

Afstudeerverslag

inMotion VR

VR-ARM

Opleiding	<i>HBO CMD ED</i>	Naam	Studentnummer
Studiejaar	2021 - 2022	Remco Sanders	605945
Procesbegeleider	Marleen van Beuzekom		
Projectbegeleider	Gert-Jan Brok		
Plaats	Arnhem		
Datum	18-11-2022		
Versie	2.4		

Inhoudsopgave

1 Context	5		
1.1 Opdrachtschrijving	6	4.6 Test	43
1.2 Bedrijfsorganisatie	6	4.6.1 Bevindingen en conclusie	45
1.3 Project methoden	6	4.7 Prototype 3	45
1.4 Doel	8	4.8 Testscript	45
1.5 Doelgroep	8		
1.6 Probleemstelling	8	5 Reflectie	47
1.7 Hoofd- en deelvragen	8	5.1 Planning en wijzigingen	48
1.8 Requirements list	9	5.2 STARR reflecties	50
		5.2.1 Proof of concept	50
		5.2.2 Prototype 1	50
		5.2.3	51
		5.2.4	51
		5.2.5 Monday	52
2 Onderzoek	10		
2.1 Deelvragen	11	6 Conclusie en Aanbevelingen	54
2.1.1 Conclusie	15	6.1 Conclusie	54
2.2 Best, good and bad practices	16	6.2 Aanbevelingen	55
2.2.1 Conclusie	17		
2.3 Expert interview	18	7 Literatuurlijst	56
2.3.1 Conclusie	18		
		8 Bijlage	57
3 Concept	19	8.1 Game analyses	58
3.1 Wat er wel / niet was	20	8.1.1 Saebo VR	58
3.2 Verhaal	20	8.1.2 Koji's Quest	59
3.3 Customer Journey	23	8.1.3 Armeo Therapy Concept	60
3.4 Range of Motion	24	8.1.4 Studio Z7	61
3.5 Feedbackloop	26	8.1.5 Simulation Crew: Armprothese	61
3.5.1 Cues	26	8.1.6 Angry Birds	61
3.5.2 Routines	27	8.2 Expert Interview	62
3.5.3 Rewards	27	8.3 Test aantekeningen	63
3.6 Levels	29	8.3.1 Test POC	63
3.6.1 Ideeën	29	8.3.2 Test prototype 1	63
3.6.2 Gekozen concept	31	8.3.3 Test prototype 2 vragen	64
3.7 MDA framework	32	8.3.4 Test prototype 2 Audiotranscriptie	65
3.7.1 Mechanics	32	8.4 Beschrijving externe bijlage	67
3.7.2 Dynamics	32		
3.7.3 Aesthetics	34		
3.8 Therapeuten applicatie	34		
4 Proces	35		
4.1 Proof of concept	36		
4.2 Test	37		
4.2.1 Bevindingen en conclusie	38		
4.3 Prototype 1	38		
4.4 Test	40		
4.4.1 Bevindingen en conclusie	42		
4.5 Prototype 2	42		

Begrippenlijst

Begrip	Betekenis
Startniveau gebruiker	Het niveau van de gebruiker op het moment dat hij met de training begint.
AIM	Academie IT en Mediadesign
UE	Unreal Engine, een game engine waarin applicaties ontwikkeld kunnen worden.
Unity	Een game engine waarin applicaties ontwikkeld kunnen worden.
NAH	Niet aangeboren hersenletsel.
CVA	Cerebrovasculair accident
AI	Artificial Intelligence (vertaling: Kunstmatige intelligentie)
C#	Programmeertaal

Begrip Fysiotherapie	Betekenis
Extremititeit	Ledematen
Open / Gesloten keten	Open keten betekent dat de ledematen in vrije ruimte kunnen bewegen. Bij een gesloten keten is het ledemaat gefixeerd.
Spasticiteit	Spasticiteit is een verhoogde spanning in de (gedeeltelijk) verlamde/verzwakte spieren van de armen of benen.
Bilateraal / unilateraal	Bilateraal = Beide zijden / Unilateraal = Eenzijdig
Pronatie / Supinatie	Naar binnen of naar buiten draaien van ledemaat worden.
Saebo MAS	MAS staat voor Mechanical Arm Support. Een mechanische constructie om de arm gewichtloos te maken. Gemaakt door Saebo.

Inleiding

In dit document wordt beschreven hoe ik, Remco Sanders student Communicatie & Multimedia Design aan de HAN, verder gewerkt heb aan het uitdenken en ontwikkelen van een serious game ten behoeve van de revalidatie van patiënten na een Niet Aangeboren Hersenletsel (NAH). Het project wordt gemaakt in samenwerking tussen InMotion VR en Hankamp Rehab en heeft als naam VR-Arm.

InMotion VR is een software ontwikkelingsbedrijf dat gespecialiseerd is in VR games ter ondersteuning van de fysiotherapie. Het project wordt in samenwerking gemaakt met Hankamp Rehab. Dit bedrijf ontwikkelt trainingsinstrumenten ten behoeve van de revalidatiezorg.

VR Arm is een applicatie die uiteindelijk wordt gebruikt in combinatie met de mechanische arm ondersteuning van het merk Saebo. Hankamp Rehab is een nieuwe versie hiervan aan het ontwikkelen, die gemakkelijker is in omgang en het makkelijker moet maken voor patiënten om de Saebo MAS thuis te gebruiken. Deze arm wordt de 3e variant van de Saebo mechanische arm en is gelijknamig genoemd naar zijn voorgangers (Saebo MAS Maxi, Saebo MAS Mini) met de naam Saebo MAS Micro. De applicatie dient uiteindelijk gebruikt te worden met de MAS Mini en Micro.

Ik wens u veel plezier met het lezen van dit afstudeer verslag.

Remco Sanders

Leeswijzer

In het **eerste** hoofdstuk wordt de context van de afstudeeropdracht beschreven. Daarin is opgenomen: De bedrijfsorganisatie: Hierin wordt de bedrijfsstructuur beschreven. Projectmethoden: Hier worden de verschillende projectmethoden, technieken, platforms en tools beschreven die tijdens dit project zijn gebruikt. Opdrachtoomschrijving: Wat de vraag en opdracht is vanuit het bedrijf. Doel: Hier wordt beschreven wat het doel is van de opdracht en stakeholders. Doelgroep: Hierin wordt beschreven wie de doelgroep is en met welke factoren rekening gehouden moet worden. Probleemstelling: Hier wordt beschreven wat het probleem van de doelgroep en fysiotherapeuten precies is. Hoofdvraag: Hierin wordt beschreven welke hoofd- en deelvragen beantwoord moet worden tijdens dit project. Tot slot is er nog een ontwerpeisenlijst opgesteld vanuit de vooraf opgestelde eisen en het onderzoek.

In het **tweede** hoofdstuk wordt het onderzoek dat voor het ontwerp is gedaan vastgelegd. Hier wordt het onderzoek beschreven en antwoord gegeven op de deelvragen die bedacht zijn om de hoofdvraag te beantwoorden. Om de deelvragen te beantwoorden is er een expert interview gedaan en zijn er game analyses uitgevoerd die verwerkt zijn in een best, good and bad practices.

In het **derde** hoofdstuk wordt het concept beschreven. Daarbij worden als eerste de verschillende customer journeys beschreven die gemaakt zijn om het concept uit te denken. Hierop volgt het game design document waarin de volgende onderdelen worden benoemd; Het verhaal dat bedacht is voor het spel. De Range of motion, ofwel het bereik van de patiënt.

De feedbackloop bestaande uit Cues routines en rewards. Daarop volgen de game mechanics, dynamics and aesthetics. In het deel erna worden de verschillende levels en de iteraties die daarin gemaakt zijn beschreven. Dit wordt vervolgd met de score die de speler te zien krijgt. Tot slot wordt de applicatie die gebruikt wordt door de therapeuten beschreven.

In het **vierde** hoofdstuk worden alle prototypes beschreven. Na elk gemaakt prototype is een test afgenomen. De vorm van test en de resultaten daarvan worden na ieder prototype beschreven. Tot slot wordt er geconcludeerd wat de volgende stappen zijn voor het maken van het volgende prototype. Deze iteraties zijn 3 keer doorlopen en worden elke keer op de bovenstaande manier beschreven.

In het **vijfde** hoofdstuk wordt gereflecteerd op het gemaakte werk, mijn werkhouding en het proces. Hierbij worden verschillende situaties uitgelicht en beschreven volgens het STARR Model.

In het **zesde** hoofdstuk wordt geconcludeerd wat het ontwerpproces heeft opgeleverd. Daarnaast wordt bekeken of het onderzoek en ontwerpproces antwoord heeft gegeven op de gestelde hoofdvraag. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met gevonden aanbevelingen voor het project.

Het verslag wordt afgesloten met hoofdstuk **zeven**, de literatuurlijst en hoofdstuk **acht** de bijlagen. De bijlagen zijn verdeeld in Intern en Extern. De interne bijlagen zijn opgenomen in dit document. De externe bijlagen zijn opgenomen in een aparte map. De externe bijlagen zijn kort beschreven in het hoofdstuk 8.4.

1

Context

In dit hoofdstuk wordt de context van de afstudeeropdracht beschreven. Daarin is opgenomen: De bedrijfsorganisatie: Hierin wordt de bedrijfsstructuur beschreven. Projectmethoden: Hier worden de verschillende projectmethoden, technieken, platforms en tools beschreven die tijdens dit project zijn gebruikt. Opdrachtomschrijving: Wat de vraag en opdracht is vanuit het bedrijf. Doel: Hier wordt beschreven wat het doel is van de opdracht en stakeholders. Doelgroep: Hierin wordt beschreven wie de doelgroep is en met welke factoren rekening gehouden moet worden. Probleemstelling: Hier wordt beschreven wat het probleem van de doelgroep en fysiotherapeuten precies is. Hoofdvraag: Hierin wordt beschreven welke hoofd- en deelvragen beantwoord moet worden tijdens dit project. Tot slot is er nog een ontwerpeisenlijst opgesteld vanuit de vooraf opgestelde eisen en het onderzoek.

1.1 Projectomschrijving

In de fysiotherapie wordt virtual reality (VR) bij het bestrijden van chronische pijn en algemene klachten aan de nek en rug al succesvol ingezet. Een groep waarbij dit nog minder wordt terug gezien is de revalidatiezorg voor mensen die moeten herstellen na CVA of NAH. Om daarop in te spelen wil InMotion VR in samenwerking met Hankamp Rehab het gat vullen door een serious game te ontwikkelen die deze patiënten ondersteund in hun herstel (persoonlijke communicatie, z.d). Hankamp Rehab is een medisch technisch bedrijf uit Enschede dat bezig is met het ontwikkelen van een nieuwe mechanische armondersteuning. Voor dit project is al een eerste prototype ontwikkeld waaruit bleek dat de gekozen aanpak niet werkte. Die informatie en inzichten worden aan de start van mijn concept toegelicht in hoofdstuk 3.1.

Stakeholders

InMotion VR werkt voor dit project samen met Hankamp Rehab. Dit bedrijf ontwikkelt een nieuw prototype van de Saebo MAS Mini genaamd Saebo MAS Micro. MAS staat voor 'Mechanical Arm Support'. Het doel van de mechanische arm is om de schouder van de patiënt gewichtloos te maken. Dit zorgt ervoor dat de patiënt zijn arm gemakkelijker en vloeiender kan bewegen en helpt tijdens het trainingsproces.



Afbeelding 1 - Saebo (z.d.) Man met MAS Mini [foto] van www.saebo.com

1.2 Bedrijfsorganisatie

InMotion VR is een software ontwikkelingsbedrijf met ongeveer 10-15 mensen in dienst. Ze combineren huidige technieken als VR en AR met fysiotherapie. Zo hebben ze mensen met technische kennis maar ook mensen met kennis van fysiotherapie in huis. Samen maken ze ondersteunende applicaties die patiënten helpen om te revalideren en te oefenen met diverse bewegingen. De applicaties zijn voornamelijk gefocust op het trainen van de cliënt en inzicht geven in de capaciteiten van de cliënt voor de therapeut. Zo kan de therapeut inzien wat het bereik is van de patiënt en kan hij deze middels de applicatie uitdagen om zijn bereik te vergroten. Deze applicaties worden wereldwijd op de markt gebracht.

1.3 Projectmethoden

CMD methode kaarten

De CMD methode kaarten bieden ondersteuning tijdens het algehele ontwerpproces. Het biedt methodes die gebruikt kunnen worden tijdens de verschillende fases van het design thinking process.

Design thinking process

Voor dit project zal ik de stappen van het design thinking proces doorlopen. Hierbij verdiep ik mij eerst in de doelgroep en stel ik vragen om het probleem boven tafel te krijgen. Vervolgens definieer ik het probleem en bedenk ik meerdere oplossingen om dit probleem te verhelpen. De beste oplossingen worden uitgewerkt in een prototype om deze vervolgens te testen met de doelgroep. Afhankelijk van het resultaat wordt deze cyclus opnieuw doorlopen of wordt er gekeken naar een manier waarop het geïmplementeerd kan worden.

Scrum / Agile

Binnen de organisatie wordt gebruik gemaakt van Scrum. Zo wordt elke ochtend een daily stand-up gepland waarin alle werkzaamheden met elkaar gedeeld worden. Dit zorgt ervoor dat iedereen binnen het bedrijf up to date is van alle werkzaamheden. Met de tool Monday.com wordt de planning bijgehouden. Dit is een online planbord waar taken en de bijbehorende subtaken kunnen worden ingevuld met een tijdsindicatie. De planning is voor alle betrokkenen toegankelijk zodat iedereen weet wat er gedaan of gereviewd moet worden.

Binnen de projecten wordt vaak gewerkt met sprints van 2 weken. De lengte hiervan hangt af van het soort project. Voor het project dat ik ga doen bij inMotion VR worden sprints van twee weken aangehouden. Deze sprints zijn opgenomen in de planning.

Rapid prototyping

Binnen de organisatie wordt veelal gebruik gemaakt van rapid prototyping. Dit is een methode waarbij er snel nieuwe prototypes ontwikkeld worden. Deze worden vervolgens getest om de resultaten te verwerken in een nieuw prototype. Door dit proces vaker en snel te doorlopen is het mogelijk om snel tot een kwalitatief product te komen (Adobe, 2021) Tijdens mijn project zal ook van deze methode gebruik gemaakt worden.

Methodes op volgorde

Op volgorde zoals staat in de planning.

Literatuurstudie Kijken naar het bestaande werk binnen inMotion VR

Game Analyse van bestaande games maar voor mensen met NAH. Deze kunnen verwerkt worden in een **best, good and badpractices**.

Focusgroep + expert interview Mogelijkheid om mensen uit de praktijk te ondervragen over hun aanpak en methoden.

Enquête onder patiënten met NAH.

Persona's ontwikkelen op basis van de onderzochte gegevens. Ter aanvulling kan een **day in the life** worden gedaan.

Customer journey om een duidelijk beeld te krijgen van het huidige trainingsbeleid / schema van de patiënten. Met de meest voorkomende verschillen. In kaart brengen van de pijnpunten en koppelkansen tussen patiënt, training en fysiotherapeut.

Prototype 1 Functioneel ontwerp waarbij de basisfuncties werken. De omgeving hoeft er nog niet te zijn, liefste wel. De arm moet één-op-één overeenkomen met virtuele versie en kan bewegen.

Peer review Een interne review sessie zodat het prototype aan de fysiotherapeuten getoond kan worden.

Co creatie sessie Tijdens de sessie wordt het eerste prototype tentoongesteld. Verder wordt er gebrainstormd over het bepalen van het niveau van de gebruiker. Samen in kaart brengen wat de huidige gang van zaken is en samen brainstormen over wat goede oefenmethodes zijn die patiënten zelfstandig kunnen doen.

Prototype 2 Functioneel prototype waarbij het mogelijk is om interacties met de omgeving uit te voeren. Hierbij is het duidelijk hoe de patiënt een nul-meting kan doen voor zijn training.

Focus groep + Feedback sessie Inzichten verwerven en prototype **testen** bij doelgroep.

Game loop + feedback loop ontwikkelen

Prototype 3 Hierin wordt duidelijk hoe de patiënt gemotiveerd wordt om meer te trainen. Er is een levelsysteem bedacht en verwerkt in het prototype.

Expo Het product tentoonstellen aan het team / doelgroep om feedback te krijgen.

1.4 Doel

Uitgangspunt is dat de frequentie van het oefenen van de aangedane arm verhoogd moet worden. Door het oefenen te ondersteunen met de arm wordt het mede makkelijker om dit langer vol te houden (minder vermoeiend). Maar om het interessant te houden gaan we met VR de omgeving gevarieerd maken met oefeningen die op maat worden aangeboden aan de patiënt. M.a.w. de patiënt zal oefeningen krijgen die dynamisch aangepast worden op het bereik wat binnen het vermogen van de patiënt ligt.

In het kort

- Afhankelijk van de fase waarin ze zitten, het verbeteren en behouden van hun functie.
- Mensen gemotiveerd te houden in het doen van de repetitieve oefeningen

1.5 Doelgroep

Jaarlijks krijgen zo'n 146.000 Nederlanders een hersenletsel waarvan ongeveer 46.000 mensen een CVA (cerebrovasculair accident). Zij hebben na de impact vaak uitval aan één zijde van het lichaam. Na een verblijf in een revalidatiekliniek moet er vervolgens dagelijks intensief worden geoefend met daarnaast een wekelijks een bezoek aan de fysiotherapeut of revalidatiekliniek (Hersenz, z.d.).

De doelgroep waarop gefocust wordt is zeer uiteenlopend. Het betreft voornamelijk mensen met een CVA in de leeftijdscategorie van 16-65 jaar. De beperkingen die deze doelgroep ervaart na het hebben van een CVA naar aanleiding van een NAH is erg verschillend. Dit betekent dat ook de motorische beperking die de doelgroep ervaart aan de arm erg verschillend is. Hiermee moet rekening gehouden worden in het ontwerp. Van de doelgroep is de meerderheid boven de 50+. Dit heeft te maken met het feit dat oudere mensen een verhoogde risico hebben op het krijgen van een NAH.

1.6 Probleemstelling

Het lukt veel revalidanten met een NAH helaas niet om hun thuisrevalidatie optimaal in te zetten. Dit komt omdat ze nauwelijks inzicht en vooruitgang ervaren en de oefeningen heel eentonig zijn waardoor er een gebrek aan motivatie ontstaat. Het ontbreekt aan een hulpmiddel voor thuisrevalidatie dat mensen met een NAH in hun hersteltraject ondersteunt. De huidige verkrijgbare apparaten zijn ontwikkeld voor patiënten met andere aandoeningen (zoals spierziekten), zijn heel statisch, duur en niet hanteerbaar zonder hulp van derden. Ook kunnen ze worden geclassificeerd als ergotherapeutische hulpmiddelen waarbij functie in plaats van herstel centraal staat.

1.7 Hoofdvraag en Deelvragen

Hoofdvraag

Hoe kunnen we patiënten na NAH, die een beperkte functie in hun arm hebben, thuis meer zelfstandig laten oefenen in een virtuele wereld met de MAS Mini of Micro?

Deelvragen

- Wat is er nodig om de gebruiker gemotiveerd te krijgen?
- Bij welke oefeningen heeft de patiënt het meeste baat?
- Welke belemmeringen heeft de doelgroep?
- Welke digitale oplossingen zijn er die patiënten helpen met hun revalidatie binnen dit kader?
- Hoe coacht, traint en motiveert de fysiotherapeut nu zijn gebruiker?
- Welke oefeningen geeft de therapeut mee aan de gebruiker om thuis te oefenen en te trainen?
- Hoe is de ervaring van de gebruiker na het spelen? Subjectieve beleving van de oefeningen?
- Hoe verloopt het proces wanneer een patiënt met NAH en een beperkte functie in zijn arm zich aanmeldt bij de fysiotherapeut?

Ontwerpbeurt

Hoe ontwerp je een spel dat patiënten, na NAH met een beperkte functie in de arm, motiveert zodat ze zelfstandig thuis kunnen oefenen.

1.8 Ontwerpeisen

Vanuit de vraag, dit document en onderzoek zijn er een aantal ontwerpeisen (requirements) vastgesteld. Dit zijn zaken waar aan voldaan dient te worden om het project tot een succes te maken.

1. De interacties in het spel zijn terug te brengen naar 1 beweging met 1 arm
2. Het spel vereist geen complexe handelingen. Hieronder worden handelingen verstaan die cognitief belastend zijn of niet uit te voeren zijn met 1 hand / arm.
3. Het spel motiveert de speler op een interessante wijze.
4. Om de patiënt te motiveren moeten de oefeningen eenvoudig gehouden worden.
5. De applicatie heeft als doel de gebruiker te trainen, zowel cognitief als fysiek. Daarbij ligt de focus meer op fysiek dan cognitief.
6. Er dient rekening gehouden te worden met patiënten die kampen met een neglect.
7. De therapeut moet beslissen welke bewegingen een patiënt wel of niet kan maken tijdens het spel.
8. De mogelijkheden van de doelgroep zijn erg verschillend. Wat de één wel kan kan de ander niet en visa versa. Daarom moet de applicatie en de speelbare content aanpasbaar zijn voor de speler.
9. Het opstartproces van de MAS moet eenvoudig zijn. Er kan misschien iemand helpen met het opzetten, maar daarna moet de patiënt in staat zijn om zelfstandig het spel te starten en te spelen.
10. De cognitieve inspanning van de patiënt moet tijdens het spelen worden beperkt. Tenzij het doel van de oefening is om de speler cognitief uit te dagen.

2

Onderzoek

In dit hoofdstuk wordt het onderzoek dat voor het ontwerp is gedaan vastgelegd. Hier wordt het onderzoek beschreven en antwoord gegeven op de deelvragen die bedacht zijn om de hoofdvraag te beantwoorden. Om de deelvragen te beantwoorden is er een expert interview gedaan en zijn er game analyses uitgevoerd die verwerkt zijn in een best, good and bad practices.

2.1 Deelvragen

Hier staan de antwoorden op de deelvragen beschreven. Er zijn meer vragen dan initieel stonden opgesteld. Veel informatie die in het onderzoek naar boven is gekomen komt vanuit zowel interne als externe bronnen. Er is een interview gehouden met een expert en ook een best, good bad practices opgesteld op basis van de gemaakte game analyses

Hoe worden mensen gemotiveerd?

De nadruk ligt duidelijk op het gebruiken en sturen van de motivatie van de gebruikers. Om een juiste keuze te maken voor het model wat hier in deze situatie het beste kan werken is er een analyse gemaakt van 6 verschillende modellen.

- Fogg behavior model
- Intrinsieke extrinsieke motivatie
- Piramide van Maslow
- Effectance-theory
- Behaviorisme

Intrinsieke en extrinsieke motivatie

In het boek '100 things every designer should know about people' (Weinschenk, 2011), wordt beweerd dat mensen beter reageren op intrinsieke motivatie in tegenstelling tot extrinsieke motivatie. Wanneer iemand meer autonomie wordt geboden om dingen zelf te doen, zijn ze in staat om zichzelf te motiveren hun doel te behalen. Daarnaast zegt het boek ook dat mensen sneller gemotiveerd zijn wanneer ze kunnen socializen met andere mensen.

Piramide van Maslow (McLeod, 2020), (Swaen, 2021)

Hierin komt naar voren dat zelfactualisatie de belangrijkste motivatie is voor gedrag, maar dat daarvoor eerst aan andere fundamentele behoeften (trapsgewijs) voldaan moet worden. De theorie gaat ervan uit dat een nieuw niveau pas bereikt kan worden, wanneer het voorgaand niveau bevredigd is. De 5 fases die worden benoemd in deze theorie zijn als volgt;

Primaire levensbehoefte

Dit zijn de basiselementen die een mens nodig heeft om te leven. Als deze eerste levensbehoeften niet direct beschikbaar zijn, dan hebben deze mensen geen behoefte aan andere zaken uit de volgende categorieën.

Bestaanszekerheid

Als aan de primaire levensbehoefte voldaan wordt kijken mensen naar veiligheid en zekerheid. Dit om hun bestaan te waarborgen.

Sociale behoefte

Als iemand bestaanszekerheid ervaart, is de volgende stap een sociaal leven ontwikkelen. Een vriendschap of liefdesrelatie opbouwen.

Erkenning

Als mensen eenmaal sociaal contact hebben, vinden ze het belangrijk hoe anderen over ze denken. Het draait in deze fase om waardering, erkenning en respect. Deze fase breekt pas aan als mensen genoeg vrije tijd hebben om relaties te kunnen onderhouden.

Zelfontplooiing

Zijn alle bovenstaande behoeften vervuld? Dan wil dat zeggen dat die mensen voldoende tijd (en geld) hebben om zichzelf te ontwikkelen als mens. Voorbeelden hiervan zijn een studie volgen of een talent ontwikkelen.

Effectance-theory

Een andere bekende theorie is de cognitieve effectance-theory van R.W. White (1959). Volgens White is er vanuit de mens een innerlijke drang om van invloed te zijn op hun omgeving. Hierbij helpt de aangeboren drang naar competentie om dit te realiseren.

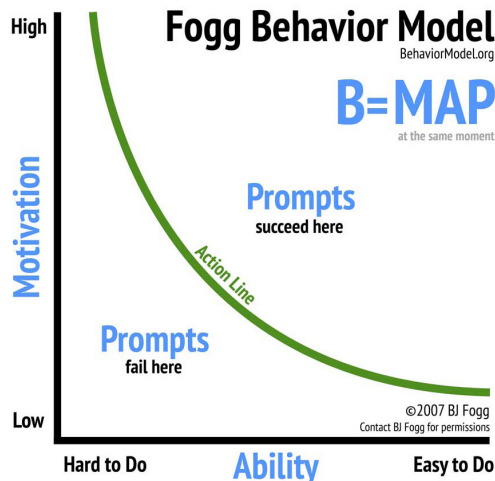
In 1959 (White, 1959) stelde Robert W. White een nieuw concept voor: effectiviteit motivatie. Hij beschreef effectance als een "neiging om de eigen omgeving te verkennen en te beïnvloeden". Hij definieerde competentie als 'het vermogen om effectief met de omgeving om te gaan'. Hij was van mening dat competentie motivatie anders was dan biologisch gedreven motivatie, zoals honger, dorst of slaap. Het dient om de capaciteiten van de persoon te verbeteren, in plaats van een biologisch proces te reguleren. Competentie is niet gebaseerd op een staat van biologische deprivatie en wordt versterkt door de deprivatie te verlichten, zoals in Hull's Drive-theorie. In plaats daarvan helpt het iemand om zichzelf te verbeteren. Mensen nemen vaak deel aan activiteiten om competentie te ervaren. ("Motivation at a Glance - Competence Motivation", z.d.)

Behaviorisme (McLeod, 2018) (Karels, 2021)

B.F. Skinner deed een onderzoek naar gedrag, ook wel het behaviorisme genoemd. Dit onderzoek houdt zich bezig met conditionering en stelt dat gedrag wordt bepaald door omgeving en externe factoren. De ontdekking van Skinner was dat beloningen ervoor zorgen dat gedrag gestuurd kan worden. Conditionering houdt in dat er geleerd kan worden door belonen, straffen of negeren. In deze theorie wordt echter niet rekening gehouden met de motivatie vanuit de mens.

Fogg behaviour model

In het Fogg behaviour model ("Behavior Model", 2022), wordt motivatie herleidt aan de moeilijkheidsgraad en de mogelijkheden van de persoon in kwestie. Daarbij wordt gesteld dat er aan 3 waarden moet worden voldaan om het gedrag van een persoon te beïnvloeden. De waarden zijn: Motivatie, bekwaamheid en stimulans. De formule is dan $B=MAP$ (Behaviour = Motivation Ability and Prompt).



Afbeelding 2- Fogg, B. (2022). FOGG behaviour model. Geraadpleegd van <https://behaviormodel.org>

Als eerste is er motivatie, dit bestaat volgens Fogg uit drie kern drijfveren die allen 2 kanten hebben. Sensatie met pijn en plezier, Anticipatie met hoop en angst en Erbij horen met acceptatie en afwijzing. Om de motivatie van een persoon te beïnvloeden dient rekening gehouden te worden met de ervaring die de persoon heeft. Daarbij kunnen deze kernwaarden als uitgangspunt worden genomen als maatstaf voor de motivatie van de persoon.

Als tweede is er bekwaamheid. Een persoon moet instaat zijn om hetgeen wat voor hem ligt te voltooien. Dat betekent dat, wanneer de taak voor de gebruiker te moeilijk is, er veel motivatie moet zijn om die taak te volbrengen. Wanneer dat niet het geval is kun je die persoon zoveel stimuleren als je wilt maar dan wordt de taak alsnog niet gedaan.

Als derde is er stimulans. Zonder stimulans gebeurt er niks. Soms komt zo'n stimulans vanuit de externe omgeving en soms van intern. Als voorbeeld, het zien van de vaat op het aanrecht kan stimulans zijn om de afwas te doen. Volgens Fogg zijn er 3 verschillende manieren om iemand te stimuleren. Namelijk, Faciliterende stimulans, daarbij ondersteun je de persoon door de taak makkelijker te maken. Dit wordt gebruikt wanneer de motivatie van iemand hoog is maar de bekwaamheid laag. Signaal stimulans, dit is een kleine nudge of sein geven aan de persoon. Dit wordt gebruikt wanneer iemand hoge motivatie heeft en een hoge bekwaamheid. Als laatste is er een Spark stimulans, daarbij wordt de persoon getriggerd om iets te doen waarvoor er zeker bekwaamheid is maar weinig motivatie.

Veel van de bovenstaande modellen hebben overeenkomsten op sommige vlakken. Toch is het model van Fogg een goed uitgangspunt waarbij het gedrag van de gebruiker centraal staat. Het gedrag wordt aangestuurd door motivatie en bekwaamheid. Daarbij kunnen stimuli gemaakt worden om de persoon aan te sporen het werk te doen. Dit model kan naast het spel worden gelegd om op een relatief eenvoudige manier na te gaan of de speler gemotiveerd wordt tijdens het spel of niet. Daarnaast kan het door middel van dit model aangepast worden op de benodigde punten. Daarom wordt dit model als uitgangspunt genomen voor deze applicatie.

Hebben mensen na NAH moeite met een digitale middelen?

In een focusgroep gehouden in 2021 door K. Coppelmans (persoonlijke communicatie, 20 april 2022), wordt aangegeven dat dat ligt aan de cliënt zelf. Als deze voor de NAH al digitaal vaardig was dan blijft hij/ zij dat daarna meestal ook. Een stimulerende partner ernaast hebben is fijn.

Welke handelingen zetten aan tot beweging?

Tijdens het oefentherapie programma genaamd CARAS wordt er door deelnemers intensief getraind. Daarbij worden veel taken uit het dagelijkse leven geoefend. Vaak hebben patiënten die dit programma volgen ook een handschoen aan hun gezonde hand welke de bewegingen limiteert. Hierdoor wordt de gebruiker gedwongen om zijn aangedane hand te gebruiken. (zie Bijlage Expert interview).

Zijn er cognitieve belemmeringen?

Uit het interview met de expert (2.3 & 8.2) blijkt dat er belemmeringen kunnen zijn voor mensen die last hebben van een neglect. Deze mensen kunnen een deel van de functionaliteit van hun lichaam niet herinneren en daardoor niet gebruiken. Dit kan als effect hebben dat patiënten een verminderd zicht hebben of dat ze constant hun nek draaien om alles aan de aangedane kant van hun lichaam te bekijken.

Is het mogelijk om de gebruiker te stimuleren in het bewegen? Onbewust?

Voor mensen met bewegingsangst is dit zeker mogelijk. Zij bewegen vanuit de angst dat het pijn gaat doen en bewegen hun arm niet of niet verder dan een bepaald punt. Therapeuten kunnen deze mensen ook al beïnvloeden door standaard taken van hun te vragen waardoor ze ongemerkt al verder kunnen bewegen dan dat ze zelf aangeven. Voorbeeld: Patiënt geeft aan de arm niet hoger te kunnen tillen dan de schouder, maar wanneer de therapeut vraagt of ze de jas kan ophangen gaat dat bijna zonder problemen. (K. Coppelmans, persoonlijke communicatie, 31 maart 2022).

Wanneer de patiënt daadwerkelijk gelimiteerd is in de bewegingsvrijheid doordat de spieren samentrekken is het van belang dat ze de spier trainen door herhaaldelijk oefeningen te doen. Na verloop van tijd kun je de oefeningen wat moeilijker maken door de bewegingen te vergroten.

Welke oefeningen doen ze allemaal? Welke oefening wanneer?

Uit het interview met Sonja (2.3 & 8.2) is naar voren gekomen dat het belangrijk is dat de patiënt veel variatie toepast in zijn training. Vaak krijgen ze huiswerk opdrachten mee die ze thuis moeten oefenen. De energie die de patiënt heeft is meestal beperkt. Vaak kunnen ze 1 of 2 keer een bepaalde beweging maken en houdt het daarna op.

Hoe wordt het niveau van de gebruiker bepaald voor, tijdens en aan het einde?

Via de website meetinstrumentenindezorg.nl (2019) zijn een aantal methodes gevonden die gebruikt worden door fysiotherapeuten om een assessment te doen van de range of motion (ROM) van de gebruiker. Er zijn veel verschillende methodes om het niveau te bepalen van een patiënt. Hieronder zijn de meest voorkomende methodes beschreven. Onderstaande methodes worden gebruikt voor de arm schouder en hand, waarbij sommigen alleen bepaalde onderdelen testen.

Wolf Motor Function Test

Bij deze test wordt de patiënt gevraagd een aantal oefeningen na te doen. Oefeningen die de patiënt moet nadoen bestaan uit 17 opdrachten waaronder: Arm op tafel leggen, arm op doos leggen, blikje optillen en naar de mond brengen, objecten pakken met je hand.

Fugl-Meyer Test

Het Fugl-Meyer Assessment is een performance test bij personen na een CVA om de mate van beperkingen in functies te bepalen. De patiënt wordt op 55 testitems en op een ordinale 3-puntschaal beoordeeld. De totale test bestaat uit een onderzoek van de bovenste extremiteit, de onderste extremiteit en het evenwicht. In dit geval is alleen gekeken naar de bovenste extremiteit. (Meetinstrumenten in de zorg, 2021)

Action Research Arm Test

De Action Research Arm test (ARAT) inventariseert en evalueert de arm/handvaardigheid. De test is ontwikkeld om de arm/handfunctie bij patiënten met hersenletsel te kunnen beoordelen. Het testmateriaal bestaat uit een koffer met daarin in totaal 19 voorwerpen. De vaardigheid en de snelheid van het gebruik van elk der voorwerpen wordt gescoord op een 4-puntsschaal (0-3 punten). Een hogere score op de test komt overeen met een betere handvaardigheid. (Meetinstrumenten in de zorg, 2019a)

Box and Block Test

De Box and Block test is een test waarbij de patiënt blokjes van de ene kant naar de andere kant moet slepen. Tussen de twee bakken staat een schotje daar moet het blokje overheen gebracht worden. Om de patiënt ook cognitief te trainen kunnen ze de blokjes op kleur sorteren. (Physiopedia, z.d.)

Nine Hole Peg Test

De Nine Hole Peg Test (NHPT) is een meetinstrument waarmee de snelheid van bewegen van onder andere de fijne handmotoriek wordt onderzocht. De patiënt moet zo snel mogelijk 9 staafjes uit een bakje nemen en deze in de openingen in een bord steken. Vervolgens moet de patiënt de staafjes er weer uithalen en terug in het bakje leggen. Gemeten wordt de tijdsduur van de handeling. De patiënt mag alleen de te meten hand gebruiken en moet de procedure per staafje herhalen (hij mag dus niet in één keer alle staafjes pakken).

Assessment of Motor and Process skills

De 'Assessment of Motor and Process Skills' (AMPS) is een gestandaardiseerd en gevalideerd observatie instrument waarmee de ergotherapeut het functioneren van een cliënt in alledaagse huishoudelijke taken en zelfverzorging kan beoordelen. De kwaliteit van dit functioneren wordt beoordeeld op de fysieke inspanning die het kost om de taak uit te voeren. Middels de AMPS kan geanalyseerd worden of het handelen efficiënt en veilig gebeurt en of de persoon dit zelfstandig kan. Na een interview voert de cliënt 2-3 voor hem of haar betekenisvolle activiteiten uit waarvan de handelingscompetentie beoordeeld wordt. De AMPS bevat 116 huishoudelijke- en zelfzorg taken die gerangschikt zijn naar moeilijkheid en in diverse culturen gebruikt worden (Meetinstrumenten in de zorg, 2019b).

Speelt de doelgroep al spelletjes?

Uit een interview gehouden met een fysiotherapeut (persoonlijke communicatie z.d.) (2.3 & 8.2), blijkt dat ze nu ook al spelletjes spelen. Vaak zijn dit analoge spellen als, Mikado of Jenga. Deze spellen hebben eenvoudige regels en vragen allemaal een fysieke inspanning van de patiënt.

Hoe motiveer je de gebruiker?

Deci (1990), en Stevens (1997 & 2002) omschrijven leerklimaat als dat wat leerlingen (en volwassenen) nodig hebben om optimaal te functioneren. Vanuit onderzoek hebben zij drie basisbehoeften voor leerlingen geformuleerd: autonomie, relatie en competentie. De veronderstelling die hieruit naar voren komt is dat, wanneer aan deze drie basisbehoeften voldaan wordt, leerlingen bereid, gemotiveerd zullen zijn om actief mee te denken in hun eigen leerproces. (Ebbens & Ettekoven 2005)

Hoe beloon je een speler tijdens een minigame?

Een minigame is eigenlijk gewoon een game alleen met een korte doorlooptijd van ongeveer 5 à 10 minuten. Dit betekent dat het spel voldoet aan alle eisen van een spel alleen dan korter is en daardoor snel te voltooien of uit te spelen. Dit heeft ook effect op de manier waarop spelers worden beloond tijdens het spelen. (Forbis, 1983).

Uit een onderzoek (van Phillips, Johnson, Wyeth, Hides, & Klarkowski, 2015) zijn er 6 verschillende manieren gedefinieerd om een speler te belonen. Deze rewards zijn hieronder beschreven.

Access: Nieuwe content vrijspelen. Denk aan het vrijspelen van een nieuw level of een gedeelte van een map.

Facility: Upgrades voor je karakter. Denk aan sneller rennen of nieuwe tools die je kan gebruiken.

Sustenance: Dit zijn rewards die degeneratie tegen gaan. Denk aan EHBO kistjes of tijdbonussen

Glory: Deze rewards hebben geen directe invloed op de gameplay en zijn meetbaar in de game of meta-game. Denk aan achievements en badges die een speler kan verdienen.

Positive Feedback: De speler belonen met complimenten en positieve feedback. Denk aan korte kreten als "Goed gedaan!" en "Ga zo door, je bent er bijna".

Sensory feedback: Visuele / auditieve / tastbare feedback. Denk aan confetti wanneer een speler een level heeft voltooid, een "Tada!" geluid of voelbare feedback door middel van trillingen in een controller.

In het meest ideale geval maken spellen gebruik van alle vormen van rewards om een speler te motiveren tijdens het spelen. Dit zorgt ervoor dat het grootste gedeelte van de spelers altijd wel door één van de beloningen gemotiveerd wordt om door te spelen.

2.1.1 Conclusie

Er zijn veel verschillende modellen om de motivatie van de gebruiker te meten en positief te beïnvloeden. Van de onderzochte modellen past het behaviour model van Fogg het beste bij dit project. Daarmee is relatief eenvoudig te meten in welke staat de speler zich bevindt en waarop de juiste stimulans gegeven kan worden om de speler te motiveren.

Er dient rekening gehouden te worden met patiënten die kampen met een neglect. Zij ervaren een zijde van hun lichaam niet waardoor bepaalde elementen in het spel voor hun onopgemerkt gaan. Dit kan de gameplay beïnvloeden. Daartegenover kan het gebruikt worden om juist de aangedane kant te trainen.

Er zijn veel verschillende assessments, eigenlijk is het aan de therapeut om te bepalen welke het beste is voor de patiënt.

In het ideale geval beloon je een speler door van elke reward type een beloning te geven. Dat zou moeten bijdragen aan de motivatie van de speler.

2.2 Best, good and bad practices

Het doel van de best, good and bad practices ("CMD Methods Pack - find a combination of research methods that suit your needs", z.d.), is het in kaart brengen van manieren waarop de gebruiker gemotiveerd kan worden, kijkend naar wat er al bestaat en hierbij analyseren wat er goed of slecht aan is. Dit wordt gedaan om in een vroeg stadium te kunnen bepalen wat een goede manier is om de gebruiker te betrekken en motiveren tijdens de training. Op basis van de ingewonnen informatie kan een eerste prototype ontwikkeld en getest worden om te zien of de gevonden methode effectief is. Er wordt hierbij niet alleen gekeken naar games maar ook naar applicaties die facetten van gamification in zich hebben. Het kan ook voorkomen dat de applicatie geen spelelementen bevat maar wel goede methodes in zich heeft die toepasbaar zijn binnen dit project.

Belangrijk bij de applicaties is dat ze in ieder geval aan één van de onderstaande criteria voldoen.

- De interacties in het spel zijn terug te brengen naar 1 beweging / 1 arm
- Het spel vereist geen complexe handelingen
- Het spel motiveert de speler op een interessante wijze
- De applicatie heeft als doel de gebruiker te trainen zowel cognitief als fysiek.

Applicaties

- Saebo VR
- Koji's Quest
- Armeo senso
- Studio Z7
- The simulation crew: Armprothese
- Angry birds

Korte vergelijking applicaties

Kort overzicht van alle gevonden games en applicaties. De factoren waarop ze beoordeeld worden staan hierboven beschreven. De game analyses zijn als bijlage toegevoegd aan dit document. (Zie bijlage 8.2 Game analyses)

Saebo VR is een spel dat is uitgebracht door Saebo zelf. Het spel wordt gespeeld met behulp van een Xbox kinect. Dit is een klein apparaat die de beweging van de speler volgt en deze vertaalt naar de virtuele omgeving. De applicatie is erg duur. De spellen die hiermee gespeeld kunnen worden stammen voornamelijk af van All Day Life (ADL) activiteiten. Zoals boodschappen doen, afwassen, schoonmaken en zorgen voor de kat. Het spel is klinisch getest waarbij de resultaten verrassend zijn. De deelnemers scoorden beter in de tijd die het hun kostte om een Wolf Motor Function Test te doen. Dit was beter dan de controle groep. Zij deden het net iets slechter.



Afbeelding 3 - Saebo (z.d-b) Screenshot uit uitlegvideo SaeboVR [Foto] van <https://www.youtube.com/watch?v=gUErCHMxMTA>

Armeo senso is een goed startpunt om te kijken wat al goed gaat en wat niet. Door de onderzoeken die uitgevoerd en gedocumenteerd staan op de website van Hocoma, wordt inzichtelijk wat de voordelen zijn van digitaal trainen ten opzichte van de conventionele manier van therapie.

Barista spel van Simulation Crew geeft een goed voorbeeld van hoe een keuken in VR eruit kan komen te zien. Doordat de keuken in een U-vorm staat heb je altijd alle benodigdheden om je heen en hoef je je als speler niet te verplaatsen. De speler wordt in dit spel beloond door middel van fooi dat in een potje wordt gestopt.

Angry birds heeft een handig score systeem. Het is overzichtelijk waardoor je als speler gelijk kan zien hoe je het gedaan hebt. Het vergroot de herspeelbaarheid door de hoogst behaalde score weer te geven wanneer een level is voltooid. Het combineert een grotere score bestaande uit verschillende beoordelingscriteria en vat dat samen in één score.

Kojis quest is een spel dat zich vooral focust op de cognitieve vaardigheden van de speler. Hierbij wordt grotendeels gebruikt gemaakt van de basiselementen van een strooptest. Ze testen hoe cognitief vaardig een speler is en trainen dat door puzzels in het spel te verwerken die de speler moet oplossen. Het gebruik van puzzels verbetert de cognitieve vaardigheid van de speler.

2.2.1 Conclusie

Armeo Senso maakt gebruik van sensoren die geplaatst worden op de arm van de patiënt. Dit is lastig voor de patiënt om zelf om / aan te doen waardoor thuisgebruik belemmerd wordt. Dit bevestigt dat de huidige manier waarop het bestaande prototype gemaakt is (beschreven in 3.1) niet de juiste aanpak behoeft.

Saebo VR is goed voorbeeld voor het vertalen van verschillende oefeningen naar bepaalde spelelementen. Daarbij worden alledaagse activiteiten vertaald naar een spelomgeving. Dit kan toegepast worden binnen dit project.

Door de score te baseren op verschillende criteria kun je een speler inzicht geven in welke dingen al wel of juist nog niet zo goed gaan. De score kan dan samengevat worden in een versimpelde versie zoals bijvoorbeeld sterren die je kan verdienen. Tot slot zouden er in het spel puzzels toegevoegd kunnen worden om de cognitieve vaardigheid van de speler te trainen.

2.3 Expert interview

Tijdens een test met de Saebo MAS en VR was er de mogelijkheid om de expert een aantal vragen te stellen. De resultaten van het interview zijn hier beschreven. De interviewvragen en antwoorden zijn opgenomen in de bijlage (8.2), evenals de geluidsopname en video (beschreven in 8.4).

De interviewvragen zijn gesteld aan Sonja. Zij is fysiotherapeut in de Hand-Arm (werk)groep bij de Sint Maartenskliniek in Nijmegen. De hand arm groep helpt patiënten revalideren die onder andere na een beroerte hun arm en / of hand niet meer goed kunnen bewegen. Omdat zij dagelijks omgaat met patiënten die revalideren is zij een goede kandidaat om te ondervragen.

Motivatie

Patiënten moeten voornamelijk zichzelf motiveren, maar worden wel aangemoedigd door de fysiotherapeuten. Soms worden er spelletjes gespeeld of getraind op ADL (All day life) taken die dan samen geoefend worden.

Ze raken gedemotiveerd doordat ze niet meer kunnen wat ze eerst wel konden. Omdat ze daar iedere dag mee geconfronteerd worden kan dat voor sommigen demotiverend werken. Voor anderen werkt het weer motiverend omdat ze er dan graag wat aan willen doen.

Bewegingen

Sommige patiënten hebben last van een neglect. Hierdoor kan een deel van het zicht belemmerd zijn waardoor ze eigenlijk de hele tijd naar één kant kijken.

Het is mogelijk om patiënten, zonder dat ze zichzelf ervan bewust zijn, meer te laten bewegen dan ze kunnen. Sommige mensen hebben last van bewegingsangst. Dat betekent dat ze eigenlijk meer kunnen dan ze zelf durven. Die mensen zouden door middel van VR wel onbewust meer kunnen bewegen dan ze zelf initieel hadden gedacht.

Doelgroep

De doelgroep is erg verschillend. Zowel in leeftijd als in welke mogelijkheden / beperkingen die ze ervaren. Hierdoor is het lastig om de doelgroep te segmenteren. Het is beter als dat gedaan wordt op basis van wat mensen kunnen. Dit zie je ook in fysiotherapie programma's zoals bijvoorbeeld CARAS of CIMT. CARAS is een intensief trainingsprogramma waarbij deelnemers gedurende een periode van 3x 6 weken intensief trainen met hun aangedane arm. Bij CIMT wordt de niet aangedane arm vastgemaakt waardoor de patiënt gedwongen wordt om de aangedane arm te gebruiken.

Zelfstandig trainen

De doelgroep zou zelfstandig met de applicatie aan de slag kunnen. Wel is het handig dat er een persoon is die de patiënt kan helpen met het opzetten van de Saebo MAS. Tijdens het interview is geprobeerd door de fysiotherapeut om de bril met één hand op te zetten. Dit ging haar goed af.

2.3.1 Conclusie

Patiënten raken gedemotiveerd omdat ze niet meer kunnen wat ze eerst wel konden. Volgens de theorie van Fogg betekent dat, dat de bekwaamheid van de speler laag is en de motivatie daardoor hoog moet zijn om de patiënt te motiveren. Om de patiënt te motiveren zullen de oefeningen dus eenvoudig uitgevoerd moeten kunnen worden.

De mogelijkheden van de doelgroep zijn erg verschillend. Wat de één wel kan kan de ander niet en visa versa. Daarom moet de applicatie en de speelbare content aanpasbaar zijn voor de speler.

Het opstartproces van de MAS moet eenvoudig zijn. Er kan misschien iemand helpen met het opzetten, maar daarna moet de patiënt in staat zijn om zelfstandig het spel te starten en te spelen.

Het gebruik van de applicatie in een thuis-train-setting kan goed passen binnen verschillende intensieve therapie programma's zoals CIMT en CARAS. Daarbij trainen de patiënten voor een periode veel dagen in de week waarbij ze huiswerkopdrachten krijgen die ze thuis moeten doen.

3

Concept

In dit hoofdstuk wordt het concept beschreven. Daarbij worden als eerst de verschillende customer journey beschreven die gemaakt zijn om het concept uit te denken. Hierop volgt het game design document waarin de volgende onderdelen worden benoemd; Het verhaal dat bedacht is voor het spel. De Range of motion, ofwel het bereik van de patiënt. De feedbackloop bestaande uit Cues routines en rewards. Daarop volgen de game mechanics, dynamics and aesthetics. In het deel erna worden de verschillende levels en de iteraties die daarin gemaakt zijn. Dit wordt vervolgd met de score die de speler te zien krijgt. Tot slot wordt de applicatie die gebruikt wordt door de therapeuten beschreven

3.1 Wat is er al en wat nog niet?

Wat was er al?

Voordat ik begon met het uitwerken van het spel waren er al een aantal onderdelen van het spel ontworpen en bedacht. Het gegeven was dat het een keukenspel zou worden waarbij de patiënt recepten kan klaar maken. Dit komt vanuit de vraag van de fysiotherapeuten die graag een terugkoppeling zouden zien naar alledaagse taken van een patiënt. Hiervoor was er al een omgeving ontworpen door Anouk, zij is de artist binnen InMotion VR. De keuken is geplaatst in een rustige omgeving waarbij er door een raam kan worden uitgekeken op de bergen. Het contrast van de kleuren in de keuken zijn allemaal een beetje terug gebracht om te voorkomen dat de patiënt cognitief overbelast zou raken.



Afbeelding 4 - InMotion VR. (z.d.-a). Keuken game concept art 1 [Foto]. Afb. 5- InMotion VR. (z.d.-b). Keuken game concept art 2 [Foto].

Naast de omgeving was er door een voorgaande stagiair ook al een basis voor een spel gecodeerd. Met deze basiscode kon de speler ingrediënten pakken uit een bakje en deze naar het bord brengen. Vervolgens werden de ingrediënten afgestreept in een lijst. De speler kreeg na het voltooien een score in de vorm van goud, zilver of brons. De score die de speler kreeg was afhankelijk van de tijd die het kostte voor de speler om de ingrediënten van het bakje naar het bord te brengen.

Wat was er nog niet?

Voor het spel was er nog geen doordacht spelconcept. Het idee bestond dat het een keukenspel moest zijn maar verder dan het pakken en slepen van de ingrediënten kon de speler niet komen.

Er was geen manier om de speler te motiveren tijdens het spel of om de aandacht van de speler er bij te houden.

De bestaande code voor het spel was nog niet geïmplementeerd in de omgeving.

Het volgen van de arm in de virtuele wereld was nog niet volledig mogelijk, hierbij werkte het slechts met één sensor waarbij alleen de onderarm gevolgd kon worden. Dat resulteerde in dat de gekozen aanpak niet werkte en er een andere manier gevonden moest worden om de arm te volgen in de virtuele wereld. Deze was er nog niet.

3.2 Verhaal

Om de speler een reden te geven om te spelen is er een verhaallijn bedacht. Hierop zijn een aantal iteraties bedacht van verschillende verhalen. Het idee achter de verhaallijn is dat het de speler meer zou moeten motiveren om het spel te spelen. Ze doen het dan niet meer voor zichzelf maar voor een fictief karakter in het spel. Daarnaast kan het verhaal de speler in het spel begeleiden of helpen wanneer de speler vast loopt.

Verhaaleigenschappen

Het doel van het verhaal is dat de speler als held wordt gezien in het verhaal. Dit met de hoop dat het zou bijdragen aan de motivatie van de speler. Dit kan al op een vrij simpele manier met een verhaal waarbij de speler een persoon / karakter uit de brand helpt.

Het verhaal moet flexibel zijn en aansluiten op het hersteltraject van de gebruiker. Dat betekent dat voor de één het verhaal korter kan duren dan voor een ander, dit omdat de één sneller herstelt dan de ander. De speelbare inhoud van het spel moet daarom hierop aansluiten.

Het verhaal bevat een karakter die tegen de speler spreekt, zowel door middel van tekstballonnen als een stem die spreekt. Hiermee wordt geprobeerd de cognitieve inspanning van de speler zo min mogelijk te belasten. Het fictieve karakter kan zo ook de speler verder helpen en ondersteuning bieden wanneer dat nodig is.

Zoals aan het begin van dit hoofdstuk is benoemd (3.1), is er al een omgeving gemaakt waarin de gebruiker het spel speelt. Deze omgeving bestaat uit een franse keuken die veel gebruik maakt van zachte kleuren. De omgeving is definitief en wordt niet meer aangepast, daarom moet het verhaal aansluiten bij de omgeving.

Premises

Om ideeën te genereren voor het verhaal dat de speler gaat doorlopen zijn er als eerst een aantal korte premises bedacht. Tijdens het bedenken van de premises is met de bovenstaande richtlijnen rekening gehouden.

Premises / verhaalideeën

- Verhaal over chef-kok die weggelopen is uit zijn keuken en van zijn baan. Nu moet jij zijn dienst als nieuwkomer opnemen.
- Je speelt een nieuwe chef-kok en bent vastbesloten om deel te nemen aan een online kookprogramma. Je hebt een professionele kok die je helpt bij het maken van recepten.
- Je bent op je eerste dag op de chef-academie. Je instructeur chef-kok stuntpiloot helpt je bij het maken van je eerste maaltijd. Op het moment dat hij je wil laten zien hoe het moet, brandt hij zijn hand aan het fornuis. Door zijn verbranding raakt de chef in paniek. Hij heeft een wedstrijd waarvoor hij zich heeft aangemeld en als hij niet meedoet, verliest hij zijn vergunning om te koken.
- Wanneer je een restaurant binnenloopt wordt je door het personeel gezien als de chef-kok. Je wordt naar je werkplek verwezen en verteld dat je de recepten moet maken.
- Je bent een chef die er even doorheen zit en je besluit op zoek te gaan naar nieuwe inspiratie door op reis te gaan.

Gekozen verhaal

De speler speelt het verhaal van de hoofdpersoon in het spel.

Je bent een chef-kok in een lokaal klein restaurant. Doordat je al een tijd lang alleen maar dezelfde recepten maakt ben je langzaam je passie voor het vak kwijt geraakt. Hierdoor twijfel je aan je eigen kwaliteiten. Je wilt niet opgeven en na het zien van je favoriete kookprogramma, word je erop gewezen dat volgende week het beroemde foodfestival in Frankrijk plaatsvindt. Je besluit om naar Frankrijk te reizen in de hoop dat je de passie van je vak weer terug kan vinden en nieuwe recepten kan ontdekken om die mee te nemen naar huis.

Eenmaal aangekomen op het food festival in Frankrijk wil je bij een groot en beroemd restaurant iets proeven. Tijdens het eten komt er een ober langs om te vragen hoe het smaakt. Je zegt dat dit het lekkerste is wat je ooit hebt gegeten en geeft aan dat jij later net zulke recepten wilt maken. De ober vraagt of jij ook chef bent waarop jij kort antwoord geeft en zegt dat dat is waarvoor je hebt geleerd. Als de ober wil doorvragen op dat wat je zegt, worden jullie plots gestoord door een luid geschreeuw uit de keuken.

Het blijkt dat de chef zijn hand heeft gebrand aan de grill. Hij vraagt aan de ober of hij iemand weet die hem kan helpen zijn gerechten af te maken. De ober antwoordt direct met dat hij op dat moment met een chef aan het praten is en hij wijst naar jou. Zonder ook maar een moment na te denken roept de chef: Très bien! Kom jij maar hier! Even aarzelend loop je toch naar de chef. Je herkent hem van tv en weet

dat hij een befaamde chef is. De chef kijkt je kort keurend aan en neemt jou direct mee naar de keuken. Daar legt hij jou uit dat hij zijn gerechten moet voltooien voor het foodfestival zodat hij de grote prijs kan binnenslepen, en de titel van het beste restaurant met het lekkerste eten, kan behouden. Als beloning leert de chef jouw zijn geheime recepten en helpt hij jou de passie in het vak terug te vinden.

Aan het einde van het spel (dit vindt plaats nadat je de volledige training hebt voltooid en je laatste sessie hebt gespeeld). Doordat alle recepten zijn gemaakt, is het foodfestival een groot succes. Jullie hebben de grote prijs voor dit jaar binnen gesleept! De chef komt naar je toe en is erg enthousiast over jouw kooktalenten. Hij vraagt of jij hem wilt helpen met zijn kookprogramma en dat hij jou graag aan zijn zijde houdt om samen de lekkerste maaltijden te maken. Dit is een droom die uitkomt voor jou en je neemt de kans maar al te graag aan!

Methoden

Het geschreven verhaal is bedacht aan de hand van twee verschillende methodes. Namelijk de string of pearls en de hero's journey. De string of pearls is een verhaal methode die gebruikt wordt binnen interactieve verhalen of games. Daarbij volgt de speler een lineair verhaal waarbij er momenten zijn van vrij spel. De speler krijgt dan eerst een stuk verhaal te zien in de vorm van scènes die zich afspelen, *string*, en wordt gevolgd door een moment waarin de speler vrij kan spelen, *pearls*, (Schell, 2008, pp. 264–266).

Voor het verhaal zelf is gekozen voor de hero's journey. Hierbij speelt de speler de rol van de hoofdpersoon met als doel de speler een heldengevoel te geven. The hero's journey van Joseph Campbell (Subject Guides: The Monomyth (The Hero's Journey): Home, z.d.) is een framework dat helpt om de reis van een held te beschrijven. Het is erg flexibel en bestaat uit drie hoofd gedeelten namelijk: Separation: Dit is waar de held op reis gaat op zoek naar avontuur. The initiation, dit is waar het grootste gedeelte van het verhaal afspeelt en de held obstakels overwint. Als laatste is er the return, dit is waar de held als een veranderd persoon terugkomt en zijn nieuwe lessen heeft geleerd.

Er is gekozen voor deze twee methoden omdat ze passen bij het traject wat een patiënt doormaakt wanneer die aan het herstellen is. De string of pearls methode is gekozen omdat uit het interview is gebleken dat een patiënt vaak maar een korte tijd ergens zijn aandacht bij kan houden. De heroes journey sluit aan bij hetgeen een patiënt doormaakt wanneer hij aan het herstellen is. Door aan het verhaal een positieve twist te geven gaat een patiënt wellicht de vergelijking met zichzelf hierin terug zien.

Visualisatie

De visualisatie en de vorm van het verhaal staat nog niet vast. Hiervoor zijn wel een aantal ideeën bedacht. Het grootste gedeelte van het verhaal wordt door de speler gespeeld. Daarbij maakt de speler de verschillende recepten in opdracht van het karakter. Hierbij krijgt de speler tekstballonnen te zien in het spel, die de speler verder moeten helpen. Het verhaal zelf, de intro en outro kan worden getoond door middel van stripboekplaatjes. Dit is efficiënt in de tijd die het kost om het verhaal uit te werken en zorgt er waarschijnlijk voor dat de gebruiker cognitief niet overbelast wordt. Een andere vorm is het maken van een animatie waarin het verhaal duidelijk wordt. Voor beide ideeën geldt ook dat de functie van VR, het zien van de volledige omgeving rondom kan zorgen voor een stuk extra beleving in het verhaal. Hier kan gebruik van gemaakt worden door de animatie of het stripverhaal in 360 graden te maken waardoor de speler zich midden in het verhaal bevindt. Daarbij is het wel belangrijk dat de hoofdzaken van wat er gebeurt zich in het zichtveld voor de speler afspelen. Dit voorkomt dat de gebruiker zijn nek draait in posities die als onprettig / pijnlijk ervaren kunnen worden.



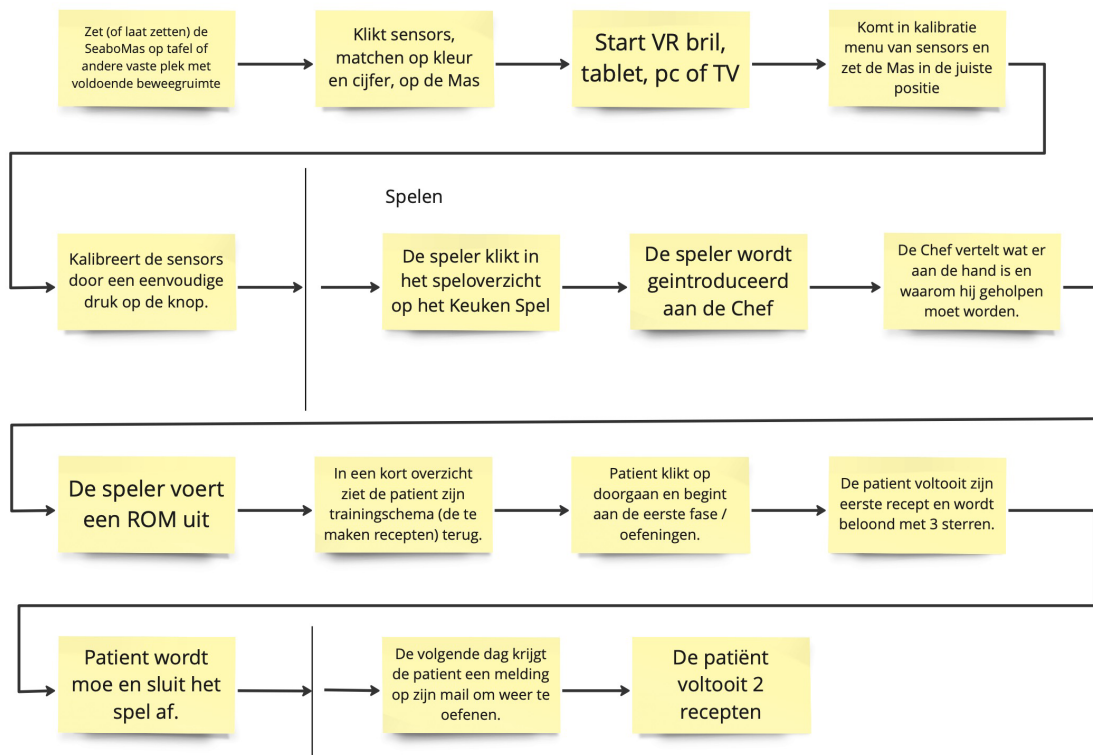
Afbeelding 6 - Sanders R. (12 augustus 2022) schets illustratie chef-kok [Foto]

3.3 Customer Journey

Door het maken van een klantreis wordt er een beter inzicht gecreëerd ("CMD Methods Pack - find a combination of research methods that suit your needs", z.d., Deel Customer Journey), in welke onderdelen allemaal ontworpen moeten worden. Op deze manier leg je in één oogopslag de hele doorloop van het spel vast. Er zijn meerder Customer Journeys ontwikkeld om in kaart te brengen hoe de speler door het spel heen zou lopen. Binnen elke customer journey is gevarieerd met mogelijkheden voor de speler waarbij elke nieuwe versie een completer beeld geeft van het spelverloop en alle bijbehorende factoren.

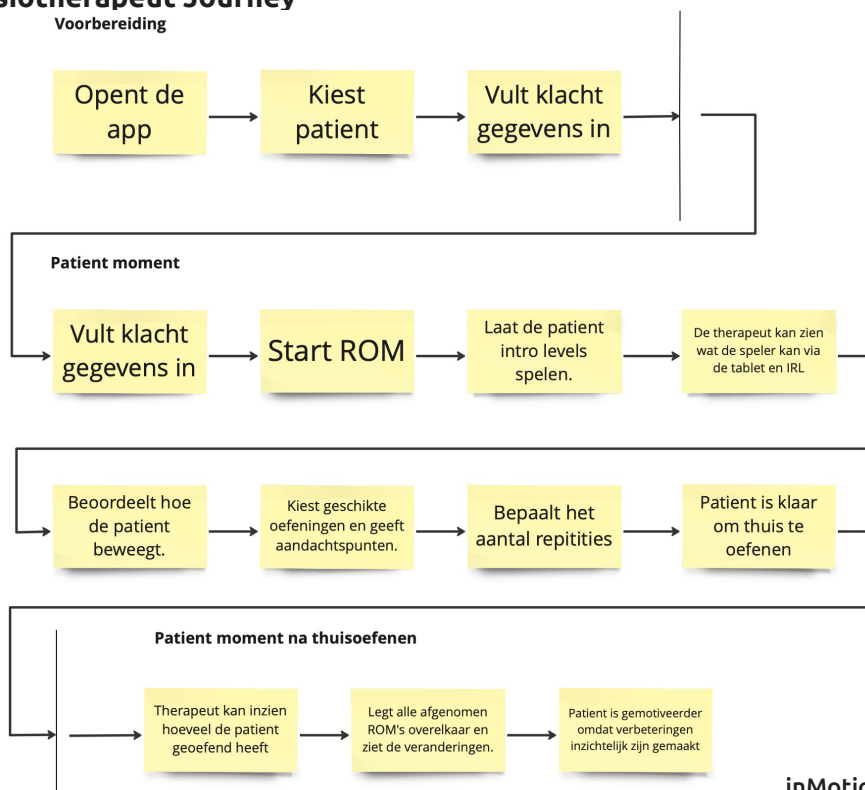
Patiënt Journey

Voorbereiding



Fysiotherapeut Journey

Voorbereiding



Stap 1

Patiënt komt bij de fysiotherapeut. De therapeut besluit op basis van de mogelijkheden en beperkingen van de patiënt dat het spelen van het VR-spel een goede oplossing is om thuis te trainen.

Stap 2

De therapeut kiest welke fase (beschreven in 3.6 en 3.7) van het spel het beste zijn voor de patiënt. Daarbij stelt ze via de applicatie op haar tablet in hoe vaak de patiënt de oefeningen moet herhalen.

Stap 3

De patiënt speelt het eerste deel van het spel waar de fysiotherapeut bij is. Daarbij kan de fysiotherapeut nog extra aandachtspunten geven waarop de patiënt moet letten als hij thuis gaat oefenen / spelen.

Stap 4

De patiënt bekijkt de intro van het verhaal. En doet daarna de ROM (Range of motion) meting binnen het spel waarbij hij het aanrecht schoonmaakt. Hierbij wordt eerst het oppervlakte gemeten en daarna de hoogte.

De chef uit het verhaal vertelt duidelijk tegen de patiënt dat hij alleen moet schoonmaken waar hij bij kan. De rest doet de chef. Dit moet voorkomen dat de patiënt gaat compenseren tijdens het doen van de ROM.

Stap 5

De patiënt krijgt de instructie om de recepten te maken. Het soort recept dat de speler moet maken wordt bepaald door de fysiotherapeut. Dit kan zijn; Broodjes, soep, smoothies of burgers. Het is mogelijk voor de therapeut om aan te geven dat de patiënt verschillende oefeningen doet. Als voorbeeld; 5 brood gerechten en 2 smoothies. Dit omdat de patiënt wel kan rekken en strekken (naar voren en terug bewegen) maar nog niet kan tillen (de arm omhoog brengen).

Stap 6

De patiënt speelt de verschillende fases. Na het maken van een aantal recepten is de patiënt moe en legt hij het spel weg. De volgende dag krijgt de patiënt een email melding om opnieuw te gaan spelen.

Stap 7

De patiënt komt weer bij de fysiotherapeut voor evaluatie. De fysiotherapeut kan via de tablet zien hoeveel de patiënt geoefend heeft. Daarnaast kan ze ook zien of de patiënt buiten zijn bereik is gegaan of niet. Ook is het mogelijk voor de therapeut om te zien hoe de patiënt gescoord heeft tijdens het maken van de recepten. Aan de hand van de score van de patiënt kan de therapeut zien hoe het maken van de recepten is gegaan.

3.4 Range of Motion

Uit de testen (hoofdstuk 4.4 en 4.6) blijkt dat de bewegingsmogelijkheden per persoon sterk verschillen. De één heeft bijvoorbeeld zijn schouder op slot zitten en de ander is beperkt vanuit de elleboog. Dit maakt dat de bewegingen en het bereik van de patiënten sterk verschilt. Om hierop in te spelen wordt gebruikt gemaakt van een zelfde techniek die ook binnen Corpus VR wordt toegepast. Corpus VR is de fysiotherapie applicatie die door InMotion VR is ontwikkeld. Hierin tekenen gebruikers, door middel van bewegingen, hun eigen speelveld.

Om een goede meting te krijgen van de mogelijkheden van de patiënt is het belangrijk om een nul-meting te doen. Voor deze meting wordt nagegaan waar de arm zich in de virtuele wereld bevindt en hoe groot de ruimte is die ze kunnen bewegen. Daarbij moet ook rekening gehouden worden met de hoogte. Niet alle patiënten zijn namelijk in staat om hun arm ver omhoog te doen. Dit komt omdat de spieren vanuit de schouder dan vaak nog vast zitten. Het is belangrijk dat deze beweging niet geforceerd wordt.

De manier waarop de range of motion (ROM) wordt gemeten bij deze applicatie is anders dan bij Corpus VR. Voor het keukenspel is gekozen om een manier te bedenken die past binnen het verhaal dat de speler speelt. Hiervoor zijn een aantal verschillende ideeën bedacht, namelijk:

Idee 1:

De gebruiker moet een plankje ophangen aan de muur. Op dat plankje komen het peper-en-zoutvaatje te staan die de speler tijdens het spel kan gebruiken. Hierdoor kan de hoogte van de speler berekend worden.

Dit idee sluit goed aan bij het verhaal maar is geen goede oplossing voor patiënten die hun arm (nog) niet volledig kunnen strekken. Daarnaast heeft dit idee geen invloed op de breedte van het bereik van een patiënt.

Idee 2:

Om het bereik van de speler te berekenen kan de speler een aantal munten uit de lucht halen. De munten worden verdeeld in een grid waarbij de munten verdeeld zijn in de hoogte, breedte en diepte. Doordat de speler alleen de munten pakt die binnen zijn bereik liggen kan gemakkelijk een vertaalslag worden gemaakt naar het daadwerkelijke bereik van de speler.

Het pakken van munten heeft niets te maken met het spel of het verhaal. Mocht dit idee worden gekozen, dan moet er een toepassing zijn voor de munten die de speler heeft gepakt. Dit omdat het anders betekenisloos is voor de speler.



Afbeelding 7 - Rosen C. (3 augustus 2022-a) Screenshot spelomgeving met dustparticles [Foto] geraadpleegd van het www.monday.com/inmotionvr

Idee 3:

De speler moet het aanrecht schoonmaken. Hierdoor kan de breedte en de diepte van het bereik van de speler worden gemeten. Om ook de hoogte te kunnen meten kan de speler spinnenwebben uit de lucht halen met een stoffer.

Deze manier van het meten van de ROM kan passend gemaakt worden binnen het verhaal. De speler kan dan gevraagd worden door de chef om zijn werkplek schoon te maken. Daarbij is het wel belangrijk dat de speler bewust wordt gemaakt dat hij enkel datgene schoonmaakt waar hij bij kan. Dit moet voorkomen dat de patiënt zijn bewegingen van de arm gaat compenseren met de rest van het lichaam.



Afbeelding 8 & 9 - Rosen C. (3 augustus 2022-b & c) Screenshot spelomgeving met dustparticles [Foto] geraadpleegd van www.monday.com/inmotionvr

Het bepalen van de positie

Om de positie van de arm te bepalen wordt gebruik gemaakt van sensoren. Dit zijn de Xsens dot sensoren. Deze kunnen via bluetooth verbonden worden met de applicatie. Het doel van deze opdracht is dat de patiënt straks een mogelijkheid heeft om zelfstandig te kunnen oefenen met de MAS Micro. Om dit proces zo soepel mogelijk te laten verlopen willen we de gebruiker niet lastig vallen met een langdurig opstart proces waarbij ze zelf de sensoren nog moeten koppelen of met een armband om de arm moeten doen. Zoals uit de game analyse is gebleken, zouden we net als Armeo Senso gebruik kunnen maken van metalen click armbanden die de gebruiker om zijn arm kan slaan. Echter loop je dan het risico dat de gebruiker ze moeilijker van zijn arm af kan halen. Om deze reden zijn de sensoren aan de MAS bevestigd. Zo zou iemand die thuis oefent slechts 1 keer de sensoren hoeven te verbinden met de applicatie en hoeft er alleen gecontroleerd te worden of alle sensoren volledig zijn opgeladen voordat de gebruiker begint met spelen.



Afbeelding 10 - Xsens dots (z.d.) Bluetooth sensoren [foto] www.xsens.com/xsensdot

3.5 Feedbackloop

3.5.1 Cues

Om de gebruiker te laten weten welke interactiemogelijkheden de gebruiker heeft worden er verschillende cues gebruikt. De verschillende cues zijn onderverdeeld in 2 soorten, visuele cues en auditieve cues. Beide zorgen ze voor een stimulans (zoals beschreven in het onderzoek van Fogg 2.1) die speler kan aansporen om actie te ondernemen.

Zo staat er een krijtbord waarop de aantallen van de ingrediënten staan. Op het moment dat een ingrediënt van het bakje naar het bord wordt verplaatst wordt het aantal verlaagd met één. De gebruiker hoeft deze handeling maar slechts één keer door te hebben om te snappen dat de ingrediënten op het bord aftellen. Voor spelers die cognitief vaardig zijn kan het aantal ingrediënten op het bord gefixeerd worden. Dit maakt dat de gebruiker zelf moet bijhouden hoeveel ingrediënten hij of zij al op het bord heeft gelegd.



Afb. 11 - InMotion VR. (z.d.-b). Keuken game concept art 3 [Foto].

Visueel

In de keuken staat een krijtbord. Op dit bord worden de verschillende ingrediënten aangegeven die nodig zijn voor het voltooien van het recept. De ingrediënten worden weergegeven met een icoon van het soort ingrediënt. Dit icoon komt overeen met het kaartje in het bakje waar de ingrediënten in zijn geplaatst. Zo weet de speler welke ingrediënten er nodig zijn om het recept te voltooien. Wanneer een speler een recept heeft voltooid wordt dit visueel gemaakt door middel van een animatie. Hierin zie je dat het recept verpakt wordt en verdwijnt. Wanneer je alle recepten hebt voltooid krijg je een sparkles te zien. Dit wordt ondersteund door een auditieve toon.

Audio

Tijdens het spelen zijn er verschillende auditieve cues waarin de speler op een subtiele manier op de hoogte wordt gebracht dat er een interactie is uitgevoerd of voltooid. Ook kunnen er auditieve cues worden gebruikt om de speler aan te sporen een actie te ondernemen. De chef uit het verhaal speelt hierbij een belangrijke rol. Wanneer de speler een lange tijd geen actie uitvoert spreekt de chef tegen de patiënt. Hierin kunnen suggestieve vragen worden gesteld om de speler aan te sporen tot spelen of om de speler bij zichzelf te laten nagaan of het niet tijd is om te stoppen. Vragen en suggesties die de chef aan de speler kan stellen / doen zijn; He! Ben je er nog?, Als je moe bent kunnen we morgen verder! of Kun je nog één maken?.

3.5.2 Routines

De routines in het spel bestaan uit het steeds opnieuw in elkaar moeten zetten van recepten. De ingrediënten worden aangeboden en het krijtbord geeft aan hoeveel je van elk ingrediënt naar het bord moet brengen. Er zijn verschillende fases die de speler kan spelen. De fases die geschikt zijn voor de speler worden door de therapeut bepaald. (Voor een beschrijving van de verschillende fases, zie hoofdstuk 3.6.2 en 3.7.2)

De recepten binnen iedere fase worden automatisch gegenereerd. Dit betekent dat er een grote hoeveelheid aan recepten is die een speler kan maken. De recepten vernieuwen zodra een recept voltooid is. Wanneer alle recepten binnen een fase voltooid zijn gaat de speler door naar de volgende fase. Hierbij geldt hetzelfde principe dat de recepten automatisch gegenereerd worden (beschreven in 3.6.2).

3.5.3 Rewards

De gebruiker wordt tijdens het spelen beloond voor het goede gedrag. Operante conditionering (Behaviourism zoals benoemd in 2.1). Daarbij is het belangrijk dat goede bewegingen van de gebruiker beloond worden en dat de gebruiker wordt geïnformeerd over zijn prestaties. Daarom is dit onderdeel opgedeeld in 2 delen: het puntensysteem en de beloningen. In het puntensysteem wordt uitgelegd welke punten de speler krijgt en hoe deze vertaald worden naar de speler en bij de beloningen wordt uitgelegd welke verschillende beloningen de speler kan verdienen tijdens het spelen en waarom er gekozen is voor deze beloningen.

Puntensysteem

Om de speler te informeren over de prestaties die geleverd zijn is er een puntensysteem gemaakt. De speler kan na het maken van zijn recepten een maximum van 3 sterren krijgen. De manier waarop de score wordt berekend staat hieronder beschreven. Het gebruik van sterren is iets wat veel voorkomt, van michelin sterren, reviews en de score van het hotel. De wereld maakt veelal gebruik van sterren om de waarde van iets aan te geven. Om die reden is er gekozen voor het weergeven van de score in een aantal sterren.

De speler krijgt tijdens het spelen voor verschillende factoren een aantal punten. De exacte hoeveelheid punten die een speler krijgt per factor, moet tijdens een latere test worden vastgesteld. Daarin kan de score van het spel gebalanceerd worden. De waarden die hieronder zijn genoemd zijn kunnen gebruikt worden voor een eerste test.

Punten voor het correcte volgende ingrediënt pakken.

De speler verdient meer punten voor het pakken van de ingrediënten in de volgorde zoals ze staan aangegeven op het krijtbord. Dit wordt gedaan om de cognitiviteit van speler te testen en belonen.

150 punten voor het correct pakken van het volgende ingrediënt. 100 punten als dit niet het correcte ingrediënt is.

Punten voor nauwkeurigheid

De speler kan extra punten scoren door stabiele en vloeiende bewegingen te maken met de arm. De nauwkeurigheid wordt getoond in een percentage. Het percentage wordt omgezet in punten die worden opgeteld bij de totale score. Door de patiënt inzicht te geven in de nauwkeurigheid van de bewegingen wordt deze uitgedaagd om vloeiende en stabiele bewegingen te maken.

100 punten voor een nauwkeurigheid van 10%
1000 punten voor een nauwkeurigheid van 100%

Punten voor tijdbonus

De speler kan zolang als dat hij wilt blijven spelen. Daarbij kan de therapeut instellen binnen welke tijd de patiënt de oefeningen kan doen. Als voorbeeld: De therapeut beslist op basis van het vermogen van de patiënt dat de recepten binnen de fase broodjes, gedaan kunnen worden in 15 minuten. Hiervoor stelt de therapeut de tijdbonus in. De speler krijgt dan extra punten wanneer de recepten van de fase broodjes binnen de 15 minuten zijn voltooid. De speler kan ook langer de tijd nemen, maar krijgt dan geen punten voor de tijdbonus. Wanneer de therapeut geen tijdbonus instelt vervalt deze factor in de score.

Behaald binnen de tijd 250 punten.

Punten voor aantal herhaalde repetities

De speler krijgt standaard punten voor het behaalde aantal repetities die hij doet. Een repetitie is wanneer de speler een volledige beweging maakt. Dit kan zijn dat de speler van de beginpositie een ingrediënt pak uit een bakje en dat naar zijn bord brengt.

Voor iedere herhaalde repetitie krijgt de speler 100 punten

Sterren

De puntentelling wordt samengevat in een maximum van 3 sterren die de gebruiker kan halen. De hoeveelheid punten die een speler moet behalen worden door de bovenstaande factoren automatisch berekend wanneer de therapeut het spel samenstelt voor de gebruiker. Wanneer een speler $\frac{1}{3}$ van het maximaal aantal punten haalt krijgt deze 1 ster. Bij $\frac{2}{3}$, 2 sterren en bij het maximaal haalbare punten krijgt de speler 3 sterren. Door de puntenscore te vertalen naar een aantal sterren krijgt de patiënt en therapeut een snel inzicht in de behaalde score. Daarnaast wordt er een kort overzicht weergegeven waarin de speler kan zien waarop de ster beoordeling is gebaseerd. Zo wordt de speler en de therapeut geïnformeerd in welke aspecten de speler nog kan verbeteren.



Afbeelding 12 - Sanders R. (12 juni 2022) Schets score overzicht [Foto] geraadpleegd van het mirobord

Beloningen

Vanuit het onderzoek (2.1) zijn er 6 verschillende manieren opgesteld waarop een speler tijdens een spel beloond kan worden. Om een speler gemotiveerd te houden tijdens het spelen wordt er in een ideale situatie gebruik gemaakt van alle zes soorten beloningen. Voor het keuken spel is gekozen om niet alle beloningen toe te voegen. Dit omdat sommige beloningen niet bijdragen aan de motivatie of niet mogelijk zijn om toe te passen binnen de context van dit spel. In het overzicht hieronder zijn de verschillende beloningen beschreven en wordt toegelicht waarom ze wel of niet van belang zijn voor dit spel.

Toegang » Dit wordt gedaan door de therapeut. Wanneer de speler beter is geworden met het bewegen van zijn arm, kan de therapeut nieuwe fases geven. Daarin speelt de speler andere recepten. De speler wordt beloond met een nieuwe fase op het moment dat hij beter in staat is om zijn arm te bewegen.

Faciliteren » Dit komt niet terug binnen het spel. Er bestond een idee om de speler te belonen met nieuwe tools die hij kon gebruiken binnen de keuken. Echter vereist dit weer andere bewegingen die de patiënt moet maken. Om de bewegingen binnen elke fase gelijk te houden is gekozen om deze vorm van

beloning niet toe te passen binnen het spel.

Behouden » Deze vorm van beloning is niet toegepast binnen het spel. Er bestond een idee om de speler te belonen voor het aantal dagen dat de speler achtereenvolgend spelen. Echter is tijdens een brainstormsessie besloten om dit niet te doen. De reden daarvoor is dat het demotiverend kan werken wanneer je je streak bent verloren.

Roem » Om de speler te belonen voor het spelen worden er verschillende achievements uitgereikt. Deze worden gekoppeld aan bepaalde mijlpalen die een patiënt behaald heeft. Een voorbeeld hiervan is; Dagen achtereenvolgend gespeeld (5, 10, 20, etc.), Totaal aantal behaalde sterren (10, 20, 40, etc.), Totaal aantal gemaakte recepten (10, 20, 40, etc.).

Loven » Tijdens het spelen wordt de speler beloond met complimenten wanneer deze het goed doet. Dit zijn complimenten die worden gegeven door de Chef uit het verhaal. Complimenten kunnen zijn; Goed bezig!, Dat ziet er lekker uit!, Nog maar 1 recept en dan hebben we alle broodjes gehad.

Sensorische feedback » Sensorische feedback wordt gegeven in verschillende vormen, Visueel, Auditief of voelbare feedback. Voelbare feedback is niet mogelijk binnen deze applicatie. De speler gebruikt namelijk een aangepaste controller (de MAS met sensoren). Deze is niet in staat om trillingen te geven zoals een traditionele game console controller bijvoorbeeld wel kan doen. Visuele feedback wordt gegeven in de vorm van sterren die een speler kan behalen. Ook krijgt de speler confetti te zien wanneer alle recepten zijn voltooid. Dit wordt ondersteund door auditieve feedback. Wanneer de speler een ingrediënt pakt hoor je een “pop” geluid. Dit is ter bevestiging dat de speler een ingrediënt heeft gepakt en nu vast heeft in zijn hand. Een soortgelijk geluid wordt gebruikt om de speler op de hoogte te brengen wanneer het ingrediënt naar het bord is gebracht. Wanneer de speler een recept heeft voltooid wordt dit bevestigd met een kort geluid. Tot slot is er een “Tadaa” geluid wanneer de speler alle recepten binnen de fase heeft voltooid. Tussen de fases door krijgt de speler van de Chef van het verhaal complimenten te horen.

De hoeveelheid sensorische feedback moet afgestemd worden met de cognitieve vaardigheden van de gemiddelde patiënt. Dat betekent dat het aantal prikkels die gegeven worden in sommige gevallen beperkt moet worden. Dit kan een instelling worden binnen de therapeut applicatie.

3.6 Levels

Er zijn oneindig veel manieren om een speler spelende te houden. Voor het spel zijn een aantal manieren bedacht om de speler naar een hoger niveau te tillen. In totaal zijn er 6 verschillende opties bedacht. 5 zijn er door mij bedacht waarbij er na een brainstormsessie een zesde is bijgekomen. Uiteindelijk is er in een andere brainstormsessie het uiteindelijke concept bedacht. De bedachte opties staan hieronder kort beschreven. Ook worden er bij sommige opties mogelijke voor- en / of nadelen beschreven.

3.6.1 Ideeën

Optie 1

De speler krijgt aan het begin van het spel 2 recepten en kan gemaakte recepten verkopen. Wanneer de speler een recept voltooid krijgt deze een bedrag dat gelijk is aan de moeilijkheid van het recept. Een ingewikkeld recept met meer handelingen levert meer geld op. Met het geld dat de speler verdient kunnen nieuwe recepten gekocht worden. De recepten uit het nieuwe level bestaan uit meerdere ingrediënten waardoor de speler meerdere handelingen moet verrichten. Als beloning daarvoor zijn de recepten van een hoger level meer geld waard.

Voordelen

De speler is in staat om zijn eigen vaardigheidslevel te kiezen. Wanneer de speler niet zoveel energie heeft kan deze een makkelijker recept kiezen.

Dit idee is later makkelijk uit te breiden door keukengerei beschikbaar te stellen dat de speler kan kopen, om het maken van de gerechten makkelijker te maken.

Nadeel

Dit spel idee is mogelijk te complex voor ouderen.

Optie 2

Bij deze optie wordt gewerkt met hoofdstukken. Het eerste hoofdstuk zou dan zijn: Hoofdstuk broodjes. De speler krijgt hier een aantal verschillende recepten van broodjes die de speler moet voltooien. Wanneer de speler alle broodjes gemaakt heeft gaat hij door naar het volgende hoofdstuk, Gebakjes. In dit hoofdstuk zou de speler dan meerdere gebakjes moeten maken. Bij ieder hoofdstuk wordt de moeilijkheidsgraad net iets meer waardoor de speler meer handelingen moet maken om het hoofdstuk te voltooien.

Voordeel

Ze kunnen een recept niet goed maken maar toch voortgang boeken.

Nadeel

Je hebt heel veel verschillende recepten nodig. Dit kost veel tijd om uit te werken.

Optie 3

Hierbij moet de speler XP (experience points) verdienen door recepten te voltooien. Wanneer de speler een bepaalde hoeveelheid XP heeft verzameld wordt het volgende ingrediënt vrijgespeeld.

Nadeel

De speler moet soms een zelfde recept nogmaals doen om voldoende XP te verzamelen waardoor hij verder kan naar het volgende level.

Optie 4

Dit is de simpelste vorm van het spel waarbij de speler een lineaire progressie lijn volgt. Wanneer de speler een recept heeft voltooid speelt hij een nieuw recept vrij. Bij ieder recept worden er meer handelingen gevraagd van de speler. Dit kan ofwel door het toevoegen van meerdere ingrediënten of het bereiden van een ingrediënt voordat het gebruikt kan worden. (Denk aan snijden van groente of het bakken van een burger).

Voordelen

Dit is de simpelste vorm waarbij de speler slechts de instructies hoeft te volgen en daardoor voortgang kan maken.

Dit is relatief makkelijk te coderen met dat wat er nu al is. Daardoor zou het ontwikkelen mogelijk minder tijd kosten.

Nadeel

Het spel kan snel te moeilijk of te saai worden afhankelijk van het vermogen van de gebruiker.

Optie 5

De speler krijgt bij level 1, twee ingrediënten. De computer maakt op basis van de gegeven ingrediënten automatisch recepten aan. Wanneer de speler genoeg XP of geld heeft verzameld wordt er een volgend ingrediënt vrijgespeeld. Dit zorgt ervoor dat er nu drie ingrediënten zijn waarmee de speler gerechten kan maken.

Voordeel

Dit is relatief makkelijk te coderen met dat wat er nu al is. Daardoor zou het ontwikkelen mogelijk minder tijd kosten.

Nadeel

Dit concept is voornamelijk afhankelijk van het spelmechanisme tijd. Waarbij de speler binnen een bepaalde tijd zoveel mogelijk recepten moet voltooien om zoveel mogelijk XP of geld te verdienen waarmee de speler voortgang kan maken.

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Geen handeling	Snijden	Schudden / smeren	Bereiden
Ham	Tomaat	Peper / zout	Ei
Kaas	Salami	Boter	Ui
Sla		Mayo	Burger
Augurk		Curry / ketchup	

Afbeelding 13 - Sanders R. (24 juni 2022) Overzicht verschillende ingrediënten opgedeeld in niveaus [Foto]

Optie 6

Deze optie is een combinatie van optie 1 en 5. Hierbij krijgt de speler bij het eerste level 2 ingrediënten en wordt door de computer steeds nieuwe recepten bedacht die de speler moet voltooien. Voor ieder voltooid recept krijgt de speler een bepaald bedrag waarmee de speler nieuwe ingrediënten kan kopen. Ingrediënten hebben een moeilijkheidsgraad die bepaald hoe moeilijk het recept is. Hoe moeilijker het recept hoe groter de beloning. Hiernaast staat een kort overzicht van welke ingrediënten een bepaalde moeilijkheidsgraad kunnen hebben.

Voordeel

De her speelbaarheid van deze methode is groot. Spelers zijn alsnog zelf in staat om de moeilijkheidsgraad te kiezen afhankelijk van de ingrediënten die ze aanschaffen.

Nadeel

Het concept is erg complex om in een korte tijd uit te werken tot spel.

3.6.2 Gekozen concept

Na alle opties uitvoerig besproken te hebben tijdens een brainstormsessie is er een nieuw concept tot stand gekomen.

Progressie

De therapeut bepaalt jouw voortgangs niveau (Fase). Elk niveau daagt de speler uit om zijn arm op een bepaalde manier te bewegen en herhaalt die beweging een bepaald aantal keren. De therapeut is in staat om voor de speler een programma te maken dat bestaat uit oefeningen die hem of haar passend lijken.

De fasesn zijn:

Broodjes maken

Je moet naar de ingrediënten in de manden reiken.
De manden staan in je ROM

Soep maken

Je moet de ingrediënten die nodig zijn voor de soep snijden.
De plakjes van de ingrediënten worden automatisch overgebracht naar de pot.
De soeppan is geschaald om in je ROM te passen
Als je alle ingrediënten hebt gesneden, moet je de soep roeren.

Smoothie maken

Je voegt ingrediënten toe aan de blender. Daarom moet je de ingrediënten een beetje optillen.
je drukt op de blend-knop en houdt deze vast.
De hoogte van de blender is gebaseerd op je ROM

Burgers bakken

Je voegt ingrediënt toe aan een koekenpan
draai het ingrediënt in de koekenpan
Ingrediënt wordt, wanneer klaar, automatisch overgebracht naar het bord

Level generatie

Levels binnen elke fase worden automatisch gegenereerd, zodat ze elke keer anders zijn. Dit is goed voor de her speelbaarheid van het spel.

3.7 MDA (Mechanics, Dynamics, Aesthetics)

Het MDA raamwerk wordt gebruikt om spellen te analyseren. In dit geval wordt het gebruikt om de basis voor het spel vast te stellen. MDA staat voor Mechanics, Dynamics en Aesthetics. De maker van het spel werkt hierbij van links naar rechts en begint vaak met het vaststellen van de Mechanics. De speler ervaart het spel van rechts naar links en ervaart als eerst de Aesthetics. Gaandeweg leert de speler het systeem en de regels kennen. (Hunicke, LeBlanc, & Zubek, z.d.)

'From the designer's perspective, the mechanics give rise to dynamic system behavior, which in turn leads to particular aesthetic experiences. From the player's perspective, aesthetics set the tone, which is born out in observable dynamics and eventually, operable mechanics' (Hunicke, LeBlanc, & Zubek, 2004 july)

3.7.1 Mechanics

De mechanics van een spel zijn de regels waaraan de speler zich moet houden tijdens het spelen van een spel. Enkele mechanics die in het spel zijn verwerkt zijn:

Motorische vaardigheid

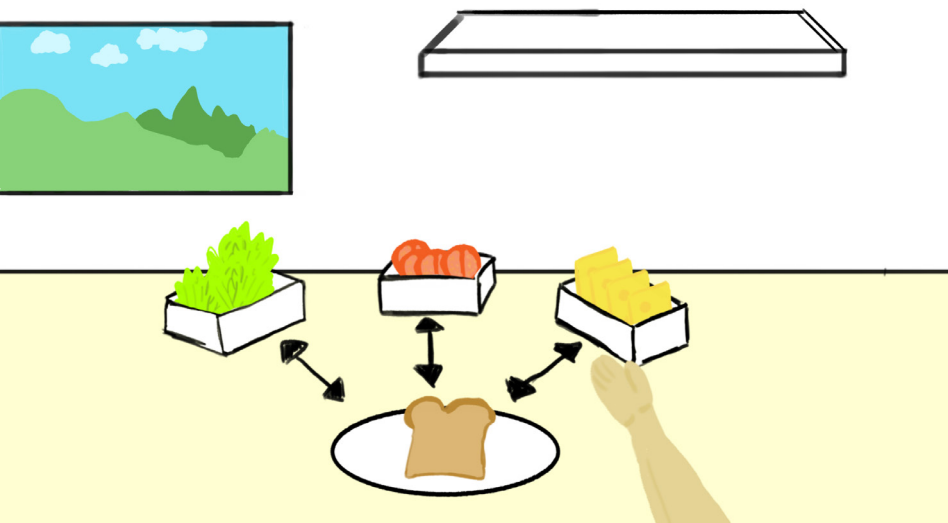
Een speler wordt getoetst op zijn vaardigheid om stabiele bewegingen te maken. Hoe stabiel de beweging hoe meer punten de speler kan scoren.

Tijdslimiet

De fysiotherapeut stelt een tijd in voor de gebruiker. Vervolgens moet de patiënt zoveel mogelijk recepten zien te voltooien binnen de tijd. De tijd wordt niet weergegeven in het beeld om prestatiedruk te voorkomen. Dit kan wellicht nadelige gevolgen hebben voor het herstel van de patiënt.

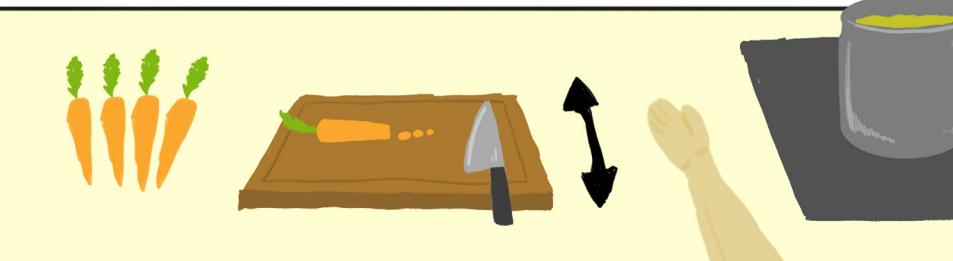
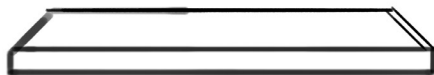
3.7.2 Dynamics

De dynamics in het spel verbinden de regels aan de esthetiek van het spel.



Sandwiches

Een speler moet verschillende objecten pakken met de virtuele hand. Op het krijtbord staan de ingrediënten die de speler moet pakken. Echter kan de speler ook andere objecten pakken en gebruiken. Dit hoeft zich niet te beperken tot ingrediënten maar kunnen ook objecten zijn die in de omgeving staan. De beweging die hier gemaakt wordt door de patiënt is het reiken en strekken van de arm.

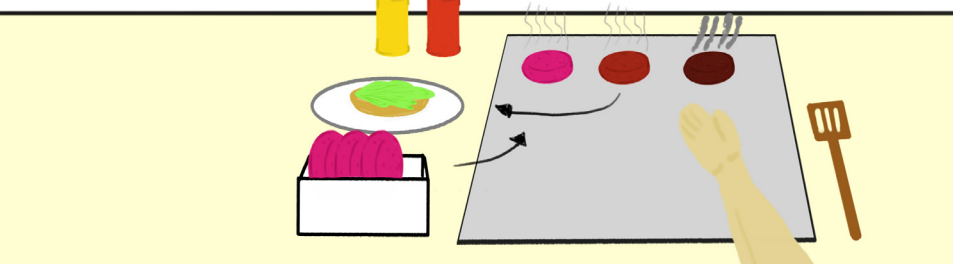
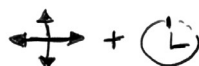
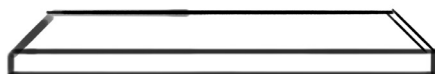
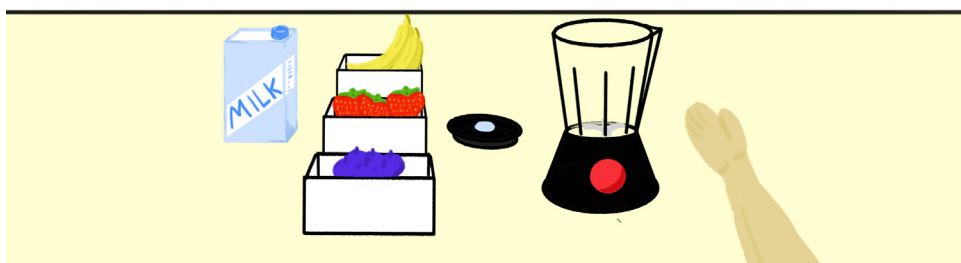
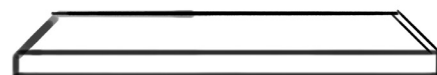
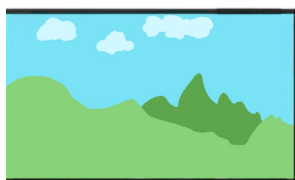


Soep

Bij het maken van de soep is het de bedoeling dat de speler de ingrediënten snijdt. Bij deze oefening wordt gefocust op de snij beweging die de patiënt moet maken. De fysiotherapeut kan instellen hoeveel repetities de patiënt moet maken. Op basis hiervan worden de ingrediënten klaar gelegd en kan de speler beginnen met snijden. Wanneer de patiënt bijvoorbeeld een wortel gesneden heeft vliegen de stukjes automatisch in de pan. Tot slot moet de speler met een lepel door de pan roeren om de soep klaar te maken. Wanneer de speler te hard door de soep beweegt klotst de soep over de rand.

Smoothies

Bij het hoofdstuk smoothies is het de bedoeling dat de speler alle benodigde ingrediënten in stukken snijdt en in de blender stopt. Daarbij heeft de speler ook de optie om andere voorwerpen en ingrediënten te pakken uit de omgeving en die in de blender te stoppen. Wanneer ze vergeten de deksel op de blender te doen wanneer ze op de knop drukken komt de hele keuken onder smoothie te zitten.



Burgers

Bij het hoofdstuk burgers moet de speler burgers bakken. Deze burgers beginnen rood en worden langzaam aan bruin. Wanneer de speler de burgers te lang in de pan laat liggen verbranden ze en blijft er een hoopje kool over. Deze verdwijnt langzaam na verloop van tijd.

3.7.3 Aesthetics

De Aesthetics in het spel zijn aangepast voor de gebruiker. Zo zijn de kleuren iets minder verzadigd wat het beeld prettiger maakt om naar te kijken. De plaatsing van objecten in de wereld is in te stellen. Sommige mensen kampen namelijk na een CVA met een neglect. Een neglect is het vergeten van de functie in één zijde van je lichaam. Mensen met een neglect hebben vaak geen gevoel / besef over hun gezicht, arm, been.

Challenge

De speler wordt uitgedaagd om recepten te voltooien met de ingrediënten die hem worden aangeboden. Het voltooien van de recepten is een uitdaging voor de speler omdat de ingrediënten gepakt moeten worden met de aangedane hand.

Submission

Het gewenste effect is om de speler onder te dompelen in een franse keuken waar allerlei lekkere recepten worden gemaakt. Tijdens het maken van recepten kunnen er situaties voorkomen die door de speler als grappig ervaren kunnen worden. Denk aan het blenden van de smoothie zonder deksel waardoor de hele keuken eronder komt te zitten. Dit soort situaties moeten ervoor zorgen dat de speler plezier ervaart tijdens het spelen.

3.8 Therapeuten applicatie

Dit spel zou uiteindelijk beschikbaar moeten zijn via het Corpus VR-platform, maar zal in de eerste fasen afzonderlijk worden ontwikkeld. Dat neemt niet weg dat patiënten een bepaald onderdeel misschien niet meer kunnen bereiken of dat bepaalde gameplay-elementen helemaal te moeilijk voor hen kunnen zijn. Daarom is het nog steeds belangrijk dat een therapeut het spel kan beheren. Om deze invloed mogelijk te maken, wordt een eenvoudige bovenliggende applicatie ontwikkeld als placeholder voor het Corpus VR Dashboard.

De therapeut moet in staat zijn om de volgende onderdelen te kunnen beïnvloeden;

- Het aantal herhalingen.
- De tijdbonus aan / uit en hoeveelheid.
- Sensorische feedback hoeveelheid.
- Het bereik van de patient vergroten / verkleinen en vergelijken.
- Mee kijken tijdens het spelen en terug kijken van de behaalde score en speeltijd.
- Patiënt klachten aanpassen en notities maken.

Programma samenstellen

Selecteer het aantal te maken recepten

Broodjes Soep Smoothies Burgers

+ Aantal Aantal Aantal Aantal

2 herhalingen iedere Week Programma opslaan

Patient gegevens

Naam Achternaam

Patient informatie

Aantekeningen van de vorige keer

Notitie maken

Patient sessie log

Datum	Tijd actief	Behaalde sterren
Ma 11/07/2022	00:27	4 / 6 6 / 6 6 / 6 -
Vrij 09/07/2022	00:35	2 / 6 6 / 6 6 / 6 -

Afbeelding 14 - Sanders R. (16 juli 2022) Digitale schets therapeutapplicatie [foto]

4

Proces

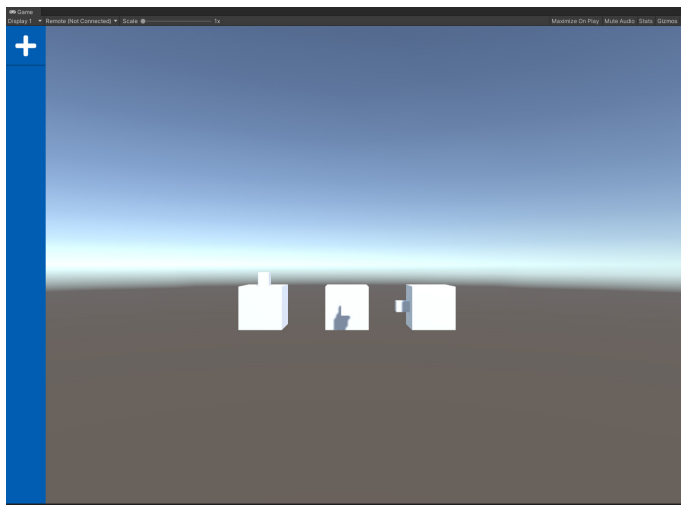
In dit hoofdstuk worden alle prototypes beschreven. Na elk gemaakt prototype is een test afgenomen. De vorm van test en de resultaten daarvan worden na ieder prototype beschreven. Tot slot wordt er geconcludeerd wat de volgende stappen zijn voor het maken van het volgende prototype. Deze iteraties zijn 3 keer doorlopen en worden elke keer op de bovenstaande manier beschreven.

4.1 Proof of concept

De doelstelling voor het POC was om te zorgen dat de arm getraceerd kan worden in de app via de sensoren die geplaatst zijn op de MAS Mini. Hiervoor is een opzet gemaakt waarbij de sensoren gekoppeld kunnen worden aan de tablet. Vervolgens is er een vertaalslag gemaakt van de beweging in de sensors naar de beweging die men kan uitvoeren met de MAS Mini.

Als eerste is er geprobeerd om de bewegingen van de Saebo MAS direct te vertalen naar een virtuele arm van die de patiënt kan besturen. Al gauw bleek dat de vertaalslag hiervoor te complex zou zijn om op een betrouwbare manier te volgen waar de arm zich in de virtuele wereld bevindt.

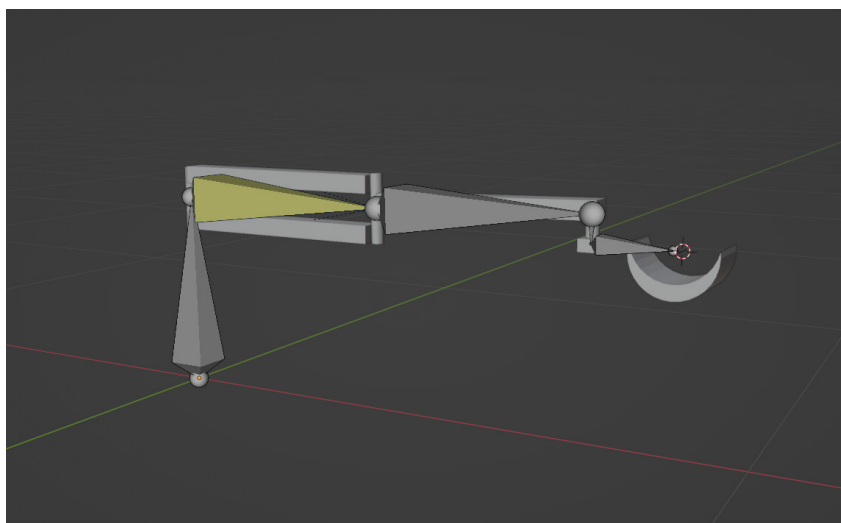
Daarna is gekeken naar de vertaling van de mechanische arm naar een virtueel model van de mechanische arm. Het idee hierachter is dat als de virtuele MAS en de werkelijke MAS hetzelfde bewegen, de bewegingen van de arm die in de arm ondersteuning is geplaatst ook gelijk is. Hiervoor zijn er drie sensoren geplaatst op de mechanische arm. De sensoren zijn geplaatst op de scharnierpunten. Dit omdat de sensoren beter zijn in het registreren van rotatie ten opzichte van verplaatsing.



Afbeelding 15 - Sanders R. (2 mei 2022) Screenshot Unity sensor testomgeving [Foto]

3D model SaeboMas Mini

Om de arm van de speler zo goed mogelijk na te bootsen in de virtuele wereld, wordt gebruik gemaakt van sensoren op de mechanische arm. Deze vertalen de beweging van de arm van de patiënt naar de virtuele wereld. Met behulp van Blender is een model nagemaakt van de mechanische arm. Deze is gerigged (botten aan toegevoegd) zodat alle onderdelen aan elkaar vast zitten en bewegen zoals ze zouden moeten bewegen.



Afbeelding 16 - Sanders R. (14 april 2022) Screenshot van de MAS nagemaakt in Blender [Foto]

Xsense dots

Om de haalbaarheid van het concept te testen is het belangrijk dat we de meest noodzakelijke functionaliteiten werkend hebben voordat er begonnen wordt aan het ontwikkelen van het spel. Hiervoor is het belangrijk dat het mogelijk is om de arm in de virtuele wereld te traceren zodat de virtuele arm de bewegingen overneemt die de gebruiker met zijn arm maakt. Voor het tracken van de arm is door InMotion VR gekozen voor de Xsense dots. De Xsens dot is een kleine sensor die met bluetooth gekoppeld kan worden. Deze sensor registreert bewegingen en rotaties. De manier waarop de sensoren bewegingen meten is helaas niet nauwkeurig genoeg, de manier waarop de rotaties gemeten worden is wel accuraat. Daarom is er voor gekozen om het meten van bewegingen uit te zetten en slechts de rotaties uit te lezen uit de sensor.



Afbeelding 17 - Sanders R. (23 mei 2022)
Annelies test het eerste prototype [Foto]

4.2 Test

Testsituatie

Een eerste test is gehouden bij Hankamp Rehab. Annelies is de persoon die zich bezighoudt met het ontwikkelen van de nieuwe MAS Micro. Zij heeft een eerste prototype van de applicatie getest. Het doel van de bijeenkomst was het bespreken van de voortgang van het project en het testen van het proof of concept. Daarin hebben zij verteld hoe ver ze zijn met het ontwikkelen van de de nieuwe MAS en is er vanuit onze kant verteld wat de planning omtrent de applicatie is. Ook zijn er afspraken gemaakt over het uitvoeren van nieuwe testen met de doelgroep.

Testpersoon

Annelies, maker van de nieuwe Saebo MAS Micro.

Doel

Basis functionaliteiten testen. Achterhalen of het volgen van de arm in de virtuele wereld goed werkt en of de bewegingen van het virtuele model overeenkomen met het werkelijke model. Het testdoel voor ons was om het nieuwe prototype van de Saebo MAS te zien werken en of er voor het werkend maken van het nieuwe model van de mechanische arm nog extra factoren zijn waar rekening mee gehouden moet worden.

Resultaten

Annelies was meteen enthousiast toen ze de arm kon bewegen en gaf aan dat de bewegingen goed overeen kwamen. Ze heeft zelf nooit eerder een soortgelijk product geprobeerd of getest, dit zorgde ervoor dat ze al snel tevreden was.

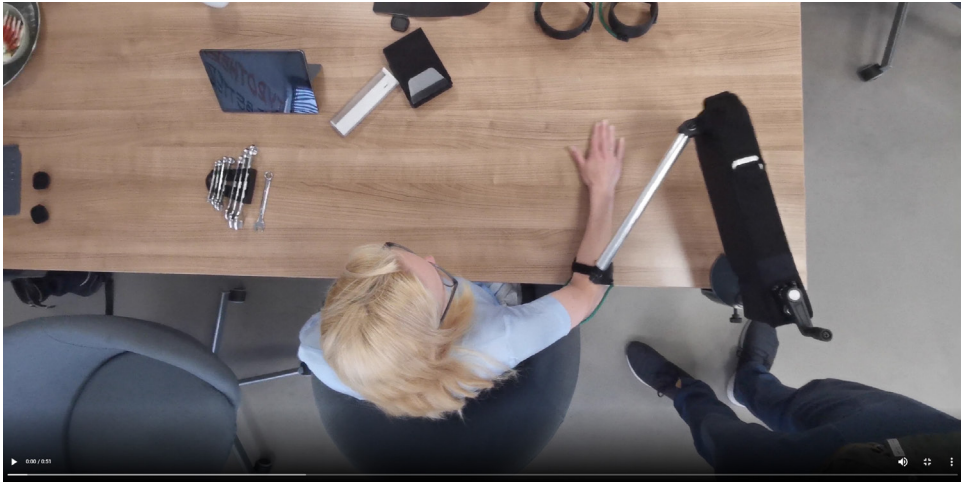
Het prototype is nu geschikt voor de MAS Mini. Ze zouden het fijn vinden als de applicatie uiteindelijk met alle 3 varianten van de MAS gebruikt kan worden. Voor de grotere versie is het van belang dat alleen het model wordt aangepast op basis van de afmetingen van de SaeboMas. Aan de SaeboMasMini hoeft niets te worden veranderd. Voor de MAS Micro moeten nog aanpassingen worden gedaan in de rotatie van de armschaal. Het zou mooi zijn als de fysiotherapeut inzicht zou kunnen krijgen in de voortgang van het gehele trainingsproces, inclusief de oefeningen op de andere MAS apparaten.

Het is belangrijk dat we het proces vastleggen hoe de gebruiker thuis zelf aan de slag kan met zijn training. Hiervoor wordt een customer journey opgesteld waarin duidelijk wordt hoe de gebruiker zelfstandig het trainingsproces kan doorlopen. Ook is het belangrijk dat we kijken naar de manier waarop de gebruiker de VR-bril opzet. De aanname die we hadden tijdens de test is dat de patiënt hier moeite mee zou hebben.

Ze waren erg enthousiast over de methode die bedacht is om de ROM te bepalen, namelijk het schoonmaken van de aanrecht met een doekje. Dit leek hen ook een zeer goede manier om de reikwijdte van de patiënt te bepalen.

De MAS micro

De arm beweegt soepel en vrij. Dit geldt ook voor de arm kuip. Het beweegt meer dan de arm kuip van de MAS Mini. De MAS Micro is ten opzichte van de MAS Mini een stuk lichter. Dit zorgt ervoor dat de arm van de gebruiker soepel en vrij kan bewegen. Echter zijn er nog wel ontwikkelpunten namelijk: Het scharnierpunt van de laatste steunpunt zit aan de zijkant hierdoor is het bereik van de gebruiker verkleind.



Afbeelding 18 - Sanders R. (23 mei 2022) Kiki test het prototype van MAS Micro [Foto]

4.2.1 Bevindingen en conclusie

Er wordt een customer journey opgesteld om de reis van de patiënt door de applicatie vast te leggen en dan de focus op hoe de patiënt het thuis zelfstandig kan inzetten. Ze zouden graag zien dat de applicatie in de toekomst werkt voor alle drie varianten van de MAS. Er moet getest worden of een patiënt zelfstandig de VR-bril kan op en afzetten. Om de applicatie werkend te maken voor de MAS Micro moet het armkuip in het virtuele model worden aangepast. De besturing van de arm in de virtuele wereld gaat goed en werkt zoals verwacht wordt.

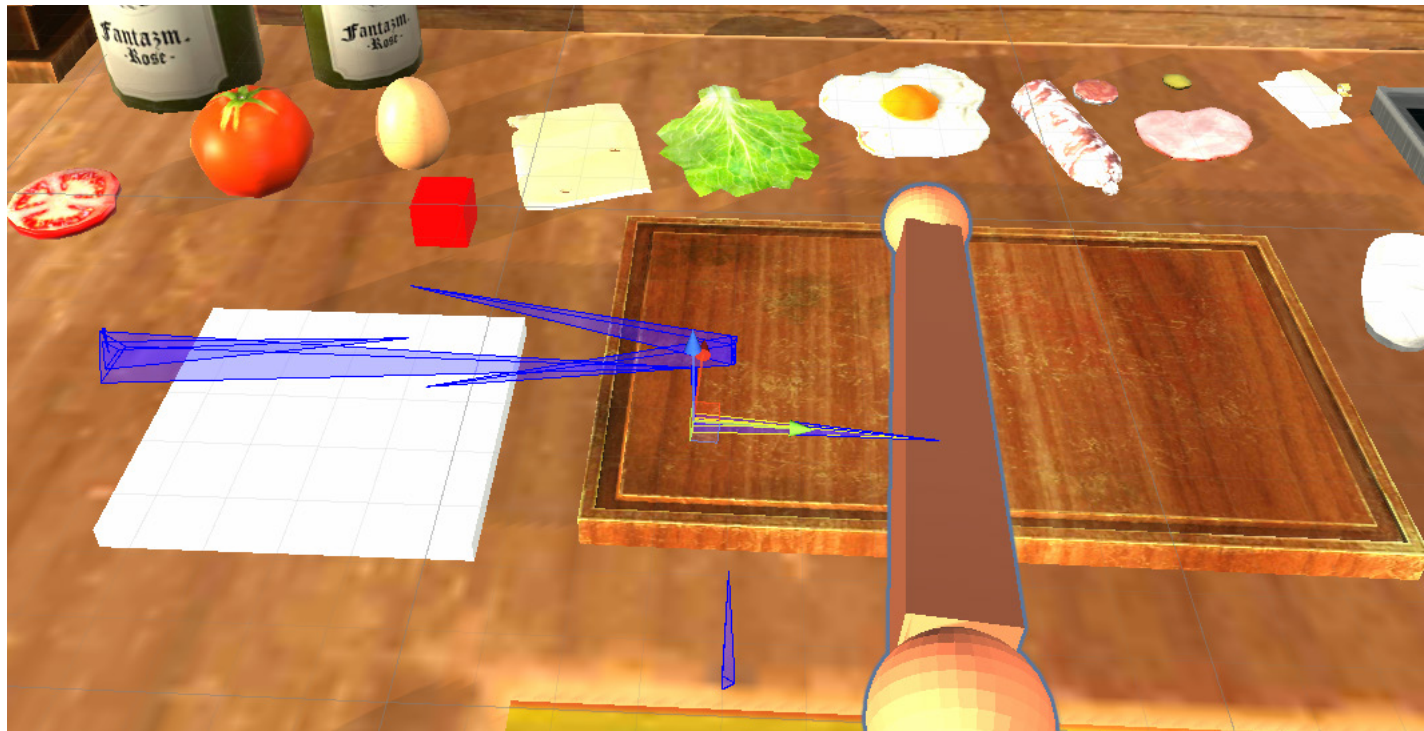
Voor het volgende prototype

Voor het volgende prototype is het van belang dat er een basisspel is dat gespeeld kan worden. Daarnaast wordt er gewerkt aan een customer journey waarin de fasen die de gebruiker meemaakt worden vastgelegd. Op die manier kunnen eventuele knelpunten binnen de applicatie vroegtijdig worden uitgesloten of opgelost.

4.3 Prototype 1

Voor het eerste prototype is als doel gesteld om de basiselementen van het spel werkend te maken. De voorgaande stagiair had al een stuk code geschreven. (Zie hoofdstuk 3.1) Het gecodeerde gedeelte maakt het mogelijk voor de gebruiker om ingrediënten op te pakken en deze naar het bord te brengen. Wanneer het ingrediënt naar het bord is gebracht wordt deze automatisch op het bord geplaatst. Vervolgens wordt het ingrediënt van het krijtbord afgestreept.

De code die geschreven was staat nog los van de omgeving. Hiervoor is de gemaakt code gebruikt om deze in de omgeving toe te voegen zodat er een basis is voor het spel is die speelbaar is. Bij het spel wordt de speler beoordeeld op de snelheid waarmee hij de objecten van het bakje naar het bord verplaatst.



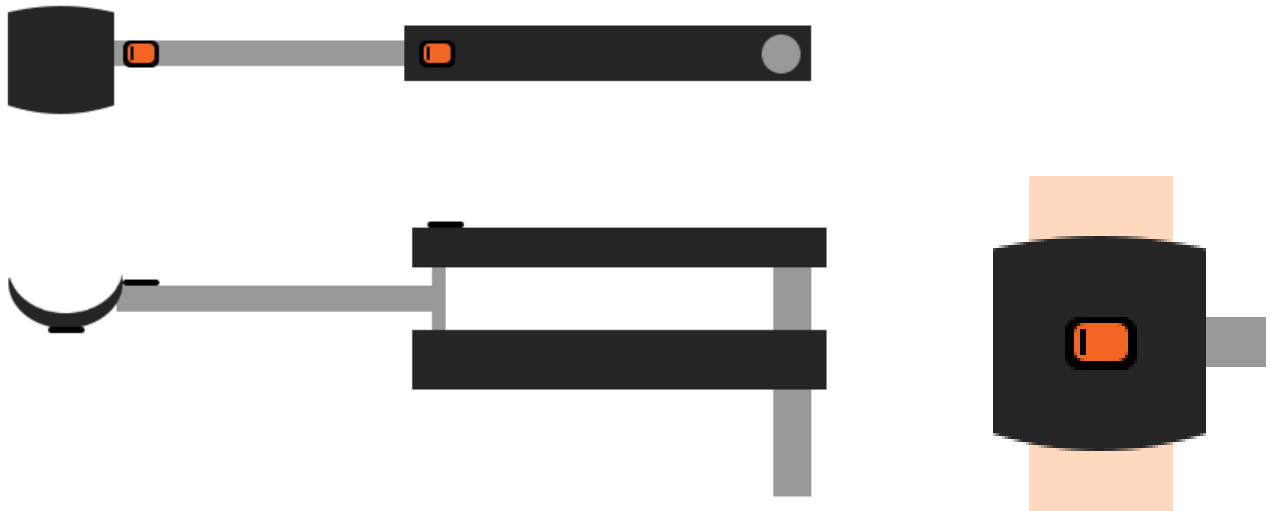
Afbeelding 19 - Sanders R. (23 juni 2022-a) Prototype spel met virtuele arm [Screenshot]



Afbeelding 20 - Sanders R. (23 juni 2022-b) Prototype spel met virtuele arm [Screenshot]

Saebo MAS Mini

Op de Saebo Mas zit een arm kuipje waar je je onderarm in legt. Vervolgens helpt de mechanische arm jouw eigen arm te ondersteunen. Door de positie van de SaeboMas te traceren in de virtuele wereld kunnen we ook de positie van de arm ten opzichte van de werkelijke wereld achterhalen. Door 3 sensoren te plaatsen op de uiteinden van elk roterend onderdeel van de arm zijn we in staat om de positie van de arm nauwkeurig te bepalen.



Afbeelding 21 - Rosen C. (12 juli 2022) Plaatsing sensoren MAS Mini [Illustratie]

4.4 Test

Testsituatie

De test wordt uitgevoerd bij de Sint Maartenskliniek in Nijmegen. Bij de test zijn Kiki en Annelies en ik zelf aanwezig. Annelies test het nieuwe prototype van de MAS Micro en Kiki en ik testen de bijbehorende applicatie met de MAS mini.

Testpersoon

De test is uitgevoerd met Sonja. Zij is een fysiotherapeut van de Hand-Arm werkgroep bij de Sint Maartenskliniek in Nijmegen. Dagelijks traint zij met patiënten om de functie in de arm terug te krijgen. Dat maakt haar een geschikt persoon om het concept mee te testen.

Doel

Het doel van deze test was om te zien hoe een professional zou denken over de bewegingen die een patiënt moet maken. Daarbij kon de testpersoon ervaren hoe de virtuele arm bewoog ten opzichte van zijn eigen arm. Met deze test kunnen we zelf beter inschatten wat de haalbaarheid is en of er grote dingen moeten veranderen. Daarnaast was het mogelijk om te achterhalen welke bewegingen goed zijn om uit te lokken en welke niet.

Testresultaten

De omgeving had een vergrote weergave en leek groter dan een zelfde omgeving er in de werkelijkheid uit zou zien. Dit komt omdat de objecten in de virtuele omgeving verkeerd zijn geschaald. Dit werd opgemerkt door de testpersoon. De testpersoon gaf aan dat sommige ingrediënten te ver weg stonden. Dit wordt later nog veranderd wanneer de speler een eigen ROM moet tekenen. Dan worden alle ingrediënten binnen die ROM geplaatst. Zo weten we zeker dat de speler altijd bij de ingrediënten kan. Het spel dat de testpersoon speelde bevatte enkel nog een paar recepten die de speler kon voltooien. De testpersoon vond daardoor het spel ook wat saai. De testpersoon gaf aan dat de applicatie goed ingezet kon worden voor mensen die het CARAS programma 2 volgen.

Dit protocol bestaat uit 3 programma's (fases / stadia)

Programma één / Arm handgroep 1

zijn mensen die scoren tussen de 0-1 op de UAT (Utrechtse Arm Test)
Hebben geen tot minimale functie in de arm
Misschien baat bij SaeboMas

Programma 2 / Armhandgroep 2

Patiënten met een beginnende arm en handfunctie
Scoren 2-3 op de UAT
Grove motoriek trainen
Hebben baat bij SaeboMas

Programma 3 / Armhandgroep 3

Mensen hebben functie terug in de arm.
Mensen in de laatste categorie (UAT score 7) hebben veelal last van onhandige hand.
Score 4-7 op UAT.
Deze groep is vaak bezig met het trainen van fijne motoriek. Hebben niet echt meer baat bij Saebo MAS



Afbeelding 22 - Sanders R. (z.d.) Test bij Sint Maartenskliniek [Foto]

4.4.1 Bevindingen en conclusie

De virtuele arm bewoog goed en de bewegingen waren gelijk aan die van de werkelijke arm.. De virtuele omgeving is groter dan de werkelijkheid waardoor de speler zich klein voelt. Dit komt omdat de omgeving te groot geschaald is. De testpersoon was in staat om de VR bril zelfstandig met 1 hand op te zetten. Het opstartproces was volgens de testpersoon te lang en complex. Om het gebruiksvriendelijk te maken voor de moet dit vereenvoudigd worden. Er zijn verschillende therapieprogramma's waarbij een volledige versie van dit spel ingezet zou kunnen worden, zoals CIMT of CARRAS. Het is belangrijk om als eerste de ROM te testen en pas als laatste de snelheid.

Voor het volgende prototype

Voor het volgende prototype is het belangrijk dat de ROM van de patiënt gemeten wordt en dat de gameplay zich hierop aanpast. De manier waarop de speler de score krijgt moet niet tijdgedreven zijn. Hiervoor moet een andere oplossing bedacht worden. Deze hoeft nog niet in een volgend prototype verwerkt te worden. Het concept daarvoor moet al wel staan. Het opstartproces en het kalibreren van de sensoren moet vereenvoudigd worden. Dit om het spel gebruiksvriendelijker te maken zodat een patiënt in staat is om dit zelfstandig zonder hulp te kunnen doen.

4.5 Prototype 2

ROM

Voor het tweede prototype is vastgesteld dat de ROM geïmplementeerd moet worden. Daarvoor is eerst door mijzelf geprobeerd om de manier waarop de ROM wordt gemeten te coderen in de applicatie. Na enkele pogingen en lang denken werd opgemerkt dat het coderen van de applicatie niet voor mij was weggelegd. Daarop is de hulp van Collin ingeschakeld. Collin is full stack developer binnen InMotion VR. Het idee is samen met hem overlegd waarna hij het kon bouwen en implementeren. De ROM en de verschillende ideeën die hiervoor zijn bedacht worden in hoofdstuk 3.3 beschreven.

Vereenvoudigen opstartproces

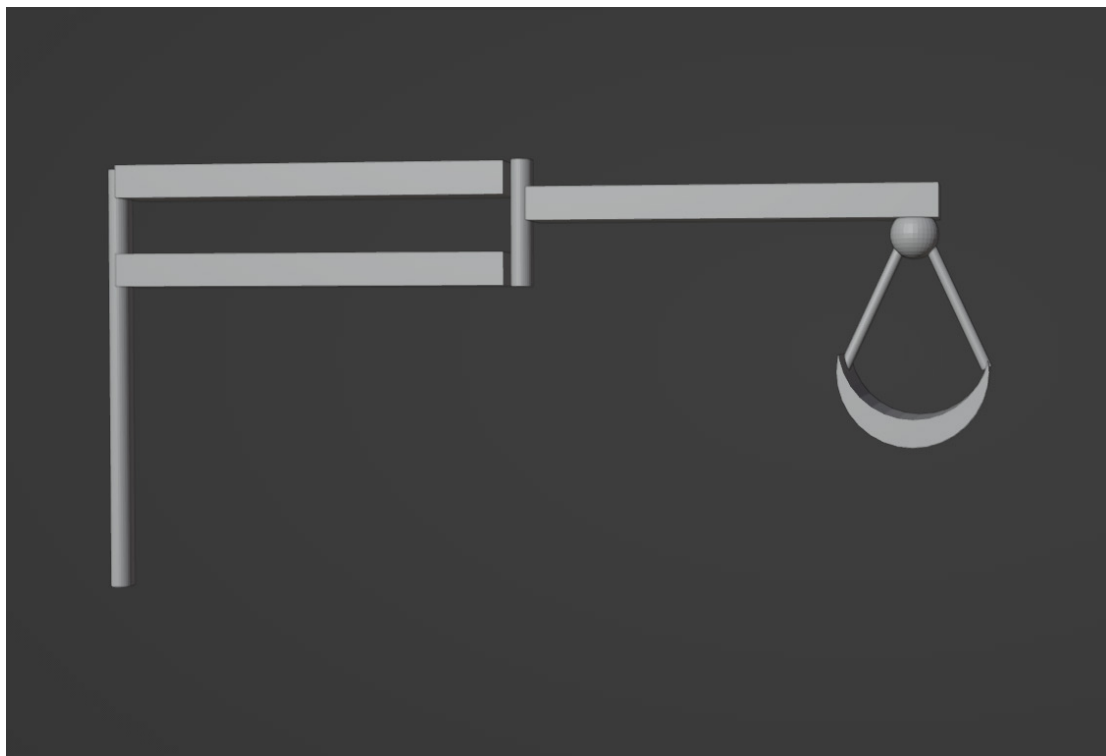
Om het opstart proces te vereenvoudigen is gekozen om de manier waarop de sensoren kalibreren te vereenvoudigen. Voordat dit gedaan werd was dit het opstartproces.

1. Zet bril aan
2. plug kabel in alle sensoren en klik ze dan op de MAS
3. Start spel in VR
4. Koppel sensor 1 onderarm MAS
5. Koppel sensor 2 bovenarm MAS
6. Koppel sensor 3 Armkuip MAS
7. Zet de MAS in kalibratie positie en houd vast met één hand
8. Kalibreer sensor 1
9. Kalibreer sensor 2
10. Kalibreer sensor 3

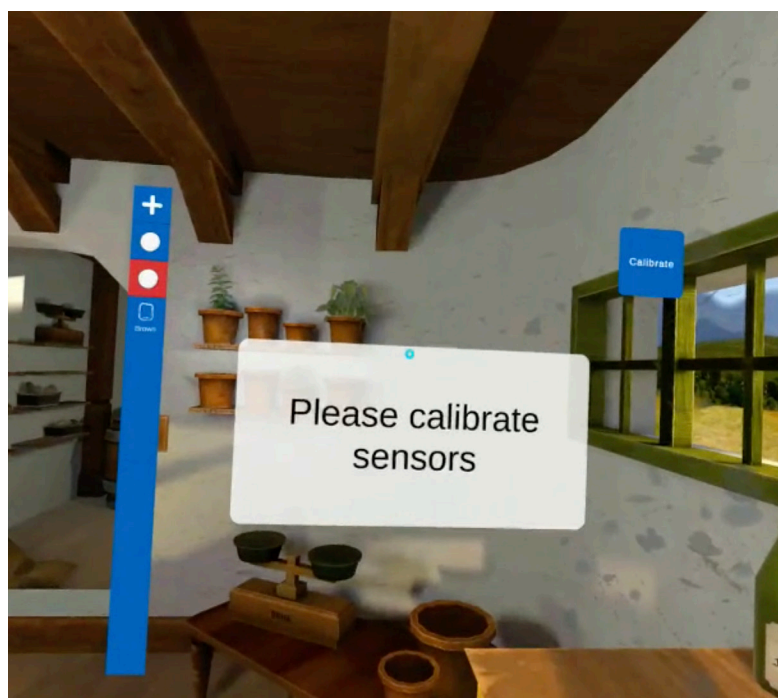
Dit proces duurt te lang. Om dit sneller te laten gaan is ervoor gekozen om een manier te implementeren waarbij je alle sensoren met 1 knop kan kalibreren. Daarnaast is er een manier gevonden om de sensoren te onthouden. Dat betekent dat wanneer je een tweede keer het spel opstart je de sensoren niet meer hoeft te koppelen aan de juiste plek van de sensor op de MAS. Voor het nieuwe prototype van de MAS wordt er een clip geplaatst waarin de MAS op een vaste positie gekalibreerd kan worden. Bij de MAS mini moet je de arm vasthouden met één hand in de kalibratie positie. In de toekomst wordt onderzocht om de sensoren op te laden terwijl ze vastzitten aan de MAS. Dit zou het opstartproces nog verder optimaliseren.

Saebo MAS Micro

Het doel is dat de applicatie uiteindelijk gaat werken in combinatie met de nieuwe MAS Micro. Hiervoor is een 3D model gemaakt van het nieuwe MAS Micro. De aanpassingen die gemaakt moeten worden aan de applicatie hebben voornamelijk betrekking op de plaatsing van de sensor op het kuipje. Deze kan een stuk vrijer bewegen dan die op de MAS Mini. De uitdaging hierbij is het correct traceren van het onderarm kuipje. Omdat deze aan één punt swingt vanaf de onderarm van de MAS Micro is het lastiger om nauwkeurig de positie te bepalen. Het model hiervoor is nagemaakt. Annelies van Hankamp Rehab heeft CAD tekeningen aangeleverd die gebruikt kunnen worden voor een 3D model die volledig nauwkeurig is aan het echte model. Dit zou eventuele afwijkingen moeten minimaliseren.



Afbeelding 23 - Sanders R. (14 juli 2022) Screenshot van de MAS Micro nagemaakt in Blender [Foto]



4.6 Test

Testsituatie

Vooraf aan de test zijn een aantal vragen opgesteld. Deze zijn gedeeld met Kiki die de vragen stelde. De test is uitgevoerd door Kiki Coppelmans en Annelies van Hankamp Rehab. Ik kon niet fysiek aanwezig zijn bij de test. Als oplossing daarvoor nam ik digitaal deel aan de test middels een videocall. Een transcriptie van de test is opgenomen in de externe bijlagen (8.4).

Testpersonen

De applicatie is getest met 1 patient en 2 fysiotherapeuten.

Doel

Het doel van deze test was om de manier waarop de ROM wordt berekend te testen. Daarnaast konden de gebruikers het spel in de basis ervaren. Een belangrijk aspect van deze test is dat er getest wordt met een patiënt. Daarbij kan getest worden of het voor die persoon mogelijk is om de bril zelfstandig op te zetten. Dat is belangrijk omdat uit het onderzoek is gebleken dat als mensen autonomie ervaren dat het helpt bij de motivatie (2.1). Daarnaast is het essentieel voor mensen die alleen zijn en thuis willen trainen.

Testresultaten

De applicatie is getest bij 2 therapeuten en een patiënt. De therapeuten waren over het algemeen erg enthousiast over de applicatie en de mogelijkheden die een voltooide versie zou kunnen bieden. De manier waarop de ROM wordt gemeten past volgens beide therapeuten bij de omgeving. Het doen van de ROM ging bijna vanzelf. De therapeuten maakten al snel alles schoon, en wilden soms al meer doen dan hun eigenlijke bereik toeliet. Op de vraag die gesteld werd of de juiste bewegingen uitgelokt worden werd als antwoord gegeven dat dat erg persoonsgebonden is. De 1 kan namelijk makkelijker bewegen dan de ander. En de 1 heeft erg last van zijn schouder en wat minder vanuit de hand. Veraf van de hand is wel vaak wat moeilijker. De hoogte is lastig voor de meesten. Omdat ze vaak de oefening wel willen doen maar dat niet kunnen en dan gaan ze compenseren vanuit de romp en dat wil je liever niet. Tijdens het spelen gaf de therapeut aan dat er 5 augurken op het bord stonden die ze moest pakken maar in het bakje lagen er 7. De vraag was of ze nu door moest met pakken of niet. Daarbij gaf ze aan dat wanneer een speler wel een extra augurk pakt, wordt dit dan in het spel als goed of fout gezien? Want eigenlijk is dat dan goed omdat er een extra beweging wordt gemaakt.

Na de therapeut was de patiënt aan de beurt. Zij gaf aan dat ze VR niks vindt. Na even doorvragen kwam dit mede doordat ze kinderen had en dan thuis geen overzicht kon houden. Daarop vroeg ik door of ze het spel dan wel op een tablet zou willen spelen. Dat zou volgens haar wel beter werken. Terwijl ze aangaf dat ze VR eigenlijk helemaal niks vond, werd door iedereen opgemerkt dat de patiënt zijn arm erg veel begon te bewegen tijdens het schoonmaken van het aanrecht. Het bereik van de patiënt werd mede door het gebruik van de MAS een stuk groter dan wanneer ze de MAS niet gebruikte.

Tijdens het testen hadden de sensoren last van drift. Hierdoor veranderde de positie van de virtuele arm langzaam en begon de bovenarm te roteren. Dit zorgde ervoor dat testers na een poosje niet meer bij het virtuele aanrecht konden omdat de tafel waarop de MAS was gepositioneerd in de weg zat. Als oplossing tijdens het test kon Kiki de sensoren binnen de applicatie opnieuw kalibreren waardoor het probleem voor enkele minuten was verholpen.



4.6.1 Bevindingen en conclusie

Zowel de therapeuten als de patiënt maakte het aanrecht vanzelf schoon zonder dat zij zich daar echt bewust van maakte. De manier waarop de ROM gemeten wordt past volgens beide therapeuten goed in de omgeving. Door de ROM kan de speler binnen zijn eigen kaders oefenen zonder dat deze gaat compenseren. Het is belangrijk dat de speler tijdens het doen van de ROM meting niet gaat compenseren, anders legt deze het bereik van zichzelf te groot. De patiënt bewoog zijn arm meer in de virtuele wereld dan daarbuiten. Dit werd uitgelokt door de virtuele omgeving en ondersteund door de MAS. De mogelijkheden die patiënten hebben verschillen erg per persoon. De één kan zijn schouder niet goed bewegen en bij de ander zit juist de elleboog op slot.

Voor volgende prototype

In het verhaal moet worden opgenomen dat de speler niet meer gaat schoonmaken dan hij of zij kan. De sensoren moeten beter bestand worden tegen drift. Dit kan opgelost worden door ze van te voren te kalibreren in de app van Xsens. Hiervoor is een iPhone nodig omdat deze functie op het moment van schrijven niet werkt in de android app. De manier waarop de recepten gemaakt worden moet aangepast worden. Dat betekent dat er voor de volgende versie een basis moet zijn voor de verschillende oefeningen die een speler kan doen binnen de applicatie.

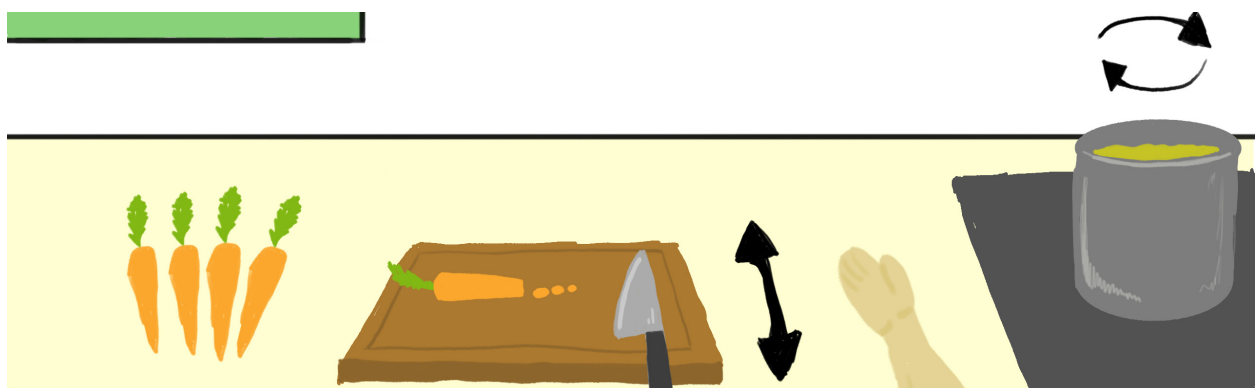
4.7 Prototype 3

Verhaal

Voor dit prototype is het de bedoeling dat er een basis voor het verhaal wordt toegevoegd aan de applicatie. Hierbij kan de chef geïntroduceerd worden maar hoeft het volledige verhaal nog niet aanwezig te zijn. Het hebben van de chef in het spel zorgt ervoor dat de speler gemakkelijk begeleidt kan worden door de applicatie en de verschillende oefeningen / fases die een speler doorloopt. Om het verhaal volledig te maken moet er een cutscene, voordat de speler begint met spelen, worden gemaakt. Het verhaal zou ook los van het spel getest kunnen worden.

Fasen

Een basis voor de verschillende fases / oefeningen wordt in het spel opgenomen zodat de bewegingen die hierbinnen gemaakt worden getest kunnen worden. Bij de verschillende fases maakt de speler een aantal verschillende gerechten. De gerechten die de speler maakt kunnen vooralsnog gegenereerd worden op de manier die nu in het spel zit. Daarbij moeten de verschillende gerechten handmatig worden ingevoerd. Pas in een later stadium of bij een volgend prototype kunnen de gerechten automatisch gegenereerd worden. Dit zorgt ervoor dat er meer verschillende gerechten gemaakt kunnen worden waardoor de her speelbaarheid hoger wordt.



4.8 Testscript

Omdat het bovenstaande prototype nog niet is uitgewerkt kan er ook nog niet getest worden. Wel is er daarvoor alvast een basis voor een testscript opgezet die aangevuld en gebruikt kan worden wanneer het prototype voltooid is.

Het doel van het testen van prototype 3 is de mechanics van het spel. Zijn de handelingen die de gebruiker moet doen motiverend genoeg om de extra effectiviteit van oefenen te behalen?

Doel

Gameplay testen, ROM meting testen, bewegingen in de verschillende oefeningen valideren.

Hypothese

De gebruiker zal makkelijker bewegingen maken wanneer deze het spel aan het spelen is en zal deze bewegingen vaker herhalen. Desondanks zullen ze het spel nog wel saai vinden.

Vorbereiding

Je gaat zo een VR applicatie proberen die gebruik maakt van de Saebo Mas Micro. Tijdens deze test zouden we jou willen vragen om hardop te denken. Jij als gebruiker kan niks fout doen. Deze test is voor ons om te zien of wij het spel goed hebben ontworpen.

Heb je wel eens last van gebrek aan motivatie tijdens het trainen?

Op een schaal van 1 tot 6 hoe gedreven ben je voor jouw herstel?

Wat vind je van de huidige trainingsoefeningen die je moet doen?

Moet je oefeningen thuis doen? Zo ja, wat oefen je dan?

Op een schaal van 1 tot 6, hoe vaak doe je alle oefeningen die je thuis moet doen?

1. Heb je ooit eerder VR op gehad?

Deze vraag is om te zien hoeveel hulp de gebruiker nodig heeft bij het opzetten en afstellen en ter indicatie of mensen met VR ervaring positiever zijn dan mensen zonder.

2. ROM meting

Zien welke oefeningen de patiënt wel of niet kan doen.

3. Fase kiezen die past bij de patiënt

4. De gebruiker laten spelen.

BELANGRIJK: Laat de speler het eerst zelf proberen. Kijk of het lukt zonder instructies. Dit test de gebruiksvriendelijkheid van het introductielevel. Benadruk dat de speler hardop denkt

5. Vragen tijdens het spelen

Belangrijk om tijdens het spelen ook goed te kijken naar de houding van de patiënt. Compenseert de gebruiker de bewegingen? Lokken we de juiste bewegingen uit?

Is het duidelijk wat je moet doen?

Op een schaal van 1 tot 6, hoe spannend vind je het spel?

Op een schaal van 1 tot 6, hoe gemakkelijk vond je het spel?

Wat is het verhaal dat zich afspeelt?

Wat vind je van de stijl van het spel?

Waar doet de omgeving jou aan denken?

6. Vragen na het spelen

Wat vind je van dit spel? Waarom?

Hoe lang was je aan het spelen?

5

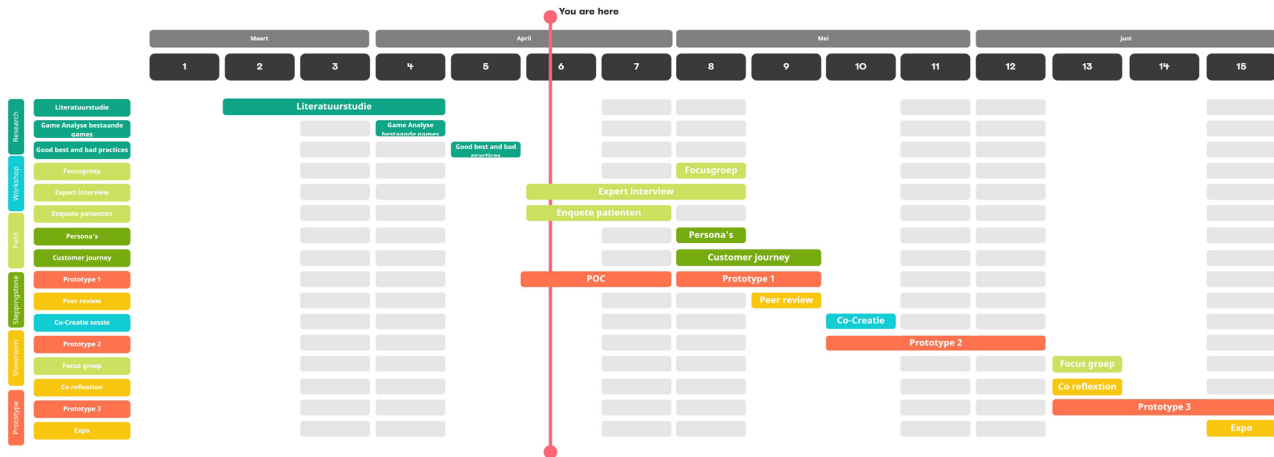
Reflectie

In dit hoofdstuk wordt gereflecteerd op het gemaakte werk, mijn werkhouding en het proces. Daarbij wordt eerst gereflecteerd op de planning en de wijzigingen daarin. Daarna worden verschillende situaties uitgelicht en beschreven volgens het STARR Model (Benders, 2021). STARR staat voor Situatie, Taak, Actie, Resultaat en Reflectie. Bij Situatie wordt de context gegeven van de situatie waarin ik mij bevond. Bij Taak beschrijf ik de opdracht die ik mijzelf gegeven of van iemand anders gekregen heb. Bij Actie wordt beschreven wat er door mij gedaan is om de situatie of taak op te lossen. Bij Resultaat wordt beschreven wat het gevolg was van de actie. Tot slot wordt er teruggeblikt op de situatie, taak en actie om te achterhalen wat ik in een soortgelijk geval anders of juist hetzelfde zou doen.

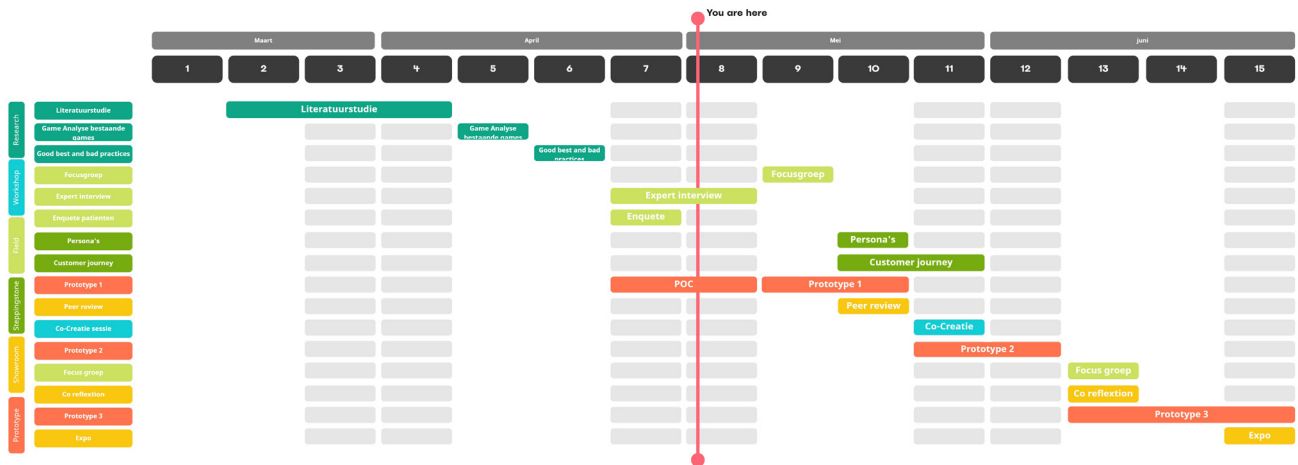
5.1 Planning

De planning is in het verloop van het project een aantal keer gewijzigd. Dit komt mede doordat sommige afspraken om te testen niet doorgingen. Daardoor werd er een iteratie overgeslagen of vooruitgeschoven. In de bijlage zijn twee planningen opgenomen. Één is de planning die als eerst is gemaakt en de tweede is de uiteindelijke planning.

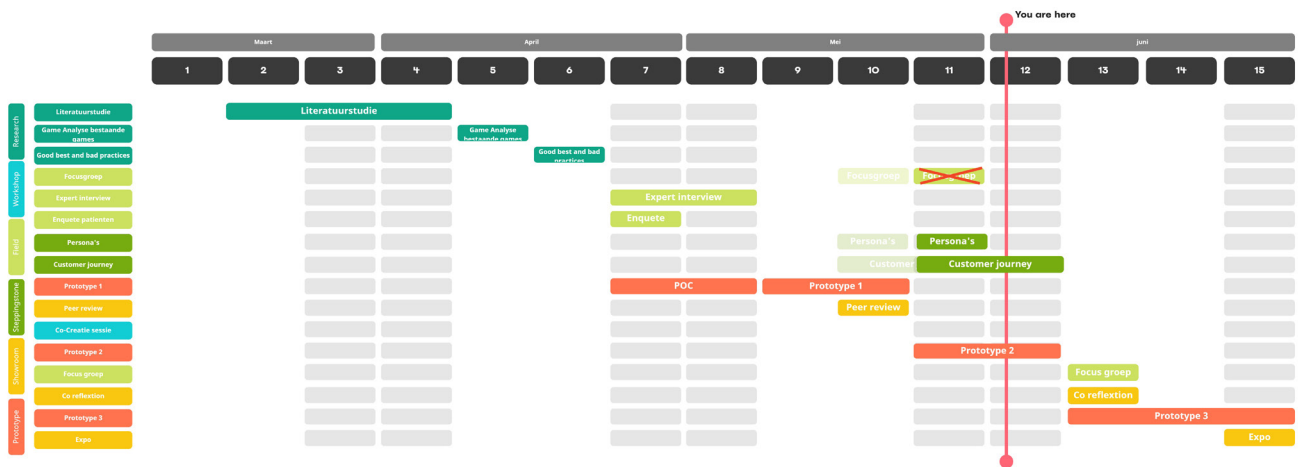
De eerste planning was als volgt. De volgorde hiervan staat beschreven in het hoofdstuk 1.3.



Bij de tweede planning zijn een aantal dingen vooruitgeschoven. De best, good and bad practices is later gestart omdat ik zelf nogal verdween in het doen van onderzoek. Expert interview werd verschoven omdat de afspraak werd verzet.

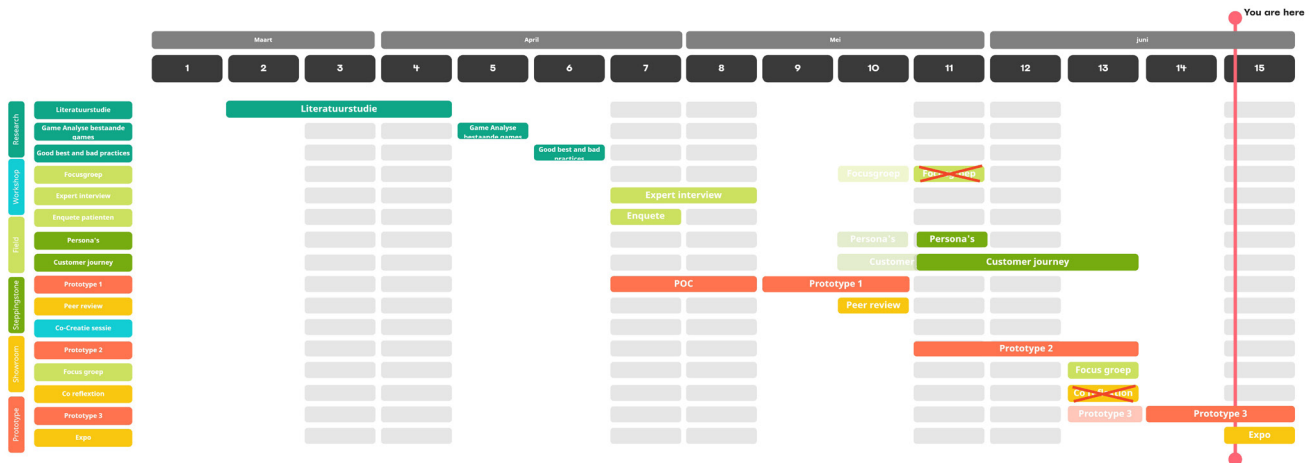


Persona's zijn uit de planning gehaald. Dit omdat de doelgroep te groot is om te specificeren in een aantal persona's. Daarnaast verschillen de beperkingen die de gebruikers hebben te veel om daar één lijn in te trekken. Om deze reden had het maken van de persona's in mijn optiek geen meerwaarde en voldeed een beschrijving van de doelgroep.



Co-creatie sessie is geschrapt. Dit was helaas niet mogelijk om te organiseren i.v.m. met de werkdruk en tekort aan tijd van de fysiotherapeuten.

Focusgroep is geschrapt. Dit is een test geworden ipv focusgroep. Er werd mij verteld dat het een focusgroep zou zijn. Maar de setting was meer een testsetting. Daarom is dit veranderd van focusgroep naar test.



5.2 STARR Reflecties

5.2.1 Proof of concept

Situatie

Om een virtuele arm de bewegingen te laten volgen van de echte arm is gekozen om de sensoren aan de MAS te bevestigen. Door Collin (Developer bij InMotion VR) is er een opzet gemaakt. In die opzet was het mogelijk om 3 kubussen te laten bewegen met 3 sensoren.

Taak

Mijn taak was het uitzoeken hoe de sensoren bevestigd moesten worden aan de MAS om de bewegingen van de echte arm overeen te laten komen met het virtuele model. Dit zodat de speler de arm kan besturen met zijn eigen arm en er verschillende metingen gedaan kunnen worden.

Actie

Eerst heb ik geprobeerd de bewegingen van de sensoren direct te koppelen aan een virtueel model van een arm. Al gauw kwam ik erachter dat dit niet goed werkte. Toen ben ik opzoek gegaan naar een andere manier om de arm te volgen. Mijn gedachten hierbij was, als ik de virtuele situatie gelijk kan maken aan de werkelijke situatie zullen de bewegingen ook gelijk zijn. Daarom heb ik een 3D model gemaakt van de MAS. Aan het 3D model heb ik een botstructuur toegevoegd en het dezelfde rotatie mogelijkheden gegeven als het werkelijke model. De sensoren heb ik geplaatst op het virtuele model in Unity. Ik was een lange tijd aan het puzzelen hoe de sensoren het beste geplaatst konden worden zodat de rotaties van zowel het werkelijke als virtuele model overeen kwamen. Toen ik merkte dat ik hier na een lange tijd puzzelen niet uit kwam, heb ik de hulp ingeschakeld van Colin.

Resultaat

Het resultaat was dat ik een goede oplossing had gevonden voor het volgen van de werkelijke arm in VR. Door de hulp in te schakelen van Collin zorgde ik ervoor dat ik niet te lang bezig was met het bedenken hoe de bewegingen overeen kunnen komen en hoe de sensoren daarvoor geplaatst moeten worden.

Reflectie

Persoonlijk vond ik het best wel lastig. Het bedenken van de oplossing hoe de arm wel getraceerd kon worden in de virtuele wereld, ging best makkelijk. Het uitwerken daarvan ging erg moeizaam. Ik voel me dan snel onkundig omdat ik zelf niet goed genoeg ben in Unity en het uitdenken hoe de sensoren geplaatst moeten worden. Het was goed dat ik mijn ego uiteindelijk opzij zetten en de hulp van Colin inschakelde. Daardoor was de taak redelijk snel volbracht. Echter zou ik een volgende keer wel eerder aan de bel trekken. Accepteren dat ik iets niet kan en datgene aan de professional overlaten.

5.2.2 Prototype 1

Situatie

Nadat het proof of concept was gemaakt en getest was het belangrijk dat het eerste prototype gemaakt werd. De werkzaamheden hiervoor kwamen bij mij te liggen. Het eerste prototype bestaat uit het samenvoegen van het bestaande stuk code en het bestaande artwork.

Taak

Het maken van het eerste prototype door het geheel samen te brengen met de nieuwe methode om de virtuele arm te besturen.

Actie

Om de code samen te voegen met de omgeving was het nodig dat ik bij het oude project kon. Door middel van het oude project kon ik gemakkelijk bekijken hoe de code was opgebouwd en welke onderdelen van de code welke functie hadden. Matheus (Developer InMotion VR) heeft mij geholpen om het oude project werkend te krijgen op mijn computer zodat ik beter kon begrijpen hoe bepaalde elementen werkten.

Resultaat

Door de hulp van Matheus kon ik sneller werken in het omzetten van het spel. Nadat ik dat uiteindelijk had gedaan werd de interne vraag gesteld of het niet beter was dat we verder zouden werken in het oude project en dan daar de nieuwe manier van het besturen van de arm in zouden zetten.

Reflectie

Door de bestaande code door te lezen en over te nemen heb ik meer geleerd over de opbouw en structuur van de code en het spel. Dit verrijkte mijn kennis over C# die nog niet heel groot was. Soms was het voor mij nog wel zoeken om de te snappen hoe een bepaald onderdeel werkte. Ik had zelf eerder kunnen voorstellen om het oude project te updaten i.p.v. het oude project aan het nieuwe project toe te voegen. Dit was minder werk geweest waardoor er meer tijd over zou zijn om andere taken te doen. Desalniettemin ben ik tevreden over het resultaat dat ik heb neer kunnen zetten met mijn beperkte kennis over coderen en de codetaal C#.

5.2.3 ROM Implementatie

Situatie

Voor het maken van het 2e prototype was het van belang dat de ROM werd geïmplementeerd. Zodat de manier waarop dit gedaan werd getest kon worden.

Taak

Ik moest de manier waarop de ROM gedaan wordt bedenken, coderen en implementeren.

Actie

Ik heb als eerst een aantal ideeën bedacht waarop de ROM binnen het spel gemeten kan worden. Vervolgens heb ik op youtube gezocht naar tutorials die mij kunnen helpen met het coderen van de ROM. Ik merkte dat ik snel verdwaalde in de hoeveelheid tutorials die mij mogelijk konden helpen met het coderen. Toen ik er na een tijd niet uitkwam heb ik de hulp ingeschakeld van Colin. Echter was hij druk met zijn eigen werkzaamheden waardoor ik er niet uit kwam. Toen heb ik in overleg met Gert-Jan de hulp ingeschakeld van Indra (Stagiair developer InMotion VR). Hij gaf tips over hoe ik het kon aanpakken. Echter merkte ik dat mijn kennis van C# en coderen hiervoor te laag was. Daarna heb ik opnieuw gevraagd om de hulp van Colin.

Resultaat

Het resultaat was dat ik veel tijd kwijt was aan het ontwikkelen van het prototype. Daarbij lukte het mij niet om de tutorials of hulp te vinden die mij kon verder helpen. Uiteindelijk is in overleg met Gert-Jan het coderen van het spel overgedragen aan Colin. Voor hem is er tijd binnen zijn planning vrijgemaakt om de applicatie te coderen.

Reflectie

Ik voelde me erg onkundig omdat ik niet instaat was om de ROM te coderen. Omdat ik mezelf graag wou bewijzen stak ik veel tijd in het zoeken naar tutorials en het volgen van online courses die mij konden leren coderen. Ik had eerder aan de bel moeten trekken en had moeten aangeven dat mijn kennis van coderen niet voldoende was om dit te bewerkstelligen. Het is goed dat ik dit uiteindelijk alsnog heb aangegeven bij Gert-Jan waardoor hij Colin kon inschakelen om mij te ondersteunen tijdens dit project. Uiteindelijk realiseer ik mij dat ik niet heb geleerd voor het coderen van een applicatie / spel. Maar dat ik geleerd heb voor het uitdenken ervan en alle bijbehorende facetten zodat het een goed spel wordt. Hier heb ik me daarna ook op gefocust.

5.2.4 Testvoorbereiding

Situatie

De testafspraken worden beheerd door Kiki. Zij heeft contact met de fysiotherapeuten en Annelies van Hankamp Rehab waarmee alle testen worden afgenomen.

Taak

Mijn taak was om samen met Kiki (Mede eigenaar en psychosomatisch fysiotherapeut) vragen op te stellen die tijdens het testen gesteld konden worden.

Actie

De eerste test was bij Hankamp Rehab. Daarbij konden de mensen die aan het nieuwe model van de Saebo MAS werken een eerste versie van de applicatie proberen. Ter voorbereiding van deze test heb ik een aantal vragen opgesteld die Kiki en ik konden stellen tijdens het testen. Toen we eenmaal aan het testen waren hielden we ons beiden niet meer echt aan de vragen die we vooraf op papier hebben gezet.

De tweede test was bij de Sint Maartenskliniek in Nijmegen. Omdat de locatie dicht bij was kon ik weer mee. Voor het testen had ik betere vragen bedacht dan voor de eerste test. Door een gebrek aan tijd van Kiki zijn we er niet aan toegekomen om de vragen te bespreken voordat we gingen testen.

Resultaat

Ik merkte tijdens de test dat veel vragen die door Kiki gesteld werden suggestief of gesloten waren. In sommige gevallen merkte ik dat dit het antwoord van de testpersoon beïnvloedde. Ook was er geen duidelijke structuur in de manier waarop de applicatie getest werd.

Om te voorkomen dat dit bij een latere test ook zo zou zijn heb ik een testplan geschreven. Deze heb ik gemaakt voor het 3e prototype waarin de basis van het nieuwe spel zou staan. Ik heb een script geschreven en bij de meeste vragen duidelijk beschreven waarom die vraag gesteld moeten worden en waarom op die manier. Hiermee hoop ik suggestieve en / of gesloten vragen tijdens het testen te voorkomen.

Reflectie

De eerste test bij Hankamp Rehab was voor mij wennen omdat ik door corona al een lange tijd niet de deur ben uitgeweest. Hierdoor kwam er voor mijn gevoel minder waardevolle informatie naar boven dan wanneer de test goed voorbereid was. Doordat ik samen met Kiki in de auto zat hadden we wel nog kort de tijd om de bedachte vragen af te stemmen op elkaar.

Voor de tweede test had ik test vragen opgesteld maar deze waren niet besproken met Kiki. Achteraf gezien hadden Kiki en ik even samen moeten zitten om een testplan op te stellen of op zijn minst de test vragen van mij en haar te bespreken. Ik heb geprobeerd pro-actief te reageren hierop door een testscript te schrijven voor de toekomstige test van het 3e prototype.

5.2.5 Monday.com

Situatie

Alle werkzaamheden worden binnen Inmotion VR bijgehouden in monday.com. Dit is een online planningstool waarbij iedereen zijn of haar taken kan invullen. Bij het invullen van je taak geef je aan hoeveel tijd je denkt eraan kwijt te zijn. Het handige aan monday.com is dat je tussendoor updates kan plaatsen bij de desbetreffende taken. Medewerkers kunnen dan gemakkelijk feedback geven op het gemaakte werk door er op te reageren door middel van een comment.

Taak

Mijn taak was om iedere twee weken een sprint planning op te stellen en deze actief bij te houden inclusief de gewerkte uren.

Actie

Ik maakte aan het begin elke keer een nieuwe sprint aan en zette alle onderdelen die ik van plan was om binnen die sprint te doen erin en gaf ze een tijdsindicatie. Dit hield ik vol voor de eerste 2 tot 3 sprints.

Resultaat

Ik merkte dat naarmate ik verder kwam in het ontwerpproces en veel bezig was met het maken van het prototype dat ik de planning minder begon bij te houden. Ook maakte ik al gauw niet meer een nieuwe sprint aan. Ik was voornamelijk druk met het werk zelf en verloor daardoor de planning uit het oog. Wel beschreef ik na elke meeting met Gert-Jan wat de volgende stappen waren voor het project en welke onderdelen er nog gemaakt moesten worden. Ik heb het maken van sprintplanningen helaas niet meer kunnen oppakken zoals ik dat in het begin van de periode deed.

Reflectie

De hoeveelheid werk die ik mezelf had opgelegd per sprint was teveel om te bewerkstelligen. Achteraf gezien had ik beter sprints per week kunnen doen en dan aan Gert-Jan en alle betrokkenen de resultaten kort kunnen presenteren. Deze methode heb ik tijdens een eerder schoolproject toegepast en werkte toen erg goed. Dit komt omdat je aan het begin van iedere week dacht, wat gaan we aan het eind van deze week presenteren. Daarnaast merk ik dat het samenwerken met een aantal collega's beter gaat wanneer zij actief betrokken zijn met het project. Nu was iedereen bezig met zijn eigen opdracht voor een ander project waardoor ik het gevoel had dat ik er alleen voor stond. Daardoor had ik ook het gevoel dat ik het allemaal alleen moest doen.

Global Planning

Item

Assignee

Subitems Tl...

Status

Date

Priority

Estimation

Tags

Time Tracking

Last Updated

Testing

+

POC demo kitchen

7

RS

13u 25m

Done

6 mei

40 hours

1 month ago

Subitems

Owner

Status

Date

Estimation

Time Tracking

Last Updated

+

Adding 3D Arm

RS

Done

1 month ago

Making 3D Arm

RS

Done

1 hours

1h 0m 0s

1 month ago

Sensors working in applic...

RS

Done

3 hours

4h 25m 50s

1 month ago

Setup test rig

RS

Done

4 hours

8h 0m 0s

1 month ago

Switch MasMini on/off

Done

1 month ago

Adding MasMini model

Done

1 month ago

Making MasMini model

Done

0m 1s

1 month ago

+ Voeg Subitem toe

Prototype kitchen test wit...

5

RS

23u 0m

To Do

20 mei

80 hours

3 weeks ago

Subitems

Owner

Status

Date

Estimation

Time Tracking

Last Updated

+

Add score system

To do

8 hours

4 weeks ago

Add pick up object

Done

16 hours

15h 0m 0s

3 weeks ago

Add stations for processi...

Done

8 hours

4h 0m 0s

3 weeks ago

Merging all sensors in 1 c...

To do

1 month ago

Make test scene with 2 se...

To do

4h 0m 0s

4 weeks ago

+ Voeg Subitem toe

Prototype 2 kitchen

4

RS

0u 0m

To Do

3 jun.

40 hours

2 weeks ago

Subitems

Owner

Status

Date

Estimation

Time Tracking

Last Updated

+

ROM Calculation

To do

25 hours

3 weeks ago

Score System

To do

25 hours

3 weeks ago

Object feedback

To do

10 hours

3 weeks ago

Introduction (tutorial)

To do

20 hours

3 weeks ago

+ Voeg Subitem toe

Afbeelding 24 - Sanders R. (z.d.) Overzicht planning in Monday [foto] www.monday.com/inmotionvr

6 Conclusie & Aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt geconcludeerd wat het ontwerpproces heeft opgeleverd. Daarnaast wordt bekeken of het onderzoek en ontwerpproces antwoord heeft gegeven op de gestelde hoofdvraag. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met gevonden aanbevelingen voor het project.

Hoofdvraag

Hoe kunnen we patiënten na NAH die een beperkte functie in hun arm hebben, thuis meer zelfstandig laten oefenen in een virtuele wereld met de MAS Mini of Micro?

6.1 Conclusie

Mensen met NAH kunnen al thuis trainen en oefenen. Dit wordt veelal gedaan met behulp van huishoudelijke apparaten. Echter kunnen ze de taken vaak niet langdurig uitvoeren. Door middel van de game worden de gebruikers uitgedaagd een herhaaldelijk patroon aan bewegingen uit te voeren. Doordat de Saebomas deze bewegingen lichter maakt en de schouder ontlast kan een gebruiker vrijer bewegen en vaker een oefening herhalen.

De mogelijkheid om voor patiënten thuis zelfstandig te kunnen oefenen kan een grote bijdrage leveren. De huidige oplossingen zijn vaak te duur of gedateerd en worden daarom niet snel door patiënten zelf aangeschaft.

De besturing van de arm in de virtuele wereld gaat goed en werkt zoals verwacht wordt.

Er zijn veel verschillende modellen om de motivatie van de gebruiker te meten en positief te beïnvloeden. Van de onderzochte modellen past het behaviour model van Fogg het beste bij dit project. Daarmee is te meten in welke staat de speler zich bevindt en welke vorm van stimulans gegeven kan worden om de speler te motiveren.

Er zijn veel verschillende assessments, het is aan de therapeut om te bepalen welke het beste is voor de patiënt en om de assessment af te nemen. Voor het spel ligt de focus op het bereik dat een speler al heeft en wordt binnen dit kader geoefend.

Doordat de fysiotherapeut een aangepast spelprogramma kan maken voor de patiënt is het mogelijk dat veel patiënten met verschillende mogelijkheden / beperkingen het spel kunnen spelen. Daardoor kan de applicatie ingezet worden voor de doelgroep. Daarbij kan de gebruiker zijn eigen speelveld tekenen door het doen van de ROM en worden de spelelementen binnen dat veld geplaatst zodat alles binnen het bereik van de gebruiker ligt.

Aan de hand van het Fogg behaviour model kan worden nagegaan of een activiteit voor de patiënt te moeilijk is en daardoor vereenvoudigd moet worden of dat er een stimulans moet komen om de patiënt te motiveren. In het concept zijn verschillende stimuli verwerkt die de patiënt kunnen motiveren om te spelen.

Zowel de fysiotherapeut als de patiënt waren in staat om zelfstandig de VR bril op te zetten met 1 hand en de arm te kalibreren. Dit draagt bij aan de mogelijkheid dat het spel inzetbaar is bij patiënten thuis.

6.2 Aanbevelingen

Het is handig om te kijken hoe de applicatie in combinatie op de markt gebracht kan worden. Het doel is dat patiënten de applicatie thuis gaan doen. Daarvoor moet het wel interessant gemaakt worden zodat de patiënten het ook daadwerkelijk kunnen gebruiken.

Om het verhaal compleet te maken kan gekeken worden naar het einde. Zo zou de speler bijvoorbeeld een restaurant te zien kunnen krijgen waar zijn naam op komt te staan. Omdat de chef-kok van het verhaal dan een restaurant voor jou opent. Ook kunnen er nog iteraties bedacht worden op de illustratie van de chef en kan er nog een manier bedacht worden om het verhaal duidelijk te maken aan de patient.

De applicatie zou gebruikt kunnen worden voor elke variant van de MAS. Annelies van Hankamp Rehab heeft CAD bestanden aangeleverd. Hiervoor zouden de verschillende modellen gerigged moeten worden waarna je de sensors kan plaatsen op het werkelijke model. Dit maakt dat de applicatie nog breder ingezet kan worden. De data voor de therapeut kan gecombineerd worden in de app waardoor deze een volledig overzicht heeft van het ontwikkeltraject van een patiënt.

Het is verstandig om de bewegingen die de patiënt maakt tijdens het spelen goed te monitoren alvorens het uitbrengen van de applicatie. Het kan zijn dat sommige bewegingen die gevraagd worden in de applicatie niet gewenst zijn door een fysiotherapeut.

De score in het spel wordt gebaseerd op de punten die de gebruiker haalt. Daarbij kan nog nader onderzocht worden, in één of meerdere playtesten, of de balans in de puntenverdeling goed werkt voor de speler. Hierbij kan het model van Fogg (2.1) als uitgangspunt worden gehouden.

7 Literatuurlijst

Adobe. (2021, 27 april). *What Is Rapid Prototyping: Definition From a Designer* | Adobe XD. Geraadpleegd van <https://xd.adobe.com/ideas/process/prototyping/rapid-prototyping-efficient-way-communicate-ideas/>

Behavior Model. (2022, 26 juli). Geraadpleegd op 7 september 2022, van <https://behaviormodel.org>

Benders, L. (2021, 26 oktober). *Reflecteren met de STARR-methode: Stappenplan en voorbeelden*. Geraadpleegd van <https://www.scribbr.nl/stage/starr-methode/>

Chen, P., Chen, C. C., Hreha, K., Goedert, K. M. & Barrett, A. (2015). Kessler Foundation Neglect Assessment Process Uniquely Measures Spatial Neglect During Activities of Daily Living. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(5), 869-876.e1. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.10.023>

CMD Methods Pack - find a combination of research methods that suit your needs. (z.d.). Geraadpleegd van <https://www.cmdmethods.nl>

Fogg, B. (2022). *FOGG behaviour model*. Geraadpleegd van <https://behaviormodel.org>

Forbis, S. (1983). *Designing Educational Computer Games*. *Health Education*, 14(6), 15–18. <https://doi.org/10.1080/00970050.1983.10628763>

Hersenz. (z.d.). *Wat is NAH?* Geraadpleegd op 14 april 2022, van <https://hersenz.nl/hersenletsel/nah>

Hunicke, R., LeBlanc, M. & Zubek, R. (z.d.). *MDA: A formal approach to game design and game research*. [Paper]. <https://www.aaai.org>. Geraadpleegd van <https://www.aaai.org/Papers/Workshops/2004/WS-04-04/WS04-04-001.pdf>

Karels, M. (2021, 29 juni). *Motivatie*. Geraadpleegd op 26 oktober 2022, van <https://wij-leren.nl/motivatie-onderwijs-zelfdeterminatietheorie.php>

Mcleod, S. (2007). *Behaviorist Approach*. Geraadpleegd op 7 november 2022, van <https://www.simplypsychology.org/behaviorism.html>

Mcleod, S. (2018, 28 januari). *Skinner - Operant Conditioning*. Geraadpleegd op 26 oktober 2022, van <https://www.simplypsychology.org/operant-conditioning.html>

Mcleod, S. (2020, 29 december). *Maslow's Hierarchy of Needs*. Geraadpleegd op 26 oktober 2022, van <https://www.simplypsychology.org/maslow.html>

Meetinstrumenten in de zorg. (2019a, 13 december). *Action Research Arm test*. Geraadpleegd op 14 april 2022, van <https://meetinstrumentenzorg.nl/instrumenten/action-research-arm-test/>

Meetinstrumenten in de zorg. (2019b, 13 december). *Assessment of Motor and Process skills –*. Geraadpleegd op 25 april 2022, van <https://meetinstrumentenzorg.nl/instrumenten/assessment-of-motor-and-process-skills/>

Meetinstrumenten in de zorg. (2021, 30 september). *Fugl-Meyer Assessment –*. Geraadpleegd op 25 april 2022, van <https://meetinstrumentenzorg.nl/instrumenten/fugl-meyer-assessment/>

Motivation at a Glance - Competence Motivation. (z.d.). Geraadpleegd op 26 oktober 2022, van <https://sites.google.com/site/motivationataglanceischool/c-theories/competence-motivation>

Phillips, C., Johnson, D., Wyeth, P., Hides, L. & Klarkowski, M. (2015). Redefining Videogame Reward Types. *Proceedings of the Annual Meeting of the Australian Special Interest Group for Computer Human Interaction*. <https://doi.org/10.1145/2838739.2838782>

Physiopedia. (z.d.). *Box and Block Test*. Geraadpleegd op 25 april 2022, van https://www.physio-pedia.com/Box_and_Block_Test#cite_note-Platz_et_al-5

Schell, J. (2008). *The Art of Game Design: A book of lenses*. Amsterdam, Netherlands: Amsterdam University Press.

Swaen, B. (2021, 28 oktober). *Piramide van Maslow (behoeftepiramide) in je scriptie*. Geraadpleegd op 26 oktober 2022, van <https://www.scribbr.nl/modellen/piramide-van-maslow-behoeftepiramide/>

The Simulation Crew. (2022, 29 maart). *The OneHAND project - The Simulation Crew, Hy5 and IC2A*. Geraadpleegd op 22 augustus 2022, van <https://thesimulationcrew.com/portfolio/onehand/>

Wittmann, F., Held, J. P., Lamercy, O., Starkey, M. L., Curt, A., Höver, R., . . . Gonzenbach, R. R. (2016). Self-directed arm therapy at home after stroke with a sensor-based virtual reality training system. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-016-0182-1>

8

Bijlagen

Bijlagen zijn verdeeld in Intern en Extern. De interne bijlagen zijn opgenomen in dit document. De externe bijlagen zijn opgenomen in een aparte map. De externe bijlagen zijn kort beschreven in het hoofdstuk 8.4.

8.1 Game analyses

8.1.1 Saebo VR

<https://www.saebo.com/blog/benefits-virtual-reality-stroke-rehabilitation/>

Type applicatie: Serious game

Uitgebracht: 2017

Een non-immersive VR game waarbij door middel van een Xbox Kinect de bewegingen van de gebruiker worden vertaald naar een spelomgeving die zichtbaar is via een monitor die voor de patiënt hangt..

Wat kan je doen?

- Huisdier verzorgen
- Wassen
- Eten geven
- spelen
- Huishoudelijke taken
- kleding strijken / ophangen

Bij dit spel wordt je voorbereid op het dagelijks leven en moet je verschillende taken uitvoeren.

De spelwereld is opgedeeld in 5 eilanden die aan elkaar verbonden zijn met een weg. Ieder eiland heeft zijn eigen thema; Boodschappen doen, huisdier verzorgen, tuinieren, mensen helpen in een community en het laatste eiland bevat jouw huis.

De bewegingen die gemonitord worden zijn

- arm strekken
- grijpen met de hand

Volgens de beschrijving van de applicatie op (Saebo.com) heeft de applicatie een companion app waarmee verschillende inzichten via de therapeut gemonitord worden.

Motivatief methode

Ze hebben een road to recovery gemaakt. Dit is letterlijk afgebeeld als een weg die je volgt langs verschillende eilanden. Bij ieder eiland krijg je andere taken die je moet doen. Tot slot moet je veel verschillende taken binnen een thuissetting voltooien. Het is voor de speler mogelijk om de moeilijkheidsgraad aan te passen voor de bewegingen (motorfunctie) tussen makkelijk, middel en moeilijk. Deze optie is er ook voor de cognitieve belasting. Echter is niet duidelijk wat voor effect deze instelling heeft. Een speler kan munten scoren bij ieder eiland. Het doel is dat de speler een bepaald aantal punten behaalt per onderdeel. De gebruiker kiest voordat hij begint met spelen een eigen avatar en puppy uit waarmee hij / zij wil spelen.

Wetenschappelijke test

De applicatie is ontwikkeld door Barron Associates inc. zij hebben met de applicatie een klinische test gedaan waarbij 15 deelnemers de applicatie hebben getest. Het resultaat hiervan is dat de deelnemer na het spelen beter scoorde op een aantal motorfunctie assessments. De deelnemers scoorde 5,1 procent beter op de Wolf Motor Function Test maar deden het slechter bij een controle oefening.

Kosten

10.999,00,-

Oefeningen

Op de site staan een aantal oefeningen die patiënten, na het hebben gekregen van een beroerte, kunnen doen om hun functie in de arm terug te krijgen. Zo wordt ook beschreven dat je binnen 6 maanden na het hebben van een beroerte, moet starten met de training omdat dan de kans tot spontane motoriekherstel het grootste is.



8.1.2 Koji's Quest

Doel en functie

Het doel van Koji's quest is het trainen van de cognitieve functie van de gebruiker. Het biedt een tal van puzzels en spelletjes aan die ieder een aspect van de cognitie proberen te trainen. Enkele spellen staan beschreven in de afbeeldingen hieronder. Koji's Quest is ontwikkeld door Neuro Reality.

Wat kan je doen?

Het spel maakt voornamelijk gebruik van de mechanic puzzel. In een video op youtube is te zien hoe één van de spellen gespeeld wordt. Hierbij wordt een puzzel gespeeld die gebaseerd is op de strooptest. De strooptest is een cognitieve test waarbij de gebruiker kleur en vorm moet onderscheiden van elkaar. Zo wordt bijvoorbeeld het woord rood in het blauw geschreven en wordt er gevraagd wat de kleur is van het woord.



Mystical Lake

Feed the fish at the Mystical Lake and train your ability to use higher reasoning. Multitask, prioritize and make split second decisions so that all the fish get their meal!

Cognitive skills

In this game you train multitasking, prioritization, inhibition and decision making abilities.

Science

The Mystical Lake game is based on three main neuropsychological paradigms: the Wisconsin Card Sorting Test, set shifting and Go/No-Go tasks.



The Mayan Temple

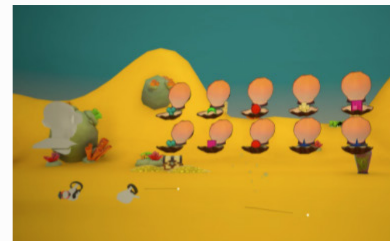
Prevent the ancient temple from crumbling and falling apart by filling the empty spaces in the wall with blocks. Help save the history of our planet!

Cognitive skills

In this game you train visuospatial reasoning, mental rotation, and planning.

Science

The Mayan Temple is based on the WAIS-IV Block Design task, visual puzzles and mental rotation paradigms.



Nautilus Underwater Memory

Dive underwater to memorize hidden objects, object pairs and replicate certain patterns to train your memory. Don't forget to breathe!

Cognitive skills

In this game you train your long-term memory, short-term memory and working memory.

Science

The Nautilus Underwater world is based on long-term memory paradigms, the Paired Associates test, the Corsi Block-Tapping task, and Spatial span test.

Wat is goed en wat kan beter?

Ze hebben een groot aanbod aan verschillende games. Ze maken alleen niet altijd gebruik van de voordelen van VR, zoals; om je heen kunnen kijken. Veel spelletjes worden vaak gespeeld in een platte ruimte voor je.

Hoe motiveren ze de gebruiker?

Voor zover het zichtbaar was werd er niet aan actieve puntentelling gedaan van de score die behaald is door de speler. De speler krijgt slechts achteraf een aantal punten te zien wat hij behaald heeft.

Ze maken gebruik van een mascotte die jou helpt en het spel uitlegt. Deze geeft tussendoor feedback in de vorm van complimenten en aanmoedigingen. Ook kun je op dit karakter klikken wanneer je ergens niet uitkomt of niet goed weet wat de bedoeling is. Dan geeft het karakter uitleg.

Wanneer je een spel start kies je eerst de opties voor dat spel. Deze opties bestaan uit: Gewenste tijdsduur spel instellen en zien waar het huidige spel zich op focust (long term memory, cognitive overload)

Audio

Wanneer je het juiste object aanklikt krijg je een positief geluid te horen wanneer je een verkeerde aanklikt krijg je een geluid te horen met lagere tonen. Hoe vaker je achter elkaar het antwoord goed hebt

hoe hoger de toon wordt van het geluid. Je merkt dit verschil wanneer je er één fout hebt gehad. Dan begint de toonhoogte van de goede antwoorden weer vanaf zijn huidige punt. Op de achtergrond hoor je muziek die kalmte en rust uitstraalt dit maakt de spelomgeving voor de speler rustig.



Crystal Calculation Forest

In the Crystal Calculation Forest, you use gems to solve classic mathematical problems and train calculation skills. It's time to make math fun!

Cognitive skills

In this world you train your counting, arithmetic, multiplication and our mental representation of numbers.

Science

The Crystal Calculation Forest is based on the serial 7s task and numerical manipulation paradigms included in the WAIS-IV such as counting and arithmetic.



Galactic Diamond Belt

Head into outer space where you'll need to search for the right gems while ignoring others. A small tip: you've got to be quick!

Cognitive skills

Train your selective attention, inhibition and information processing speed.

Science

The Galactic Diamond Belt is based on visual search tasks such as the D2 test, where participants are asked to cross out all target letters ("d") that are placed between similar non-target letters ("p") in a given time. This task helps you train the ability to focus on one thing and ignore other irrelevant information.



Alien Outpost

On the Alien Outpost you have to pay attention to the alien in the center spaceship and watch for aliens in the other spaceships at the same time. This trains your brain's ability to focus attention on more than one thing at the time.

Cognitive skills

You train your divided attention, visual attention, multitasking and information processing speed.

Science

Alien Outpost is based on the useful field of view (UFOV) task and other dual-task paradigms. In the UFOV task, users are instructed to focus on the middle of the screen. Next, they are asked to detect, identify, and localize target objects that will be presented for a brief period in both the center and the periphery.

8.1.3 Armeo therapy concept

Armeo heeft meerdere ondersteunende middelen gemaakt waarmee de arm getraind kan worden. Ze hebben voor ieder stadium waarin een patiënt zich verkeren een oplossing bedacht die de gebruiker ondersteunt. Alle oplossingen werken samen met de spellen die je kan spelen. Zo wordt ook je voortgang bewaakt wanneer je switcht van ondersteuningsapparaat.

Armeo Power

Een grote elektrisch gedreven arm ondersteuning robot waarmee de arm volledig te controleren is. Deze wordt vaak gebruikt voor patiënten die in het eerste stadium zitten van het revalidatieproces en hun arm weinig tot niet kunnen bewegen.

Armeo Spring

Een mobiele versie van de Armeo power. Het is bedoeld om mensen te trainen die hun arm al iets kunnen bewegen en in staat zijn om zelf aan te zetten tot deze beweging.

Armeo Senso

Deze versie van het product lijkt het meeste op wat inMotion VR probeert na te streven met hun applicatie. Hierbij wordt gebruik gemaakt van 3 sensoren. één op de borst om de positie van de speler te checken. één sensor op de bovenarm en één op de onderarm om de locatie te bepalen. De gebruiker houdt een controller vast met zijn goede hand waarmee het spel extra bestuurt kan worden.

Alle producten van Armeo kunnen gebruik maken van de bijbehorende spellen die zijn ontwikkeld.

Hoe bepalen ze het startniveau van de gebruiker?

Ze hanteren verschillende assessments en mappen de Range of motion (ROM) van de arm.

Game opbouw

De spellen die zijn ontwikkeld werken met alle producten van Armeo. De Armeo power is in staat om nauwkeurig de positie van de arm te bepalen. Hiermee kan de effectiviteit van de training goed gemonitord worden. Tevens kunnen ze de voortgang bijhouden per apparaat per persoon.

Sensoren

Voor de Senso maken ze gebruik van 3 sensoren. één op de borst om de centrale positie van de gebruiker te bepalen. Daarnaast hebben ze 2 sensoren voor de arm (boven- en onderarm) Ter aanvulling hebben ze een hand module. Dit is een controller die je in je hand kan vasthouden. Deze heeft ook een sensor waardoor de positie van de arm en hand door 4 sensoren wordt bepaald. Dit maakt dat de nauwkeurigheid van de metingen groter wordt. Er vanuit gaan dat meer sensoren beter is om de positie te bepalen. één van de dingen waar rekening mee gehouden wordt is wat er allemaal voor nodig is om de gebruiker zelfstandig te laten oefenen. Dit betekent dat de gebruiker zelf de sensoren om zijn arm en borst heen moet doen. De sensoren op de arm zijn worden bevestigd door middel van een klaparmband. Dit maakt het makkelijker en sneller voor de gebruiker om de sensoren te bevestigen.

8.1.4 Studio Z7

Hebben een companion app, werkt met android telefoon waarbij ze een applicatie hebben ontwikkeld die door middel van de camera de hand kan traceren. Zo maken ze VR games die mensen helpt te trainen. De arm wordt niet ondersteund bij dit product. Verder heeft deze applicatie geen methode om de speler extra te motiveren. Er wordt geen score bijgehouden en de opdrachten zijn relatief eenvoudig. Van de AR app zelf is nog slechts een prototype zichtbaar en verder is er weinig info over te vinden.

8.1.5 The Simulation Crew - ArmProthese

Een spel gemaakt door de Simulation Crew, zorgt ervoor dat mensen met een protheses beter kunnen leren hoe deze prothese werkt. Daarnaast kan het mensen een betere bewustwording geven in hoe het is om met een prothese te leven. (The Simulation Crew, 2022)

Spel

In het spel speel je een barista. Je bestuurt met je ene hand de prothesehand. Je moet verschillende soorten koffies bereiden. De vloeistof die in de virtuele kopjes zit kan eruit vallen. Het is dus belangrijk dat je het kopje recht houdt en niet laat vallen. Het oppakken van het kopje gaat wat lastig met de protheses arm. De keuken heeft een U vorm. Aan de linkerkant staan alle kopjes. Voor je staat de koffieautomaat en aan de rechterkant staat de kassa en hangen alle orders. De omgeving is verder gevuld met koffietafeltjes en mensen die gezellig koffie zitten te drinken. Af en toe komt er een serveerster aan die koffie van jou komt ophalen en wegbrengt. Voor elk correct gemaakte koffie krijg je een fooi. Deze wordt in de grote fooienpot op de balie voor jou gestopt.

8.1.6 Angry birds

Een spel dat geschikt is voor jong en oud. De meeste mensen zijn instaat om dit spel te kunnen spelen. Bij het spel schiet je vogels met een katapult naar groene wezentjes toe. Je hebt verschillende soorten vogels die je kan vrijspelen en gebruiken. Iedere vogel heeft eigen karaktertrekken en een eigen vaardigheid die gebruikt kan worden. Het is de bedoeling dat je als gebruiker de vogels gebruikt om op de constructies te schieten. In de constructies zitten groene wezentjes. Om het level te voltooien moet je alle groene wezentjes elimineren binnen het aantal zetten dat je is gegeven. Aan het einde van het level krijg je een mogelijkheid om een nieuwe vogel te unlocken of een bestaande te kunnen upgraden. Het spel richt zich voornamelijk op 3 mechanics. Het schieten van vogels of groene wezentjes, puzzel en het verwoesten van gebouwen / constructies.

Elementen die dit spel interessant maken zijn:

- Het kunnen kiezen van verschillende vogels
- Extra ability van de vogels wanneer je nogmaals op het scherm tikt.
- De fysica in de constructie als alles kapot gaat
- Uitzoeken wat de beste mogelijkheid is om alle wezens te raken met het aantal zetten dat je hebt

gekregen.

- Ster beoordeling, aan het einde van het level krijg je een waardering in de vorm van sterren. Je kan maximaal 3 serren verdienen op basis van hoe goed je het doet.

Beloningssysteem

Je krijgt een beoordeling van maximaal 3 sterren wanneer je alles helemaal goed hebt gedaan. In deze beoordeling worden de volgende factoren meegenomen:

- De hoeveelheid wezens die je hebt geraakt.
- Het aantal schade dat je hebt gemaakt aan de constructies

Alle elementen worden vertaald in een puntentelling. Waarbij je voor het raken van grote objecten meer punten krijgt dan voor kleine. Er is ook een verdubbelaar die je punten verdubbelt wanneer je veel schade maakt. De totale puntentelling wordt gebruikt om een high score vast te stellen. De sterren worden uitgegeven bij het behalen van een bepaald puntenaantal. Wanneer je een minimum aantal punten hebt bereikt wordt je beloond met 3 sterren. Doordat de puntentelling onder je aantal sterren wordt benoemd, wordt de herspeelbaarheid van het spel vergroot. Hierdoor kunnen ze mensen die al 3 sterren hebben behaald motiveren om toch nog een nieuwe high score te behalen. Ook is er een mogelijkheid om een online leaderboard te bekijken. Hierin kun je jouw eigen score vergelijken met die van andere spelers over de hele wereld.

8.2 Expert interview

Deze vragen worden gesteld aan de experts en hebben betrekking op de doelgroep. De vragen hebben allemaal betrekking op de bewegingen in de arm.

De motivatie voor bewegen

Nieuwsgierig naar wat mensen motiveert en beweegt om meer te bewegen.

- **Wat motiveert patiënten?**
- **Hoe worden de patiënten nu gemotiveerd?**

Patiënten moeten voornamelijk zichzelf motiveren, maar worden wel aangemoedigd door de fysiotherapeuten.

- **Beïnvloedt de cognitieve welstand de motivatie? Zo ja, hoe?**

- **Waardoor raken patiënten gedemotiveerd?**

Ze raken gedemotiveerd doordat ze niet meer kunnen wat ze eerst wel konden. Omdat ze daar iedere dag mee geconfronteerd worden kan dat voor sommigen demotiverend werken. Voor anderen werkt het weer motiverend omdat ze er dan graag wat aan willen doen.

- **Zijn er gedragspatronen zichtbaar of bekend?**
- **Verschilt de motivatie per leeftijd?**

Aanname: kinderen sneller meer gemotiveerd dan ouderen.

Bewegen

De volgende vragen hebben betrekking op de bewegingen die de gebruikers / patiënten moeten doen.

- **Welke handelingen zetten aan tot beweging?**
- **Zijn er cognitieve belemmeringen?**

Ja, sommige mensen hebben last van een neglect. Hierdoor kan een deel van het zicht belemmerd worden waardoor ze eigenlijk de hele tijd naar één kant kijken.

- **Is het mogelijk om de gebruiker te stimuleren in het bewegen? onbewust?**

Ja dit is zeker mogelijk, sommige mensen hebben last van bewegingsangst. Dat betekent dat ze eigenlijk meer kunnen dan dat ze zelf durven. Die mensen zouden door middel van VR wel onbewust meer kunnen bewegen dan ze zelf initieel hadden gedacht.

- **Welke oefeningen doen ze allemaal? Welke oefening wanneer?**
- **Wat bestaat er al?**
- **Zijn er al games voor mensen met NAH die hun helpt met oefeningen?**
- **Hoe pakken zij het aan?**
- **Welke oefeningen?**
- **Wat is het effect hiervan?**
- **Hoe werken deze games?**

Dit is opgenomen in de good bad and bad practices en de game analyses.

De doelgroep

De volgende vragen hebben betrekking op de doelgroep. Is er een mogelijkheid om deze nog meer te segmenteren?

- **Zijn er gemeenschappelijke gedragingen?**
- **Hoeveel prikkels ze kunnen verdragen?**
- **Welke factoren zijn van invloed op het bewegingsbereik?**
- **Zijn er andere factoren zoals (zicht, gevoel, denken, emotie) die de bewegingshandelingen belemmeren?**
- **Hoe beïnvloedt die informatie de bewegingshandelingen?**
- **Zijn de klachten bij iedereen verschillend of zijn er patronen zichtbaar? Zo ja, welke patronen zijn dit dan?**

De doelgroep is erg verschillend. Zowel in leeftijd als in welke mogelijkheden / beperkingen die ze ervaren. Hierdoor is het lastig om de doelgroep te segmenteren. Beter is als dat gedaan wordt op basis van wat mensen kunnen. Dit zie je ook in fysiotherapie programma's zoals bijvoorbeeld CARAS of CIMT. CARAS is een intensief trainingsprogramma waarbij deelnemers gedurende een periode van 3x 6 weken intensief trainen met hun aangedane arm. Bij CIMT wordt de niet aangedane arm vastgemaakt waardoor de patiënt gedwongen wordt om de aangedane arm te gebruiken.

De praktijk experts

De volgende vragen zijn voor of gaan over experts in de sector zorg. Belangrijk is dat de experts ervaring hebben met het behandelen van patiënten met NAH. Specifiek mensen na NAH met verminderde motorische functie in hun arm.

- **Hoe wordt de training vastgesteld**
- **Wat zijn de regels die hiervoor gehanteerd worden?**
- **Hoe wordt het niveau bepaald? - Doen ze nog iets specifiek om het niveau vast te stellen?**
- **Wat zijn de basis oefeningen?**
- **Welke therapie oefeningen doet de patiënt? En waarom deze?**
- **Welke oefeningen worden het vaakste herhaald? (komen het meeste voor)**
- **Hoe motiveert de therapeut zijn patiënten nu? Hoe wordt de voortgang binnen een hersteltraject gemonitord / aangemoedigd?**
- **Hoe maak je het meetbaar?**

Door middel van assessments krijgen we inzicht in wat iemand wel of niet kan. Daarnaast is het voor een fysiotherapeut vooral kijken naar de bewegingen die iemand maakt.

- **Hoe wordt de voortgang bewaakt?**

Hardware vragen

- **Zijn ze in staat om zelfstandig een bril op te zetten?**

Aanname: De gebruiker zal waarschijnlijk wel instaat zijn om zelfstandig de bril op te zetten.

8.3 Test aantekeningen

8.3.1 Test prototype 1 Hankamp Rehab

Het doel van deze test was het laten zien van de progressie die beide partijen hebben gemaakt.

Een aantal belangrijke punten kwamen naar boven tijdens deze test.

Het spel

Annelies was gelijk enthousiast toen ze het spel kon spelen en gaf aan dat ze het nu al best verslavend vond om te doen. Dit is natuurlijk een goed teken.

Het prototype is nu geschikt voor de Saebo MAS Mini. De bedoeling is dat de applicatie straks gebruikt kan worden met alle 3 de varianten van de SaeboMas. Voor de grotere versie is het belangrijk dat slechts het model aangepast wordt op basis van de afmetingen van de MAS. Voor de SaeboMasMini hoeft niks veranderd te worden. Voor de MAS Micro moeten er nog aanpassingen gedaan worden in de rotatie van het armkuipje. Het zou mooi zijn dat de fysiotherapeut straks de vooruitgang inzichtelijk kan hebben over het gehele trainingsproces, dus ook met de oefeningen op de andere apparaten van Saebo

Belangrijk is dat we het proces vastleggen hoe de gebruiker straks thuis zijn training zelf kan opstarten. Hiervoor wordt een customer journey gemaakt waarbij duidelijk wordt hoe de gebruiker zelfstandig het trainingsproces kan doorlopen. Daarbij is het ook belangrijk dat we kijken naar de manier waarop de gebruiker de VR bril gaat opzetten. Mijn aanname nu, is dat dit lastig gaat met één hand.

Ze reageerde erg enthousiast op de methode die we bedacht hebben om de ROM vast te stellen, namelijk het schoonmaken van het aanrecht met een doekje. Dit leek ook hun een erg goede manier om het bereik van de patiënt vast te stellen.

De Saebo MAS Micro

De arm beweegt soepel en vrij. Dit geldt ook voor het armkuipje. Deze beweegt meer dan het armkuipje van de MAS Mini.

8.3.2 Test prototype 1 Sint Maartenskliniek

Audio fragment highlights

De volgende notes zijn afkomstig uit de geluidsopname die gemaakt zijn tijdens het testen. De testpersoon is Sonja zij is fysiotherapeut bij de Hand-Arm (werk)groep binnen de Sint maartenskliniek. Ze weet veel van de manier waarop mensen worden getraind en gecoacht in hun periode van herstel.

Snelheid wil je het liefst vermijden, anders heb je de kans dat de spieren eerder in een verhoogde tonus komen.

Het is handig om de hand in een natuurlijke positie te hebben.

Het rare is dat je nu niet voor het aanrecht staat.

Wereld is qua schaal nogal groot, Echter was dit de testpersoon niet opgevallen.
De afstand tot het aanrecht is prima,

De sla staat wel veel te ver weg. *[Zie video voor indicatie van wat te ver precies is]*

Ik zie de tekst nauwelijks. Het krijt bord moet iets centraler geplaatst worden. Ook voor mensen met een neglect. – Je zou een optie moeten hebben waarbij je kan aangeven aan welke kant je een neglect hebt. Dan kun je de omgeving spiegelen of de belangrijke informatie aan de andere kant plaatsen.

Een breder kuipje op de MASMini is comfortabeler. De beweging van de masMicro gaat makkelijker dat komt omdat deze minder weegt.

Testpersoon gaf aan het spel saai te vinden.

Als eerst komt de beweging naar voren. Dan de ROM.

Het armkuisje los geeft iets minder stabiliteit aan de schouder en is dus handiger voor iemand die al wat meer kan bewegen.

Testpersoon had het gevoel dat de bewegingen die zij maakt duidelijk vertaald werden naar de bewegingen in de virtuele wereld.

De range, die is in principe goed. Jammer dat je de hand er niet bij kan gebruiken. En de variatie mogelijkheden zou ik meer uitbreiden. (Ze doelt op de activiteiten die je kan doen).

Beweging [uit video] naar buiten moeten ze veel oefenen. Denk aan de pronatie / supinatie. Variatie is belangrijk. Patiënten kunnen vaak niet veel trainen omdat ze snel moe zijn. Na 5 repetities kan het al op zijn in het begin. Soms kan iemand één keer zijn vinger strekken en als ik het een tweede keer vraag dan kost het al erg veel moeite voor de patiënt om dit voorelkaar te krijgen. Door daar met veel interventies (stroom, in het water) spanning op te zetten kan die spier een beetje getraind worden en dan later zou die persoon wel vijf keer kunnen. Daarna zou je kunnen werken aan 3 keer 5 keer en het zo langzaam opbouwen. Andere gaan weer sneller en kunnen eerder meer oefeningen.

Wij delen patiënten een beetje in op niveau bij Hand-Arm groep. Hierbij hanteren wij CARAS dit is een protocol dat wordt gehanteerd door de fysiotherapeuten binnen sint maartenskliniek

8.3.3 Test prototype 2 vragen

Vragen Remco

Vragen achteraf

- Hanteren jullie speciale oefentherapie programma? (Zoals CARAS of CIMT?)
- Wordt de MasMini gebruikt binnen dit soort oefenprogramma's?
- Voor welke doelgroep denk je dat deze game goed te spelen is?

ROM

- Welke methodes gebruiken jullie voor assessments?
- Hoe verhoudt zich het doen van de ROM met wat mensen kunnen.

Ik heb dit model getekend van de basisbewegingen die een persoon kan uitvoeren.

- Klopt dit ongeveer?
- Waarom wel / niet?
- Is de hoogte haalbaar voor de doelgroep?

Game

Ik zou je willen vragen om tijdens het spelen al je gedachten hardop uit te spreken. Jij als speler kan niks fout doen. Het is voor ons om te zien of wij het ontwerp van het spel juist hebben of niet.

Probeer als mogelijk, de rol van de eindgebruiker aan te nemen. Je mag je bewegingsbereik limiteren tot dat van de doelgroep.

- Wat vind je van het spel?
- Het spel wordt opgebouwd uit verschillende taken die je moet voltooien in de keuken.
- Welke opties zou je als behandelaar willen kunnen instellen?

8.3.4 Test prototype 2 audio transcriptie

Audio opname notities

Eerst uitleg over VR omgeving. Afstemmen hoe de applicatie start. "Je ziet eerst ROM"

Virtuele hand is gedraaid. Komt waarschijnlijk door de drift in de sensors.

"Moet het op een bepaalde volgorde zijn? Of is het random?"

Kiki: Op dit moment is het random. Is het wenselijk dat je dit soort dingen als therapeut kan instellen? Dat je het in een bepaalde volgorde moet doen of wil je dat gewoon random houden?

Therapeut: Euh dat mag in een bepaalde volgorde zijn... Ik zie wel dat wanneer ik de sla na de tomaat pak dat hij de sla onder de tomaat legt. Dat is wel gek.

Therapeut: "Er zitten meer augurken in het bakje dan in dat er op het bordje staat."

Kiki: Legt score uit, 3 gele vormpjes = goud 2 blauwe = zilver en 1 rode = brons. Dit gaat op basis van tijd dus als je brons hebt ben je eigenlijk te lang bezig.

Therapeut: Awel, ja ik ben nu bij het level van augurken en heb er 5 op het bord, 1 in de hand en er ligt nog 1 in het bakje. En er verschijnt nu een houten iets, het lijkt op een rechthoek en die staat hier zo.

Kiki: Met een pijl omlaag?

Therapeut: Ja, zo iets.

Kiki: Dit is een hint tekstblok. Denk je dat het zinvol is dat we toch een bepaalde aanwijzing gaan geven?

Therapeut: Op het bord staan alle 5 augurken al op groen maar er liggen er 7 in mijn bakje. Moet ik nu door? Of is dit genoeg?

Kiki: Nu heb ik daar een specifieke vraag over he, stel je moet 4 pickles pakken. Wil je er dan ook 4 in hebben of wil je gewoon een vol bakje

Therapeut: Mogen er ook wel meer zijn, dat is wellicht cognitief uitdagender.

Tenzij: Stel ze vragen 4 pickles, en je legt er 5 op. Dan doe je eigenlijk 1 handeling meer dan dat nodig is. Is dit dan goed of fout? Want eigenlijk is dat dan goed.

Remco: Wat we hebben bedacht is dat: Elke beweging die je doet daar krijg je een aantal punten voor. En dat zie je als speler terug in de vorm van 3 sterren. Hoe meer bewegingen je maakt hoe beter je score wordt.

Het idee nu is, nu ben je broodjes aan het maken. Je helpt een chef met klaarmaken van eten voor een foodfestival, hij heeft z'n arm geblesseerd en heeft hulp nodig. De niveaus in het spel zijn opgedeeld in fases. Fase 1 is broodjes maken. Reiken naar ingrediënten en op bord plaatsen. Fase 2, soep maken, ingrediënten snijden en soep roeren. Fase 3 smoothie maken, ingrediënten in een blender stoppen. Fase 4 burgers bakken dan moet je de pan flippen.

De vraag is, denk je dat dit goede bewegingen zijn om uit te lokken of zijn er bepaalde bewegingen die moeilijker zijn voor mensen die ze dan op een later moment pas kunnen doen. Of kunnen we daar een soort moeilijkheidsgraad in maken?

Therapeut: Dat is erg persoonsgebonden. De 1 kan namelijk makkelijker bewegen dan de ander. En de 1 heeft erg last van zijn schouder en wat minder vanuit de hand. Veraf van de hand is wel vaak wat moeilijker. De hoogte is lastig voor de meeste. Omdat ze vaak de oefening wel willen doen maar dat niet kunnen en dan gaan ze compenseren vanuit de romp en dat wil je liever niet.

Ze waande zich al helemaal in de oostenrijkse keuken, Daar deed de omgeving haar aan denken.
Patiënt probeert de MAS Micro.

Ze kent de MAS Maxi al. Patiënt kan hand niet gebruiken maar heeft redelijke armbeweging.

Annelies: Na uitleg van MAS Micro, Zou je dit thuis willen gebruiken?

Patiënt: Nee.

Annelies: Oke, waarom niet?

Patiënt: Omdat ik kindjes heb.

Annelies: Vind je het gevaarlijk als er kindjes in de buurt zijn?

Patiënt: Vertelt de leeftijd van haar kindjes. 1 van 1,5 en de andere is 5.

Annelies: Ben je dan bang dat de kindjes hem los maken van tafel? Of waar ben je dan bang voor? Of dat ze hun vingers er tussen krijgen?

Patiënt: Nee dat niet. Slecht te verstaan in audio opname.

Annelies: Je zou hem gewoon niet gebruiken?

Patiënt: Uhu

Annelies: Oke dat is goed om te weten. Je zou het dus hier willen gebruiken maar niet thuis?

Patiënt: ...

Er is veel achtergrondlawaai. Therapeuten die met elkaar staan te praten en een andere groep die ook wat aan het testen zit zitten er naast en er staat een radio aan.

Annelies: En voelt het fijn?

Patiënt: "Jua"

Annelies: Je zegt dat je meer kan bewegen dan dat je anders kon, klopt dat?

Patiënt: Ja volgens mij wel, ik wil dat zelf straks nog wel eens proberen.

Annelies: We wachten even op Kiki die de applicatie klaar maakt voor gebruik. Dan kun je die zo testen.

Remco: Ik ben wel benieuwd hoe de bewegingen naar voren en achteren gaan. Is dat voor jou te doen?

Patiënt maakt bewegingen, opzij gaat makkelijker dan naar voren en achteren.

Patiënt: Ja dat bewegen dat werkt allemaal wel maar mijn hand is het moeilijkste.

Patiënt haalt arm uit MasMicro en probeert bewegingen op eigen kracht.

Patiënt en therapeut bevestigen dat de bewegingen met MasMicro soepeler gaan dan wanneer ze het op eigen kracht probeert. Ze merken op dat de beweging vanuit de elleboog makkelijker / beter gaat. De elleboog blijft gefixeerd in een bepaalde hoek. Dit was met gebruik van de MasMicro niet het geval.

Kiki: Ik kan me voorstellen dat wanneer je het zelf moet doen het ook moeilijker is dan wanneer je je arm in de MasMicro hebt.

Patiënt: Ja dat is waar

Patiënt test de applicatie. Kiki bereid voor en legt uit wat er voor nodig is.

Patiënt voert ROM uit.

Therapeut: Boven schouderhoogte beginnen ze vaak te compenseren.

Kiki: Nu mag je met het sponsje de tafel schoonmaken.

Patiënt: Ik kan daar niet bijkomen.

Therapeut zet de tafel wat lager maar dit verhelpt het probleem niet. De sensoren driften waardoor de "Bovenarm" van de MAS Mini omhoog draait.

Kiki kalibreert de sensoren en ze probeert het opnieuw.

8.4 Extern

Als externe bijlage zijn er een aantal video's en audio-opnames toegevoegd.

Video's

Concept

Deze video bevat beelden van alle gemaakte prototypes in chronologische volgorde. De video wordt afgesloten met een playthrough van de ROM en het spel.

Test prototype 1 Sint Maartenskliniek

Deze video is toegevoegd omdat de fysiotherapeut hierin uitbeeldt welke bewegingen er getraind worden door de patiënten.

Audio-opnames

Test met Sint Maartenskliniek

Audiobron opgenomen tijdens het testen.

Test UZ Gent

Audiobron opgenomen tijdens het testen

Remco Sanders

dhr.remcosanders@gmail.com

hr.sanders@student.han.nl

