviews dat de aanwezigheid van statische medailles voor de meerderheid van de deelnemers van de normale groep niet motiverend werkt. Het is geen reden om meer moeite in het spelen van de exergame te steken. Hetgeen dus ook blijkt uit de resultaten.

Het inruilen van deze medailles voor nieuwe levels en voorwerpen motiveert het overgrote deel van de deelnemers van de adaptieve groep echter wel om de exergame vaker te spelen. Volgens hen geeft dit het spel 'meer diepgang', 'meer mogelijkheden' en 'motiveert het om extraatjes vrij te spelen', aldus enkele deelnemers van de adaptieve groep.

13.3 Tension-pressure

De resultaten van tension-pressure wijzen uit dat het merendeel van de normale groep aangaf erg onder druk te staan. Dit in tegenstelling tot de adaptieve groep. Zij gaven aan zich niet gespannen te voelen. Dit wordt ook versterkt door de interviews. Het merendeel van de normale groep gaf namelijk aan de game niet zelfstandig te kunnen of willen spelen. Zij achtten dit te ingewikkeld. Het feit dat zij de game zelfstandig speelden, zonder hulp en feedback, heeft er waarschijnlijk aan bijgedragen dat zij onder druk kwamen te staan. De adaptieve groep gaf aan de exergame wel zelfstandig te kunnen spelen, met de bijbehorende instructies. Het feit dat zij wisten wat hun te wachten stond, welke oefeningen er uitgevoerd dienden te worden en hoe zij hier op moesten anticiperen heeft ervoor gezorgd dat zij minder tot niet onder druk kwamen te staan. Beide groepen gaven echter wel aan de exergame liever thuis te spelen, in plaats van bij de fysiotherapeut of in het ziekenhuis. Het comfort van hun eigen, vertrouwde omgeving geniet hier de voorkeur en zal waarschijnlijk ook de druk om goed te presteren verlagen. Een enkeling gaf ook aan dat de kans groter is dat zij de exergame thuis vaker zal spelen dan op een externe locatie.

Ook de audio feedback, die alleen de adaptieve groep ontving, heeft eraan bijgedragen dat een groot deel van de adaptieve groep zich minder gespannen vond. Zij ervoeren de feedback als 'verlichtend' en gingen er beter door opletten. Ook de deelnemers die aangaven geen baat bij feedback te hebben waren geïnteresseerd in de optie om dit door familie of vrienden te laten inspreken. 'Een vertrouwde stem heeft een verlichtende werking', aldus een van de deelnemers.

13.4 Perceived-competence

Uit de resultaten van perceived-competence blijkt dat beide groepen in balans zijn. Zo scoren beide groepen exact hetzelfde op 'noch mee eens, noch mee oneens' en geldt voor de andere vier elementen dat beiden twee hiervan in hun voordeel beslissen. Dit resulteert dus in een 'gelijkspel'. De ontwerpvoorwaarden die hier betrekking op zouden hebben konden vanwege technische problemen echter niet worden getest. Het is dus de vraag of dit doorslaggevend zou zijn geweest voor de resultaten. Uit de interviewvragen blijkt echter wel dat een groot deel van de normale groep de game niet zelfstandig zou kunnen spelen, omdat dit te moeilijk is. Hierdoor is de kans groot dat zij uiteindelijk zullen afhaken.

En hoewel het merendeel van de adaptieve groep ook aangaf de game liever niet alleen te willen spelen, zouden zij dit wel kunnen. De testleider hielp hun namelijk bij het kiezen van een gepastere moeilijkheidsgraad, waar de deelnemers van de normale groep dit zelf moesten

doen. Dit heeft ertoe geleid dat zij waarschijnlijk een moeilijkheidsgraad selecteerden die niet goed op hun capaciteiten aansloot, waardoor het spel te moeilijk was en zij faalden. Wat ervoor heeft gezorgd dat zij hun prestaties met een lager cijfer beoordeelden. Voor de adaptieve groep betekende dit dat zij een level speelde op een voor hun meer geschiktere moeilijkheidsgraad. Hierdoor bleef het voor hen leuk en leverde dit een positievere beoordeling van hun presteren op. Hetgeen ook aansluit op de theorie van Missura & Gärtner (2009) die het spel als een situatie tussen meester en speler beschouwen: op basis van de gemaakte beslissing van de speler reageert de meester door een geschiktere optie aan te bieden. Hierbij fungeerde de testleider als meester en hielp hij de speler tussentijds met het veranderen van de moeilijkheidsgraad. Uit de resultaten blijkt dus dat dit een positief effect heeft op de gemoedstoestand van de speler, aangezien deze zijn of haar presteren beter beoordeelt.

14. Conclusies

In dit hoofdstuk worden op basis van de in het vorige hoofdstuk besproken resultaten conclusies getrokken.

14.1 Interest-enjoyment

Uit de resultaten blijkt dat de normale groep het spelen van de exergame interessanter vond en leuker heeft ervaren dan de adaptieve groep. De adaptieve groep bevatte echter veel deelnemers die op voorhand weinig tot geen affiniteit met games hebben. Uit de interviews bleek ook dat dit een grote rol speelde bij hoe zij het spelen van de exergame ervoeren. Zo was hun houding tegenover het spelen van de exergame wat negatiever. Het merendeel gaf ook aan de game niet vaker te willen spelen. Zij gaven echter wel aan de te behalen medailles in te willen ruilen voor nieuwe levels en voorwerpen. Ondanks dat zij minder affiniteit met games hebben biedt deze optie hun meer variatie en diepgang. De deelnemers van de normale groep gaven echter aan weinig tot geen behoefte aan medailles te hebben. Dit werkt voor hun niet stimulerend en tevens spelen zij de exergame liever voor de gezelligheid. Daarop gaven zij aan graag meer bewegende objecten en achtergrondgeluiden in de exergame te zien.

Hoewel niet alle ontwerpvoorwaarden zijn getest is de verwachting dat de adaptieve groep hoger zou scoren op interest-enjoyment dus niet uitgekomen. Hier dient echter wel bij opgemerkt te worden dat het aanbod van deelnemers relatief klein was en dat het merendeel van de deelnemers van de adaptieve groep minder tot geen interesse in games heeft. Dit had een negatieve invloed op de resultaten. Er kan ook geconcludeerd worden dat niet elke vijftigplusser geïnteresseerd is in het spelen van exergames en daarnaast ook niet altijd bereid is om zich hiervoor te moeten verplaatsen. In dat opzicht maakt het dus niet uit hoe goed de exergame is afgestemd op de behoeften van de speler: een groot deel van de ouderen heeft er überhaupt geen baat bij. De ouderen die wel geïnteresseerd zijn in exergames reageerden echter zeer positief en ervoeren de exergame als prettig.

Het is echter wel belangrijk om de ouderen van duidelijke instructies en in-game begeleiding te voorzien. Het merendeel van de adaptieve groep gaf namelijk aan veel waarde te hechten aan de instructies van de testleider en hierdoor meer gemotiveerd om te spelen te zijn. De voornaamste redenen hiervoor waren de duidelijkheid, het hebben van een doel en meer in controle zijn. Er kan dus geconcludeerd worden dat de aanwezigheid van instructies de speler meer overzicht geeft, waardoor het spelen van de game duidelijker is. Hetgeen voor het merendeel van de spelers hoogstwaarschijnlijk een motiverende werking heeft.

14.2 Effort-importance

De resultaten van effort-importance suggereren dat de deelnemers van de adaptieve groep iets meer moeite in het spelen van de exergame hebben gestoken. Uit de interviews blijkt ook dat het merendeel van de deelnemers van de normale groep aangeven de exergame meer voor de gezelligheid te spelen. Wat opvalt is dat zij ook niet allemaal wisten wat precies het doel van de game was. De adaptieve groep ontving hier echter instructies over. Hun werd duidelijk gemaakt waarvoor zij het spel speelden en welke vaardigheden benodigd waren. Kijkend naar de resultaten van de playtests en interviews kan dus geconcludeerd worden dat het leveren van duidelijke, maar bondige instructies ertoe kan leiden dat de speler meer moeite in het spelen van het spel steekt. Dit wordt ondersteund door de interviews met de deelnemers van de adaptieve groep, waarin zij aangaven meer gemotiveerd te zijn door de instructies. Dit

wordt tevens versterkt door het feit dat het overgrote deel van de normale groep aangaf de game niet zelfstandig te kunnen of willen spelen. De reden hiervoor is dat het simpelweg te ingewikkeld was. Er is dus een duidelijk verband tussen het leveren van duidelijke instructies en de motivatie van de speler.

In samenhang met de resultaten van interest-enjoyment kan ook geconcludeerd worden dat de aanwezigheid van statische medailles de speler niet motiveert om zijn of haar best te doen. Wat indirect hoogstwaarschijnlijk resulteert in het niet vaker spelen van de game. Aan de andere kant gaf het merendeel van de adaptieve groep aan wel gemotiveerd te zijn om vaker te spelen, wanneer medailles ingeruild kunnen worden voor nieuwe levels en voorwerpen. 'Dit geeft het spel meer diepgang, mogelijkheden en maakt het leuker', aldus een deelnemer uit de adaptieve groep. Zoals eerder aangegeven speelde een groot deel van de normale groep het spel echter meer voor de gezelligheid. Zij gaven aan sowieso geen baat te hebben bij medailles. Er is dus een duidelijk onderscheid tussen ouderen die de medailles wel interessant vinden en niet. Er kan echter wel gezegd worden dat het inruilen van medailles voor nieuwe levels en voorwerpen een meer motiverend effect heeft, dan statische medailles. Men is bereid om hiervoor meer moeite in het spelen van het spel te steken.

14.3 Tension-pressure

Uit de resultaten van tension-pressure en de interviewvragen blijkt dat de normale groep meer onder druk stond. Wat opvallend is aangezien zij zelf de controle hadden over hun speelsessie: zij ontvingen geen instructies, mochten 'gewoon' spelen en konden zelf de moeilijkheidsgraad veranderen als ze dat wilden. Uit hun antwoorden bleek onder andere echter dat zij het spel hierdoor als moeilijk ervoeren en het niet zelfstandig zouden kunnen of willen spelen. Het hebben van volledige vrijheid blijkt dus geen verrijking te zijn geweest.

Het tegenovergestelde gold voor de adaptieve groep: zij werden begeleid door de testleider en ontvingen instructies en feedback. Uit de resultaten blijkt dat dit een positief effect heeft gehad. Zoals eerder genoemd staken de deelnemers van de adaptieve groep hier niet alleen meer moeite in het spelen van de exergame door, maar hadden zij ook het gevoel minder tot niet onder druk te staan. Ook gaven zij vaker aan de exergame zelfstandig te kunnen spelen. Er is dus een duidelijk verband tussen het leveren van instructies en feedback en de spanning en druk die de speler tijdens het spelen voelt. Eerstgenoemde zorgt ervoor dat de speler beter weet waarmee hij of zij bezig is en waarvoor. Hierdoor hebben zij een duidelijker doel voor ogen; zij weten wat er gaat gebeuren en hoe zij hier op dienen te anticiperen. Hetgeen resulteert in een rustigere en meer 'in control' houding. De speler is zelfverzekerder en daardoor ervaart deze minder spanning en druk. Laatstgenoemde hoogstwaarschijnlijk een positief effect op de motivatie van de speler heeft.

Zo ontving de adaptieve groep ook audio feedback, wanneer deze een brug of de finish naderde, maar vond niet elke deelnemer dit plezant. Een enkeling ervoer het zelfs als demotiverend. Anderen vonden het motiverend en zelfs verlichtend werken. Het verschilt dus per speler of het motiverend werkt. Er kan dus geconcludeerd worden dat het leveren van instructies en feedback ervoor zorgt dat de speler minder spanning en druk voelt, maar het niet voor elke speler een positief effect op de motivatie heeft. Uit de interviews met de normale groep blijkt echter wel dat de aanwezigheid van duidelijke instructies een verplichting zou moeten zijn. Het was voor de meeste deelnemers van de normale groep, zonder instructies, te ingewikkeld. Deze zouden dus te allen tijde aanwezig moeten zijn. En zoals uit de respons van de adaptieve groep blijkt heeft dit een positief effect.

14.4 Perceived-competence

De resultaten van perceived-competence tonen veel overeenkomsten aan. Zo zijn de scores van beide groepen over het algemeen veelal hetzelfde. Wat opmerkelijk is, aangezien de verwachting was dat de adaptieve groep hoger zou scoren op perceived-competence. Vanwege technische problemen kon een groot deel van de ontwerpvoorwaarden die hier op van toepassing zouden zijn, echter niet worden getest.

Het merendeel van de deelnemers van de adaptieve groep gaf ook aan de game zelfstandig te kunnen spelen, in tegenstelling tot de normale groep. Zoals aangeduid komt dit voornamelijk door de instructies en feedback, maar de moeilijkheidsgraad speelde ook een belangrijke rol. In tegenstelling tot de normale groep, die zelf een moeilijkheidsgraad mochten selecteren, hielp de testleider de deelnemers van de adaptieve groep hiermee wel. Zo suggereerde hij de moeilijkheidsgraad te veranderen, wanneer de speler het wat minder of juist goed deed. Hier werd positief op gereageerd en uit de interviews bleek ook dat zij zich hierdoor beter op de game konden focussen. Hetgeen resulteerde in een fijnere speelervaring. Aansluitend beoordeelden zij hun prestaties dan ook positief.

14.5 Tot slot

Op basis van de playtests, de IMI en interviews met beide groepen kan geconcludeerd worden dat het merendeel van de hypothese inaccuraat is. Hoewel een groot deel van de ontwerpvoorwaarden, vanwege onvoorziene omstandigheden, niet getest kon worden zijn de resultaten niet overtuigend genoeg. De verwachting dat de deelnemers van de adaptieve groep een hogere score bij interest-enjoyment en perceived-competence zouden behalen is niet uitgekomen. Dit is echter grotendeels te wijten aan de desinteresse van enkele deelnemers van de adaptieve groep. Hun houding tegenover games was vrij negatief, waardoor zij de vragenlijst met lage scores invulden. Hier is simpelweg niets aan te doen: iedereen heeft verschillende interesses.

Er zijn echter ook een aantal positieve punten naar voren gekomen. Zo is gebleken dat het bieden van instructies en feedback een stimulerende werking had voor de deelnemers van de adaptieve groep. Ook had de begeleiding voor het zelfstandig kunnen uitvoeren van taken een positief effect op de motivatie van de speler. Tevens zorgt de optie om medailles in te ruilen voor nieuwe levels en voorwerpen voor een extra stimulans. Op basis van deze resultaten worden in het volgende hoofdstuk enkele aanbevelingen gedaan aan 8D Games.

15. Aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden op basis van de conclusies aanbevelingen gedaan. Deze aanbevelingen zijn opgedeeld in twee delen. Het eerste deel richt zich op randzaken die uit de playtests met ouderen naar voren zijn gekomen en erg interessant zijn voor 8D Games om mee te nemen in de verdere ontwikkeling van de exergame. Het tweede deel is gericht op aanbevelingen die direct afgeleid zijn uit de conclusies van het onderzoek met het adaptieve ontwerp. Hiermee wordt een antwoord gegeven op de doelstelling van het onderzoek:

(A) Het doen van aanbevelingen aan 8D Games met betrekking tot het adaptief maken van de bestaande exergame, ter verhoging van de motivatie van de speler zodat deze blijft spelen op lange termijn

door

(B) Het in kaart brengen en met elkaar vergelijken van de motivaties van spelers door te experimenteren met twee verschillende versies van dezelfde exergame, de een adaptief, de ander niet; waarvan eerstgenoemde is ontworpen aan de hand van voorwaarden die afkomstig zijn uit theorieën over adaptieve moeilijkheidsgraden en exergames voor ouderen.

15.1 Aanbevelingen op basis van randzaken

Er wordt geadviseerd om onderzoek te doen met een grotere groep ouderen. Op deze manier kan er een beter beeld worden geschetst van de verschillende types ouderen en hun omgang met de exergame. Tevens is het van belang om playtests te houden met ouderen die oprecht interesse hebben in games. Uit de resultaten is namelijk gebleken dat niet elke oudere hiervoor openstaat, hetgeen minder valide resultaten opleverde. Ook is het van belang om in een vertrouwde omgeving te testen. Zo gaf het merendeel van de ouderen aan zich thuis meer op hun gemak te voelen en dat zij zich liever niet willen verplaatsen. Hierbij speelt de inrichting van hun woonfaciliteit ook een rol. Zo is er voldoende ruimte nodig voor de oudere om zich vrij te bewegen. Tevens is het belangrijk om zo weinig mogelijk inmenging te hebben.

Een overschot aan meubelen, warmte door openstaande verwarmingen (veel testpersonen hadden de verwarming boven de 25 graden staan) en donkere kleding zorgt er namelijk voor dat de Kinect niet optimaal werkt. Deze registreert de persoon dan niet volledig, waardoor bewegingen niet optimaal worden geregistreerd. Ook was er tijdens de playtests een oudere dame die een zwarte rok droeg. Omdat deze door haar bewegingen heen en weer bewoog registreerde de Kinect dit als haar benen. Hierdoor werden haar daadwerkelijke voeten niet opgemerkt, waardoor haar avatar op het scherm erg haperde.

De swipe-bewegingen die de ouderen moesten uitvoeren om het spel te starten zorgden daarnaast ook voor ophef. Dit vergde veel kracht, wat sommigen van hen niet konden opbrengen. Dit werkte irritaties in de hand. Er wordt geadviseerd deze handeling te simplificeren.

Indien er wordt besloten de exergame als commercieel product voor ouderen uit te brengen, dan dient er rekening worden gehouden met bovenstaande punten. Hun motivatie om de exergame te blijven spelen wordt hier namelijk sterk door beïnvloed. Zo blijkt dat niet alleen de inhoud van de exergame bepalend is voor de motivatie van de oudere, maar ook de omstandigheden waarin de exergame gespeeld wordt een grote rol speelt.

15.2 Aanbevelingen adaptief ontwerp

Op basis van de conclusies wordt geadviseerd om de geteste ontwerpvoorwaarden van het ontwerp te implementeren. Dit houdt in dat er onder andere (audio) feedback en instructies aan de bestaande game moeten worden toegevoegd. Dit zorgt ervoor dat de speler een beter beeld heeft van waar hij of zij mee bezig is en daardoor een meer zelfverzekerde houding aanneemt. Ook wordt voor de speler duidelijk wat er wel en niet mogelijk is in de exergame, waardoor het eenvoudiger is om persoonlijke doelen te stellen. De speler is hierdoor meer betrokken bij de activiteit die hij of zij in de exergame uitvoert. Hetgeen indirect de motivatie van de speler om de exergame op lange termijn te blijven spelen hoogstwaarschijnlijk zal verhogen. Wat tevens versterkt wordt door het implementeren van de optie om verzamelde medailles in te ruilen voor nieuwe levels en voorwerpen.

Uit het onderzoek is gebleken dat men hier namelijk zeer positief tegenover staat en dat het een meerwaarde voor de exergame is. Statische medailles boden voor de normale groep namelijk ook geen toegevoegde waarde. Zij zouden de exergame ook zonder kunnen spelen. De mogelijkheid om medailles in te ruilen voor nieuwe levels en voorwerpen biedt de exergame echter meer diepgang en zorgt voor een leukere ervaring. De deelnemers zouden de exergame hierdoor vaker gaan spelen. Er wordt dan ook geadviseerd om deze optie te implementeren. De voorwerpen kunnen hierin variëren van nieuwe personages tot andere kledij. Wat eveneens duidelijk werd is dat de exergame een bepaalde gezelligheid mist en meer bewegende objecten dient te bevatten. Het toevoegen van rustige achtergrondmuziek en wegvliegende vogels zou een mooie introductie kunnen zijn. Zo lang de exergame er maar levendiger van wordt.

Het is al met al belangrijk dat de speler een beter besef krijgt van waar hij of zij mee bezig is en waarom. Begeleiding speelt hierin een sleutelrol. Zonder begeleiding zal de speler vroegtijdig afhaken of de exergame minder serieus spelen. Hij of zij begrijpt er minder van en zal zich niet optimaal inzetten, zoals ook uit de tests bleek.

Tot slot wordt aangeraden om de ontwerpvoorwaarden, die de onderzoeker niet in de praktijk heeft kunnen realiseren vanwege technische problemen en onvoorziene omstandigheden, alsnog in een nieuw onderzoek te testen. Hierbij is de keuze aan 8D Games om te beslissen welke ontwerpvoorwaarden op korte termijn te realiseren zijn. Er wordt hierbij geadviseerd om dezelfde groep testpersonen over meerdere dagen te testen en observeren. Op deze manier kan gedetailleerder in kaart gebracht worden of het spelen van de exergame een motivatie verhogende werking heeft. Hiervoor zou de IMI gebruikt kunnen blijven worden. Wel is het belangrijk om met ouderen te testen die geïnteresseerd zijn in games. Anders zijn de resultaten minder acceptabel, aangezien die ouderen op voorhand een negatieve houding zullen hebben.

Mocht het project van de exergame niet verder doorgezet kunnen worden, dan zijn de ontwerpvoorwaarden grotendeels ook te vertalen naar een nieuw project. Hiervoor is de basis opgezet. Verdere invulling hiervan dient door 8D Games gedaan te worden. De onderzoeker zou hier mogelijk nog een ondersteunende functie in kunnen bekleden.

16. Literatuurlijst

Adams, E. (2008). *The Designer's Notebook: Difficulty Modes and Dynamic Difficulty Adjustment*.

Geraadpleegd op 22 maart van

http://www.gamasutra.com/view/feature/132061/the_designers_notebook_.php

Brox, E., Luque, L.F., Evertsen, G.J. & Hernández, J.E.G. (2011). *Exergames for Elderly: Social Exergames to Persuade Seniors to Increase Physical Activity*. Tromsø, Noorwegen: Northern Research Institute & University of Seville, Spanje: Department of Computer Architecture and Technology.

Capcom. (2009). Geraadpleegd op 18 februari van

<http://www.capcom-europe.com/gamesheet.php?id=371>

Cook, D. (2007) *The Chemistry of Game Design*. Geraadpleegd op 22 maart van

http://www.gamasutra.com/view/feature/129948/the_chemistry_of_game_design.php

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York, Verenigde Staten: Harper Collins Berkely, California: Osborne/McGraw-Hill.

Diest, van M., Lamothe, J., Stegenga, J., Verkerke, G. & Postema, K. (2013). *Exergaming for Balance Training of Elderly: State of The Art and Future Developments*. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation.

Hunicke, R. & Chapman, V. (2004). *AI for Dynamic Difficulty Adjustment in Games*. Northwestern University, Verenigde Staten: Computer Science Department.

IJsselstijn, W.A., de Kort, Y.A.W. & Poels, K. (2007). *Game Experience Questionnaire*. Eindhoven, Noord-Brabant: Technische Universiteit Eindhoven.

Join-in project: Senior Citizens Overcoming Barriers by Joining Fun Activities. (2015). Geraadpleegd op 2 februari van <https://joininproject.wordpress.com/2014/02/14/1-introduction-to-the-join-in-project-and-its-goals/>

McAuley, E., Duncan, T. & Tammen, V. (1989). *Psychometric Properties of the Intrinsic Motivation Inventory in a Competitive Sport Setting: A Confirmatory Factor Analysis*. Verenigde Staten: University of Illinois & University of Oregon.

Missura, O. & Gärtner, T. (2009). *Player Modelling for Intelligent Difficulty Adjustment*. Schloss Birlinghoven, Duitsland: Fraunhofer Institute Intelligent Analysis and Information Systems.

Missura, O. & Gärtner, T. (2011). *Predicting Dynamic Difficulty*. Schloss Birlinghoven, Duitsland: University of Bonn & Fraunhofer Institute Intelligent Analysis and Information Systems.

Planinc, R., Nake, I. & Kappel, M. (2013). *Exergame Design Guidelines for Enhancing Elderly's Physical and Social Activities*. Vienna University of Technology, Oostenrijk: Computer Vision Lab.

Playrix Entertainment. (2008). Geraadpleegd op 18 februari van

<http://www.playrix.com/games/online/fishdom.html>

Pratley, P. & van Schie, W. (2012). *ICM-standaard*. Groningen: Instituut voor Communicatie & Media, Hanzehogeschool.

Verschuren, P.J.M. & Doorewaard, J.A.C.M. (2007). *Het ontwerpen van een onderzoek*. Den Haag: LEMMA.

Zaharias, P. (2004). *A Usability Evaluation Method for E-Learning Courses*. Athens University of Economics and Business.

17. Bijlagen

17.1 Intrinsic Motivation Inventory

Geef achter elk van onderstaande stellingen aan hoeveel je het hier mee eens bent. Gebruik hiervoor een van onderstaande vijf antwoorden. Zet het corresponderende cijfer achter de stelling.

1. **Helemaal eens**
2. **Eens**
3. **Noch mee eens, noch mee oneens**
4. **Oneens**
5. **Helemaal oneens**

- | | |
|--|-----|
| 1. Ik heb erg genoten van het spel dat ik net heb gespeeld | ... |
| 2. Ik denk dat ik vrij goed ben in het spelen van het spel | ... |
| 3. Ik heb veel moeite gestoken in het spelen van het spel | ... |
| 4. Het was belangrijk voor mij om een goede prestatie te leveren | ... |
| 5. Ik voelde me gespannen tijdens het spelen van het spel | ... |
| 6. Ik deed heel erg mijn best tijdens het spelen van het spel | ... |
| 7. Het spelen van het spel was leuk | ... |
| 8. Ik zou dit spel als 'zeer interessant' omschrijven | ... |
| 9. Ik ben tevreden met de prestatie die ik heb geleverd | ... |
| 10. Ik had het gevoel dat ik onder druk stond tijdens het spelen van het spel | ... |
| 11. Ik was angstig tijdens het spelen van het spel | ... |
| 12. Ik deed niet erg mijn best tijdens het spelen van het spel | ... |
| 13. Tijdens het spelen van het spel, dacht ik er ook over na hoeveel ik ervan genoot | ... |
| 14. Nadat ik het spel een poosje had gespeeld, voelde ik mij behoorlijk vaardig | ... |
| 15. Ik was erg ontspannen tijdens het spelen van het spel | ... |
| 16. Ik was erg bedreven in het spelen van het spel | ... |
| 17. Het spel wist mijn aandacht niet vast te houden | ... |
| 18. Ik was niet erg goed in het spelen van het spel | ... |