

Beweegend leren

Eindverslag

Juni 2005

afstudeerperiode: 2005-1.1

Opleiding: Vormgeving en Ontwerp van Interactie (VIA)

Naam: Michiel Hopman

Studentnummer: 20006743

Bedrijf: Artic Multimedia

Begeleiders: M.C. van Vliet, T.W. Goes

Referaat

Hopman, M.

Afstudeerproject met daarin onderzoek naar realisatie en combinatie mogelijkheden van bewegingsinvoer en Computer Ondersteunende Leermiddelen(COO) voor de realisatie van een COO applicatie gecombineerd met bewegingsinvoer.

Dit is het procesverslag van de uitgevoerde werkzaamheden ontrent dit project, Amsterdam, juni 2005.

Dit document is het procesverslag van de projectperiode februari 2005 tot en met juni 2005. Als opdracht is er onderzoek uitgevoerd naar de haalbaarheid van bewegingsinvoer gecombineerd met Computer Ondersteunend Onderwijs voor de praktijk, om vervolgens deze resultaten te verwerken tot een applicatie ontwerp.

In dit document wordt het onderzoeksproces beschreven. Speciale aandacht gaat uit naar de gebruikte methodieken en de verschillende onderzoeksonderdelen. Ter afsluiting wordt het proces en het product geëvalueerd.

Descript Oren

Procesverslag, plan van aanpak, onderzoek naar techniek bewegingsinvoer, onderzoeksrapport "techniek", proefontwikkeling bewegingsinvoer, onderzoek naar basis kenmerken Computer Ondersteund Onderwijs, onderzoeksrapport "COO digitale media", ontwikkeltraject Iterative Application Development, motion tracking, bewegingsinvoer interactie, inventarisatie kenmerken traditionele leermiddelen, inventarisatie kenmerken COO leermiddelen, inventarisatie kenmerken bewegingsinvoer applicaties.

Voorwoord

Gedurende de periode van vijftien weken heb ik in het kader van de afstudeerperiode voor de opleiding, Vormgeving en Ontwerp van Interactie (VIA) een afstudeerproject uitgevoerd.

Graag wil ik een woord van dank uitspreken aan ieder die mij gedurende dit project heeft geholpen en of heeft bijgestaan, dit zijn de begeleiders vanuit de Haagse Hogeschool, in het bijzonder:

<i>Dhr. M.C. van Vliet</i>	Voor de ondersteuning en begeleiding bij aanvang en tijdens het project.
<i>Dhr. T.W. Goes</i>	Voor de ondersteuning en begeleiding tijdens het project.
<i>Dhr. J.P. Weijdom MA</i>	Voor het verlenen van een afstudeerplaats, voor het vervullen van de rol als opdrachtgever en de begeleiding binnen de afstudeerperiode.
<i>Dhr. J. Hielscher</i>	Voor de inbreng van expertise en visie.
<i>Dhr. R. Eerens</i>	Voor de inbreng van expertise, visie en het beschikbaar maken van leermiddelen.
<i>Mevr. W. Koning</i>	Voor de inbreng van expertise, visie en het beschikbaar maken van leermiddelen.
<i>Dhr. M.A. Nieuwenhuijse</i>	Als collega en voor tussentijdse feedback op proces en product.
<i>Dhr. B.C.A Blesgraaf</i>	Als collega en voor tussentijdse feedback op proces en product.
	En ieder ander die tijdens het project betrokken is geweest.

Inhoudsopgave

Inleiding	5
1. De afstudeeropdracht.....	6
1.1. Organisatie beschrijving en Kader van de afstudeeropdracht	6
1.2. Probleemstelling opdracht	7
1.3. Doelstelling opdracht	7
1.4. Uitgangssituatie.....	7
1.5. Te gebruiken methoden en technieken	8
1.6. Op te leveren Producten	9
1.7. Planning	9
1.8. Risicofactoren.....	10
2. Uitvoering van het onderzoek naar techniek van bewegingsinvoer ...	11
2.1. Onderzoeksmethode “Inhoudsanalyse” toegepast	11
2.2. Het zoeken naar literatuur.....	14
2.3. Het verwerken van de informatieverzameling “techniek”.....	18
2.4. Het realiseren van het onderzoeksrapport “techniek”.....	19
2.5. Het opstellen van de proefontwikkeling	20
2.6. Het realiseren van motion tracking	21
2.7. Het realiseren van interactie mogelijkheden.....	24
3. Uitvoering van het onderzoek naar COO digitale media.....	28
3.1. Onderzoeksmethode “inhoudsanalyse” toegepast.....	28
3.2. Het zoeken van Leermiddelen	30
3.3. Het verwerken van de Leermiddelen	31
3.4. Het realiseren van het onderzoeksrapport “COO digitale media”.....	32
4. Uitvoering van het ontwikkeltraject	34
4.1. Ontwikkelmethode “IAD” toegepast	34
4.2. Onderzoeksresultaten toegepast binnen definitiestudie	35
5. Evaluatie	37
5.1. Procesevaluatie	37
5.2. Productevaluatie	42
Literatuurlijst.....	44
Bijgevoegde documenten:	
Externe bijlagen.	
• Bijlage A - Plan van aanpak.	
• Bijlage B - Volledige planning.	
• Bijlage C - Contact bericht E-mail.	
• Bijlage D - Onderzoeksrapport “techniek”.	
• Bijlage E - Onderzoeksrapport “COO digitale media”.	
• Bijlage F - Definitiestudie.	

Inleiding

Ter afsluiting van de opleiding Vormgeving en Ontwerp van Interactie zal er op zelfstandige wijze een eindproject binnen een onderneming moeten worden uitgevoerd. Dit eindproject moet aantonen dat het HBO denkniveau bereikt is en toegepast kan worden in de praktijk. In dit kader heb ik een opdracht uitgevoerd bij Artic Multimedia.

Dit document beschrijft de opdracht die is uitgevoerd en het proces dat hierbij doorlopen is. Het project was opgezet om te onderzoeken wat de mogelijkheden waren om een COO applicatie te combineren met bewegingsinvoer. De elementen COO applicatie en bewegingsinvoer zullen in dit document de rode draad vormen en zullen meerdere malen binnen dit document worden gebruikt.

De keuze voor het uitvoeren van de opdracht betekende een mogelijkheid om de tijdens de opleiding VIA opgedane kennis te gebruiken voor de ontwikkeling van een nieuw product. Ook kon mijn affectie met educatieve software en innovatieve ontwikkelingen op het gebied van systeem ontwikkeling toegepast worden in de praktijk. Voor mij was dit een aanvulling op de reeds aanwezige projectervaring en theoretisch kennis van systeem ontwikkeling.

Bewegingsinvoer applicatie is een nieuwe en innovatieve ontwikkeling van de laatste jaren wat tot zeer unieke en innovatieve toepassingen heeft geleid zoals de SONY EyeToy. Het gebruik van Computer Ondersteunend Onderwijs zal in de toekomst een prominentere rol krijgen binnen het basisonderwijs.

Dit project trekt deze ontwikkelingen een stap verder en onderzoekt de mogelijkheid naar een combinatie van beide. Mogelijk wordt door deze combinatie een geheel nieuw toepassingsgebied voor de toekomst gecreëerd.

Dit procesverslag is ingedeeld op dezelfde wijze als het proces is doorlopen. Allereerst wordt de opdracht gedefinieerd en worden de randvoorwaarden vastgelegd. Vervolgens wordt het doorlopen proces aan de hand van de producten in beeld gebracht. Het verslag wordt afgesloten met een evaluatie van het doorlopen proces en de opgeleverde producten.

1. De afstudeeropdracht

In het volgende hoofdstuk zal er besproken worden op welke wijze de afstudeeropdracht tot stand is gekomen. Hierbij zal er aandacht worden besteed aan de achtergrond van het afstudeerbedrijf Artic Multimedia en wordt het kader van de afstudeeropdracht toegelicht. Ook zal er in het hoofdstuk worden besproken wat de afstudeeropdracht was en hoe deze tot stand is gekomen. De uitgangssituatie, de te gebruiken methoden en technieken en de op te leveren producten zullen hierna behandeld worden. Als laatste zal er binnen dit hoofdstuk aandacht worden besteed aan de planning die binnen dit project is gehanteerd en op welke wijze de risico factoren tot stand zijn gekomen.

1.1. Organisatie beschrijving en Kader van de afstudeeropdracht

Artic Multimedia is in 1999 opgericht door Dhr. Weijdom (opdrachtgever) en dhr. Nieuwenhuijse. De bedrijfsdoelstelling is gericht op het voorzien van de markt van unieke en originele producten op het gebied van webdesign, grafisch design, 3d-design, 3d animatie en concept ontwikkeling. Het bedrijf bestaat momenteel uit drie personen waarvan twee zich voornamelijk bezig houden met het productie proces en de andere een meer overkoepelende rol heeft. De sfeer is, mede door het kleine aantal werknemers, informeel.

Artic Multimedia is verantwoordelijk voor diverse grote producties waaronder de 3D TV reclames van EDAH Supermarkt keten, veel grafische ontwerpen voor Sanoma uitgevers en animatie producties voor de Belastingdienst en het financieringsbedrijf voor de Nederlandse filmindustrie.

Het bedrijf toonde interesse in een samenwerking met mij omdat beide partijen affectie hebben met Computer Ondersteunend Onderwijs (COO) en innovatieve ontwikkelingen op het gebied van computer besturing. Om die reden is er een overeenkomst ontstaan om mijn afstudeer project uit te voeren binnen Artic Multimedia.

De afstudeeropdracht is in samenspraak met Artic Multimedia bedacht. Zowel de opdrachtgever als ik hebben affectie met educatieve software en innovatieve computer besturing zoals deze te vinden zijn bij onder andere Cinekid Amsterdam en Nemo Amsterdam. Met die reden kwam het idee naar voren om een opdracht te bedenken waarbij de elementen educatieve software en innovatieve computer besturing gebruikt zou worden.

Door de trends van de afgelopen jaren te bekijken op het gebied van computer systemen die goed aansluiten bij kinderen, werd duidelijk dat de combinatie van computer gebruik en bewegen een nieuwe trend zou worden binnen dit genre. Dit is onder andere te merken aan het grote succes dat Sony heeft met zijn EyeToy, waarbij kinderen spellen spelen met behulp van een camera, en aan andere fabrikanten die hierin meegaan zoals Apple computers met Toysight. Voor de afstudeeropdracht hebben de opdrachtgever en ik een link gemaakt tussen het combineren van COO en bewegingsinvoer zoals bij een EyeToy. De volgende vragen kwamen hierbij naar voren. Is deze combinatie wel mogelijk in de praktijk of leidt een dergelijke applicatie af van het te behalen doel, het leren en bewegen. En is het beantwoorden van een dergelijke vraagstelling binnen een afstudeer periode te realiseren.

1.2. Probleemstelling opdracht

Om tot een probleemstelling te komen, die zou passen binnen het afstudeer traject waren een aantal iteraties nodig. Een eerste opzet van de probleemstelling was naar voren gekomen door actuele zaken te bepreken. Zoals het feit dat kinderen steeds vaker achter de computer zitten en kinderen binnen het onderwijs steeds vaker afhankelijker worden van educatieve software. In volgende iteraties is de eerste probleemstelling verder ontwikkeld en afgebakend tot de uiteindelijke probleemstelling

Uiteindelijk is de volgende probleemstelling tot stand gekomen:
“Het is tot nu toe onvoldoende duidelijk of het combineren van bewegingsinvoer met Computer Ondersteunend Onderwijs mogelijk is in de praktijk.”

De volledige uitwerking van de probleemstelling is te vinden in bijlage A

1.3. Doelstelling opdracht

Het project heeft als doel te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn om een COO applicatie te combineren met bewegingsinvoer. Naar aanleiding van de bevindingen en conclusies zal een ontwikkeltraject worden gestart.

Als voorbeeld van bewegingsinvoer kan een webcam of camera worden genoemd die beweging kan omzetten naar gebruikersinvoer zoals bekend bij de muis.

Als voorbeeld van een COO applicatie kan een applicatie, waarbij rekenen op een spelenderwijze geleerd wordt door de gebruiker, genoemd worden.

1.4. Uitgangssituatie

De projectperiode zal gestart worden met een tweetal onderzoeken. Het eerste onderzoek dat gedaan zal worden zal inzichtelijk maken welke technisch eisen worden gesteld aan een COO applicatie met bewegingsinvoer. Dit onderzoek zal leiden tot het onderzoeksrapport naar de techniek. Het tweede onderzoek zal inzichtelijk maken welke eisen er worden gesteld aan computer ondersteunend onderwijs (COO), dit is het onderzoek naar COO digitale media.

Ook zal er een proefontwikkeling worden uitgevoerd om aan te tonen of de onderzoeksresultaten uit het onderzoek naar de techniek te realiseren zijn.

Na de tweetal onderzoeken en de proefontwikkeling zal er worden overgegaan op het ontwikkeltraject. Dit ontwikkeltraject zal gebruik maken van de uit het onderzoek en proefontwikkeling verkregen resultaten.

Het project zal zich richten op kinderen in groep 3 en 4 uit het basisonderwijs. De opdrachtgever en ik waren het er over eens dat kinderen uit deze groep veelal minder ervaren met de computer zijn dan hogere groepen binnen het basisonderwijs, en daarom minder gevormd door wat er vandaag de dag op de markt aanwezig is aan educatieve software. Het is daarom aantrekkelijker om voor deze groep een nieuwe toepassing te ontwikkelen.

1.5. Te gebruiken methoden en technieken

Doordat vooraf aan het eerste onderzoek nauwelijks ervaring aanwezig was van het houden van een onderzoek, en het mij daarom ook onbekend was welke onderzoeksmethode geschikt zou zijn, is er voordat een onderzoeksmethode werd aangenomen bestudeerd welke methode geschikt zou zijn voor dit onderzoek.

De criteria waaraan de onderzoeksmethode moest voldoen, was dat deze geschikt moest zijn voor het verzamelen van informatie. Omdat naar verwachting de te onderzoeken technieken eerder beschreven zullen zijn zal de methode geschikt moeten zijn om deze beschreven technieken te verzamelen. Ook moest het verzamelen van de technieken binnen een korte periode gebeuren. Waar kwantitatief onderzoek vooral gericht is op langdurig onderzoek, moest dit onderzoek afgerond worden binnen enkele weken.

De onderzoeksmethode die geschikt was voor het verzamelen van eerder beschreven informatie en de duur van het verzamelen van de informatie kan reduceren tot enkele weken is "inhoudsanalyse" (2001, Baarda & de Goede; 1998, 't Hart, van Dijk, de Goede, Jansen & Teunissen). Andere methodes zoals kwantitatief en kwalitatief onderzoek zijn voornamelijk bedoeld om bepaalde hypothesen te verklaren en zijn voornamelijk geschikt voor een onderzoek met een langere uitvoer periode.

Nadat het eerste onderzoek afgerond zal zijn zal er een proefontwikkeling worden gestart. Doordat er ten tijden van het vaststellen van de methoden geen duidelijkheid was over welke technieken ontwikkeld zouden worden en welke methoden hiervoor vereist waren, is ervoor gekozen om deze pas bij aanvang van de proefontwikkeling vast te stellen. Op deze wijze zal de te hanteren methode het meest optimaal en toegespitst zijn op de proefontwikkeling.

Ook voor het tweede onderzoek zal de onderzoeksmethode inhoudsanalyse worden gebruikt. Op deze manier is er een kortere opstart periode omdat de onderzoeksmethode mij bekend zal zijn. Naar verwachting zal het tweede onderzoek, het onderzoek naar COO digitale media, ook een informatie verzameling worden. Informatie over op welke wijze de inhoud van COO ingevuld dient te worden zal naar verwachting ook in geschreven publicaties te vinden zijn.

Voor het ontwikkeltraject, welke na de twee gevoerde onderzoeken en de proefontwikkeling zal worden opgestart, is er een ontwikkelmethode gekozen waarmee de onderzoeksresultaten uit voorgaande stadia verwerkt kunnen worden en die een versneld ontwikkeltraject toestaat. De methode Iteratieve Application Development en specifiek de Rapid Applicatie Development (RAD) methode stelt de ontwikkelaar in staat om eerder verkregen onderzoeksresultaten te gebruiken in het ontwikkeltraject. Tevens is de ontwikkelmethode dermate flexibel dat wijzigingen in de uitvoering hiervan gemakkelijk toegepast kunnen worden.

1.6. Op te leveren Producten

Binnen het afstudeertraject zullen er een zestal producten worden opgeleverd. Het project Bestaat uit onderzoek wat zich zal vertalen in een onderzoeksrapport met daarin de verkregen resultaten, samen met de ontwikkelfase zullen de op te leveren producten uitsluitend uit documentatie bestaan.

De producten die gerealiseerd zullen worden zijn:

- Onderzoek rapport Techniek
- Proef ontwikkeling
- Onderzoek rapport COO
- Definitiestudie
- Pilotontwikkelplan

1.7. Planning

De planning was opgesteld na het vaststellen van de te bereiken einddoelen. Aan de hand van de te verrichten werkzaamheden, om dit einddoel te bereiken, was er een globale planning opgesteld waarin alle fasen zijn opgenomen die gerelateerd zijn aan het project.

De volledige planning van dit project wordt aangeboden in bijlage B.

Hieronder zal een verkort exemplaar worden weergegeven die toont welke fasen zijn doorlopen binnen welk tijdsbestek.

Het project is geraamd op vijftien weken. Op deze wijze blijft er ruimte over voor het schrijven van het eindverslag en eventuele benodigde tijd voor het afronden van het project.

Week nr.	Datum	Omschrijving
Wk 1	07-02	Plan van aanpak Start onderzoek
Wk 2	14-02	Onderzoek techniek
Wk 3	21-02	Onderzoek techniek
Wk 4	28-02	Onderzoek techniek rapport ontwikkelen
Wk 5	07-03	Proefontwikkeling
Wk 6	14-03	Proefontwikkeling
Wk 7	21-03	Onderzoek COO
Wk 8	28-03	Onderzoek COO
Wk 9	04-04	Onderzoek COO
Wk 10	11-04	Onderzoek COO afronden
Wk 11	18-04	Onderzoek COO rapport ontwikkelen
Wk 12	25-04	definitiestudie ontwikkelen
Wk 13	02-05	Pilotontwikkelplan
Wk 14	09-05	Pilotontwikkelplan
Wk 15	16-05	Pilotontwikkelplan

1.8. Risicofactoren

Nadat de opdracht was geformuleerd en duidelijkheid was verkregen over wat de werkzaamheden zouden worden en welke planning hieraan vast zou zitten is er met de opdrachtgever besproken welke risicofactoren binnen het project werkelijkheid zouden kunnen worden. Door het bedenken en bestuderen van de verschillende risico scenario's die zich zouden kunnen voordoen tijdens het project is er overlegt over welke maatregelen hier bij aanvang van het project tegen genomen konden worden, en welke maatregelen genomen moesten worden wanneer een risico werkelijkheid zou worden. Een voorbeeld van een risicoscenario dat zich zou kunnen voordoen tijdens het project zou zijn wanneer uit onderzoeksresultaten, van het onderzoek naar de techniek, zou blijken dat een realisatie van bewegingsinvoer in combinatie met COO niet mogelijk is. Het vervolgen van het project zou dan niet realistisch meer zijn. Dit probleem zal het project tot een halt doen roepen. Door dergelijke scenario's te bespreken met de opdrachtgever en daarbij mogelijke oplossingen te bedenken die gebruikt kunnen worden ter voorkoming of genezing van een probleem, is er getracht om vooraf aan het project, de risicofactoren en de daaruit voortkomende schade zo beperkt mogelijk te houden of in zijn geheel te elimineren.

2. Uitvoering van het onderzoek naar techniek van bewegingsinvoer

In het komende hoofdstuk zal er besproken worden op welke wijze het onderzoek naar de techniek van bewegingsinvoer is uitgevoerd. Hierbij zal er aandacht worden besteed aan de toepassing van de gebruikte onderzoeksmethode en informatieverwerkingsmethode, en aan de realisatie van het onderzoeksrapport. De wijze waarop de proefontwikkeling, welke na het onderzoek naar techniek van bewegingsinvoer was uitgevoerd, zal vervolgens worden besproken. Hierbij zal aandacht worden besteed aan de realisatie van motion tracking en de realisatie van de interactie mogelijkheden.

2.1. Onderzoeksmethode “Inhoudsanalyse” toegepast

Het eerste gehouden onderzoek was naar de techniek van bewegingsinvoer ofwel een onderzoek naar computer invoer. Normaal gesproken zal dit worden uitgevoerd doormiddel van een muis en een keyboard, maar hier werd onderzocht welke technieken er gebruikt kunnen worden voor invoer door middel van een camera en lichaamsbeweging. Voor dit onderzoek is de onderzoeksmethode inhoudsanalyse toegepast. Deze methode had de voorkeur omdat door het gebruik hiervan het mogelijk werd om binnen een korte tijd van drie à vier weken onderzoek uit te voeren. Ook is de inhoudsanalyse geschikt voor het verzamelen van informatie dat eerder is opgenomen binnen andere onderzoekresultaten. Ofwel de methode is geschikt voor het snel verzamelen van eerder beschreven of onderzochte informatie. Andere methodes zoals kwantitatief en kwalitatief onderzoek zijn ingericht om over een langere periode onderzoek te verrichten of zijn bedoeld om bepaalde hypothesen te verklaren door middel van enquêtes of interviews. Aangezien er binnen een korte periode veel reeds beschreven informatie gevonden moest worden, kreeg de onderzoeksmethode inhoudsanalyse de voorkeur.

De methode van inhoudsanalyse schrijft voor om vooraf aan de informatie verzameling onderzoeksvragen op te stellen.

De onderzoeksvragen waren opgesteld in samenspraak met de opdrachtgever nadat uitvoerig besproken was wat we wilden bereiken met het onderzoek en welke informatie hiervoor bekend moest worden.

De opdrachtgever en ik zijn het er tijdens het gesprek over eens geworden dat er duidelijkheid moest komen over welke bewegingsinvoer technieken er zijn en in hoeverre deze te gebruiken zijn binnen dit project. Dit was nodig om te kunnen bepalen of het project en vooral de proefontwikkeling, in eerste instantie wel te realiseren was en wanneer dit zo bleek te zijn, welke techniek (en) de meest geschikte zou zijn voor het project.

Ook wilden we weten of er behoefte was naar computer ondersteunend onderwijs binnen het basisonderwijs. Door deze vraag te beantwoorden zou duidelijkheid ontstaan over de eventuele vraag naar een nieuwe insteek van een computer ondersteunend onderwijs (COO) applicatie binnen het huidige basisonderwijs. Mogelijke antwoorden op deze vraag zouden kunnen zijn, dat er geen behoefte is naar een dergelijke ontwikkeling of dat er bepaalde eisen worden gesteld aan de ontwikkeling of invoering, wil deze geschikt zijn voor het basisonderwijs.

Als laatste wilden we weten of er voorbeelden waren van COO applicaties die al gebruik maakten van bewegingsinvoer. Dit zou duidelijkheid geven over wat de ontwikkelingen waren op het gebied van bewegingsinvoer.

Het gesprek met de opdrachtgever heeft de volgende onderzoeksvragen opgeleverd voor het onderzoek naar techniek van bewegingsinvoer.

Vraag 1:

In hoeverre is bewegingsinvoer voor de computer technisch haalbaar?
(welke technieken worden er gebruikt voor realisatie)

Vraag 2:

Is er in de praktijk behoefte aan COO applicaties?
Onder praktijk wordt verstaan het basisonderwijs en de thuisomgeving.

Vraag 3:

Zijn er voorbeelden van bewegingsinvoer en COO applicaties?

Hoe de onderzoeksvragen zijn toegepast zal nader worden besproken in hoofdstuk 2.2 'Het zoeken naar literatuur'

De onderzoeksmethode schreef ook voor dat bij aanvang van het onderzoek een aantal randvoorwaarden vastgesteld moesten worden. Deze randvoorwaarden zijn er om de zoeksnelheid te verhogen en de informatie verzameling zo dicht mogelijk bij het onderzoeksonderwerp te houden.

De randvoorwaarden die ik heb opgesteld zijn:

- Zoekgebied (in welke bron informatie gezocht zou worden)
- Datering (vanaf welk jaartal informatie in het onderzoek opgenomen mag worden)
- Aantal doorlink stappen (het aantal doorlink mogelijkheden vanaf een eerste zoekterm)

Zoekgebied

Het zoekgebied is door mij vastgelegd door te beredeneren waar de meeste informatie gevonden zou kunnen worden.

Het Internet is een medium waar relatief nieuwe technologieën vaak als eerste gepubliceerd worden. Zeker als het gaat om computer gerelateerde onderwerpen is het Internet de plek om deze te vinden. Daarom heb ik gekozen om het Internet als bron te laten fungeren voor het verzamelen van informatie. Binnen het Internet is er gezocht via zoekmachines die gratis worden aangeboden, zoals Google en Altavista. In hoofdstuk 2.2 'Het zoeken naar literatuur' zal verder worden ingegaan op de manier van zoeken op het Internet.

Een andere zoekbron die ik heb gebruikt voor informatie is het houden van gesprekken met mensen (experts) die kennis hebben van één of meerdere onderzoeksonderwerpen. Met deze mensen ben ik in contact gekomen via de Hogeschool van de Kunsten te Utrecht, waar mijn opdrachtgever onder andere werkzaam is. Hierdoor konden contacten gemakkelijker gelegd worden met mensen van o.a. Cinekid en Z25. Beide bedrijven zijn actief bezig met bewegingsinvoer en educatie. Samen met de opdrachtgever ben ik naar een tweetal exposities geweest waar experimenten werden gehouden met bewegingsinvoer met behulp van camera's. Bij deze exposities ben ik in gesprek geraakt met enkele ontwerpers van de exposities en heb vervolgens afspraken gemaakt voor een vervolg gesprek. Tevens ben ik via een familielid die onderwijzer is in contact gekomen met een basisschool om ook hier informatie te verzamelen over enkele onderzoeksonderwerpen.

De kennis van de experts heb ik via een vraaggesprek proberen te achterhalen. Door vooraf een vragenlijst op te stellen waarop de experts een mogelijk antwoord konden hebben, was er bij aanvang van een gesprek duidelijk op welke

vragen een antwoord verkregen moest worden en kon er daardoor een gericht gesprek worden gevoerd. In hoofdstuk 2.2 'het zoeken naar literatuur' wordt verder ingegaan op verzamelen van informatie door middel van gesprekken.

Datering

De datering waaraan informatie moet voldoen om bij de informatieverzameling te worden opgenomen is door mij vastgesteld door te beredeneren vanaf welk jaartal informatie relevant zou zijn voor het onderzoek.

Computer technologieën zijn de afgelopen decennia sterk geëvolueerd en daardoor kan het zijn dat een onderwerp van tien jaar geleden niet hetzelfde wordt beoordeeld als dat van twee jaar geleden, een voorbeeld hiervan is de beoordeling over de toepassing van bewegingsinvoer. Deze is sinds twee jaar toegankelijk voor de particuliere markt [2003, SONY Computer entertainment] en zorgde ervoor dat de ideeën van bewegingsinvoer veranderden.

Na het lezen van theorieën uit verscheidende jaren is er gekozen om pas theorieën vanaf 1995 te gebruiken, aangezien vanaf dit jaar de te onderzoeken technologieën sterk ontwikkeld waren en de uitspraken hierover relevanter voor het onderzoek zouden zijn.

Hoe deze datering is toegepast bij het zoeken van informatie zal verder worden besproken in hoofdstuk 2.2 'Het zoeken naar literatuur'

Aantal doorlink stappen

De onderzoeksmethode inhoudsanalyse schrijft ook voor om een afbakening te maken om te voorkomen dat er afgeweken wordt van het te onderzoeken onderwerp. Om deze reden ben ik gaan kijken naar een methode om zo accuraat mogelijke informatie te verkrijgen.

Door een maximaal aantal stappen te hanteren voor het doorklikken vanaf een eerst ingevoerde zoekterm, kan er niet ver worden afgeweken van het te onderzoeken onderwerp.

Door te bekijken in hoeveel stappen informatie nog over een zelfde onderwerp gaat, is het aantal doorklik stappen op vijf vastgesteld. Binnen de vijf stappen zal informatie worden gezocht voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen en wordt er naar een nieuw aanknopingspunt gezocht voor een volgende zoekterm. Slechts wanneer er een duidelijke indicatie is dat er nog meer relevante informatie gevonden kan worden na de vijf voorgenomen stappen zal er van de voorgeschreven regel afgeweken worden.

Bij het opzetten van de planning was voor het zoeken van literatuur, betreffende het onderzoek naar techniek van bewegingsinvoer, een tijdsbestek van drie weken geraamd. Binnen deze drie weken moest voldoende informatie worden gevonden om de onderzoeksvragen te beantwoorden.

2.2. Het zoeken naar literatuur

In drie weken is naar informatie gezocht die moest leiden tot een antwoord op de onderzoeksvragen. Ook zijn er een tweetal gesprekken geweest met experts op het gebied van bewegingsinvoer en COO en zijn er een tweetal bezoeken geweest aan exposities waar bewegingsinvoer werd gebruikt.

In deze paragraaf zal ik het proces van het verzamelen van informatie toelichten.

Aan de hand van één van de onderzoeksvragen zal ik het proces van het zoeken op het Internet naar informatie duidelijker maken.

Onderzoeksvraag 1:

In hoeverre is bewegingsinvoer voor de computer technisch haalbaar?
(welke technieken worden er gebruikt voor realisatie)

Door de onderzoeksvraag op te delen in termen worden de eerste zoektermen duidelijk. Zo is het woord 'bewegingsinvoer' de eerste term, die ingevoerd is binnen de zoekmachine Google. De zoekmachine heeft hierbij geen resultaten opgeleverd en de zoekterm is hierdoor nauwelijks bruikbaar geweest. Door synoniemen en gerelateerde termen van het woord 'bewegingsinvoer' zoals 'bewegingssensor' en 'camera invoer' in te voeren binnen de zoekmachine werden er rond de duizend resultaten gevonden. Omdat duizend resultaten ongetwijfeld relevante informatie bevatten maar het niet gemakkelijker maken om deze te distilleren zijn de gebruikte zoektermen specifiek gemaakt, door deze aan te vullen met andere termen die staan in de onderzoeksvragen. In het geval van bovengenoemde onderzoeksvraag is de zoekterm 'camera invoer' specifiek gemaakt door de term 'realisatie' toe te voegen, 'realisatie camera invoer'.

Door op deze wijze verder te gaan met het specifiek maken van de zoektermen ontstonden er zoekresultaten die te overzien waren om door te lezen.

Om te beoordelen of een zoekresultaat opgenomen kon worden in de informatieverzameling heb ik de literatuur doorgelezen en ben daarbij gaan kijken of deze een antwoord had op de onderzoeksvraag of de gebruikte zoekterm. Wanneer dit het geval was werd de tekst opgenomen in de informatieverzameling om deze later verder te verwerken tot bruikbare informatie. De wijze waarop de informatieverzameling is verwerkt zal besproken worden in hoofdstuk 2.3 'Het verwerken van de informatieverzameling'.

Bij het doorlezen van de literatuur werd er ook gezocht naar nieuwe aanknopingspunten die konden leiden naar nieuwe informatie. Een aanknopingspunt kon een link zijn naar nieuwe literatuur op het Internet of een zoekterm die weer gebruikt kon worden binnen een zoekmachine.

Wanneer er door geklikt werd door middel van een link binnen de literatuur gold de regel dat er niet meer dan vijf keer doorgeklikt mocht worden. Op deze wijze zou er niet te ver van het te onderzoeken onderwerp afgeweken worden. In slechts enkele gevallen is hiervan afgeweken doordat er een duidelijke indicatie was dat er wel relevante informatie gevonden kon worden na al vijf keer te hebben doorgeklikt.

Een zoekterm was correct voor verder gebruik binnen het onderzoek wanneer deze in relatie gebracht kon worden met één van de onderzoeksvragen of een eerder gebruikte zoekterm. Zo zijn er bij de eerder genoemde onderzoeksvragen

nieuwe aanknopingspunten gevonden zoals 'motion capture', 'motion input' en 'camera navigation'.

Door op de hierboven genoemde wijze verder te zoeken ontstond er een informatieverzameling die antwoorden op de onderzoeksvragen bevatten. Doordat de mogelijke antwoorden door de gehele literatuur verspreid waren en daardoor lastig te beoordelen, is de literatuur verder verwerkt zodat de antwoorden naar voren kwamen. Hoe de literatuur is verwerkt wordt beschreven in hoofdstuk 2.3 'Het verwerken van de informatieverzameling'.

Om informatie te verkrijgen van experts, dat kon leiden tot een mogelijk antwoord op de onderzoeksvragen of het geven van handige tips waar informatie gevonden zou kunnen worden, moest er eerst contact worden gelegd. Om in contact te komen met experts heb ik allereerst telefonisch contact opgenomen met instanties die mogelijk over informatie beschikten die mij verder konden helpen. Deze instanties zijn gevonden door te zoeken via Internet en de Goudengids of waren reeds bekend bij mijzelf, college, instanties of andere experts. Hieruit zijn een aantal instanties, bedrijven en organisaties naar voren gekomen, zoals NEMO Amsterdam, Cinekid Amsterdam, het ministerie van onderwijs, cultuur en wetenschap (MOCW) en Z25. Vervolgens heb ik geprobeerd telefonisch in contact te komen met een desbetreffende en wanneer dit niet mogelijk was, doordat bijvoorbeeld een contact persoon niet aanwezig was, heb ik deze persoon proberen te bereiken doormiddel van E-mail. Uiteindelijk zijn er een tiental E-mail berichten verzonden binnen Nederland, een voorbeeld hiervan is te vinden als bijlage C.

Wanneer er telefonisch of per E-mail contact was gelegd waren de reacties over het onderwerp positief maar was een veel gebruikt antwoord dat zij geen informatie hadden over het onderwerp of verwezen zij mij door naar een volgende instantie. Zo gaf het MOCW de volgende reactie

Beste Michiel,

Je bent al aardig doorgedrongen tot de inner circle van ict in het onderwijs met de partijen die je noemt. Via die partijen heb je volgens mij zicht en toegang tot de meeste partijen die actief zijn op het gebied van ict en onderwijs/leren.

Op jouw vraag welke partij je nog meer zou kunnen benaderen heb ik alleen nog de suggestie van het ict-expertisecentrum voor elektronische leeromgevingen(EXCELO), www.excelo.nl.

EXCELO is een samenwerkingsverband van het SCO-Kohnstamm Instituut en het Instituut voor de Lerarenopleiding (ILO), beide van de Universiteit van Amsterdam, en het Instituut voor Lerarenopleiding, Onderwijsontwikkeling en Studievaardigheden (IVLOS) van de Universiteit Utrecht.

Mochten me nog andere mensen te binnen schieten dan zal ik je dat laten weten.
Met vriendelijke groeten,

Jos de Groen

Uit de reactie is op te maken dat ik met het onderzoek op het juiste spoor zit. Volgens dhr. Groen ben ik doorgedrongen tot de inner circle van ict in het onderwijs. Ik heb ook uit deze reactie kunnen opmaken dat ik binnen de door mij

aangeschreven partijen een antwoord kon krijgen op de door mij gestelde vragen en dat er vanaf dit punt in de breedte gezocht kon gaan worden. Soortgelijke reacties heb ik ontvangen van ECCOO (Universiteit van Groningen) en Stichting ICT op school.

Door het opvolgen van verwijzingen, binnen de reacties, is er verder gezocht naar andere bedrijven en organisaties, deze bedrijven zijn vervolgens op dezelfde manier benaderd om zo zoveel mogelijk contacten te verkrijgen en daarmee zoveel mogelijk vragen beantwoord te krijgen. Door de verwijzingen binnen de reacties ook te gebruiken bij het verzamelen van de literatuur ontstonden er nieuwe aanknopingspunten betreffende antwoorden op de onderzoeksvragen. Door de toegestuurde reacties te bekijken of een bedrijf of instantie informatie over het te onderzoeken onderwerp had, werden er afspraken gemaakt voor gesprekken. Uiteindelijk zijn er drie afspraken gemaakt met personen die mij konden voorzien van informatie.

Als voorbeeld zal ik het eerste gesprek bespreken om het proces duidelijkheid te geven.

Het eerste gesprek dat is gevoerd was met Jonas Hielscher. Hij is een expert op het gebied van bewegingsinvoer door middel van een camera, en hij heeft meegewerkt aan diverse projecten waarbij gebruik werd gemaakt van dit principe. Een voorbeeld hiervan is het project '4:3' (<http://4by3.z25.org>) waarbij door middel van kunstmatige intelligentie en bewegingsinvoer met behulp van een camera, interactie uitgeoefend kan worden met objecten die geprojecteerd worden op een vloer.

Alvorens aan het gesprek te beginnen had ik een vragenlijst opgesteld, de vragen waren gerelateerd aan de onderzoeksvragen. Ik verwachtte voornamelijk op de eerste onderzoeksvraag, die een technische insteek heeft, een antwoord te krijgen.

Enkele vragen die zijn gesteld staan hieronder weergegeven.

- Kan de koppeling tussen GUI en invoer van elkaar los worden ontwikkeld? Zo ja kan dit met verschillende technieken?
- Zijn er pakketten die het direct mogelijk maken om computer invoer te realiseren doormiddel van een camera of webcam?
- In welk tijdsbestek wordt er een dergelijke realisatie uitgevoerd?
- Welke technieken worden doorgaans gebruikt voor realisatie van bewegingsinvoer en welke techniek is geschikt voor snelle realisatie?
- Welke organisaties en/of instanties zijn er bij jou bekend, hebben informatie of ontwikkelen zelf bewegingsinvoer?
- welke middelen zijn er vereist bij een dergelijke ontwikkeling?

Door het gesprek goed te sturen bleef er voldoende ruimte over om door te kunnen vragen op de vooraf vastgestelde vragen. Tijdens het gesprek is er een demonstratie gegeven van de door hem ontwikkelde applicaties en is er uitvoerig gesproken over de realisatie hiervan. Ook waren er nieuwe aanknopingspunten gegeven die tot nieuwe informatiebronnen hebben geleid die mij nog onbekend

waren, zoals de relatief nieuwe ontwikkeltechnieken; MAXmsp, Processing en VMM basic.

De uitwerking van het gesprek is opgenomen in de informatieverzameling en zal op dezelfde wijze worden verwerkt als de gevonden literatuur. De reden voor het opnemen van de uitwerking in de informatieverzameling is om de antwoorden van de expert te vergelijken met de gevonden literatuur. Op deze manier kon vastgesteld worden of de verzamelde theorie overeenkomt met de door de expert ingebrachte informatie.

De andere gesprekken zijn gevoerd met twee docenten van verschillende basisscholen en waren georganiseerd om antwoord te krijgen op de tweede en derde onderzoeksvraag.

De gehanteerde opzet was hetzelfde als het eerder gevoerde gesprek. De reden waarom er is gesproken met twee docenten was om een duidelijker en algemener antwoord te krijgen op de onderzoeksvragen. Dit mede omdat er vanuit de literatuur naar voren kwam dat iedere onderwijsinstelling zijn eigen beleid mag voeren ten aanzien van ICT en ICT voorzieningen en het daarom mogelijk zou zijn dat de antwoorden op de onderzoeksvragen verschillend konden zijn (2002, MOCW).

De resultaten uit deze gesprekken zijn ook opgenomen in de informatieverzameling en zijn op dezelfde wijze behandeld als de resultaten van het eerder afgenomen gesprek en de literatuur verzameling.

Inhoudsanalyse bleek voor het zoeken naar informatie voor dit onderzoek een geschikte methode. Dit bleek uit het feit dat er binnen een korte informatie verzamel periode erg veel informatie was verkregen. Doordat er vooraf criteria waren vastgesteld, en ik me daaraan gehouden heb, werd er gestructureerd gezocht en is voorkomen dat er van het te onderzoeken onderwerp is afgeweken. Drie weken voor het vinden van informatie ontrent dit onderwerp bleek niet te kort ingecalculeerd te zijn, wel is het onderwerp dermate groot dat er een geheel project aan toegewijd had kunnen worden. Op het gebied van motion tracking is sinds 1966 onderzoek uitgevoerd naar de realisatie hiervan. Doordat ik van te voren het criterium had vastgesteld dat er geen informatie opgenomen mocht worden van voor 1995, is er voorkomen dat er een te grote informatie verzameling ontstond die grotendeels bestond uit achterhaalde methodieken.

2.3. Het verwerken van de informatieverzameling “techniek”

Nadat de periode van het verzamelen van informatie was afgerond is er overgegaan tot het verwerken van de informatieverzameling. De uiteindelijke omvang van de informatieverzameling was zodanig, ongeveer 200 pagina's, dat deze voor het realiseren van het onderzoeksrapport “techniek” gefilterd moest worden om meer overzicht te verkrijgen. Hiervoor is de informatie verwerkmethode van kwalitatief onderzoek gebruikt (2001, Baarda en de Goede). Deze is ingericht om een informatieverzameling van grote omvang te verwerken tot bruikbare en overzichtelijke informatie zonder daarbij belangrijke delen kwijt te raken.

De methode kreeg de voorkeur boven andere verwerking methodes, zoals 'NOVA' (2002, Malmberg), omdat deze methode niet als hulpmiddel werd toegepast om de leesbaarheid van literatuur te vergroten, door bijvoorbeeld de bladspiegel te verkleinen, maar juist toegepast moest worden om de bruikbare informatie te distilleren van niet bruikbare informatie. De methode schrijft voor om door middel van een stappenplan te werk te gaan. De stappen die in de literatuur stonden beschreven (2001, Baarda en de Goede) zijn aangepast om deze bruikbaar te maken voor dit onderzoek. De volgende stappen zijn ondernomen:

De eerste stap bestond uit het doorlopen van de informatieverzameling om de relevantie vast te stellen. Tijdens het doorlezen van de informatie werd de relevantie beoordeeld door te kijken of een van de onderzoeksvragen beantwoordt kon worden of tot een antwoord zou kunnen leiden. Wanneer de literatuur geen van beide kon werd deze uit de informatieverzameling verwijderd. Vervolgens werden relevante stukken voorzien van een label met de relevante onderwerpen uit het stuk literatuur, wie de auteur of auteurs waren en in welk jaar het stuk is geschreven.

De tweede stap van het verwerken van de informatieverzameling bestond uit het opdelen van de stukken in verschillende fragmenten. Ieder fragment bestond uit één onderwerp en was na het opdelen opnieuw gesorteerd waarbij onderwerpen die verband met elkaar hebben bij elkaar zijn opgenomen.

Bij de laatste stap zijn de fragmenten onderling met elkaar vergeleken om zo dubbele fragmenten te verwijderen. De inhoudsanalyse methode stelt immers dat dubbele informatie vermeden moet worden om een duidelijk en zo concreet mogelijk overzicht te creëren. Hierbij is in acht genomen welk fragment over de meeste informatie beschikt en welke informatie het meest recent was.

Gedurende de informatieverzameling hebben er ook gesprekken met experts plaatsgevonden. De antwoorden die zijn verkregen uit de gesprekken zijn vergeleken met de fragmenten die uit de derde stap zijn voortgekomen. Er is hierbij voornamelijk gekeken of de antwoorden overeen kwamen met elkaar. Wanneer de antwoorden overeen kwamen, zijn deze uit de informatie verzameling verwijderd. In enkele gevallen waren de antwoorden uit de gesprekken een extra aanvulling op de literatuur en zijn daarom in zijn geheel meegenomen met de nieuwe informatieverzameling.

Na het doorlopen van de hierboven genoemde stappen ontstond er een overzichtelijke informatieverzameling bestaande uit relevante onderwerpen

zonder overige tekst of dubbele stukken. Met deze nieuwe informatieverzameling kon er worden overgegaan tot de beantwoording van de onderzoeksvragen en de realisatie van het onderzoeksrapport “techniek”.

De informatie verwerkingsmethode heeft het mogelijk gemaakt om de informatie verzameling te distilleren en uiteindelijk te verwerken tot bruikbare informatie. Hierdoor werd het mogelijk om het onderzoeksrapport “techniek” te realiseren en het project voort te zetten.

2.4. Het realiseren van het onderzoeksrapport “techniek”

Na het reduceren van de informatieverzameling is er begonnen aan het onderzoeksrapport. Het onderzoeksrapport is opgedeeld in twee delen. Het eerste deel beschrijft de gevonden informatie en daarop volgende de onderzoeksresultaten. Het tweede gedeelte van het rapport beschrijft wat de onderzoeksresultaten voor gevolgen hadden voor het project.

Door de gevonden informatie eerst te bespreken met de opdrachtgever, alvorens hieruit conclusies te trekken, ontstond er een overzicht van de mogelijke antwoorden per onderzoeksvraag. Zo waren per antwoord de voor en nadelen besproken, om zo duidelijkheid te krijgen in hoeverre een antwoord toepasbaar was binnen het project, en was besproken waar rekening mee moest worden gehouden wanneer een antwoord zou worden gehanteerd.

Een voorbeeld van het beschrijven van de voor en nadelen bij informatie zijn de uitkomsten van de mogelijke programmeer en script talen die gebruikt kunnen worden voor realisatie van bewegingsinvoer.

Bij programmeer talen zoals C++ is het voordeel dat bewegingsinvoer met een hoge kwaliteit gerealiseerd kan worden. C++ heeft een hoge kwaliteit in de aantal frames invoer die per seconde verwerkt kan worden door de computer en een hoge kwaliteit door het hoge resolutie beeld dat kan worden getoond. Een nadeel is dat een dergelijke programmeer taal een hoge mate van kennis vereist van programmeren en dat de opstap periode voor het gebruik van de taal relatief lang is.

Voor het tweede gedeelte van het onderzoeksrapport zijn alle uitkomsten van het eerste deel besproken met de opdrachtgever om te achterhalen welke gevolgen de uitkomsten hadden op het project. Tijdens het gesprek is er besproken wat de gevolgen zouden zijn wanneer een bepaalde keuze gemaakt zou worden en of het uiteindelijk te behalen doel behaald zou kunnen worden met een gemaakte keuze. Ook is er gekeken wat een gemaakte keuze voor gevolgen zou hebben op langer termijn, zo zou er bij een proefontwikkeling met complexe programmeer taal meer tijd besteed moeten worden aan het leren hiervan. Op langer termijn kon dit tijdgebrek opleveren maar mogelijk een beter resultaat van de proefontwikkeling.

Uit het gesprek met de opdrachtgever zijn een aantal keuzes naar voren gekomen. Zoals welke ontwikkelomgeving, welke ontwikkeltaal en welk uitvoer apparaat gehanteerd zouden worden voor de proefontwikkeling en het pilot ontwerp.

Een keuze die was besproken met de opdrachtgever was de keuze van het uitvoer apparaat. Uit de onderzoeksresultaten was naar voren gekomen dat er gebruik gemaakt kon worden van een beamer, welke een groot uitvoer beeld kan

projecteren, of een beelscherm, dat een kleiner uitvoer beeld projecteert. De overweging die is gemaakt voor het bepalen van het juiste uitvoer apparaat is voornamelijk voortgekomen uit de gebruikersmogelijkheden van elk. Omdat het uitvoer apparaat toegespitst is op het basisonderwijs zal het uitvoer apparaat hier ook beschikbaar of toepasbaar moeten zijn. Omdat een beeldscherm toegankelijker is en al vaker voor handen is binnen het basisonderwijs, is de keuze voor het uitvoer apparaat hierop vastgesteld.

De gevolgen voor het project en de daarbij gemaakt keuzes zijn opgenomen in het onderzoeksrapport "techniek" die te vinden is in bijlage D.

De conclusie die getrokken kon worden na het verwerken van de antwoorden van bedrijven, organisaties en instanties, samen met de gesprekken die zijn gevoerd met de twee docenten was sterk bepalend voor het project. Uit de antwoorden van de correspondentie en gesprekken kwam naar voren dat er binnen het huidige onderwijs en het huidige onderwijsbeleid geen duidelijke richtlijnen zijn ten aanzien van Computer Ondersteunend onderwijs. Zowel de geïnterviewde docenten als medewerkers van NEMO Amsterdam en Stichting ICT op School gaven aan dat leermiddelen, en dus ook COO leermiddelen, niet over een vastgestelde leermethode hoeven te beschikken maar dat de uitgever en vaak ook de ontwikkelaar hier geheel vrij in zijn. De uitgever of ontwikkelaar heeft zelf het initiatief om een didactisch expert in te schakelen bij de ontwikkeling van een leermiddel.

Er kan om die reden aangenomen worden dat iedere uitgever opnieuw concepten bedenkt die gebruikt worden binnen leermiddelen en COO en dat er daarom een sterke verscheidenheid is in de lesmethode en de invulling hiervan. Doordat een uitgever uit commercieel oogpunt werkt is het achterhalen van een lesmethode en methode van de uitvoering van het lesmateriaal nauwelijks mogelijk. Er zal daarom op een andere manier gezocht moeten worden naar mogelijke eisen die gesteld kunnen worden aan COO leermiddelen.

In het hoofdstuk "Uitvoering van het onderzoek naar COO digitale media" zal verder worden ingegaan op de wijze waarop de eisen, waaraan COO moet voldoen, uiteindelijk toch zijn samengesteld.

2.5. Het opstellen van de proefontwikkeling

Nadat het onderzoeksrapport "techniek" was gerealiseerd, en daaruit duidelijkheid was verkregen over welke ontwikkel technieken gebruikt konden worden voor de realisatie van een applicatie met bewegingsinvoer, kon er worden overgegaan naar de proefontwikkeling.

De proefontwikkeling is in het project opgenomen om te achterhalen wat de mogelijkheden waren van de eerder vastgestelde technieken uit de literatuur. Immers was er nog geen duidelijkheid over wat de verschillende technieken bij elkaar voor resultaat zouden opleveren. Een mogelijke uitkomst had immers kunnen zijn dat een dergelijke realisatie niet mogelijk was en daardoor het later te ontwikkelen ontwerp overbodig. De proefontwikkeling was bij aanvang in twee delen opgesplitst. Allereerst zou de techniek van één motion tracking gerealiseerd worden. Dit om te achterhalen wat de prestaties waren van deze motion tracking en welke gevolgen dit met zich mee zou brengen voor de verdere proefontwikkeling en pilot ontwerp. Mocht deze motion tracking geen positieve resultaten opleveren dan zou er overgegaan worden op een andere motion tracking techniek.

De tweede fase van de proefontwikkeling zou bestaan uit het realiseren van de interactie mogelijkheden door middel van motion tracking. Onder interactie door middel van motion tracking wordt verstaan dat de gebruiker de computer kan besturen door middel van lichaamsbeweging en dat de gebruiker keuzes kan maken binnen een applicatie omgeving. Dit bijvoorbeeld door te klikken op een knop in de interface met behulp van lichaamsbeweging.

2.6. Het realiseren van motion tracking

Het te behalen doel van de realisatie van motion tracking is het laten bewegen van een computer cursor door middel van lichaamsbeweging, dat geregistreerd wordt door een webcam. Het doel is niet alleen de realisatie van de motion tracking maar ook het bekijken van de prestaties van deze motion tracking en de mate waarin deze acceptabel zijn voor het te ontwikkelen ontwerp.

Uit de resultaten van het onderzoeksrapport "techniek" was naar voren gekomen dat motion tracking gerealiseerd kan worden in de ontwikkelomgeving van 'Macromedia Director', de ontwikkeltaal 'Lingo' en de motion tracking techniek 'detection through brightness'. Uit de resultaten van het onderzoek bleek dat er meerdere technieken geschikt zijn voor motion tracking. Doordat niet duidelijk was welke techniek het meest geschikt was voor de proefontwikkeling, is op aanraden van dhr. Hielscher gekozen voor de techniek 'detection through brightness'. Er is voor deze techniek gekozen omdat, volgens dhr. Hielscher, deze techniek het gemakkelijkst en daarmee het snelst toe te passen was. Aangezien er niet veel tijd was gereserveerd voor de proefontwikkeling was dit een logische keuze.

De proefontwikkeling was gestart door binnen 'Macromedia Director' een werkomgeving te creëren waar een webcam als invoer apparaat geselecteerd kon worden. Hiervoor was er een standaard webcam geïnstalleerd en was binnen 'Macromedia Director', door middel van een scriptcode, de webcam gekoppeld aan de ontwikkelomgeving.

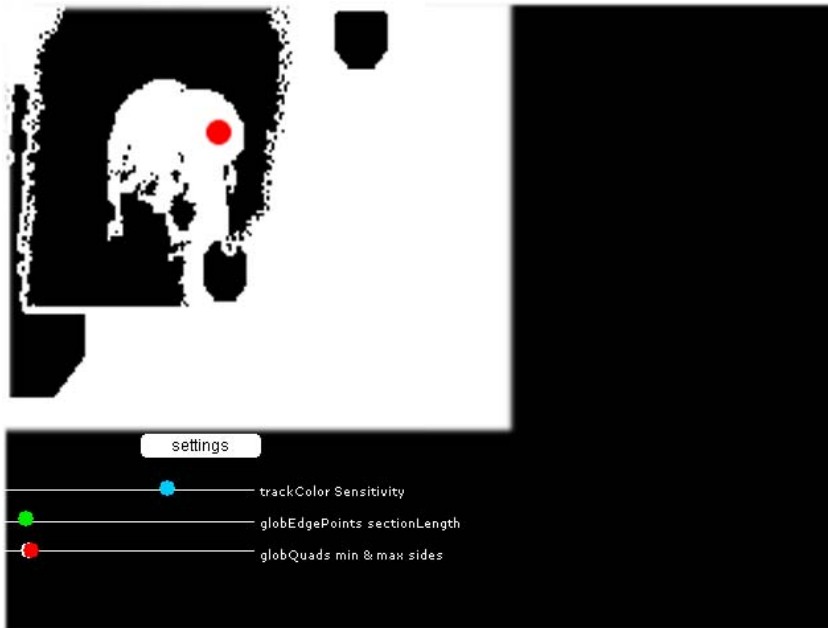
De gebruikte scriptcode is die van de 'WebXtra' plugin welke geschikt is voor 'Macromedia Director' en is bedoeld om een koppeling te leggen tussen een webcam en de ontwikkelomgeving.

Na het koppelen van de webcam met de ontwikkelomgeving was het mogelijk om de ontwikkelomgeving en de daaruit voortkomende applicaties te voorzien van webcam beeld. Vervolgens ben ik gaan kijken wat de eisen waren voor het realiseren van 'detection through brightness'. Zo bleek dat om een goede werking te kunnen garanderen de lichtsterkte aangepast moet kunnen worden.

Vervolgens heb ik door middel van scripting een instellingen menu gerealiseerd en werd het mogelijk om de lichtsterke aan te passen. Met het oog op een later stadium is het ook mogelijk gemaakt om de kleursterkte aan te passen en de afbeelding in grootte te laten variëren.

Nadat de webcam gekoppeld was en de lichtsterkte aangepast kon worden ben ik gaan kijken hoe 'detection through brightness' toegepast kon worden. Uit het onderzoek naar de techniek is naar voren gekomen dat er gebruik gemaakt moest worden van een algoritme dat verandering in het beeld kan registreren. 'TTC-Pro' is een verzameling van scripts met camera gerelateerde doeleinden voor 'Macromedia Director', deze bevat een algoritme dat het mogelijk maakt om beweging te registreren door de achtergrond zwart en beweging wit te kleuren.

Door vervolgens binnen 'Macromedia Director' te scripten werd het mogelijk om binnen een wit bewegend vlak een object te verplaatsen. Het object is zo gescript dat deze probeert beweging te volgen en dus binnen een wit vlak te blijven. Wanneer het object een zwarte rand raakt verplaatst het object zich zodat deze weer volledig omringd wordt door de witte kleur en de beweging weer volgt. Een voorbeeld hiervan is hieronder te zien.



Een nadeel van deze methode is dat de achtergrond niet mag bewegen, in de praktijk houdt dit in dat er zelfs geen kleur veranderingen mogen voorkomen wil de methode blijven werken. Bijvoorbeeld zonlicht had grote invloed op de werking, zo bleek dat wanneer een wolk voor de zon schoof er foutieve witvlakken werden gecreëerd.

Ook bleek dat de methode erg onnauwkeurig was. Zo bleef het rode object binnen de witte vlakken maar was nauwelijks nauwkeurig te bewegen over het gehele scherm omdat niet het witte vlak het object bewoog maar de zwarte vlakken erom heen. Door het raken van de zwarte randen werd het object afgekaatsd waardoor het in het witte vlak bleef.

Omdat de onnauwkeurige invoer niet acceptabel is om een cursor te laten bewegen met een dermate fijne motoriek dat er probleemloos genavigeerd kan worden, is er door mij besloten om een andere motion tracking techniek toe te passen binnen de proefontwikkeling.

De nieuwe door mij toegepaste methode voor het realiseren van motion tracking is 'simple object tracking'. Er is voor deze methode gekozen omdat het gebruikte algoritme een vooraf vastgestelde kleur volgt binnen het webcam beeld. Het nadeel van de voorgaande methode waar het volgen van de beweging werkte door de afkaatsing van niet bewegende beelden, werd hierbij verholpen. Omdat een vooraf vastgestelde kleur ook beïnvloed kan worden door zijn omgeving (het andere nadeel van de voorgaande methode) zoals zonlicht is door mij de vastgestelde kleur zo gescript dat deze een waarde was met een marge daarin. Het algoritme zoekt hierdoor niet alleen naar de vastgestelde kleur maar ook naar de kleur die het dichtst bij de vastgestelde kleur in de buurt komt. Op deze

wijze kan de kleur altijd gevolgd worden zelfs als deze iets afwijkt van de vooraf vastgestelde kleur.

Het voordeel van het gebruik van de methode 'simple object tracking' is dat er een vooraf vastgestelde kleur inclusief marge, bijvoorbeeld groen, gevolgd kon worden op het webcam beeld. Het nadeel van deze methode is dat de vooraf vastgestelde kleur in geen andere objecten mag voorkomen in het beeld. Tijdens de toepassing zorgde dit er namelijk voor dat de motion tracking verward raakte met het beeld en daardoor verkeerde objecten ging volgen. Om de motion tracking zo soepel mogelijk te maken is er besloten om de te ontwerpen applicatie zo te ontwikkelen dat deze alleen met een bepaald object bestuurd kan worden. Hiermee wordt bedoeld dat de applicatie alleen bestuurd kan worden wanneer de gebruiker bijvoorbeeld groene handschoenen aanheeft. Doordat de groene handschoenen overeenkomen met de te volgen vastgestelde kleur en het vastgestelde object, zal de applicatie alleen de handschoenen volgen. Echter bleef het probleem van het meerdere malen voorkomen van dezelfde kleur in het beeld bestaan. Hiervoor kan alleen als suggestie gegeven worden om een niet veel voorkomende kleur te gebruiken. Dit verkleint dan de kans dat er andere objecten met dezelfde kleur in het beeld voorkomen. Doordat mijn script kennis om dit probleem verder op te lossen ontoereikend was, was er in samenspraak met de opdrachtgever besloten, dat ik mij verder zou gaan concentreren om de basis principes te realiseren. Het realiseren van motion tracking en interactie mogelijkheden.

Aangezien de motion tracking was gerealiseerd en er vrij nauwkeurig een juiste kleur gevolgd kon worden, is er gekeken naar de plek waar een object of cursor zich zal bevinden binnen een bepaalde kleur.

Wanneer bijvoorbeeld een groene handschoen in zijn geheel gevolgd wordt heeft dit als gevolg dat het niet altijd duidelijk is waar een object of cursor zich bevindt binnen de handschoen.

Door het object dat de kleur volgt zo te scripten dat deze ten alle tijden in het midden van de kleur blijft is het duidelijk voor de gebruiker waar de mogelijke cursor zich bevindt en kan er met een fijne motoriek genavigeerd worden.

Door binnen de ontwikkelomgeving een teller te scripten die aangeeft hoeveel frames er per seconden op het beeldscherm worden getoond kon er gekeken worden of de prestaties voldoende waren voor verdere ontwikkeling. De motion tracking applicatie moet voor een vloeiend beeld minimaal 25 frames per seconden halen. De 25 frames per seconden worden wereldwijd aangehouden als een standaard voor vloeiend beeld, met die reden heb ik deze standaard overgenomen.

De door mij gemaakte applicatie behaalde na realisatie van motion tracking 30 frames per seconde. 30 frames per seconde is voldoende maar de applicatie was nog niet uitgerust met een interface en interactie mogelijkheden, er kon daarom worden aangenomen dat het aantal frames per seconde na het realiseren van de tweede stap van de proefontwikkeling lager zou uitkomen.

Doordat er geen duidelijkheid was over hoeveel lager de prestaties zouden zijn na realisatie van de interactie mogelijkheden, is ervoor gekozen om de proefontwikkeling voort te zetten.

Een voorbeeld van de motion tracking methode 'simple object tracking' is hieronder te weergegeven:



Current FPS =31.2000
Tracking Color - 74 198 198
[Video settings](#)
☒ flip Horiz

Door binnen de ontwikkelomgeving een teller te scripten die aangeeft hoeveel frames er per seconden op het beeldscherm worden getoond kon er gekeken worden of de prestaties voldoende waren voor verdere ontwikkeling. De motion tracking applicatie moet voor een vloeiend beeld minimaal 25 frames per seconden halen. 25 frames per seconden wordt wereldwijd aangehouden als een standaard voor vloeiend beeld, met die reden heb ik deze standaard overgenomen.

De door mij gemaakte applicatie behaalde na realisatie van motion tracking 30 frames per seconde. 30 frames per seconde is voldoende maar de applicatie was nog niet uitgerust met een interface en interactie mogelijkheden. Er kon daarom worden aangenomen dat het aantal frames per seconde na het realiseren van de tweede stap van de proefontwikkeling lager zou uitkomen.

Doordat er geen duidelijkheid was over hoeveel lager de prestaties zouden zijn na realisatie van de interactie mogelijkheden, is ervoor gekozen om de proefontwikkeling voort te zetten.

Nadat de eerste stap van de proefontwikkeling was voltooid konden er een aantal conclusies getrokken worden.

Zo bleek dat motion tracking te realiseren is binnen de ontwikkelomgeving van 'Macromedia Director'. De ontwikkelomgeving bleek geschikt om een invoer van een webcam te combineren met motion tracking en is daarmee geschikt om een realisatie van een bewegingsinvoer applicatie te bewerkstelligen.

2.7. Het realiseren van interactie mogelijkheden

Voordat er gestart werd aan de realisatie van de interactie mogelijkheden is er eerst vastgesteld hoe dit einddoel behaald zou kunnen worden. Door vooruit te kijken naar de te ontwerpen applicatie konden er aannames gemaakt worden over de eisen waaraan de interactie zou moeten voldoen.

Zoals in paragraaf 2.6 beschreven zou de te ontwerpen applicatie voorzien worden van een aantal knoppen die door middel van bewegingsinvoer bediend moeten worden. De locatie van deze knoppen was niet bekend maar wel was duidelijk dat de knoppen elkaar niet in de weg moesten zitten wanneer er genavigeerd zou worden, er moest een bepaalde ruimte tussen de knoppen zitten om een juiste werking te kunnen garanderen.

Een ander criteria waaraan de knoppen moesten voldoen was dat de plaatsing niet de beweging van de gebruiker zou beperken. Door knoppen aan de

buitenrand te plaatsen van het scherm zou de gebruiker zich ruim kunnen bewegen en zou de kans dat er verkeerde knoppen worden bediend worden verkleind.

Nadat de criteria waren vastgesteld was er begonnen aan de realisatie van de interactie mogelijkheden. De manier waarop interactie uitgevoerd zou worden was vastgesteld nadat ik overleg had gevoerd met de opdrachtgever. Bij dit overleg is er besproken wat de meest optimale methode zou zijn voor de proefontwikkeling en het later te realiseren ontwerp.

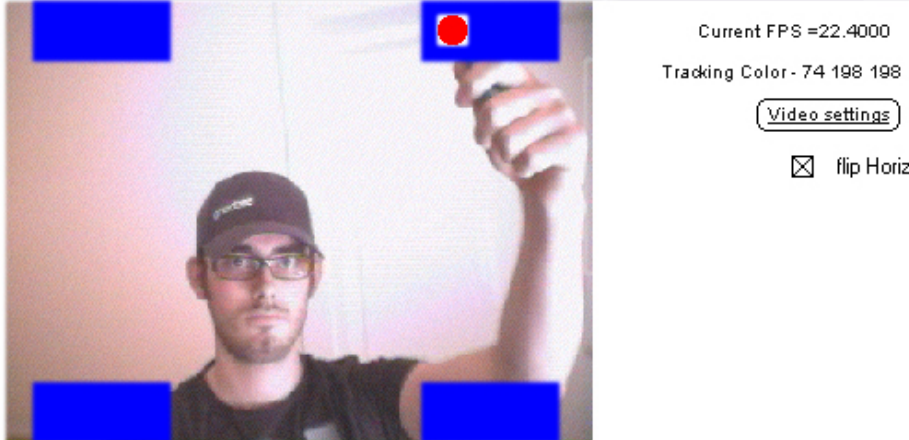
Eén van de mogelijkheden die besproken was met de opdrachtgever is het toekennen van coördinaten aan de cursor. Wanneer de cursor zich bevindt op één van deze coördinaten zal er een vooraf vastgestelde actie ondernomen worden. Het voordeel hiervan zou zijn dat er slechts coördinaten opgenomen dienen te worden in de scripttaal waar de cursor op reageert en dat daar slechts acties aan gekoppeld hoeven te worden. Deze methode zou ten goede van de prestaties komen omdat er slechts gekeken hoeft te worden naar de coördinaten, die uit slechts enkele tekens zouden bestaan zoals bijvoorbeeld $X=120$ $Y=85$. Een nadeel van deze methode zou de onduidelijkheid zijn die zal ontstaan wanneer knoppen verplaatst moeten worden, hiervoor moeten dan namelijk in de code coördinaten veranderd worden. Ofwel bij een realisatie van een dergelijke applicatie zou bij iedere verplaatsing van een knop, door bijvoorbeeld het veranderen van een scherm, opnieuw de code bewerkt moeten worden.

Een andere mogelijkheid voor het realiseren van interactie was het plaatsen van objecten binnen het scherm. Ieder object stelt een knop voor en heeft zijn eigen actie. Doordat ieder object dat binnen het beeld wordt geplaatst over zijn eigen coördinaten beschikt hoeven deze niet nogmaals gedefinieerd te worden in de code. Ook zou er op deze wijze gemakkelijk een knop kunnen worden toegevoegd of verwijderd zonder dat hiervoor de code aangepast hoeft te worden. Dit zou het realiseren van de proefontwikkeling gemakkelijker maken.

Er is samen met de opdrachtgever gekozen om de interactiemogelijkheid te realiseren door middel van objecten. De reden hiervoor is dat er gemakkelijk knoppen verplaatst, toegevoegd of verwijderd kunnen worden. Hierdoor kan er gemakkelijk bekeken worden wat de prestaties doen wanneer er een knop wordt toegevoegd of verwijderd. Ook kan er op deze wijze gemakkelijk beoordeeld worden of een theoretisch navigatie ontwerp in de praktijk ook voldoet.

De realisatie van één knop verliep gemakkelijk en was dankzij de gekozen methode ook gemakkelijk over te dragen naar nieuwe knoppen. Na de realisatie van de interactiemogelijkheden konden er een aantal conclusies getrokken worden. Zo bleek dat de prestatie vermindering duidelijk aanwezig was. Bij iedere knop die werd toegevoegd aan het beeld daalde het aantal frames per seconde met twee. Hierdoor werd duidelijk dat bij het ontwerpen van een dergelijke applicatie er rekening gehouden zou moeten worden met de hoeveelheid knoppen die gebruikt zouden worden. Om toch rond de 25 frames per seconde te blijven zouden er niet meer dan 3 knoppen per scherm gebruikt mogen worden. Daar de proefontwikkeling een eerste opzet was kan ervan uit worden gegaan dat er bij werkelijke ontwikkelingen verbeteringen zullen zijn die ten goede van de prestaties zullen komen. Het ontwerp van de applicatie zal om willen van de prestatievermindering per toegevoegde knop, worden uitgerust met maximaal vier knoppen per scherm.

Een voorbeeld van de interactiemogelijkheden gecombineerd met methode 'simple object tracking' is hieronder te weergegeven:



passive

actief

passive

passive

Binnen een periode van drie weken was de basis van een applicatie met bewegingsinvoer, motion tracking en interactie, gerealiseerd. Uit deze proefontwikkelingen zijn een aantal conclusies getrokken die zijn meegenomen naar de ontwikkelfase van het project.

De producten die zijn voortgekomen uit de proefontwikkeling zijn voorgelegd aan de opdrachtgever om te evalueren wat er tot nu toe was bereikt en welke richting het project op moest gaan. Uit het onderzoeksrapport "techniek" was op te maken welke technieken er gebruikt konden worden voor de realisatie van een bewegingsinvoer applicatie, of er behoefte was naar een COO applicatie met bewegingsinvoer en of er voorbeelden waren van COO applicaties met bewegingsinvoer.

Uit de proefontwikkeling zijn voornamelijk de technische mogelijkheden die te bereiken zijn met motion tracking en interactie, ofwel de bewegingsinvoer, naar voren gekomen. Het technische gedeelte van het project was na deze evaluatie voldoende uitgedacht om een applicatie ontwerp te kunnen maken en was daarmee afgerond.

Een onderwerp waar nog nauwelijks aandacht aan was besteed was Computer Ondersteunend Onderwijs. Het eerste onderzoek naar techniek heeft aangetoond dat er vraag is naar een dergelijke applicatie, maar geeft niet duidelijk weer hoe een dergelijke applicatie opgebouwd dient te worden of hoe de inhoud eruit moet zien wil deze onder de noemer Computer Ondersteunend Onderwijs geplaatst kunnen worden.

Om aan te kunnen tonen of bewegingsinvoer te combineren is met Computer Ondersteunend Onderwijs moest er eerst duidelijkheid komen over wat dit laatste inhield en welke eisen hieraan worden gesteld. Hiervoor is een tweede onderzoek opgesteld.

3. Uitvoering van het onderzoek naar COO digitale media

In het komende hoofdstuk zal besproken worden op welke wijze het onderzoek naar COO digitale media was uitgevoerd. Hierbij zal aandacht worden besteedt aan de toegepaste onderzoeksmethode en wat de beweegredenen waren voor het houden van het onderzoek. Ook zal er binnen dit hoofdstuk besproken worden op welke wijze de onderzoeksresultaten waren verkregen en hoe dit heeft geresulteerd in het onderzoeksrapport.

3.1. Onderzoeksmethode “inhoudsanalyse” toegepast

Het tweede onderzoek binnen dit project was het onderzoek naar de kenmerken van Computer Ondersteunend Onderwijs (COO). COO is de digitale variant van een traditioneel leermiddel zoals een boek of een schrift. Deze variant zal net als traditionele leermiddelen gericht zijn op educatieve doeleinden en bezit daarom didactische elementen om dit te verwezenlijken. Omdat didactiek niet het primaire doel is van dit project en ook mijn achtergrond ontoereikend is om hierover te kunnen oordelen is er tijdens dit onderzoek hier inhoudelijk niet op ingegaan. Wel moest er een gekeken worden naar welke eisen er gesteld kunnen worden aan COO, zoals op welke manier ondersteuning of begeleiding gegeven moet worden of op welke wijze een opdracht aangeboden wordt bij de gebruiker, bijvoorbeeld gesproken of geschreven tekst.

Om COO in combinatie met bewegingsinvoer te ontwerpen was het vereist om duidelijkheid te krijgen over welke eisen er gesteld werden aan een dergelijk ontwerp en op welke wijze deze aangeboden moesten worden. Om te achterhalen wat deze eisen waren zonder daarbij een didactisch expert in te schakelen was er gekozen om een inventarisatie te maken van bestaande leermiddelen en hieruit een overzicht te halen van algemene kenmerken. Door deze leermiddelen op te delen in twee groepen, traditionele leermiddelen zoals boek en schrift en COO leermiddelen zoals Davilex Red Cat, kon er onderscheid worden gemaakt tussen traditioneel en digitaal aangeboden leermiddelen.

Volgens de planning moest er uit het onderzoeksrapport een algemeen eisenpakket naar voren zal komen van algemene kenmerken waaraan de te ontwerpen applicatie aan moet gaan voldoen.

Ook is er een vergelijking geweest van de leermiddelen binnen iedere geïnterviewde groep. Op deze wijze zijn de overeenkomsten naar voren gekomen en hebben deze geleid tot algemene kenmerken van een leermiddel. Dezelfde handeling was uitgevoerd met de uit vorig onderzoek verkregen applicaties die gebruik maakten van bewegingsinvoer.

Door vervolgens de algemene kenmerken van iedere groep leermiddelen met elkaar te vergelijken konden er conclusies getrokken worden over welke elementen gebruikt konden worden in het te ontwikkelen ontwerp en welke eisen er worden gesteld aan navigatie en gebruikers ondersteuning.

De methode die gebruikt was voor het inventariseren van de leermiddelen is dezelfde als in het onderzoek naar de techniek. De reden waarom wederom de methode inhoudsanalyse gebruikt werd was omdat deze zich bewezen heeft om binnen korte tijd veel relevante informatie te vinden.

Voordat de inventarisatie kon beginnen is er uitvoerig met de opdrachtgever gesproken. Er werd besproken wat het doel was van het tweede onderzoek en wat er met dit doel bereikt moest worden. Het onderzoek naar de techniek samen met de proefontwikkeling had laten zien dat de te ontwerpen applicatie technisch haalbaar is. Het onderzoek naar COO digitale media zou moeten aantonen wat de algemene kenmerken zijn van leermiddelen die op dit ogenblik aangeboden worden. Deze kenmerken zouden gebruikt worden voor het te ontwikkelen ontwerp.

Het gesprek met de opdrachtgever heeft uiteindelijk de volgende onderzoeksvragen opgeleverd voor het onderzoek naar COO digitale media.

Vraag 1:

Welke conventionele leermiddelen worden momenteel gebruikt binnen het basisonderwijs? Wat zijn de overeenkomsten?

Vraag 2:

Welke leermiddelen worden er momenteel aangeboden voor Computer Ondersteunend Onderwijs (COO)? Wat zijn de overeenkomsten?

Vraag3:

Zijn er voorbeelden van COO die educatie aanbieden met behulp van bewegingsinvoer? Wat zijn de overeenkomsten?

De onderzoeksmethode inhoudsanalyse schrijft voor om voorafgaande aan het onderzoek een aantal randvoorwaarden op te stellen. Deze randvoorwaarden moeten het zoekproces versnellen en het zoekproces zo dicht mogelijk bij het onderzoeksonderwerp houden.

Zoekgebied:

Het uiteindelijke ontwerp dat ontwikkeld zou gaan worden zou gericht zijn op de doelgroep van kinderen uit groep 3 en 4 uit het basisonderwijs. Deze keuze was gemaakt naar eigen inzicht. Het basisonderwijs was de eerste doelgroep om deze applicatie voor te ontwikkelen maar werd door zijn omvang te gecompliceerd om een inventaris te maken van deze leermiddelen. Om deze reden waren groep 3 en 4 gekozen, deze groepen houden zich bezig met het leren van de basisprincipes rekenen en taal. Doordat deze groep kleiner van omvang is zal het aantal te inventariseren leermiddelen te overzien zijn en zou daarom het zoeken van overeenkomsten worden vergemakkelijkt.

Een andere randvoorwaarde waaraan de te inventariseren leermiddelen moesten voldoen is de inhoud van de lesstof. De inhoud van de lesstof moest rekenen, taal of spelling zijn. De reden hiervoor was dat deze leermiddelen redelijkerwijs met elkaar te vergelijken zijn. Geschiedenis en biologie zijn veelal visuele leermiddelen en daarom teveel sturend voor de algemene kenmerken die geïnterpreteerd zullen worden.

Rekenen, taal en spelling leermiddelen bestaan voornamelijk uit kleine opgaven die kort worden ingeleid. Opdrachten voor rekenen, taal en spelling bestaan voornamelijk uit het toepassen van regels in plaats van het leren van theorie.

Waar leermiddelen gevonden zouden kunnen worden was bij het opzetten van het tweede onderzoek onduidelijk. De bronnen die ik in eerste instantie wilde raadplegen waren uitgeverijen en docenten van het basisonderwijs. Voor COO leermiddelen wilde ik allereerst zoeken op het Internet naar freeware van COO. Freeware is software dat gratis verspreid wordt, veelal op het internet. Een

andere manier waarop ik aan COO leermiddelen zou komen was via collega's binnen Artic Multimedia. Enkele van hen zijn in het bezit van diverse COO en daarvan kon gebruik gemaakt worden voor dit onderzoek.

Software met ondersteuning van bewegingsinvoer was grotendeels al gevonden tijdens het onderzoek naar de techniek van bewegingsinvoer en kon daarom direct worden opgenomen in dit onderzoek.

De duur van dit tweede onderzoek was bij aanvang geraamd op vijf weken. De reden waarom voor dit onderzoek vijf weken was geraamd was omdat er uit het eerste onderzoek naar voren was gekomen dat er geen vaste opzet bestond voor het ontwerpen van een leermiddel en het daarom naar verwachting veel tijd zou kosten om alle algemene overeenkomsten in kaart te brengen.

Nadat het zoekgebied en de onderzoeksvragen waren opgesteld kon er worden overgegaan op het verzamelen van de leermiddelen.

3.2. Het zoeken van Leermiddelen

In eerste instantie heb ik per E-mail contact proberen op te nemen met uitgevers van leermiddelen voor het basisonderwijs. Uitgeverijen welke ik heb aangeschreven waren onder andere Malmberg en Wolters-Noordhoff.

Van geen van de uitgeverijen heb ik een antwoord gekregen en na kort te hebben overlegd met de opdrachtgever zijn we tot het besluit gekomen dat een mogelijk antwoord tot geen nieuwe leermiddelen zou leiden.

De reden dat er niet verder contact was gezocht met uitgevers die mij leermiddelen konden aanbieden was omdat uitgevers leermiddelen niet gratis zouden gaan weggeven om te gebruiken voor het ontwikkelen van nieuwe software, dit zou immers tot concurrentie voor hen leiden. Een manier waarop ik wel voorbeelden van leermiddelen heb verkregen is via het internet. Enkele uitgevers zoals Zwijsen, Schoolsupport en Bekadidact tonen op hun website voorbeelden van hun assortiment aan leermiddelen. Veelal werd er een compleet hoofdstuk aangeboden voor inzage. Deze service van uitgevers werd veelal aangeboden in plaats van het versturen van voorbeelden van leermiddelen aan scholen die hiervoor moeten betalen. De door de uitgever aangeboden hoofdstukken zijn opgenomen bij de overige leermiddelen.

Voor het verkrijgen van meer traditionele leermiddelen heb ik wederom contact gezocht met de twee docenten waarmee eerder gesprekken waren gevoerd. Omdat de twee docenten beide actief zijn in het basisonderwijs heb ik gevraagd of zij enkele reken, taal en spelling boeken voor groep 3 en 4 naar mij konden opsturen. De twee docenten hebben op mijn verzoek diverse titels gestuurd van onder andere van de uitgevers Wolters-Noordhoff en Kinheim.

Op de hierboven genoemde wijze zijn er een zestal titels verkregen van traditionele leermiddelen. De zes titels voldoen aan de eerder genoemde randvoorwaarden en zijn gebruikt voor het verkrijgen van de algemene kenmerken van traditionele leermiddelen.

Door het raadplegen van het internet zijn er diverse titels gevonden van freeware COO. Het ging hier voornamelijk om websites die ingericht waren op educatieve doeleinden zoals taal en reken spelletjes. Daar deze websites simpel van opzet waren en daardoor niet te vergelijken zijn met professionele COO leermiddelen, zijn deze niet opgenomen in het onderzoeken. Het verkrijgen van de algemene

kenmerken van COO leermiddelen zijn daarom volledig verkregen door gebruik te maken van de leermiddelen die aangedragen worden door mijn collega's. Dit heeft een tiental titels opgeleverd waaronder Davilex Red Cat en Disney Junglebook.

De COO leermiddelen met ondersteuning van bewegingsinvoer die zijn gevonden tijdens het eerste onderzoek zijn overgenomen binnen dit onderzoek. Echter na het beoordelen of de leermiddelen wel aan de randvoorwaarden voldeden bleek maar één titel geschikt te zijn voor dit onderzoek en ten tijden van dit onderzoek daar kon ik niet in het bezit van komen omdat deze nog niet gedistribueerd werd. De titel die ik had gevonden bestond voornamelijk uit één afbeelding met daarbij begeleidende tekst die irrelevant was voor dit onderzoek. Om toch overeenkomsten te verkrijgen die gebruikt konden worden voor de te ontwerpen applicatie is er gekozen om overeenkomsten te inventariseren van software die gebruik maken van bewegingsinvoer. De overeenkomsten van software met bewegingsinvoer zullen als gevolg van het hierboven genoemde alleen betrekking hebben op bewegingsinvoer gerelateerde onderwerpen. Uiteindelijk zijn er een vijftal titels naar voren gekomen die gebruikt kunnen worden binnen dit onderzoek. Iedere titel was specifiek gericht op kinderen of richt zich onder andere op deze doelgroep. Met die reden was de software gemakkelijker te relateren aan de gevonden leermiddelen.

Het resultaat van het zoeken naar leermiddelen heeft geleid tot een twintigtal titels waarmee het onderzoek vervolgd kon worden. De methode inhoudsanalyse die was toegepast bleek achteraf niet optimaal gebruikt te zijn. De methode geeft aan dat vooraf aan het zoeken van de leermiddelen eerst een aantal randvoorwaarden vastgesteld moesten worden. Deze randvoorwaarden bleken achteraf door mij te globaal gemaakt te zijn. Het was ten tijden van het opstellen van de randvoorwaarden niet duidelijk waar leermiddelen gevonden kon worden. Het gevolg hiervan was dat er veelal gezocht werd op plaatsen waar geen leermiddel gevonden of verkregen konden worden. Door het van tevoren niet duidelijk opstellen van de randvoorwaarden is tijd verloren die aan de ontwikkelfase besteed had kunnen worden.

3.3. Het verwerken van de Leermiddelen

Na een periode van ruim vier weken was er voldoende leermiddelen en bewegingsinvoer software verzameld om te beginnen met de verwerking hiervan.

Om de leermiddelen en de software te kunnen verwerken ben ik deze gaan bestuderen, hiervan heb ik al de kenmerken, welke een leermiddel bevatte, beschreven. Bij het beschrijven van de kenmerken had ik geen onderscheid gemaakt of een kenmerk didactische eigenschappen bezat. Een voorbeeld hiervan was het kenmerk dat een leermiddel in iedere opgave maar één leerelement aanbood zoals optellen. Waar geen aandacht aan werd besteed waren de opgaven zelf, deze hadden geen relevantie op de te ontwerpen applicatie.

Nadat alle kenmerken van de verschillende leermiddelen waren verzameld zijn deze per leermiddelengroep met elkaar vergeleken. Hierbij is er gekeken of er opvallendheden voorkwamen, opvallendheden die bij alle leermiddelen van een leermiddelengroep voorkwamen. Deze opvallendheden waren bestudeerd waarna de kenmerken waren genoteerd.

Deze kenmerken vertegenwoordigen de algemene kenmerken van een leermiddelengroep en zullen in het onderzoeksrapport onderling met elkaar vergeleken worden.

Een voorbeeld van een algemeen kenmerk dat was gevonden binnen traditionele leermiddelen is dat de inleiding van een opdracht altijd ingeleid wordt door een korte tekst. Deze tekst zorgt dat de opdracht uitgevoerd kan worden zonder tussenkomst van de traditionele leermiddelen van de docent. De inleidende tekst bestaat uit korte zinnen rond de vijf woorden en is veelal niet langer dan vier regels.

Het verwerken van de leermiddelen was een proces van ruim een week. Het in kaart brengen van algemene kenmerken was weliswaar bij iedere leermiddelen groep op een zelfde wijze uitgevoerd, echter het in zijn geheel doornemen van een leermiddel vergde veel tijd. Bij traditionele leermiddelen waren de algemene kenmerken verkregen door deze in zijn geheel door te nemen. Bij COO leermiddelen werden deze eerst geïnstalleerd om vervolgens te kunnen bestuderen. Doordat bij COO leermiddelen opdrachten veelal in scenario vorm werden aangeboden werd ik gedwongen om deze te doorlopen om de algemene kenmerken in kaart te brengen. Dit zelfde ging op voor software met ondersteuning van bewegingsinvoer. Weliswaar was er bij deze groep geen spraken van een leerelement maar door de verscheidenheid van deze groep was het bestuderen en het verkrijgen van algemene kenmerken een tijdrovende taak.

3.4. Het realiseren van het onderzoeksrapport “COO digitale media”

Nadat bij alle traditionele leermiddelen, COO leermiddelen en software met ondersteuning van bewegingsinvoer de algemene kenmerken waren geïnventariseerd is er een start gemaakt met het opstellen van het onderzoeksrapport. Het onderzoeksrapport was opgedeeld in twee delen. In het eerste deel werd besproken wat de algemene kenmerken waren van de verschillende groepen leermiddelen die bij het verwerken van de leermiddelen naar voren waren gekomen. Ter verduidelijking was per onderzoeksvraag een opsomming gemaakt van de verzamelde kenmerken. Op deze wijze konden de algemene kenmerken van de verschillende leermiddelen en software met elkaar vergeleken worden.

In het tweede gedeelte van het onderzoeksverslag zijn de algemene kenmerken van de leermiddelen groepen onderling met elkaar vergeleken, waarna de uitkomsten van deze vergelijking werden gebruikt voor het bepalen van het verdere verloop van het project.

Door de algemene kenmerken die verkregen waren uit het eerste deel van dit onderzoek met elkaar te vergelijken kon er beoordeeld worden welke elementen gebruikt konden worden binnen de te ontwerpen applicatie. Als voorbeeld zal hieronder uitgelegd worden hoe enkele elementen zijn beoordeeld.

Uit de kenmerken van traditionele leermiddelen kwam naar voren dat gebruikers ondersteuning uitgevoerd diende te worden in niet meer dan vier korte zinnen. Bij iedere opdracht werd een korte uitleg gegeven veelal met behulp van een scenario schets.

Uit de COO leermiddelen kwam naar voren dat ondersteuning primair aangeboden werd in gesproken tekst. De gesproken tekst werd veelal

aangeboden door een wizard die bij aanvang van een nieuwe opdracht zelf begon te spreken. Ook in de COO leermiddelen kwam naar voren dat de gebruiker ten alle tijden opnieuw om een uitleg kon vragen. Enkele toepassingen hadden als extra begeleiding een functie waarbij er, na het voor een bepaalde tijd niet waarnemen van een activiteit, automatisch opnieuw uitleg werd gegeven. Binnen de software met ondersteuning van bewegingsinvoer was er geen sprake van tussentijdse ondersteuning maar werd deze voornamelijk bij aanvang van een spel gegeven, net als bij COO leermiddelen werd deze ondersteuning veelal in gesproken tekst aangeboden. Om de reden dat deze software internationaal was ingesteld werd de gesproken ondersteuning, die voornamelijk Engels of Frans was, ook nog eens aangevuld met geschreven tekst in de taal van de gebruiker.

Door de toepasbaarheid van de verschillende kenmerken te relateren aan de te ontwerpen applicatie kon er beoordeeld worden welke kenmerken geschikt waren voor gebruik.

Aan de hand van de verschillende manieren voor het geven van gebruikers ondersteuning is er besloten dat wanneer er ondersteuning gegeven moet worden binnen COO met ondersteuning van bewegingsinvoer, ondersteuning aangeboden zal worden door middel van gesproken tekst met behulp van een wizard. Deze wizard zal uitleg geven over de wijze waarop opdrachten gemaakt moeten worden. Bij aanvang van de applicatie zal er door dezelfde wizard uitleg gegeven worden over de wijze waarop de applicatie genavigeerd dient te worden.

Nadat alle algemene kenmerken waren gerelateerd aan de te ontwerpen applicatie en waren beoordeeld op hun bruikbaarheid, waren de uitkomsten opgenomen in het tweede deel van het onderzoeksverslag. De uitkomsten werden gezien als basis eisen waaraan de te ontwerpen applicatie moest voldoen. Doordat de uitkomsten direct waren afgeleid van algemene kenmerken van bestaande leermiddelen en software met ondersteuning van bewegingsinvoer, zullen deze beter aansluiten bij de leermiddelen die vandaag de dag op de markt verkrijgbaar zijn.

De onderzoeksresultaten zijn te vinden als bijlage E in het onderzoeksrapport "COO digitale media".

De wijze waarop het onderzoeksrapport COO digitale media was gerealiseerd heeft geleid tot basiseisen die gebruikt konden worden bij het ontwerpen van de applicatie. Hierdoor hebben het opstellen van het onderzoeksrapport en het voortraject voorafgaande hierop, geleid tot een geslaagd onderzoek. Doordat vooraf niet duidelijk was wat voor resultaten gevonden zouden worden en op welke wijze deze resultaten zich zouden laten beschrijven, was het bij aanvang van het onderzoek moeilijk in te schatten of het gewenste resultaat behaald zou worden. Achteraf heeft dit onderzoek meer tijd gekost dan was ingepland. Dit heeft tot gevolg gehad dat de tijd die besteed kon worden aan de applicatie ontwerpfase beperkter werd.

4. Uitvoering van het ontwikkeltraject

Nadat duidelijk was welke technieken er gebruikt konden worden voor de realisatie van een applicatie en duidelijkheid was verkregen over hoe COO onderdelen in het algemeen aangeboden worden, kon er worden overgegaan naar de ontwerpfase van de applicatie. Het proces hiervan zal in de onderstaande paragrafen nader beschreven worden. Hierbij zal de gebruikte ontwikkelmethode eerst toegelicht worden, waarna de wijze waarop de onderzoeksresultaten en bevindingen zijn toegepast beschreven zal worden.

4.1. Ontwikkelmethode “IAD” toegepast

Voor de ontwikkeling van de te ontwerpen applicatie was gekozen voor de ontwikkelmethode Iterative application development (IAD) (2003, R.J.H.Tolido). De IAD methode was gekozen omdat deze methode geschikt is voor het verwerken van de verschillende onderzoeksresultaten binnen een ontwikkeltraject. Tevens was deze ontwikkelmethode bekend bij mij waardoor er geen tijd verloren zou gaan met het aanleren van een nieuwe methode. Binnen IAD worden er meerdere mogelijkheden aangeboden waarop het ontwikkeltraject doorlopen kan worden. De keuze waarop het ontwikkeltraject doorlopen zou worden is gemaakt in overleg met de opdrachtgever.

Er was met de opdrachtgever besproken wat de verschillende mogelijkheden waren van een dergelijk te ontwikkelen applicatie. Zo kon de applicatie zo ontwikkeld worden dat techniek en inhoud samen werden gevoegd tot één pilot. Het resultaat hiervan zou zijn dat techniek en inhoud simultaan ontwikkeld worden waardoor ontwikkeltijd wordt ingekort. Een nadeel van deze manier van ontwikkelen is dat wanneer er een ook een andere inhoud toegepast mag worden, het te doorlopen ontwikkeltraject opnieuw uitgevoerd dient te worden. Daarom is er gekozen om de techniek en de inhoud los van elkaar te ontwikkelen wat het mogelijk maakt om andere toepassingen als inhoud te koppelen aan de techniek. Zo kunnen er met deze manier van ontwikkelen meerdere applicatie toepassingen worden gemaakt op basis van dezelfde techniek, zoals twee verschillende applicaties voor rekenen en spelling. Echter de techniek en de inhoud kunnen niet los van elkaar worden geïmplementeerd, omdat een functionaliteit (de techniek) niet zonder een toepassing (de inhoud) werkzaam kan zijn. Om die reden is er gezocht naar een mogelijkheid van ontwikkelen binnen IAD die aan deze eisen voldeed.

Doordat de applicatie alleen in zijn geheel geïmplementeerd kan worden, maar de pilots los van elkaar ontwikkeld konden worden, was er gekozen voor de Rapid Application Development (RAD) methode. Er was één maal een definitiestudie ontwikkeld waarna twee maal de pilot ontwikkelfase doorlopen zou worden. De twee verschillende pilot ontwikkelfasen waren ervoor om techniek en inhoud van elkaar te scheiden. Op deze wijze behoefte er voor een nieuwe inhoud van de applicatie maar één pilotfase doorlopen te worden en kon de pilot waarin de techniek was ontwikkeld worden hergebruikt.

De methode IAD was onder andere gekozen als ontwikkelmethode omdat de onderzoeksresultaten gebruikt konden worden in het ontwikkeltraject. Zo konden de onderzoeksresultaten die waren verkregen uit het onderzoek naar de techniek van bewegingsinvoer gebruikt worden in de definitiestudie als basis systeem

eisen. Tevens konden deze onderzoekresultaten gebruikt worden om een eerste opzet te maken voor het opzetten van de taakdiagrammen en Use case beschrijvingen. Aan de hand van de taakdiagrammen konden vervolgens navigatie voorstellen worden gemaakt en daaruit eerste scherm voorstellen met daarin de in de definitiestudie beschreven basis systeemeisen.

De gekozen ontwikkelmethode was niet in zijn geheel doorlopen binnen dit project, mede doordat voorgaande onderzoeken een langere tijd in beslag hadden genomen dan was gepland. Hierdoor was de definitiestudie niet volledig uitgewerkt en ontbreken de eerste schermvoorstellen uit het rapport. Ook de realisatie van het pilotontwikkelplan is door gebrek aan projecttijd niet uitgevoerd. Om die reden kan er niet worden aangegeven wat het proces was van deze realisatie. Er zal daarom een indicatie worden gegeven op welke wijze de realisatie van het pilotontwikkelplan zou zijn verlopen wanneer deze uitgevoerd zou zijn geweest.

De onderzoeksresultaten uit het onderzoeksrapport COO digitale media dienen als leidraad voor de te ontwikkelen inhoud van de applicatie. De resultaten die dienen voor de inhoud van de applicatie zijn geplaatst in de context van comfort systeem eisen en zouden bij de ontwikkeling van het pilotontwikkelplan in de tweede pilot worden geplaatst.

Bij de tweede pilot behoren de educatieve scenario's die de inhoud, en vormgeving bepalen met daaruit voortkomend de vormgeving van de applicatie omgeving. Onder de vormgeving van de applicatie omgeving worden de opmaak van een scenario, lay-out van de applicatie en het interactieontwerp van de knoppen verstaan. Samen met de eerste pilot waarin de technische werking van de applicatie uitgewerkt zou worden vormt dit de gehele te ontwerpen applicatie. De definitiestudie welke tot dusver is ontwikkeld is te vinden als bijlage F

4.2. Onderzoeksresultaten toegepast binnen definitiestudie

De onderzoeksvragen die worden beantwoord in de twee onderzoeksrapporten dienden als leidraad voor de te ontwikkelen applicatie. Om onderscheid te maken in techniek en inhoud zijn de resultaten ingedeeld in twee categorieën die overeenkomen met de twee te ontwikkelen pilots.

De eerste categorie bestaat uit de resultaten die betrekking hebben op de werking van de applicatie, ofwel de technieken die het mogelijk maken om bewegingsinvoer te gebruiken als invoer apparaat. Hiervoor zijn de onderzoeksresultaten van vraag 1 uit het onderzoeksrapport techniek van bewegingsinvoer en de resultaten uit de proefontwikkeling geselecteerd. Met deze onderzoekresultaten konden de delen; bewegingsinvoer via de webcam, output op het beeldscherm en navigatie structuur worden uitgewerkt. Onder de navigatie structuur wordt een window navigation diagram en een window hierarchy diagram verstaan. Ook onder de noemer navigatie kunnen de delen knop omvang en positie, webcam beeld omvang en positie, en gebruiker ondersteuning positie en omvang worden uitgewerkt.

De eerste categorie staat gelijk aan het eerste pilotontwikkelplan.

De tweede categorie bestaat uit de resultaten die betrekking hebben op de inhoud van de applicatie. De inhoud van de applicatie krijgt zijn invulling uit de resultaten uit het onderzoeksrapport naar COO digitale media. Met deze onderzoeksresultaten zijn de comforteisen ofwel de tweede pilot opgesteld. De

delen die hierbij zullen worden uitgewerkt zijn; het opstellen van een educatief scenario, de vormgeving van de omgeving en de vormgeving van de navigatie en gebruikerondersteuning.

Verdere ontwikkeling en invulling van het ontwikkeltraject zijn binnen de project periode achterwegen gebleven. Een eventueel vervolg van het ontwikkeltraject kan aan de hand van de onderzoeksresultaten en de eerste opzet van de definitiestudie met daarbij de pilot indeling hervat worden. Hierin zullen delen zoals een style guide en gebruikers testen kunnen worden opgenomen. De style guide zal globaal de vormgeving en usability beschrijven en dient als kwaliteitsbewaking voor de te ontwikkelen applicatie. De gebruikers testen die gehouden kunnen worden zouden duidelijkheid moeten geven over de geschiktheid van de navigatie en het scenario voor gebruik binnen de doelgroep. Binnen de twee pilot iteraties zullen de in de definitiestudie beschreven onderdelen gedetailleerd uitgewerkt worden en geschikt gemaakt worden voor realisatie van de pilot. Nadat een pilot is ontwikkeld zullen evaluaties vereist zijn om te beoordelen of de eerder opgestelde eisen zijn verwerkt in de applicatie en waar mogelijk zullen ontbrekende delen worden toegevoegd aan een vervolg pilot. Tevens zal er bij de evaluatie beoordeeld moeten worden of de gerealiseerde pilot geschikt is voor verdere ontwikkeling van een volgende pilot.

5. Evaluatie

Na het voltooien van de twee onderzoeken en de ontwerpfase van de applicatie is het nodig om deze te evalueren. In de onderstaande paragrafen zal er dan ook nader ingegaan worden op de evaluatie betreffende de ontwikkelde producten en de procesgang van het project. Per fase van het project zal er geëvalueerd worden, of de focus zal liggen op het proces of de product evaluatie.

5.1. Procesevaluatie

Naar mijn mening is het project naar behoren, en vooral professioneel uitgevoerd.

Ondanks dat niet alle vooraf vastgestelde producten zijn opgeleverd, zoals het ontwikkeltraject, zijn alle elementen die het mogelijk maken om een COO applicatie met bewegingsinvoer te realiseren verkregen. Ook is de probleemstelling van de afstudeeropdracht, "het is tot nu toe onvoldoende duidelijk of het combineren van bewegingsinvoer met COO mogelijk is in de praktijk", beantwoord. Met het beantwoorden van de probleemstelling en het verkrijgen van de onderzoeksresultaten is het project geschikt gemaakt om te gebruiken voor een ontwikkeltraject die gefundeerd is op bewezen theorieën en bevindingen. Door mijn professionele instelling zijn de gemaakte keuzes ten alle tijden gefundeerd op rationele overwegingen.

Als er achteraf gekeken wordt naar de hoeveelheid werk die verzet moest worden voor het verkrijgen van de onderzoeksresultaten en het realiseren van de proefontwikkeling kan er geconcludeerd worden dat voor een dergelijk project een langer termijn vereist was. Doordat ik een duidelijk traject had beschreven en mijn gekozen methodieken had afgestemd op een korte projectperiode was het mogelijk om de voornaamste producten te realiseren.

Ik vind dat ik gezien de gemaakte keuzes en voltooide werkzaamheden het maximaal haalbare heb gerealiseerd binnen deze projectperiode. Echter zullen er altijd punten zijn die tijdens het project anders uitgevoerd of aangepakt hadden kunnen worden. Deze punten zullen samen met de positieve aspecten hieronder worden besproken.

Toepassing van gebruikte methoden

De gehanteerde methoden "inhoudsanalyse", is voor het onderzoek naar techniek van bewegingsinvoer een juiste keuze geweest. (2001, Baarda & de Goede; 1998, 't Hart, van Dijk, de Goede, Jansen & Teunissen) De eisen die werden gesteld aan de onderzoeksmethode, het binnen een korte periode verzamelen van veel relevante eerder beschreven informatie, werden volledig gedekt door de methode. Doordat de methode vooraf randvoorwaarden vereiste voor een goede werking, kon ik gericht informatie zoeken en kon er direct worden beoordeeld of de gevonden informatie geschikt zou zijn voor gebruik binnen het onderzoek. Ook zorgde de methode ervoor dat er niet van het te onderzoeken onderwerp afgeweken zou worden, waardoor de ingeplande tijd zo effectief mogelijk gebruikt werd.

De ingeplande tijd voor het vinden van informatie bleek niet te kort zijn ingecalculeerd, wel werd duidelijk dat wanneer er vooraf geen randvoorwaarden waren gesteld er gemakkelijk een gehele projectperiode besteed had kunnen worden aan enkel het onderzoek naar de techniek van bewegingsinvoer.

Doordat ik de methode heb toegepast zoals deze was voorgeschreven is een zo optimaal mogelijk resultaat bereikt.

De methode die is gebruikt voor het verwerken van de informatie uit de informatieverzameling “techniek”, is de verwerkingsmethode van kwalitatief onderzoek. (2001, Baarda en de goede) De methode heeft het distilleren van relevante informatie uit de informatieverzameling mogelijk gemaakt en was om die reden waardevol voor het onderzoek.

Doordat ik niet bekend was met de informatie verwerkingsmethode was de tijd waarin de informatie verwerkt zou worden niet juist ingecalculeerd. Hierdoor waren er enkele dagen vertraging opgelopen.

Wanneer dezelfde informatie verwerkingsmethode, in een nieuw scenario, toegepast zal worden zal ik hier een langere periode voor incalculeren zodat er meer tijd is voor het nauwkeurig verwerken van de informatieverzameling, om zo een optimaal rendement te behalen.

Het opgestelde onderzoeksrapport “techniek” is naar eigen inzicht gestructureerd opgesteld en uitgevoerd. Door het onderzoeksrapport op te splitsen in twee delen is er een onderscheid gemaakt tussen de antwoorden die zijn verkregen uit de informatieverzamelingen en welke gevolgen de antwoorden zouden hebben op het vervolg van het project. Door de gevolgen voor het project te beschrijven is er geëvalueerd welke onderzoeksresultaten er waren verkregen hoe deze toegepast zouden kunnen worden binnen het project en vooral, hoe deze toegepast konden worden binnen de te ontwerpen applicatie.

De door mij gebruikte opzet voor het onderzoeksrapport heeft geleid tot een helder en bruikbaar onderzoeksverslag dat inzichtelijk was voor zowel de opdrachtgever als voor mij. Ook gaf het duidelijk weer wat de mogelijkheden waren van bewegingsinvoer en hoe deze toegepast konden worden binnen het project. Daaruit concluderend kan gezegd worden dat mijn opzet van het onderzoeksrapport het gewenste resultaat heeft opgeleverd. Als kanttkening kan er gezegd worden dat deze opzet van het onderzoeksrapport specifiek toegespitst was op het te onderzoeken onderwerp en daarom is het mogelijk dat deze opzet niet gebruikt kan worden voor ieder ander onderzoeksrapport.

De proefontwikkeling die is uitgevoerd om bewegingsinvoer te realiseren met de uit eerder onderzoek verkregen technieken, is ook naar eigen inzicht gestructureerd uitgevoerd. Hiervoor heb ik voorafgaande aan de ontwikkeling eisen vastgesteld aan wat er gerealiseerd moest worden en welke prioriteiten de te ontwikkelen elementen hadden voor het project. Waar ik geen duidelijkheid over had waren eindtermen betreffende de afronding van de proefontwikkeling. Hierdoor was het alleen aan de hand van de ingeplande tijd voor de proefontwikkeling duidelijk wanneer de proefontwikkeling beëindigd zou worden. Het resultaat hiervan was dat na het realiseren van de bewegingsinvoer tijd is besteed aan het perfectioneren hiervan. Dit terwijl er al conclusies getrokken konden worden uit de proefontwikkeling en de tijd beter besteed had kunnen worden aan het vervolgen van het project.

In een volgend project zal ik bij een proefontwikkeling duidelijk beschrijven wanneer deze afgerond zal zijn. Door dit te doen kan er, wanneer de proefontwikkeling sneller verloopt dan ingepland is, met het vervolg traject worden gestart waar dan vervolgens meer tijd aan besteed kan worden.

Voor het onderzoek naar “COO digitale media” was wederom de onderzoeksmethode “inhoudsanalyse” gebruikt. Deze methode was gekozen

omdat het aannemelijk was dat de te onderzoeken leermiddelen op een zelfde wijze verkregen zouden gaan worden als in voorgaand onderzoek, namelijk via het medium Internet en het contact opnemen met specialisten. Ook is er voor de onderzoeksmethode gekozen omdat deze mij bekend was uit voorgaande onderzoek. Hierdoor zou de opstarttijd beperkt worden en kon daardoor meer tijd worden besteed aan het onderzoek zelf. De methode inhoudsanalyse bleek achteraf niet optimaal gebruikt te zijn. Zo hadden de vooraf te definiëren randvoorwaarden beter toegespitst kunnen worden op de plaatsen waar leermiddelen gevonden hadden kunnen worden. Echter bij het opstarten van dit onderzoek was het niet duidelijk dat leermiddelen niet vrijgegeven zouden worden door uitgevers voor een onderzoek. Achteraf is dit van mij een verkeerde inschatting geweest

Door deze verkeerde inschatting is er vertraging opgelopen. Nadat was vastgesteld waar wel leermiddelen gevonden konden worden bleek de gebruikte onderzoeksmethode geschikt te zijn. Ditmaal werden leermiddelen snel gevonden en konden deze gemakkelijk worden geselecteerd op relevantie en dus snel opgenomen worden in het onderzoek.

In een volgend project waar ik deze methode zou gaan gebruiken, zal ik voordat er aan het werkelijke onderzoek begonnen wordt, allereerst een korte indruk proberen te krijgen van de plaatsen waar informatie gevonden zou kunnen worden door verschillende bronnen en media af te zoeken. Door deze eerste indruk zal de tijd die verloren gaat bij het zoeken op een verkeerde plek teniet worden gedaan.

De gevonden leermiddelen zijn nadat deze waren verzameld bestudeerd op algemene kenmerken. Om dit spoedig te laten verlopen heb ik de drie groepen van leermiddelen en beweging invoer software apart behandeld. Op deze wijze konden vergelijkingen gemakkelijk gemaakt worden en werden de algemene kenmerken gestructureerd verzameld. Het bestuderen van de leermiddelen was een tijdrovende taak omdat ieder leermiddel anders van opzet was en het voornamelijk bij COO leermiddelen gebruikelijk was om de lesstof aan te bieden via een scenariovorm. Hierdoor was ik genoodzaakt om delen van scenario's uit te voeren om algemene indrukken te verkrijgen. Uiteindelijk is het verkrijgen van de algemene kenmerken binnen de vastgestelde tijd gerealiseerd. Gezien de wijze waarop de leermiddelen werden aangeboden en welke informatie verkregen moest worden, ben ik van mening dat de wijze waarop ik de algemene kenmerken heb verkregen de meest optimale was. Wanneer ik in een soortgelijke situatie ook dezelfde methodiek zal gebruiken zal ik weer de te doorzoeken informatie proberen te rangschikken op soort zodat een onderlinge vergelijking gemakkelijk uitgevoerd kan worden.

Het onderzoeksrapport "COO digitale media" heb ik net als het voorgaande onderzoeksrapport opgedeeld in twee delen. Ditmaal is er in het eerste gedeelte besproken wat de algemene kenmerken waren van de verschillende leermiddelen en software met bewegingsinvoer waarna in het tweede gedeelte de overeenkomsten van de leermiddelen zijn besproken. Het tweede gedeelte was zo opgezet dat deze was toegespitst op de te ontwerpen applicatie. Door deze opzet van het onderzoeksrapport "COO digitale media" was het duidelijk hoe de verschillende kenmerken toegepast konden worden binnen de te ontwerpen applicatie.

De manier waarop ik het onderzoeksrapport heb opgesteld heeft voor mij duidelijk gemaakt welke elementen gebruikt konden worden binnen het verdere project en deze manier van rapportage is voor dit project de juiste keuze

geweest. Echter gelijk aan het vorige onderzoeksrapport is dit onderzoeksrapport specifiek toegespitst op een onderwerp en is het daarom mogelijk dat een dergelijke rapportage niet toepasbaar zal zijn voor een ander onderzoek.

Als laatste binnen dit project is de methode Iterative application development (IAD), met daarin de specifieke ontwikkelmethode Rapid Application Development (RAD), toegepast. (2003, R.J.H.Tolido) Ondanks dat het gehele ontwikkeltraject niet is afgerond binnen de projectperiode kan er wel evaluerend worden beoordeeld of de keuze van ontwikkelmethode de juiste is geweest. De methode IAD is gekozen omdat vereist werd om de ontwikkeling op te splitsen in twee delen. In de eerste ontwikkeling zou de techniek worden uitgewerkt waarna in het tweede deel de inhoud ontwikkeld zou worden. IAD maakt het mogelijk om de tweedeling te maken. Tevens is er voor deze ontwikkelmethode gekozen omdat hierbij de uit onderzoek verkregen resultaten verwerkt konden worden binnen het ontwikkeltraject en deze ontwikkelmethode zo aangepast kon worden dat deze onderzoeksresultaten optimaal gebruikt konden worden.

Omdat binnen de project periode weinig tijd was ingecalculeerd voor de ontwikkelfase is IAD een logische en uiteindelijk goede keuze geweest. IAD was mij bekend van voorgaande projecten waardoor deze een geringe opstarttijd kende waardoor er snel overgegaan kon worden aan ontwikkeltraject.

De keuze voor de RAD methode binnen IAD is gemaakt door de verschillende ontwikkelmogelijkheden te vergelijken met de eisen die waren gesteld aan de ontwikkeling. De methode RAD voldeed aan de eisen van het opsplitsen van de pilots en schreef een éénmalige implementatie voor. De methode is een juiste keuze geweest omdat de te ontwikkelen delen los van elkaar ontwikkeld konden worden, waardoor het mogelijk werd om een verschillende inhoud te geven aan de éénmalig te ontwikkelde techniek. De twee verschillende pilot delen konden echter niet afzonderlijk van elkaar worden geïmplementeerd waardoor de RAD methode ook hier als meest geschikte methode naar voren kwam. Wanneer bij een toekomstig project onderzoeksresultaten verwerkt zullen worden tot een applicatie ontwerp zal de IAD methode wederom gekozen worden. IAD zorgt voor een gestructureerde manier van ontwikkelen en laat voldoende ruimte over voor eigen invulling.

Gebruik van de planning

De planning was opgesteld in de opstartfase van het project, deze activiteit was uitgevoerd nadat duidelijk was geworden wat de doelstelling was en welke activiteiten hieraan verbonden waren. Door de verschillende activiteiten op hoeveelheid werk te beoordelen kon er een ruwe planning worden gerealiseerd waar alle aspecten van het project in voorkwamen. Bij het opstellen van de planning is beredeneerd of het haalbaar was om de activiteiten uit te voeren binnen de vastgestelde projectperiode en deze was waar nodig aangepast zodat alle werkzaamheden uitgevoerd konden worden.

De planning is ter loops van het project aangevuld met daadwerkelijke activiteiten die gaandeweg zijn uitgevoerd zoals de gesprekken met zowel de docenten als de technisch expert op het gebied van bewegingsinvoer. De door mij opgestelde planning is achteraf gezien voor het grootste gedeelte realistisch ontwikkeld. Voornamelijk de activiteiten die waren ingepland voor het onderzoek naar techniek van bewegingsinvoer en de daarop volgende proefontwikkeling waren juist ingecalculeerd. Ook de wijze waarop het verkrijgen

van de algemene kenmerken van leermiddelen en de daarop volgende onderzoeksrapport ontwikkeling was op een juiste manier ingeschat.

De activiteiten die beter ingepland hadden kunnen worden waren voornamelijk binnen de periodes waarop informatie en leermiddelen verwerkt moesten worden tot onderzoeksresultaten. De tijd waarin de informatie verwerkt moest worden voor het eerste onderzoek had achteraf gezien ruimer ingepland moeten worden. Het verwerken bleek achteraf veel tijd te kosten en juist op dat moment was het gewenst om meer ruimte te hebben. Ditzelfde geldt voor het verkrijgen van de algemene kenmerken van de leermiddelen in het tweede onderzoek. Hier is de activiteit wel binnen de eerder vastgestelde tijd uitgevoerd maar had achteraf gezien meer tijd moeten hebben om deze minder gehaast uit te kunnen voeren.

Een andere activiteit die niet zozeer door de planning maar door het zoeken naar bronnen op de verkeerde plaatsen, wel verantwoordelijk was voor het uitlopen van de planning, was het zoeken van de leermiddelen. Doordat er tijdens deze activiteit fouten zijn gemaakt had de algehele planning vertraging opgelopen. Doordat er geen marge in de planning was inbegrepen voor dergelijke vertraging is de uiteindelijk ontwikkelperiode verkort tot één week, waardoor deze niet naar volledig behoren uitgevoerd kon worden.

Over het algemeen ben ik tevreden over de wijze waarop ik de planning in de opstartfase heb opgesteld. De manier waarop deze was opgesteld is naar mijn idee een geschikte manier om een realistische planning te maken voor een dergelijk project. Ook de controle die tijdens het project is uitgevoerd voor het bewaken van de planning was, doordat deze in eerste instantie juist was opgesteld, gemakkelijk uit te voeren. Extra activiteiten konden gemakkelijk ingepland worden omdat bij de diverse uitgevoerde activiteiten hiervoor ruimte was ingecalculeerd en heeft daarom geen extra vertraging opgeleverd. Wanneer ik bij een toekomstig project van soortgelijke omvang wederom een planning zal moeten opstellen zal dit volgens dezelfde wijze worden uitgevoerd, hierbij wel een marge in acht nemen voor eventuele onvoorziene vertragingen.

Contact met de opdrachtgever

Wanneer er belangrijke keuzes gemaakt moesten worden die bepalend waren voor het verloop van het project werd er altijd overlegd met de opdrachtgever. Tijdens overleg zijn alle mogelijke opties besproken en werd er op professioneel niveau beredeneerd om de meest optimale keuze te maken. Samen met de opdrachtgever is er meerdere malen tussentijds geëvalueerd over de procesgang en werd er feedback gegeven wanneer dit gewenst was. Door de gerealiseerde producten voor te leggen aan de opdrachtgever werd er door hem controle uitgevoerd of de documentatie aan zijn verwachtingen voldeed, hierbij werd feedback gegeven waar nodig en ontstonden er project gerelateerde discussies waarbij keuzes werden gemaakt onderend het project.

Doordat ik regelmatig overleg voerde met de opdrachtgever was het duidelijk of het project een juiste richting volgde en konden keuzes in overleg gemaakt worden. Het opleveren en beoordelen van de producten die werden gerealiseerd zorgde ervoor dat ik de kwaliteit van de producten heb weten te waarborgen. Naar mijn mening is overleg met de opdrachtgever of contactpersoon essentieel voor een juiste uitvoering van het proces en ontwikkeling van product. Door goed te communiceren met de opdrachtgever is miscommunicatie voorkomen. Waardoor de procesgang bij beide partijen ten alle tijden duidelijk was.

5.2. Productevaluatie

De door mij opgeleverde producten, die tijdens het project waren gerealiseerd, zijn het onderzoeksrapport “techniek”, de resultaten uit de proefontwikkeling, het onderzoeksrapport “COO digitale media” en een gedeelte van de definitiestudie. Bij het realiseren van de producten is voortdurend het te behalen doel in de gaten gehouden. Door deze bewaking uit te voeren is de kwaliteit van de opgeleverde producten gewaarborgd gebleven.

De producten moesten in de eerste plaats inzicht geven over wat de mogelijkheden waren van verschillende technieken en welke standaarden er golden voor COO applicaties. In de tweede plaats moesten de eindresultaten, bevindingen en conclusies dienen als basis voor de te ontwerpen applicatie. Op beide gebieden ben ik naar mijn mening hierin geslaagd en is daarmee het project succesvol afgerond.

Uiteraard zijn er naderhand op enkele gebieden aan en of opmerkingen te plaatsen die bij een volgend project meegenomen kunnen worden.

Hieronder zal de productevaluatie worden besproken met daarbij de mogelijke verbeterpunten en positieve bevindingen.

Onderzoeksrapport “techniek”

Het onderzoeksrapport “techniek” was het resultaat van het onderzoek naar techniek van bewegingsinvoer. Het document is binnen de beschikbare tijd afgerond en beantwoordt de vooraf gestelde onderzoeksvragen. De kwaliteit van dit document is gewaarborgd gebleven door de relatie met het te behalen doel goed in de gaten te houden. Het document heeft zijn nut bewezen door de onderzoekresultaten zo te formuleren dat deze gebruikt konden worden binnen de ontwikkeling van bewegingsinvoer.

Proefontwikkeling

Ondanks dat uit de proefontwikkeling geen fysiek rapport is voortgekomen, dit was ook niet de bedoeling, kunnen de resultaten en bevindingen die behaald zijn genoemd worden als product. De resultaten die zijn behaald zijn de basis elementen van bewegingsinvoer. Deze bestaan uit een combinatie van de realisatie van motion tracking en de realisatie van het uitvoeren van interactie. De te behalen ontwikkeling van de proefontwikkeling was hiermee bereikt. De bevindingen die uit de proefontwikkeling waren voortgekomen zijn van nut geweest, doordat deze invloed hebben gehad op welke wijze de onderzoeksresultaten uit het onderzoek “techniek” toegepast konden worden binnen de te ontwikkelen applicatie en in het bijzonder het gedeelte van de realisatie van bewegingsinvoer.

Onderzoeksrapport “COO digitale media”

Het onderzoeksrapport “COO digitale media” was het resultaat van het onderzoek naar welke eisen er werden gesteld aan leermiddelen. Het doel van het document was om de algemene kenmerken van verschillende groepen leermiddelen te bundelen tot bruikbare elementen voor de te ontwikkelen applicatie. Door het beoogde doel continu te betrekken bij de ontwikkeling van het onderzoeksrapport is de kwaliteit gewaarborgd gebleven. De resultaten uit het rapport konden hierdoor gebruikt worden binnen de te ontwikkelen applicatie.

Definitiestudie

De realisatie van de definitiestudie is uiteindelijk niet in zijn geheel voltooid doordat de resterende tijd hiervoor binnen de projectperiode dit niet toeliet. De kwaliteit van het deel van de definitiestudie dat wel is gerealiseerd is gewaarborgd gebleven door methodisch te werk te gaan. Om de onderzoekresultaten en bevindingen uit de proefontwikkeling te kunnen gebruiken binnen het ontwikkeltraject is er juist voor deze methode van ontwikkeling gekozen. De kwaliteit van het product is door mij beoordeeld door vast te stellen of de onderzoeksresultaten en bevindingen verwerkt waren binnen de definitiestudie. Voor zover de definitiestudie uiteindelijk ontwikkeld en de resultaten en bevindingen verwerkt hadden kunnen worden, is er door mij geconstateerd dat de definitiestudie op een juiste manier tot dusver ontwikkeld is.

Tevens kan daarmee geconstateerd worden dat de verkregen resultaten, bevindingen en ontwikkeltraject aantonen, en daarmee de probleemstelling wordt beantwoordt, dat Computer Ondersteunend Onderwijs gecombineerd kan worden met bewegingsinvoer voor gebruik binnen de praktijk.

Literatuurlijst

De bronnen waar naar gerefereerd wordt in dit procesverslag zullen hieronder worden weergegeven.

1. Baarda, D.B., de Goede, M.P.M., basisboek methoden en technieken, Wolter Noordhoff 2001.
2. 't Hart, H., de Goede, M.P.M., Jansen, W., Teunissen, J., Onderzoeksmethoden, Boom 1998.
3. Tolido, R.J.H., IAD het evolutionair ontwikkelen van informatiesystemen, Academic Service 2000.

Naast deze bronnen die duidelijk te definiëren zijn is er ook gebruik gemaakt van informatie afkomstig van websites. Deze informatie is moeilijk te labelen, om die reden benoem ik alleen de URL.

1. <http://www.Eyetoy.com>
2. <http://www.apple.com/games/articles/2003/12/toysight>
3. <http://www.davilex.nl>
4. <http://www.disney.go.com/educational>
5. <http://4by3.z25.org>
6. <http://www.excelo.nl>
7. <http://www.minocw.nl>
8. <http://www.google.com>
9. <http://www.altavista.com>

Externe bijlagen.

- Bijlage A - Plan van aanpak.
- Bijlage B - Volledige planning.
- Bijlage C - Contact bericht E-mail.
- Bijlage D - Onderzoeksrapport "techniek".
- Bijlage E - Onderzoeksrapport "COO digitale media".
- Bijlage F - Definitiestudie.

Plan van aanpak

maart 2005
Michiel Hopman

Inhoudsopgave

Inleiding	2
2. Probleemstelling	3
3. Doelstelling opdracht	3
4. Op te leveren producten met doelstelling.....	3
5. Te gebruiken methoden en technieken.	4
6. Risico's	5
7. Planning	6
8. Betrokkenheid van gebruiker(s) en opdrachtgever	7
9. Implementatie	7
10. Kwaliteit	7
11. Kwaliteit waarborging	7

Inleiding

Het plan van aanpak is gemaakt om duidelijkheid en overzicht te scheppen. De essentiële elementen voor de loop van dit project zullen in dit verslag worden beschreven zoals doelstelling, planning en de globale werkzaamheden. Het plan van aanpak is ook bedoeld om als referentie verslag te dienen waar op ieder moment binnen het project naar terug gekeken kan worden om het overzicht weer te krijgen.

Het plan van aanpak zal na afloop van het project weer bekeken worden om te beoordelen of de doelstelling behaald is. In de tussentijd van het project kunnen wijzigingen worden aangebracht in bepaalde onderdelen zoals werkzaamheden en planning.

2. Probleemstelling

In de huidige maatschappij zitten kinderen, mede die uit het basis onderwijs, steeds vaker achter de computer en ruilen zij dit in voor het bewegen via buiten spelen, sporten etc. Bovendien verkiezen zij de computer boven leren. Het zou een goede uitkomst zijn als bewegen gecombineerd kan worden met computer ondersteunend onderwijs waarin kinderen basis vaardigheden zoals spellen, rekenen, etc. leren. Echter de computer is statisch dus hoe is het dan mogelijk om te bewegen.

Probleemstelling:

“Het is tot nu toe onvoldoende duidelijk of het combineren van bewegingsinvoer en computer ondersteunend onderwijs gerealiseerd kan worden in de praktijk?”

Onder bewegingsinvoer wordt verstaan; het door beweging in een ruimte aansturen van de computer interface

Onder praktijk wordt verstaan; de omgeving waar de eindgebruikers van de applicatie gebruik maken van de mogelijke applicatie

3. Doelstelling opdracht

De doelstelling zal in deze paragraaf worden besproken. De doelstelling is de oplossing die geboden wordt voor de probleemstelling van dit project.

Het doel van dit project is te achterhalen wat de mogelijkheden zijn om een computer ondersteunende onderwijs applicatie te combineren met bewegingsinvoer, om vervolgens een prototype, van beiden geïntegreerd, te ontwerpen.

Als voorbeeld van bewegingsinvoer kan genoemd worden een webcam of camera dat beweging kan omzetten naar gebruikersinvoer zoals wij deze kennen van de muis.

Als voorbeeld van COO applicatie kan genoemd worden een applicatie waarbij bijvoorbeeld rekenen op een gemakkelijke manier wordt aangeboden.

De twee definitieve producten vanuit het doel zijn:

- Onderzoeksrapport techniek
- Onderzoeksrapport COO binnen digitale media
- Pilot ontwerp COO applicatie met bewegingsinvoer

4. Op te leveren producten met doelstelling.

Om de doelstelling te kunnen bereiken zullen de volgende producten gerealiseerd worden. De producten die opgeleverd zullen worden, worden ontwikkeld aan de hand van de ontwikkelmethode IAD van R.J.H Tolido. In hoofdstuk 5 ‘Te gebruiken methoden en technieken’ zal verder op de methode en technieken worden ingegaan.

De op te leveren producten voor het project “lerend bewegen” zullen zijn:

- Plan van aanpak
De beschrijving van de gehele projectgang waarin de basis elementen voor het bewerkstelligen van dit project.
- Onderzoeksrapport techniek
Het onderzoeksrapport techniek is het product wat Gerealiseerd wordt ter afsluiting van het onderzoek naar de techniek. Dit rapport vormt een uitgangspositie voor het verdere verloop van het project.
- Onderzoeksrapport COO digitale media
Het onderzoeksrapport naar COO wordt gerealiseerd om de te achterhalen wat de reeds bestaande leermethoden zijn binnen digitale media.
- Definitiestudie
Aan de hand van de resultaten die zijn verkregen uit de twee onderzoeken en proefontwikkeling periode, zal er een definitiestudie worden ontwikkeld. In de definitiestudie zal een concept worden omschreven, de definitiestudie zal het equivalent zijn van het te ontwikkelen concept.
In de definitiestudie zal o.a. besproken worden welke deel aspecten van het concept ontwikkeld zullen worden.
- Pilotontwikkelplan
In het Pilotontwikkelplan zal uitgebreid besproken worden op welke wijze het deelaspect, dat in de definitiestudie is besproken, uitgewerkt zal worden. In dit plan zal het deelaspect schriftelijk volledig uitgewerkt worden.
- Pilot
De pilot(s) die ontwikkeld gaan worden is afhankelijk van alle voorgaande stadië. Hieruit zal blijken in hoeverre er de mogelijkheid is om een dergelijk concept te ontwikkelen.
De twee onderwerpen waar de nadruk zal liggen is de bewegingsinvoer en de GUI voor deze bewegingsinvoer waarbij de nadruk zal liggen op het leereffect wat deze zal bevatten.
 - o Bewegingsinvoer
 - o GUI voor bewegingsinvoer

5. Te gebruiken methoden en technieken.

Het onderzoek naar de techniek dat gehouden zal worden als aanvang voor het ontwikkeltraject is gebaseerd op de onderzoeksmethodiek Inhoudsanalyse (Basisboek methoden en technieken Baarda en de Goede, Onderzoeksmethoden dhr. Hart e.a.). Deze methodiek is een dataverzameling techniek en maakt het inzichtelijk welke probleemstelling opgelost dient te worden met daarbij een traject welke naar het einddoel zal lijden. Door de korte tijdsplanning is het belangrijk dat er snel resultaat zichtbaar zal wordt, met die reden zal de inhoudsanalyse en data-analyse klein worden gehouden.

Het onderzoek naar COO digitale media zal volgens een gelijke methode worden behandeld als het onderzoek naar de techniek. Als werkwijze om informatie te verzamelen zal er allereerst een inventarisatie worden gehouden naar organisaties en stichtingen die te maken hebben met COO en of digitale media gecombineerd met COO.

Met de geïnventariseerde bedrijven zal contact worden gemaakt om informatie te verkrijgen over leermethodieken voor digitale media en bestaande onderzoeksrapporten op dit gebied.

Het ontwikkeltraject dat uitgevoerd zal worden voor dit project is gebaseerd op de ontwikkelmethode IAD van R.J.H. Tolido. Met als specialisatie incrementeel ontwikkelen (RAD) waarbij na het schrijven van de definitiestudie incrementeel de pilotontwikkelingen ontwikkeld zal worden alvorens deze in te voeren. Het onderzoek moet uitwijzen in hoeverre diverse pilots ontwikkeld kunnen gaan worden.

IAD is aangeleerd aan de student vanuit de Haagse Hogeschool en dient als methodiek voor het beheersbaar maken van een ontwikkeltraject. Deze methode is van belang binnen het project omdat er een ontwikkelfase aanwezig is. De ontwikkelfase zal worden beheerst door deze methode. IAD schrijft voor dat een ontwikkeltraject verdeeld moet worden in een definitiestudie, ontwikkelfase en invoerfase.

De definitiestudie is voor het beschrijven van de applicatie en de functies die ontwikkeld zullen worden. Ook zal in de definitiestudie aandacht worden besteed aan de systeemeisen waaraan het concept moet voldoen.

De ontwikkelfase is voor het ontwikkelen en ontwerpen van het concept waarbij werkelijke vorm tot stand zal komen.

Als laatste fase beschrijft IAD de invoerfase, omdat dit project een concept als product zal voortbrengen welke niet geïmplementeerd zal worden zal er ook geen invoerfase komen.

De ontwikkeltaal waarmee het concept zal worden gerealiseerd zal "Lingo" zijn. De ontwikkeltaal zal gebruikt worden voor het concept. Er zal als worden ontwikkeld in de ontwikkelomgeving Macromedia Director. Uit onderzoek zal blijken of deze ontwikkelomgeving voldoende is of dat tijdens het ontwikkelproces ook een ander ontwikkelomgeving gebruikt zal gaan worden.

De hierboven genoemde ontwikkelomgeving en ontwikkeltaal zullen echter bevestigd moeten worden door het onderzoek naar techniek. Mocht hieruit blijken dat de ontwikkelomgeving en of ontwikkeltaal op een andere manier ingevuld dient te worden zal dit worden aangegeven in het onderzoeksrapport naar techniek.

6. Risico's

De mogelijke knelpunten die tijdens dit project zouden kunnen ontstaan is dat tijdens het onderzoek duidelijk wordt dat realisatie van het concept onmogelijk is.

Hierdoor zal het ontwikkelen van dergelijk concept anders uitgevoerd gaan worden.

Een mogelijke oplossing zal zijn om het project anders in te richten door bijvoorbeeld een diepgaander onderzoek uit te voeren naar de inhoud ipv verder ontwikkelen in techniek.

Een ander knelpunt welke kan voorkomen is dat uit het onderzoek blijkt dat het concept wel realistisch is maar dat hiervoor een dergelijke graat aan expertise voor nodig zal zijn dat deze niet meer door mij vervuld kan worden. Een mogelijke oplossing hiervoor zal zijn dat ik deze expertise in overleg met het stagebedrijf zal uitbesteden. Hiervoor zal de nadruk van dit project verschuiven naar het functioneel ontwerp. Een mogelijke andere oplossing kan zijn dat er een concept gerealiseerd zal worden waaraan andere eisen worden gesteld, als voorbeeld kan de hierboven genoemde oplossing worden aangedragen die van het uitsluiten van bewegingsinvoer.

7. Planning

Tijdens de ontwikkeling van de opdrachtschrijving is er een globale planning gemaakt waar snel een overzicht uit opgemaakt kan worden aan te verrichten werkzaamheden.

Als bijlage zal er een uitgebreidere planning worden gegeven waar gedetailleerd de werkzaamheden besproken worden.

Week nr.	Datum	Omschrijving
Wk 1	07-02	Plan van aanpak Start onderzoek
Wk 2	14-02	Onderzoek techniek
Wk 3	21-02	Onderzoek techniek
Wk 4	28-02	Onderzoek techniek rapport ontwikkelen
Wk 5	07-03	Proefontwikkeling
Wk 6	14-03	Proefontwikkeling
Wk 7	21-03	Onderzoek COO
Wk 8	28-03	Onderzoek COO
Wk 9	04-04	Onderzoek COO
Wk 10	11-04	Onderzoek COO afronden
Wk 11	18-04	Onderzoek COO rapport ontwikkelen
Wk 12	25-04	definitiestudie ontwikkelen
Wk 13	02-05	Pilotontwikkelplan
Wk 14	09-05	Pilotontwikkelplan
Wk 15	16-05	Pilotontwikkelplan

8. Betrokkenheid van gebruiker(s) en opdrachtgever

Het stagebedrijf beschikt mogelijk over expertise dat tijdens het project gevraagd of aangeboden zal worden. Er kan aanspraak hierop worden gemaakt wanneer tijdens het project dit vereist zal zijn. Tevens beschikt het stagebedrijf over kennis en expertise van interaction design, het zal mogelijk zijn dat dergelijke concept ontworpen kan worden in overleg met het bedrijf. Tijdens het project zal er gebruik worden gemaakt van mogelijke eindgebruikers voor het verkrijgen van informatie welke benodigd zijn voor het realiseren van dit project.

9. Implementatie

Het uiteindelijke resultaat van dit project zal een concept zijn. Een concept waaruit zal blijken of bewegingsinvoer gecombineerd kan worden met COO en gebruikt kan worden binnen het onderwijs.

10. Kwaliteit

De kwaliteit van het te ontwikkelen concept is afhankelijk van in hoeverre het aantoonbaar gemaakt kan worden dat bewegingsinvoer gecombineerd kan worden met COO in de praktijk. Uit het onderzoek zal blijken in hoeverre detail uitwerking vereist zal zijn voor het kunnen beantwoorden van de probleemstelling.

11. Kwaliteit waarborging

Om de kwaliteit van het concept te waarborgen zullen tussentijds terugkoppelingen gemaakt worden met het probleem en doelstelling. Mocht hieruit blijken dat met de gerealiseerde kwaliteit niet het probleem en doelstelling beantwoord kan worden dan zullen hiervoor stappen worden ondernomen welke moeten zorgen dat de kwaliteit weer passend zal zijn.

Volledige planning

februari t/m juni 2005
Michiel Hopman

Contact bericht E-mail

februari 2005
Michiel Hopman

Geachte heer/mevrouw.

Ik ben Michiel Hopman, 4^e jaars student van de Haagse Hogeschool; vormgeving en ontwerp van interactie en momenteel bevind ik mij in mijn eindexamen fase waarin ik bezig ben met een onderzoek naar de toepassingen van optische motioncapture interfaces voor COO (Computer Ondersteunend Onderwijs) applicaties. Hierbij word ik ondersteund en begeleidt door Joris P. Weijdom MA, mede-oprichter van Artic Multimedia en docent bij de opleiding Design for Virtual Theatre and Games (van de Hogeschool voor de Kunsten Utrecht, faculteit Theater).

Technisch zijn wij aardig op weg met onderzoek en ontwikkeling, maar om het COO gedeelte goed uit te werken en daarmee geschikt te maken voor de doelgroep, het basisonderwijs groep 3 en 4, zijn wij op zoek naar bestaande onderzoeken en/of specifieke onderzoeksgroepen/instituten die ons daarmee zouden kunnen helpen. In het algemeen zoeken wij naar informatie over (digitale-) leermethodieken voor kinderen voor groep 3 en 4 en informatie over integraal gebruik van digitale media in het basisonderwijs. Hierbij zoeken wij specifiek naar informatie over het gebruik van alternatieve/innovatieve interfaces binnen deze context. Een goede illustratie hiervan is bijvoorbeeld het onderzoek van Maurizio Piraccini <http://pira.chimp.it/banabi/pages/abstract.htm>

Wij zijn al contact aan het zoeken met de volgende instellingen:

Ministerie Onderwijs Cultuur Wetenschap

Kennisnet

Nemo

Maatschappij voor oude en nieuwe media

ECCOO (Universiteit van Groningen)

Thiememeulenhoff

Stichting Ict op School

Graag zou ik willen weten of u en/of uw instelling ons zou kunnen helpen. Of dat u eventueel ons zou kunnen adviseren welke andere personen/instellingen voor ons onderzoek van belang zouden kunnen zijn.

In afwachting van uw antwoord.

Met vriendelijke groet,

Michiel Hopman.

Onderzoeksrapport Techniek

maart 2005
Michiel Hopman

Inhoudsopgave

Inleiding.....	2
2. Doelstelling	3
3. Probleemstelling.....	3
4. Deelvragen.....	4
5. Werkwijze	4
6. Zoekcriteria.....	5
8. Beantwoorden Deelvragen.....	7
9. Gevolgen voor project	14

Inleiding

Probleemstelling plan van aanpak:

“Het is tot nu toe onvoldoende duidelijk of het combineren van bewegingsinvoer en computer ondersteunend onderwijs gerealiseerd kan worden in de praktijk.”

Om de probleemstelling van het plan van aanpak te kunnen beantwoorden zal eerst geanalyseerd moeten worden of deze vraag dan wel mogelijke deelvragen niet al eerder zijn beantwoord in theorie of de praktijk. Om dit te realiseren zal er een inhoudsanalyse worden uitgevoerd. Deze inhoudsanalyse zal duidelijk moeten maken of het combineren van bewegingsinvoer en computerondersteunend onderwijs gerealiseerd kan worden in de praktijk.

De reden waarom er allereerst een inhoudsanalyse gemaakt zal worden is omdat op deze wijze op een kort termijn duidelijkheid ontstaat naar de haalbaarheid van een dergelijk systeem.

Vorbereiding onderzoek**2. Doelstelling**

De inhoudsanalyse zal duidelijkheid moeten geven of het combineren van bewegingsinvoer en computer ondersteunend onderwijs gerealiseerd kan worden in de praktijk.

“Is het combineren van bewegingsinvoer en computer ondersteunend onderwijs mogelijk in de praktijk?”

Onder bewegingsinvoer wordt verstaan; het door beweging van het menselijke lichaam, in een ruimte aansturen van de computer interface. Onder praktijk wordt verstaan; de omgeving waar de eindgebruikers van de applicatie gebruik maken van de mogelijke applicatie. Dit kan zijn op school of thuis.

3. Probleemstelling

In de huidige maatschappij zitten kinderen, mede die uit het basis onderwijs, steeds vaker achter de computer en ruilen zij dit in voor het bewegen via buiten spelen, sporten etc. Bovendien verkiezen zij de computer boven leren. Het zou een goede uitkomst zijn als bewegen gecombineerd kan worden met computer ondersteunend onderwijs waarin kinderen basis vaardigheden zoals spellen, rekenen, etc. leren. Echter de computer is bijna statisch doordat voornamelijk zit wordt gezeten bij computer gebruik, dus hoe is het dan mogelijk om te bewegen.

Probleemstelling:

“Het is tot nu toe onvoldoende duidelijk of het combineren van bewegingsinvoer en computer ondersteunend onderwijs gerealiseerd kan worden in de praktijk.”

4. Deelvragen

De hoofdvraag zal opgesplitst worden in enkele deelvragen. Door antwoord te vinden op deze deelvragen wordt de hoofdvraag beantwoord.

De hoofdvraag:

“Is het combineren van bewegingsinvoer en computer ondersteunend onderwijs technisch mogelijk in de praktijk?”

Deelvraag 1:

In hoeverre is bewegingsinvoer voor de computer technisch haalbaar?

Deelvraag 2:

Is er behoefte in de praktijk naar COO applicaties?

Onder praktijk wordt verstaan het basisonderwijs en de thuisomgeving.

Deelvraag 3:

Zijn er voorbeelden van bewegingsinvoer en COO applicaties?

5. Werkwijze

Om tot een duidelijk antwoord te komen op de hoofd en deelvragen zal er volgens de werkwijze van inhoudsanalyse te werk worden gegaan.

Inhoudsanalyse is een methode om op een korte termijn veel algemene kennis op te doen en wordt veelal gebruikt om informatie te verkrijgen over technieken of al eerder onderzochte en beschreven informatie. Aan de hand van de stappen van de inhoudsanalyse zal er informatie verkregen worden waarmee de deelvragen op theoretisch vlak beantwoordt kunnen worden.

Informatie zal op een tweetal wijzen worden verkregen, publicaties zoeken via het internet en gesprekken met experts. Het Internet is op dit ogenblik het snelste medium wat er bestaat en met die reden ook de meest makkelijke en snelle manier om veel informatie te vinden. Doordat de te onderzoeken informatie relatief nieuw is, is hierover minder inhoudelijke informatie te vinden op schrift, maar juist wel op het Internet, hier wordt globale en specifieke informatie gegeven. Mits bij goed gebruik van zoektermen kan er veel relevante informatie worden gevonden.

Door het houden van gesprekken met een expert kan er veel nuttige informatie worden verkregen welke in eerste instantie niet verkregen kan worden via het Internet maar kan bovendien ook naar relevantie gerichte vragen beantwoorden.

6. Zoekcriteria

De criteria zijn aan de hand van de deelvragen opgesteld en geschikt gemaakt voor gebruik tijdens het zoeken door steekwoorden en synoniemen te gebruiken.

Enkele zoekcriteria zijn:

- Bewegingsinvoer computer
 - Bewegingssensor computer
 - motion input computer
 - spatial input computer
- Webcam invoer
 - Webcam input
 - Webcam navigation
 - Webcam navigation
 - Camera navigation

In het onderzoek logboek worden de gevonden zoekresultaten opgeslagen met daarbij vermeld

- zoekterm
- auteur
- jaar
- titel
- onderwerp
- evt. URL

Op deze wijze kan er gemakkelijk worden overgegaan met het vervolgen met het onderzoek namelijk het selecteren op relevantie.

Onderzoeksresultaten**7. Dataverzameling**

De dataverzameling zal uit een aantal stappen bestaan. Allereerst zal uitgebreid informatie worden gezocht waarbij globaal wordt gekeken naar onderwerp en inhoud. Op deze wijze kan er snel en veel informatie worden verkregen in een korte tijd. Vervolgens zullen er een drie tal stappen worden uitgevoerd om de gevonden informatie te reduceren tot bruikbare fragmenten waarna deze gebruikt worden voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

Stap 1**Selecteren op relevantie**

De verkregen informatie wordt nogmaals grondig doorgelezen waarbij irrelevante stukken worden gescheiden van relevante stukken. De relevante stukken worden gesorteerd op globaal onderwerp waarbij er aangegeven wordt welke onderwerpen zich bevinden in het stuk, wie de auteur is of zijn en welk jaar het stuk is geschreven.

Stap 2**Opdelen in fragmenten**

De opgeleverde stukken na de selectie op relevantie worden opgedeeld in fragmenten. De fragmenten bestaan uit één onderwerp en worden vervolgens gerangschikt op onderwerp

Stap 3**Fragmenten reduceren**

De opgedeelde fragmenten worden gereduceerd door het vergelijken van gelijkwaardige onderwerpen en daarbij de keuze te maken welke stuk de meeste informatie bevat en welke delen van de fragmenten het meest relevante zijn.

De delen en of fragmenten welke het meest geschikt zijn door boven genoemde criteria zullen worden meegenomen met het verdere verloop van het onderzoek.

8. Beantwoorden Deelvragen

Deelvraag 1:

In 1966 beschrijft dhr. Minsky een aantal methodes die gebruikt kunnen worden voor het omzetten van beweging naar digitaal invoer signaal, aan de hand van algoritmes beschrijft hij dat er een viertal manieren zijn om dit te bereiken.

Detecting motion

Een algoritme waarbij het beeld wordt opgedeeld in raster waarmee het algoritme het huidige beeld vergelijkt met het voorgaande beeld, bij een procentueel verschil van een hoeveelheid aaneengesloten pixels zal deze omgezet worden naar variabelen welke gebruikt kunnen worden voor interactie. Voordeel is dat het detecting motion algoritme erg accuraat is en niet aan omgevingsverandering onderhevig is, nadeel is dat het veel processor kracht vereist doordat ieder pixel wordt gebruikt bij het algoritme

Detecting presence

Een algoritme waar vooraf een beeld wordt vastgesteld aan de hand van waarden of object waarbij vervolgens vergelijkingen worden gemaakt met het huidige beeld. Bij een procentueel verschil is er sprake van verandering in het en worden deze veranderingen omgezet naar coördinaten welke gebruikt kunnen worden voor interactie. Voordeel is dat deze relatief weinig processor kracht vereist en daardoor sneller is dan detecting motion. Een nadeel is dat deze gevoelig is voor veranderingen binnen de omgeving. Wanneer bijvoorbeeld de achtergrond veranderd zal dit gevolgen hebben voor het invoer signaal.

Detection through brightness

Detection through brightness is een verder ontwikkeld algoritme op basis van detecting presense. Door de extra toevoeging van helderheid kunnen bewegende objecten worden vastgesteld aan de hand van kleur, in een zwart wit patroon is dat als volgt. De achtergrond wordt als zwart ingesteld waardoor bewegingen worden ingesteld als wit. Hierdoor ontstaat er een gemakkelijker te onderscheiden beeld detectie waarbij veranderingen in de achtergrond minder belangrijk worden. Voordeel is dat dit algoritme relatief minder processor kracht vereist ten opzichte van Detecting presense, Het nadeel is dat deze manier van detection veel precisie vereist. Bijvoorbeeld een kleur die gevolgd moet worden mag niet teveel van helderheid wisselen mocht dit wel gebeuren zal de detectie haperen of weigeren te functioneren.

simple object tracking

Een geheel ander algoritme is simple object tracking. Hierbij wordt een vooraf vastgestelde kleur eenheid gevolgd door deze kleur te vergelijken met de kleuren in het beeld. Op deze wijze

kunnen meerdere objecten tegelijkertijd gevolgd worden van eenzelfde kleur waarde
Het voordeel van dit algoritme is dat deze zeer nauwkeurig werkt en deze onafhankelijk van de achtergrond is. Het nadeel is dat deze alleen communiceert met vooraf ingestelde kleuren en daardoor gevoelig is voor kleurveranderingen.

Ieder algoritme is volledig theoretisch uitgewerkt maar beschikte destijds nauwelijks over de computer kracht om de algoritmes efficiënt te laten werken, dergelijke toepassingen waren alleen in de praktijk uit te voeren met een supercomputer.

De eerste toepassingen werden halverwege de jaren 70 gebruikt als demonstratie object voor het tonen van de mogelijkheden van dergelijke input apparaten. Eind jaren '90 werden de mogelijkheden van bewegingsinvoer ook toegankelijk voor particulier gebruik, zo heeft SONY met zijn Eyetoy als eerst een software / hardware pakket op de markt gebracht waarbij gebruik wordt gemaakt van bewegingsinvoer als interface input. Dit systeem is ontwikkeld om de gebruiker in staat te stellen om de computer te besturen met beweging, als computer maakt SONY gebruik van zijn ontwikkelde Playstation. Het systeem wordt bestuurd enkel door lichaamsbeweging en maakt gebruik van het algoritme detecting presence. Momenteel zijn er meerdere ontwikkelingen gaande voor het realiseren van bewegingsinvoer, zo heeft macromedia een Xtra ontwikkeld voor zijn Director pakket voor het mogelijk maken van bewegingsinvoer. Hierbij worden al de hierboven genoemde algoritmes ondersteund.

Sinds 2002 zijn er meerdere experimenten uitgevoerd om de mogelijkheden van bewegingsinvoer te bestuderen. Zo hebben Dhr. Cannon en Dhr. May experts op het gebied van camera interaction eind 2003 een systeem ontwikkeld waarmee simpele hand bewegingen omgezet konden worden naar interactie, dit hebben zij uitgevoerd door hand bewegingen te koppelen aan acties zoals die voorkomen binnen een interface. Als voorbeeld gaven zijn een Internet browser waarbij de forward en backward doormiddel van een handbeweging aangeroepen konden worden.

Processing en VMM Basic maken gebruik van dergelijke tools voor het realiseren van bewegingsinvoer. Het voornaamste nadeel van deze tools is dat het een extra aanvulling is op bestaande ontwikkeltechnieken en uit praktijk blijkt (Jonas Hielscher, 2005) dat deze extra aanvullingen een lagere kwaliteit beeld en beeld verversing opleveren dan wanneer dergelijke software wordt ontwikkeld in de native languages zoals C++ en visual basic.

Wanneer er binnen een korte tijd ontwikkeld dient te worden wordt er aangeraden (Jonas Hielscher, 2005) (Josh Nimoy) om dit uit te voeren in één van de scripttalen Lingo, VMM Basic of processing welke gebruik maken van de algoritmen tools, het voordeel hiervan is dat er gemakkelijk en snel ontwikkeld kan worden en dat er snel een conceptueel resultaat gerealiseerd kan worden, het nadeel is dat wanneer het concept omgezet dient te worden naar een te implementeren product deze opnieuw ontwikkeld dient te worden. In de hierboven genoemde scripttalen is het goed mogelijk om een werkend systeem in te ontwikkelen, echter wanneer er goede resultaten verkregen dienen te worden zoals beeld kwaliteit, verversingssnelheid,

etc. zal dit alleen te realiseren zijn in een native language bijvoorbeeld C++.

Gezien de korte tijd van ontwikkeling zal er een keuze gemaakt moeten worden op welke wijze beweging omgezet zal gaan worden naar beweging invoer voor de computer, Detecting motion, Detecting presence, Detection through brightness of simple object tracking.

Samenvatting deelvraag 1:

In hoeverre is bewegingsinvoer voor de computer technisch haalbaar?

Uit diverse literatuur stukken is op te maken dat het realiseren van bewegingsinvoer als hoofd invoer apparaat steeds prominentere vormen aanneemt en de mogelijkheden hiervan van der mate kwaliteit zijn dat deze ook voor particuliere markt geschikt zijn. De technieken die gebruikt worden voor bewegingsinvoer zijn ontwikkeld in de jaren '60 en '70 en vormen nog steeds de basis van de systemen die ontwikkeld worden vandaag de dag.

De ontwikkeltechnieken waarbij bewegingsinvoer gerealiseerd kan worden als prominent invoer apparaat zijn divers. Voor het snel realiseren van concept wordt aangeraden om niet te ontwikkelen met native languages, hiervoor is veel tijd vereist en veel expertise. Voor snel resultaat wordt aangeraden om te ontwikkelen in de scripttalen Lingo, VMM Basic en processing.

Bewegingsinvoer op concept niveau is haalbaar en realiseerbaar op kleine schaal. Met kleine schaal wordt bedoeld dat de basis principes van bewegingsinvoer, het besturen van een interface met behulp van lichaamsbeweging realiseerbaar zijn. Een grote schaal zal een situatie zijn waar bewegingsinvoer foutloos te gebruiken is en waarin de GUI interface op complexe wijze opgebouwd kan worden. Gezien de verkregen informatie uit het onderzoek zal het realistisch voor dit project zijn om gebruik te maken van de scripttalen Lingo, VMM Basic en in de ontwikkelpakket processing of Macromedia director.

De technische haalbaarheid van bewegingsinvoer voor de computer is de laatste jaren en in het bijzonder het jaar 2004 duidelijk geworden dat dit mogelijk is. Er wordt voor als nog wel onderscheid gemaakt tussen de grote ontwikkelbedrijven welke over veel expertise beschikken en de kleinere ontwikkelaars. De kwaliteit van dergelijke systemen op een professioneel niveau is op dit ogenblik alleen weggelegd voor de grotere ontwikkelbedrijven. Voor de kleinere ontwikkelbedrijven zijn er alternatieven waarmee een soort gelijk systeem mee ontwikkeld kan worden.

Deelvraag 2:

Het jaar 2004 is een eerste jaar geweest voor software ontwikkelaars om serieus software te ontwikkelen welke gebruik maakt van bewegingsinvoer met behulp van een camera dan wel webcam, dit blijkt uit de vele releases die zijn geweest van dergelijke systemen in afgelopen jaar. Hieruit kan worden opgemaakt dat alternatieve invoer apparaten steeds meer de voorkeur krijgen boven het traditionele keyboard en muis. De toepassingsmogelijkheden zijn momenteel voornamelijk gericht op amusement en in mindere mate aan overige toepassingen. De reden hiervoor is dat de mogelijkheden van bewegingsinvoer uitermate geschikt zijn voor spelontwerpen, dit kan worden opgemaakt aan de hoeveelheid geproduceerde titels. Bewegingsinvoer kan gezien worden als een serieus invoer apparaat waarvan slecht een klein deel van de toepassingsmogelijkheden is ontdekt.

Slechts enkele bedrijven zijn momenteel gericht bezig op een andere markt dan amusement. Zo heeft Playschool in opdracht van Hasbro een eerste stap gemaakt ten aanzien van E-learning (COO) in combinatie met alternatieve invoer. Zij hebben een systeem ontwikkeld waarbij kinderen van 3 tot en met 7 elementaire onderwerpen leren. Dit product is in samenwerking ontwikkeld met psychologen welke gespecialiseerd zijn in interactief leren en experts op het gebied van fysieke activiteiten voor kinderen en leren.

Volgens Rae Pica, een expert op het gebied van fysieke activiteiten voor kinderen en leren, is er veel vraag naar een systeem waarbij beweging gecombineerd wordt met leren. Volgens Rae Pica is het niet alleen belangrijk dat Beweging wordt bevorderd maar dat ook op sociaal, emotioneel en cognitief niveau het kind gestimuleerd wordt, vooral gezien het feit dat de computer een steeds dominantere rol binnen de opvoeding van een kind krijgt, waardoor beweging achter de computer bevorderd dient te worden in plaats van alleen maar passieve computer programma's te ontwikkelen.

Volgens Dhr. Eerens is er behoefte naar computer systemen waarmee een leermoment aangeboden kan worden. Dit maakte hij op uit het feit dat er in het basisonderwijs meer geld voor vrijgegeven om voor het aanschaffen van computers en computerbenodigdheden, ook worden er voor het onderwijs meer leermethodes ontwikkeld speciaal voor op de computer.

Volgens Mevr. Koning is het per onderwijsinstelling afhankelijk in welke mate geld geïnvesteerd wordt voor computer projecten. Een onderwijsinstelling is in zijn geheel vrij in welke computer projecten geld wordt geïnvesteerd. Dit heeft als resultaat dat er niet vanuit gegaan kan worden dat een onderwijsinstelling beschikt over bepaalde computer benodigdheden op het gebied van hard en software.

Dhr. Eerens heeft ook aangegeven dat een onderwijsinstelling gebonden is aan een leermethode waarop lesstof mee wordt aangeboden, deze worden vastgesteld door de overheid. Voor het ontwikkelen van een dergelijk concept is het aan te raden volgens Dhr. Eerens om de lesstof of als aanvulling te geven buiten de al bestaande lesstof of het concept te richten op de secundaire leertrajecten zoals samenwerken, motoriek en cognitie. Volgens Dhr. Eerens zal er in de toekomst meer vraag naar onderwijs met behulp van de computer zijn, hierbij geeft hij aan dat de computer op zichzelf meer naar de achtergrond zal verdwijnen maar dat de toepassingen welke

mogelijk zijn en worden belangrijker worden. Dit maakt hij op uit het feit dat de computer meer gebruikt wordt als methode i.p.v een te leren techniek.

Op de vraag of er ook ruimte binnen het basisonderwijs zou zijn voor alternatieve invoer apparaten zoals beweging met de webcam, kwam geen duidelijk antwoord. Er was uit het antwoord op te maken dat het per onderwijsinstelling afhankelijk zou zijn of dergelijk alternatieven gewenst zou zijn of niet.

Samenvatting deelvraag 2:

Is er behoefte in de praktijk naar een combinatie van bewegingsinvoer en COO applicaties?

Uit diverse bronnen is op te maken dat educatie via de computer een steeds groter aandeel krijgt binnen het onderwijs en dat de kwaliteit van dit onderwijs steeds groter wordt doordat de software ontwikkeld wordt in samenwerking met de mensen die hierin gespecialiseerd zijn. Vanuit Amerika wordt er nu ook gekeken naar educatie met behulp van beweging, ofwel een computer interface aansturen met behulp van lichaamsbeweging. Experts op het gebied van leren en bewegen zeggen dat daar de toekomst zich bevindt voor educatie. Binnen Nederland wordt er minder aandacht besteed aan alternatieve onderwijsmethodes als het gaat om Computer ondersteunend onderwijs, het is bepalend in welke mate een onderwijsinstelling hier geld in wil investeren. Volgens Dhr. Eerens kan er wel vanuit gegaan worden dat er in de toekomst wel meer vraag naar zal zijn door het feit dat de computer meer de rol krijgt van leer methode i.p.v een te leren techniek. Dit komt overeen met wat Rea Pica zegt met als extra toevoeging van haar dat zij vindt dat het van essentieel belang zal zijn dat deze verandering plaatsvindt omdat kinderen meer tijd achter de computer besteden.

Deelvraag 3:

Anno vandaag zijn er meerde ontwikkelaars bezig om de markt te voorzien van educatieve software waarbij gebruik wordt gemaakt van alternatieve invoer apparaten zoals de webcam.

Om een duidelijk beeld te krijgen welke ontwikkelingen er gaande zijn of zelf geïmplementeerd zijn, zal deelvraag 3 worden beantwoorde door een inventaris te maken van het hierboven benoemde. Hierbij zullen de volgende vraag per gevonden item gesteld worden.

“Wat is voor een systeem is er ontwikkeld?”

“Wie is de ontwikkelaar en wie hebben hieraan meegewerkt?”

“En welke bedoeling hebben de ontwikkelaars gehad met het maken van het systeem?”

Voor het verkrijgen van deze informatie is er niet alleen gezocht op het net maar zijn er ook contacten gelegd met enkele Nederlands instanties die zich bezighouden met educatieve software en daarbij alternatieve invoer experimenten niet schuwen. Te noemen zijn NEMO en Cinekid maar ook de Hogeschool van de Kunsten in Utrecht.

De reden voor het zoeken van deze contacten is het inventariseren wat er op de Nederlandse markt aanwezig is aan dergelijke systemen.

Maart 2005 heeft Hasbro in samenwerking met Playskool een systeem OP DE markt gebracht, waarbij webcam technologie gecombineerd wordt met computer ondersteunend onderwijs. Diverse experts op het gebied van didactiek en fysieke beweging waren bij de ontwikkeling betrokken. Dit heeft geresulteerd in een systeem dat didactisch goed onderbouwd is maar ook de fysieke eisen heeft afgestemd op zijn doelgroep, kinderen tot een leeftijd van 7 jaar.

Het systeem is een combinatie van een spel en educatie. Spelenderwijs worden basis principes uitgelegd van taal, rekenen en algemene leer. De besturing van het systeem wordt uitgevoerd door een webcam welke gekoppeld aan het systeem voor interactie. De gebruiker is in staat om door lichaamsbeweging het systeem te besturen en wordt fysiek uitgedaagd om de spelelementen te doorlopen. Op deze wijze is het kind niet alleen educatief maar ook fysiek bezig.

Playskool heeft in opdracht van Hasbro in samenwerking met experts als Rae Pica, een expert op het gebied van fysieke activiteiten voor kinderen en leren, het systeem ontwikkeld, voorafgaande hebben zij onderzoek gedaan naar didactiek voor educatief software voor een doelgroep van 3 tot en met 7 en spelend leren, de resultaten hiervan zijn verwerkt in het systeem. Bevindingen van het systeem wat pas een maand verkrijgbaar is voor de consument zijn er nog niet.

Een andere ontwikkeling die gaande is op het gebied van educatie en digitale media is BANABI. BANABI is een audiovisuele spelbeleving voor kinderen in de leeftijdscategorie van twee tot zes jaar, waarbij op grote schaal het speelveld op de grond geprojecteerd wordt. Het spel is bedoeld om kinderen gewend te laten geraken aan een kunstmatige omgeving waarmee interactie gepleegd kan worden.

BANABI is een geprojecteerd veld van drie bij twee meter waarin de gebruiker in kan plaatsnemen. Het systeem geeft een aantal creaturen weer waarmee de gebruiker interactie mee kan plegen door lichaamsbeweging.

De bedoeling van het systeem is de gebruiker te leren wat verschillende acties voor een effect kunnen hebben op deze creaturen. Door geleidelijke en langzame bewegingen te maken zal het creatuur aangetrokken worden tot de gebruiker, wanneer de gebruiker wild en snel zal bewegen zal het creatuur juist in oppositie richting bewegen.

Het systeem is ontwikkeld volgens voorschriften van de pedagogie en perceptie voor digitale media. Het systeem wordt verder ondersteund door muziek en geluiden die de feedback vertegenwoordigd van de creaturen.

De implementatie van het systeem is op kleine schaal en was oorspronkelijk bedoeld als studie model maar is door positieve uitwerking ook verder verspreid als studieobject.

9. Gevolgen voor project

Nu theoretisch is onderzocht en aangewezen kunnen er beslissingen gemaakt worden over het verdere verloop van het project, de technische middelen zullen voornamelijk hier worden gekozen omdat deze voor het verdere project van belang zijn.

Webcam / camera

Het te ontwikkelen concept is bedoeld om aan te tonen wat de mogelijkheden zijn van een COO applicatie gecombineerd met bewegingsinvoer via de camera. Wanneer er gekeken wordt uitsluitend naar de mogelijkheden van het concept hoeft er in principe geen rekening gehouden te worden met welke middelen een dergelijk concept gerealiseerd kan worden. Echter gelet op de mogelijke doelgroep, welke in definitiefase nader zal worden beschreven, van kinderen tussen de 5 en 7 jaar, is het van belang om rekening te houden met hen. In de testfase zal er een gebruikerstest worden uitgevoerd op een basisschool met kinderen uit de bovengenoemde leeftijdscategorie.

Uit de bij deelvraag 2 verkregen antwoorden kan er aangenomen worden dat het gebruik van een camera dan wel een webcam afhankelijk zal zijn van de beschikbaarheid van dergelijke apparaten op de school.

Omdat het aannemelijk is dat een school geen geld wil investeren in apparatuur waarvan zijn nauwelijks weten of zij deze in de toekomst gaan gebruiken, ligt het voor de hand dat de camera van een goedkope soort zal zijn.

De voordelen van een webcam zijn dat deze relatief goedkoop is in aanschaf en daarvoor een redelijke kwaliteit aan video beeld geeft. Het nadeel van een webcam is het mindere kwaliteit beeld in vergelijking met een digitale camera, dit uit zich in beeld resolutie, kleur, helderheid en contrast bereik. Met die redenen zal in het verdere project worden gewerkt met een webcam, deze zal worden meegenomen wanneer gebruikerstesten uitgevoerd dienen te worden.

Beamer / Beeldscherm

Ook voor de keuze tussen beamer en beeldscherm kunnen bovengenoemde argumenten worden aangedragen voor het bepalen van welk apparaat te gebruiken voor het verdere verloop van het project.

Een beamer zal veelal niet aanwezig zijn op een basis school en is relatief duur in aanschaf. De voordelen zijn dat er op veel grotere schaal interactie gepleegd kan worden wanneer het project uitgevoerd zal worden met behulp van een beamer.

Het is aan te nemen dat een computer beeldscherm altijd aanwezig zal zijn op een basisschool. Ook de gevraagde omvang is in vergelijk met een beamer vele malen kleiner en vereist daarom een kleinere werkomgeving met alle voordelen van dien.

De keuze voor het gebruik van een beamer of een beeldscherm is met bovengenoemde feiten gemakkelijk te beantwoorden. Een beeldscherm is goedkoop in aanschaf en is veelal aanwezig op onderwijsinstellingen.

Met die reden zal het verdere concept gebruik maken van een computer beeldscherm

Director / VMM Basic / Processing

Omdat het hier om een concept gaat waarmee aangetoond kan worden of de mogelijkheid tussen bewegingsinvoer en COO te realiseren is, ligt de nadruk

voornamelijk bij het ontwikkelen van een concept die dit aantoon. Door het korte tijdsbestek is het belangrijk dat de doelstelling behaald wordt en dat dit de prioriteit heeft. Met de ontwikkeltechnieken, Director / VMM Basic en Processing kan er in vergelijking met de native programmeertalen snel resultaat verkregen worden. Voor het verloop van dit project zal er een keuze gemaakt moeten worden in welke ontwikkelomgeving het concept ontwikkeld zal gaan worden.

Director, VMM Basic en processing zijn allemaal in gelijke mate geschikt om het concept in te kunnen realiseren.

Director heeft als voordeel dat er veel support voor de gebruikte taal Lingo en ontwikkelomgeving is, Doordat Director relatief lang op de markt aanwezig is, is Director uitgegroeid tot een professioneel pakket. De nadelen van Director zijn dat het veel processor kracht vereist wanneer een project gecompileerd wordt.

VMM Basic is een nieuwe ontwikkelomgeving op basis van Visual basic maar met een gebruikersvriendelijke omgeving zoals bij Director en een sterk vereenvoudigde visual basic taal. De voordelen van VMM Basic zijn dat het een krachtige basis is waarmee op relatief eenvoudige manier ontwikkeld kan worden. Bij het compileren van een project vereist dit minder processor kracht. De nadelen van VMM Basic zijn dat er nauwelijks ondersteuning voor te vinden is en dat de Visual Basic taal hoewel sterk vereenvoudigd moeilijk te leren is.

Processing maakt net als Director gebruik van de ontwikkeltaal Lingo, hoewel deze is toegespitst op Processing. Processing is speciaal ontwikkeld voor vormgeven met behulp van programmeren, zo leent het pakket zich uitstekend voor beeld bewerking filters en algoritmes en wordt om die reden dan ook veelal gebruikt door computer kunstenaars. De voordelen van Processing zijn dat het weinig processor kracht vereist bij het compileren van het project en dat de grafische mogelijkheden van professionele kwaliteit zijn. De nadelen van Processing zijn dat er weinig ondersteuning voor te vinden is en dat de mogelijkheden voor het creëren van een goede interface ook te wensen overlaat, dit doordat Processing veel van deze functies niet bezit.

De keuze van ontwikkelomgeving waarin het concept ontwikkeld zal gaan worden zal Director zijn. De reden hiervoor is dat Director veel ontwikkelsupport biedt, tevens is het belang van de snelheid waarop een applicatie gecompileerd kan worden van minder belang dan de werkelijke vorm van het concept. De doelstelling is immers of het realiseren van bewegingsinvoer te combineren valt met computer ondersteunend onderwijs.

Detecting motion / Detecting presence / Detection through brightness / simple object tracking

Voor het omzetten van een digital invoer signaal zijn er vier methodes beschikbaar binnen de ontwikkelomgeving Director, Detecting motion, Detecting presence, Detection through brightness en simple object tracking. Er zal een keuze gemaakt moeten worden met welk van deze methodes op een gemakkelijke manier de gebruiker doormiddel van beweging een interface kan aansturen. De keuze die gemaakt moet worden is concept afhankelijk. Het concept bepaald welke methode gebruikt moet worden. Echter om in een kort tijdsbestek een realistisch concept neer te zetten zal er eerst een methode gekozen moeten worden waarmee later een concept

uitgedacht kan gaan worden. Voor alle methodes geldt dat er voldoende ruimte is voor het inpassen van concepten.
De keuze die gemaakt zal worden zal gebeuren op basis van inzicht naar de potentiële mogelijkheden van realisatie en uit te werken concepten.

De te gebruiken methode zal Detection through brightness zijn. Detection through brightness is een algoritme waarmee gemakkelijk een onderscheid gemaakt kan worden tussen beweging en stilstaand beeld. Wanneer beweging gevolgd kan worden zonder dat daarbij kleuren, of vormen voor moeten vastgesteld worden, kan er snel beweging omgezet worden naar interactie. De gevolgen voor het verdere verloop van het project is dat het te ontwikkelen concept gebruik zal gaan maken van deze methode.

De resultaten uit het verkregen techniek onderzoek is een inventaris en analyse van technieken die bewegingsinvoer voor software mogelijk kan maken. Deze resultaten zijn geïnventariseerd om een basis te vormen voor het te ontwikkelen definitiestudie en pilotontwikkelplan.

Onderzoeksrapport COO digitale media

mei 2005
Michiel Hopman

Inhoudsopgave

2.	Doelstelling	3
3.	Afbakening	3
4.	Probleemstelling	3
5.	Deelvragen	4
6.	Werkwijze	4
8.	Beantwoorden Deelvragen	7
9.	Overeenkomsten leermiddelen	12
10.	Gevolgen project	15

Vorbereiding onderzoek**2. Doelstelling**

De nuance bij het onderzoeksrapport naar techniek lag bij de technische haalbaarheid van bewegingsinvoer en de systemen die hiervan gebruik maken.

In dit onderzoeksrapport zal de focus liggen op in Nederland gebruikte leermiddelen en methodieken. Hierbij zullen bestaande leermiddelen worden geïnventariseerd en zullen er verbanden worden gelegd tussen de toepassingen en toepasbaarheid.

Onderscheid zal er worden gemaakt tussen traditionele leer middelen zoals boek en schrift, leren via computer doormiddel van keyboard en muis en leren via bewegingsinvoer ofwel systemen waar didactiek en fysiek zijn gecombineerd wordt.

Het doel van het onderzoeksrapport is het inventariseren van de verschillende bestaande leermiddelen. Het leggen van verbanden tussen de toepassingen en toepasbaarheid waaruit conclusies getrokken kunnen worden welk leermiddelen of elementen geschikt zijn voor bepaalde doeleinden. Een hypothese waar mogelijk een antwoord op gevonden kan worden is; Resulteert meer beweging gecombineerd met spelend leren in meer concentratie?

3. Afbakening

Om de verschillende leermiddelen in kaart te brengen maar niet een overvloed van informatie te krijgen zal er een afbakening gemaakt worden om zo gericht antwoord te krijgen.

Dit project is zo ingericht dat er een pilotonwikkeling gemaakt zal worden waarbij COO gecombineerd wordt met bewegingsinvoer voor kinderen uit groep 3 en 4 van het basisonderwijs. Hiervoor is het mogelijk om het onderzoeksgebied te concentreren op leermiddelen alleen geschikt voor het basisonderwijs.

Omdat het zeker is dat er een concept ontwikkeld zal worden waarbij gebruik zal worden gemaakt van een webcam kan het onderzoeksgebied toegespitst worden op leermiddelen die gebruik maken van een webcam. Deze afbakening zal alleen bij één van de deelvragen van toepassing zijn.

4. Probleemstelling

Aan de hand van de hierboven genoemde doelstelling kan er een hoofdvraag worden geformuleerd. Door antwoord te vinden op deze hoofdvraag wordt de doelstelling behaald. En kan er met de verkregen conclusies en bevindingen gewerkt worden aan een pilotontwikkelplan.

“Hoe verhoud Computer ondersteunend onderwijs zich ten opzichte bestaande leermiddelen en hoe verhoud Computer ondersteunend onderwijs zich ten opzichte van bewegingsinvoer?”

5. Deelvragen

De hoofdvraag zal opgesplitst worden in enkele deelvragen. Door antwoord te vinden op deze deelvragen wordt de hoofdvraag beantwoord.

Deelvraag 1:

“Welke conventionele leermiddelen worden momenteel gebruikt binnen het basisonderwijs? En wat zijn de overeenkomsten?”

Deelvraag 2:

“Welke leermiddelen worden er momenteel aangeboden voor het computer ondersteunend onderwijs (COO) voor leerlingen uit het basisonderwijs? En wat zijn de overeenkomsten?”

Deelvraag 3:

“Zijn er voorbeelden van COO die educatie aanbieden met behulp van Bewegingsinvoer? En wat zijn de overeenkomsten?”

Verklaring deelvragen

Door de deelvraag “welke conventionele leermiddelen worden momenteel gebruikt binnen het basisonderwijs?” wordt er geïnventariseerd welke leermiddelen vandaag de dag gebruikt worden in het basisonderwijs en dient als uitgangspunt waar het te ontwikkelen pilotontwikkelplan op technische en inhoudelijk minimaal aan moet voldoen wil deze geschikt zijn als leermiddel voor het basisonderwijs.

Deelvraag 2 “welke leermiddelen worden er momenteel aangeboden voor het COO voor leerlingen uit het basisonderwijs?” wordt gesteld om het huidige aanbod van COO in kaart te brengen. Door verbanden te leggen met de uitkomsten uit deelvraag één kunnen er verschillen worden ontdekt, verschillen die essentieel kunnen zijn voor COO wil deze slagen als COO computer leermiddel voor het basisonderwijs.

Door deelvraag 3 “zijn er voorbeelden van COO die educatie aanbieden met behulp van bewegingsinvoer?” te stellen, kan er geïnventariseerd worden wat de markt te bieden heeft en welke eisen en keuzes hierbij zijn gemaakt tijdens het ontwikkelen hiervan. De resultaten die hieruit voortkomen, kunnen direct worden gekoppeld aan het te ontwikkelen pilotontwikkelplan.

6. Werkwijze

Om tot een duidelijk antwoord te komen op de hoofd en deelvragen zal er volgens de werkwijze van inhoudsanalyse te werk worden gegaan. Inhoudsanalyse is een methode om op een korte termijn veel algemene kennis op te doen en wordt veelal gebruikt om informatie te verkrijgen over technieken of al eerder onderzochte en beschreven informatie. Aan de hand van de stappen van de inhoudsanalyse zal er informatie verkregen worden waarmee de deelvragen op theoretisch vlak beantwoordt kunnen worden.

Informatie om de deelvragen te kunnen beantwoorden zal verkregen worden door allereerst een inventarisatie te maken van bestaande uitgevers op het

gebeid van leermiddelen. Vervolgens zal er per uitgever gekeken worden welke leermiddelen deze aanbiedt. Omdat naar verwachting niet alle uitgevers hun leermiddelen ter beschikking stellen voor dit onderzoek zal er ook worden gezocht naar leermiddelen op basisscholen, hiervoor zal gebruik worden gemaakt van de eerder gesproken docenten dhr. Eerens en mvr Koning.

Nadat de verschillende leermiddelen van de verschillende uitgevers in kaart zijn gebracht, worden deze geselecteerd op de vooraf vastgestelde afbakening. De resultaten hiervan zullen worden bestudeerd en de kenmerken worden met elkaar vergeleken om op deze wijze de globale overeenkomsten in kaart te brengen.

Deze handeling zal worden uitgevoerd met alle deelvragen. De resultaten van deze deelvragen zullen met elkaar vergeleken worden om deze vervolgens met elkaar te vergelijken om deze weer te gebruiken voor het te ontwikkelen pilotontwikkelplan.

Onderzoeksresultaten

7. **Dataverzameling inhoudsanalyse**

De dataverzameling zal uit een aantal stappen bestaan. Allereerst zal uitgebreid informatie worden gezocht waarbij globaal wordt gekeken naar onderwerp en inhoud. Op deze wijze kan er snel en veel informatie worden verkregen in een korte tijd. Vervolgens zullen er een drie tal stappen worden uitgevoerd om de gevonden informatie te reduceren tot bruikbare fragmenten waarna deze gebruikt worden voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

Stap 1

Selecteren op relevantie

De verkregen informatie wordt nogmaals grondig doorgelezen waarbij irrelevante stukken worden gescheiden van relevante stukken. De relevante stukken worden gesorteerd op globaal onderwerp waarbij er aangegeven wordt welke onderwerpen zich bevinden in het stuk, wie de auteur is of zijn en welk jaar het stuk is geschreven.

Stap 2

Opdelen in fragmenten

De opgeleverde stukken na de selectie op relevantie worden opgedeeld in fragmenten. De fragmenten bestaan uit één onderwerp en worden vervolgens gerangschikt op onderwerp

Stap 3

Fragmenten reduceren

De opgedeelde fragmenten worden gereduceerd door het vergelijken van gelijkwaardige onderwerpen en daarbij de keuze te maken welke stuk de meeste informatie bevat en welke delen van de fragmenten het meest relevante zijn.

De delen en of fragmenten welke het meest geschikt zijn door boven genoemde criteria zullen worden meegenomen met het verdere verloop van het onderzoek.

8. Beantwoorden Deelvragen

Deelvraag 1:

“Welke conventionele leermiddelen worden momenteel gebruikt binnen het basisonderwijs? En wat zijn de overeenkomsten?”

Het basisonderwijs is zelf verantwoordelijk voor de aanschaf van hun leermiddelen en is dan ook vrij in de keuze van welk lesmateriaal ingekocht en gebruikt gaat worden. Het ministerie van onderwijs, cultuur en wetenschap (MINOCW) geeft hiervoor als reden op dat hierdoor de mogelijkheid bestaat om ten tijde van aankoop van het leermiddel een bepaalde leermethodiek te kiezen die aansluit bij de visie van de opleiding en hierdoor ook een leermiddel gekozen kan worden die relatief nieuw zal zijn ten opzichte van andere leermiddelen, te denken aan een rekenboek waarin de euro gebruikt wordt.

Doordat het vrij is voor het basisonderwijs in de keuze van de leermiddelen, is er ook een grote verscheidenheid aan leermiddelen beschikbaar. Om de keuze voor een basisschol te vergemakkelijken geeft het MINOCW een ruim aanbod weer op zijn website en aan te vragen documentatie. Binnen dit aanbod staan uitgeverij die bezighouden met het ontwikkelen en uitgeven van leermiddelen, met als voorbeeld te noemen: ‘Malmberg’, ‘Wolters-Noordhoff’ en ‘Zwijsen’.

Om de huidige leermiddelen binnen het basisonderwijs voor de groepen 3 en 4 te inventariseren is er per uitgeverij een bekeken wat zijn aanbieden. Om na beantwoording van de deelvragen de hoofdvraag te kunnen beantwoorden is er vervolgens per aanbod van uitgeverij bekeken of deze leermiddelen beschikbaar waren voor inzagen, door deze inzage kan er een vergelijking onderling gemaakt worden en kan de hoofdvraag beantwoord worden.

Doordat uitgeverij niet altijd hun leermiddelen ter inzage beschikbaar stellen voor gebruik buiten het basisonderwijs om, zijn de te gebruiken leermiddelen beperkt gebleven. Om toch een representatief beeld te krijgen welke leermiddelen beschikbaar zijn voor het basisonderwijs zijn er docenten geraadpleegd. Leermiddelen die beschikbaar zijn gesteld door de uitgeverij ten aanzien van dit onderzoek is het assortiment van: Zwijsen, Schoolsupport en Bekadidact. Leermiddelen die beschikbaar zijn gesteld door docenten zijn leermiddelen van Wolters-Noordhoff en Kinheim. Binnen dit assortiment wordt er gebruik gemaakt van meerdere leermethodieken en schrijvers waardoor het aanbod een sterke verscheidenheid kent en daarom een representatie is van het huidige aanbod van leermiddelen voor het basisonderwijs voor groep 3 en 4.

Nadat een inventarisatie is gemaakt van het huidige aanbod leermiddelen, is het mogelijk om de leermiddelen met elkaar te gaan vergelijken. De vergelijking zal geen betrekking hebben op de gebruikte leermethodieken maar voornamelijk op visuele waarneming. De reden hiervoor is omdat dit onderzoek niet op didactisch niveau antwoord wil krijgen maar een antwoord op welke elementen binnen leermiddelen gebruikt kunnen worden binnen een

applicatie waar een pilotontwikkelplan voor ontwikkeld zal worden in een later stadium.

Na vergelijking van de verschillende leermiddelen kunnen er een aantal uitkomsten worden genoemd;

- Ieder leermiddel ongeacht welk leerdoel, biedt per les één leerelement aan. Bij rekenen is dit bijvoorbeeld een les optellen of een les aftrekken. Bij leermiddelen voor de groepen 3 en 4 worden er geen gemengde leerelementen aangeboden.
- Ieder leermiddel maakt gebruik van illustraties. De illustraties zijn voornamelijk gerelateerd met de behandelde lesstof. Er wordt per leermiddel wel onderscheid gemaakt of een illustratie betrekking heeft op één les of één pagina. De reden is voornamelijk het gebruikte formaat en indeling van de pagina.
- De in de leermiddelen wordt er voornamelijk gebruik gemaakt van een zelfde stijl illustraties. Wanneer er gebruik wordt gemaakt van karakters worden deze door het gehele leermiddel herhaald. De illustraties zijn voornamelijk vrolijk getint en niet te complex getekend. Ook het kleurgebruik is consistent te noemen en bestaat voornamelijk uit vrolijke kleuren. De illustraties hebben veelal een cartoonachtige stijl die niet te realistisch is.
- Bij conventionele leermiddelen worden de opdrachten altijd ingeleid met een uitleg van wat de bedoeling is van de opdracht. De opdracht moet uitgevoerd kunnen worden zonder verdere uitleg van een docent.
- De uitleg van de opdracht en de opdrachten zelf bestaan voornamelijk uit korte zinnen van ongeveer 5 woorden. Wanneer een stukje tekst staat is deze veelal niet langer dan 4 zinnen.
- De behandelde leerelementen worden veelvuldig herhaald door het leerelement in verschillende oefeningen te behandelen. De oefeningen worden afgewisseld door andere leerelementen.
- Een opdracht binnen een leermiddel is veelal beperkt tot maximaal 15 kleine opgaven.

Na vergelijking lijkt het erop dat leerelementen voornamelijk door herhaling aangeleerd worden en dat dit voor de duidelijkheid en voor de aanspraak bij de doelgroep ondersteund wordt door illustraties. Ook blijkt dat de herhaling van één leerelement afgewisseld wordt door een ander leerelement. En dat iedere opdracht wordt ingeleid met een uitleg wat de bedoeling is bij de opdracht.

Deelvraag 2:

“Welke leermiddelen worden er momenteel aangeboden voor het computer ondersteunend onderwijs voor leerlingen uit het basisonderwijs? En wat zijn de overeenkomsten?”

Begin jaren '90 was door voldoende computerkracht een multimedia systeem eindelijk realiseerbaar waardoor vrijwel gelijk het idee ontstond om deze in te zetten voor educatieve doeleinden.

Anno 2005 houdt dit in dat er een groot aanbod is van educatieve software welke geschikt is voor binnen en buiten het onderwijs om. Uitgevers van traditionele leermiddelen zijn zich ervan bewust dat de toekomst ligt bij educatieve software en gaan daarom mee met deze markt.

Voor het beantwoorden van deelvraag 2 is er een inventarisatie gemaakt worden van bestaande educatieve software (COO) gericht op het basisonderwijs groep 3 en 4. Hiervoor is allereerst nagegaan of de uitgevers van traditionele leermiddelen ook COO aanbieden. Op deze wijze is snel na te gaan wat er binnen dit kader aangeboden wordt. Vervolgens is er nagegaan wat buiten de uitgevers van traditionele middelen nog meer aangeboden wordt. Zo is er onder andere gekeken bij Davilex en Disney, welke beide bekend staan om zijn goed uitgewerkte COO.

Uit de inventarisatie zijn onder andere de volgende uitgevers van COO uitgekomen die zich bezighouden met de ontwikkeling van software specifiek gericht voor het basisonderwijs voor groep 3 en 4; Davilex, Thiemeulenhoff, A.W.Bruna, Zwijsen en Disney.

Per uitgever is vervolgens gekeken welke titels geschikt zijn voor dit onderzoek en voor beantwoording van deze deelvraag.

Om de bestaande software te kunnen vergelijken is er een aantal COO exemplaren aangeschaft wat samen een globale representatie is van het totale aanbod COO voor de hierboven genoemde doelgroep.

Na het bestuderen van de diverse COO titels vallen er een aantal dingen op die specifiek zijn voor deze software;

- De navigatie van één scherm binnen een COO applicatie wordt veelal beperkt tot maximaal 5 knoppen. De knoppen zijn overzichtelijk en door de feedback die deze geven is het duidelijk welke interactie verwacht wordt.
- De knoppen waarmee de gebruiker navigeert worden niet ondersteund met geschreven tekst. Of de knoppen wijzen zelf uit wat de functionaliteit inhoudt of de knoppen worden ondersteund met gesproken tekst.
- De uitleg van opdrachten wordt veelal duidelijk gemaakt via gesproken tekst. Er wordt geen gebruik gemaakt van geschreven tekst om een opdracht duidelijk te maken. Een wizard of programma karakter geeft veelal de uitleg voor een bepaalde opdracht. Een opdracht wordt zo aangeboden dat deze zonder verder uitleg van een docent uitgevoerd kan worden.
- De gebruiker heeft ten allen tijden de mogelijkheid om een hulp te vragen. Hulp wordt veelal aangeboden door bijvoorbeeld een wizard, een andere mogelijkheid die wordt aangeboden is dat de opdracht wordt herhaald door een karakter naarmate een opdracht binnen het spel vordert of wanneer er lang met antwoorden wordt gewacht.

- Binnen COO is de voornaamste manier van beloning dat de gebruiker een nieuw gedeelte binnen het programma mag gaan uitvoeren. Bijvoorbeeld de gebruiker mag na het onder de knie hebben van optellen ook gaan vermenigvuldigen. Een andere manier die gebruikt wordt voor beloning is dat de gebruiker na het onder de knie hebben van een leerelement deze een spelletje binnen het programma mag gaan spelen.
- De tijd waarin een opdracht uitgevoerd kan worden is veelal onbepaald, de gebruiker wordt niet gedwongen om binnen een bepaalde tijd een opdracht af te hebben maar wordt beloond op het aantal gemaakte opdrachten.
- De aangeboden opdrachten worden veelvuldig herhaald met tussenposes van andere leerelementen. De opdrachten worden vaak herhaald al zijn er kleine verschillen in wijze van uitvoering of opdracht opbouw, denk aan omgeving, achtergrond, manier van interactie.
- Binnen COO wordt er veel gewerkt zonder een vast scenario, de gebruiker is zelf vaak in staat om te bepalen welke opdracht hij of zij wil gaan uitvoeren, hierbij de nuance dat de gebruiker veelal wel een totaal scenario afgaat alvorens deze het programma als volledig doorlopen kan beschouwen.
- Ieder leermiddel ongeacht welk leerdoel, biedt per les één leerelement aan. Bij rekenen is dit bijvoorbeeld een les optellen of een les aftrekken. Bij leermiddelen voor de groepen 3 en 4 worden er geen gemengde leerelementen aangeboden.
- Gebruikte tekeningen en animaties zijn vrolijk en hebben vrolijke kleuren. Ook hebben de tekeningen veelal een cartoonachtige stijl. Als voorbeeld hiervoor is te noemen het COO Jungle Book van Disney.
- Een opdracht bestaat veelal uit ongeveer 20 kleine opgaven.

Deelvraag 3:

“Zijn er voorbeelden van COO die educatie aanbieden met behulp van Bewegingsinvoer? En wat zijn de overeenkomsten?”

Na te hebben geïnventariseerd wat de traditionele leermiddelen en COO programma's zijn, wordt nu de vraag gesteld welke leermiddelen er tot heden ontwikkeld zijn voor gebruik van bewegingsinvoer via een camera of webcam. Door ook deze groep te inventariseren kan er gekeken worden of de bestaande traditionele leermiddelen ook toegepast kunnen worden binnen deze relatief nieuwe omgeving.

Na contact hebben opgenomen met diverse instanties waaronder 'Cinekid', 'Nemo', Banabi' en Playskool' kan er gezegd worden dat educatieve programma's met bewegingsinvoer zo nieuw zijn dat er tot op heden maar één werkend systeem op de markt is wat direct ingezet kan worden binnen het basisonderwijs. Cinekid geeft aan dat de techniek van bewegingsinvoer wel wordt gebruikt binnen stelling omgevingen bijvoorbeeld binnen een expositie. Volgens Cinekid en Banabi is bewegingsinvoer vooralsnog experimenteel als het gaat om educatie en zullen de eerste programma's die een dergelijk programma gaan ontwikkelen pas de komende jaren tegemoet gezien kunnen worden. Één van de eerste die een dergelijk systeem op de particuliere markt zal gaan lanceren is Hasbro's Playskool. In samenwerking met didactische experts hebben zij een COO programma ontwikkeld waarmee

genavigeerd kan worden doormiddel van beweging. De gedachtegang hierachter is dat leren en bewegen samen kunnen gaan. Vooralsnog is een dergelijk programma niet verkrijgbaar op de Europese markt en zal dit niet voor najaar 2005 gebeuren.

Doordat er tot op heden geen COO programma's zijn die gebruik maken van bewegingsinvoer is het moeilijk te bepalen welke leermethodieken gebruikt kunnen worden binnen dergelijke omgeving. Een aanname die gemaakt kan worden is dat de inhoud vrijwel gelijk zal blijven aan de bestaande COO programma's maar dat de invoer en interactie met het programma volgens andere methodes uitgevoerd zullen gaan worden. Een mogelijk antwoord hierop lijkt te vinden te zijn in de bestaande spelprogramma's met bewegingsinvoer die vandaag de dag aangeboden worden door de Sony en Apple. Sony heeft het programma Eyetoys Play ontwikkeld waarmee verschillende spellen gespeeld kunnen worden doormiddel van bewegingsinvoer welke uitsluitend geschikt is voor de Sony playstation spelconsole. Apple heeft een soortgelijk programma ontwikkeld met de naam Toysight welke uitsluitend geschikt is voor het Apple systeem.

Aannemelijk is het dan ook, met de hierboven genoemde aanname in gedachten, dat er gezocht dient te worden naar overeenkomsten die te vinden zijn in de navigatie van bewegingsinvoer zoals wij deze kennen uit spellen zoals Eyetoys en Toysight.

Na het vergelijken van de diverse bewegingsinvoer spellen zoals BANABOO, Toysight en Eyetoys kunnen de volgende overeenkomsten genoemd worden.

- Bewegingsinvoer let niet op een fijne motoriek maar let vooral waar beweging geconstateerd wordt. Wel is er een nuance verschil in de verschillende onderdelen van een spel. Bij een sla/schop spel worden snellere bewegingen verwacht dan een verplaats spel.
- De interactie met knoppen wordt niet op traditionele wijze van de computer voortgebracht, het klikken op een knop doormiddel van een muis, maar door middel van een beweging. Een knop wordt bediend door er bijvoorbeeld overheen te zwaaien. De reden hiervoor is dat niet iedere beweging over een knop omgezet wordt in interactie van een knop.
- Objecten worden verplaatst door deze te begeleiden, niet door vast te pakken. Een object reageert op beweging, niet op een fijne motoriek.
- De navigatie binnen een menu omgeving bestaat maximaal uit 4 knoppen. Deze knoppen zijn over het algemeen ver uit elkaar geplaatst om geen verwarring te krijgen bij navigatie.
- Bij spellen voor kleine kinderen is er geen tot nauwelijks tijdsdruk maar wordt er verwacht dat een bepaalde opdracht wordt volbracht.
- De positie en bewegingen van de gebruiker(s) zijn te alle tijden zichtbaar zodat er een referentie is waar de gebruiker zich bevindt binnen de navigatie.
- De objecten binnen navigatie en spel hebben een cartoon stijl en zij veelal simpel van opzet. Er is ten alle tijden goed te zien wat een object voorstelt.

9. Overeenkomsten leermiddelen

Het te ontwikkelen pilotontwikkelplan zal gebaseerd worden op bestaande methodieken die gebruikt worden binnen traditionele leermiddelen en COO leermiddelen, hierbij kunnen algemene overeenkomsten onderling direct worden overgenomen in het ontwerp. Overeenkomsten die gedeeltelijk overeenkomen zullen worden besproken om het meest geschikt onderdeel te gebruiken voor het ontwerp.

In de komende alinea's zullen de overeenkomsten tussen de leermiddelen onderling besproken worden waarbij een keuze gemaakt zal worden welke eigenschappen gebruikt gaan worden binnen het te ontwikkelen pilotontwikkelplan.

- **Leerelement**

Binnen traditionele leermiddelen en COO leermiddelen worden leerelementen voor groep 3 en 4 enkelvoudig aangeboden. Dit wil zeggen dat een leermiddel als bijvoorbeeld optellen niet gecombineerd aangeboden zal worden met andere leerelementen als vermenigvuldigen binnen een opdracht. Dit zelfde geldt voor taal en spelling. Doordat leerelementen op een zelfde wijze worden behandeld binnen traditionele leermiddelen en COO leermiddelen kan gezegd worden dat voor groep 3 en 4 een leerelement binnen een COO applicatie gecombineerd met bewegingsinvoer op soortgelijke wijze aangeboden dient te worden.

- **Gebruik illustraties**

Binnen de drie onderzoekseenheden worden illustraties gebruikt voor ondersteuning en voor aankleding van de leerstof. Illustraties binnen traditionele leermiddelen worden vooral gebruikt om een scenario te schetsen voor de behandelde lesstof en aankleding van het geheel. Binnen COO leermiddelen worden illustraties gebruikt om een scenario neer te zetten of als begeleiding van de lesstof. Door de illustraties binnen COO te animeren worden deze ook gebruikt ter ondersteuning en entertainment, te denken aan een karakter die je begeleidt binnen de omgeving.

Illustraties bij traditionele leermiddelen zijn veelal gerelateerd aan het een pagina, opdracht of leerelement. Illustraties bij COO zijn veelal geheel verwerkt door de applicatie heen, de computer maakt dit mogelijk doormiddel van animatie en structuur van COO, animaties worden steeds meer gebruikt binnen COO en ligt daarom ook in het verwachtingspatroon van de gebruiker. COO is niet alleen educatief maar ook entertainment.

De gebruikte illustraties hebben allemaal gemeen dat zij een vrolijke uitstraling hebben en zijn opgebouwd uit vrolijke kleuren, tevens worden er voornamelijk Cartoonachtige figuren, objecten en omgevingen gebruikt binnen de leermiddelen.

Illustraties met vrolijke cartoonachtige kleuren en figuren kunnen op een zelfde wijze worden aangeboden binnen een COO applicatie gecombineerd met bewegingsinvoer. De nuance ligt hierbij dat de computer het gebruik van animatie mogelijk maakt. Doordat

bestaande COO leermiddelen ook zijn voorzien van animatie zal het worden verwacht dat dit ook verwerkt zal worden binnen de COO applicatie gecombineerd met bewegingsinvoer.

- **Ondersteuning**

Voor zowel traditionele als COO leermiddelen geldt dat opdrachten worden aangeboden in de vorm dat deze zonder begeleiding van een docent of begeleider uitgevoerd kunnen worden. Ondersteuning wordt bij traditionele leermiddelen aangeboden door een uitleg en doel van de opdracht te vermelden bij aanvang van de opdracht(en). Bij COO leermiddelen wordt ondersteuning aangeboden door een wizard of digitale begeleider, de uitleg wordt hierbij veelal gesproken aangeboden zonder ondersteuning van geschreven teksten.

Ondersteuning is bij beide leermiddelen ten alle tijden te raadplegen door de gebruiker. Zo kan bij traditionele leermiddelen de uitleg nog een keer worden gelezen en kan bij COO leermiddelen de wizard of digitale begeleider nog een keer worden geraadpleegd of zal deze binnen een bepaalde tijd zichzelf herhalen.

Voor ondersteuning binnen COO applicatie gecombineerd met bewegingsinvoer is een wizard te gebruiken, deze kan worden geïntegreerd in het verhaal of gebruikt worden als inleiding van een opdracht.

- **Tekst gebruik**

Binnen traditionele leermiddelen worden geschreven teksten veelvuldig gebruikt ter inleiding van een opdracht of voor de opdracht zelf bij bijvoorbeeld taal en spelling. Binnen COO leermiddelen wordt er minder tot geen gebruik gemaakt van teksten. De inleidingen van opdrachten worden veelvuldig aangeboden in gesproken tekst door wizard of begeleider.

Omdat COO gecombineerd met bewegingsinvoer qua interface en navigatie sterk overeenkomt met bestaande COO leermiddelen is het gebruik van gesproken tekst ook te preveren boven geschreven tekst. Uitzondering hierop zijn teksten die gerelateerd zijn aan een opdracht.

Binnen traditionele leermiddelen worden voor de groepen 3 en 4 voornamelijk korte teksten gebruikt niet langer dan 4 zinnen. Voor het te ontwikkelen pilot ontwikkelplan is het gebruik van korte teksten ook te in opdrachten waarin een tekst bij de opdracht hoort.

- **Frequentie leerelement**

Traditionele leerelementen maken veel gebruik van herhaling van de lesstof. Leerelementen worden veelvuldig op eenzelfde wijze aangeboden of op een wijze die steeds op kleine nuances verschilt. Ook binnen COO leermiddelen worden leerelementen veelvuldig herhaald, opdrachten worden met kleine variaties herhaald met eenzelfde doel bijvoorbeeld optellen of vermenigvuldigen. Binnen COO gecombineerd met bewegingsinvoer is het mogelijk om leerelementen veelvuldig te herhalen. Zo kunnen verschillende opdrachten met eenzelfde doel worden afgewisseld of kunnen

opdrachten met verschillende doelen het tussenposes van andere doelen worden herhaald.

- **Werktijd opdrachten en opgaven**

Voor alle leermiddelen geldt voornamelijk dat de gebruiker zelf zijn duur kan bepalen voor hoelang hij of zij bezig zal zijn met een opdracht of opgave. Bij opdrachten en opgave is het voornamelijk dat die worden volbracht alvorens verder te gaan met een volgende opdracht.

Binnen het te ontwerpen pilotontwikkelplan is het mogelijk om opdrachten en opgave aan te bieden zonder dat deze uitgevoerd dienen te worden binnen een bepaalde tijd.

- **Opgaven binnen één opdracht**

Voor traditionele als voor COO leermiddelen is het zo dat een opdracht maximaal uit 15 kleine opgave bestaan alvorens deze is afgerond.

Voor traditionele leermiddelen geldt dat een optel opdracht maximaal 15 sommen kent. Voor een COO leermiddel geldt dat een opdracht uit maximaal handelingen kan bestaan bijvoorbeeld 15 keer het juiste getal achter een som zetten doormiddel van de muis.

Binnen COO gecombineerd met bewegingsinvoer kunnen ook opdrachten aangeboden worden met maximaal 15 opgave of handelingen met de nuance dat een handeling uit meerdere bewegingen kan bestaan. Bewegingsinvoer wordt veelvuldig gebruikt binnen spelomgevingen en heeft daarmee bewezen dat het technisch haalbaar is om opdrachten te creëren welke uit 15 verschillende opgave bestaan die met één of meer handelingen uitgevoerd kunnen worden.

- **Navigatie**

De navigatie binnen COO leermiddelen en bewegingsinvoer applicaties geeft aan dat een navigatie van maximaal 4 knoppen gebruikelijk en mogelijk is. Een eenvoudige navigatie binnen een bewegingsinvoer applicatie wordt voornamelijk gebruikt om de gebruiker en het systeem niet in verwarring te brengen, de gebruiker kan immers door een beweging te maken bij toeval een knop bedienen. Door gebruik van maximaal 4 knoppen kunnen deze verwarringen weggenomen worden, deze zouden bijvoorbeeld op posities worden gezet waar niet of minder snel beweging geconstateerd zal worden.

10. Gevolgen project

De resultaten uit het verkregen COO onderzoek zijn algemene overeenkomsten van traditionele en COO leermiddelen. Deze leermiddelen zijn geïnventariseerd om een basis te vormen voor het te ontwikkelen pilotontwikkelplan. Het pilotontwikkelplan zal de algemene eigenschappen bevatten die al in traditionele en COO leermiddelen aanwezig zijn en zal daarom aansluiten bij leermiddelen die vandaag de dag op de markt verkrijgbaar zijn.

De overeenkomsten die zijn voortgekomen na vergelijking van de leermiddelen onderling vormen de basis van het te ontwerpen pilotontwikkelplan. De overeenkomsten van die zijn voortgekomen na vergelijking van verschillende middelen binnen één kader leermiddel kunnen worden verwerkt binnen het pilotontwikkelplan wanneer deze specifiek bepalend zijn voor de werking van de te ontwikkelen pilotontwikkelplan.

Definitiestudie

mei 2005
Michiel Hopman

Inhoudsopgave

Inleiding	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
1. Plan van aanpak	3
1.1 Inleiding	3
1.2. Probleemstelling	4
1.3. Doelstelling opdracht	4
1.4. Op te leveren producten met doelstelling	4
1.5. Te gebruiken methoden en technieken	5
1.6. Risico's	6
1.7. Planning	8
1.8. Betrokkenheid van gebruiker(s) en opdrachtgever	9
1.9. Implementatie	9
1.10. Kwaliteit	9
1.11. Kwaliteit waarborging	9
2. Definieer ontwikkelscenario	10
4. Definieer systeemeisen	10
5. Bepaal systeem concept	12

1. Plan van aanpak**1.1 Inleiding**

Het plan van aanpak is gemaakt om duidelijkheid en overzicht te scheppen. De essentiële elementen voor de loop van dit project zullen in dit verslag worden beschreven zoals doelstelling, planning en de globale werkzaamheden. Het plan van aanpak is ook bedoeld om als referentie verslag te dienen waar op ieder moment binnen het project naar terug gekeken kan worden om het overzicht weer te krijgen.

Het plan van aanpak zal na afloop van het project weer bekeken worden om te beoordelen of de doelstelling behaald is. In de tussentijd van het project kunnen wijzigingen worden aangebracht in bepaalde onderdelen zoals werkzaamheden en planning.

1.2. Probleemstelling

In de huidige maatschappij zitten kinderen, mede die uit het basis onderwijs, steeds vaker achter de computer en ruilen zij dit in voor het bewegen via buiten spelen, sporten etc. Bovendien verkiezen zij de computer boven leren. Het zou een goede uitkomst zijn als bewegen gecombineerd kan worden met computer ondersteunend onderwijs waarin kinderen basis vaardigheden zoals spellen, rekenen, etc. leren. Echter de computer is statisch dus hoe is het dan mogelijk om te bewegen.

Probleemstelling:

“Het is tot nu toe onvoldoende duidelijk of het combineren van bewegingsinvoer en computer ondersteunend onderwijs gerealiseerd kan worden in de praktijk?”

Onder bewegingsinvoer wordt verstaan; het door beweging in een ruimte aansturen van de computer interface

Onder praktijk wordt verstaan; de omgeving waar de eindgebruikers van de applicatie gebruik maken van de mogelijke applicatie

1.3. Doelstelling opdracht

De doelstelling zal in deze paragraaf worden besproken. De doelstelling is de oplossing die geboden wordt voor de probleemstelling van dit project.

Het doel van dit project is te achterhalen wat de mogelijkheden zijn om een computer ondersteunende onderwijs applicatie te combineren met bewegingsinvoer, om vervolgens een prototype, van beiden geïntegreerd, te ontwerpen.

Als voorbeeld van bewegingsinvoer kan genoemd worden een webcam of camera dat beweging kan omzetten naar gebruikersinvoer zoals wij deze kennen van de muis.

Als voorbeeld van COO applicatie kan genoemd worden een applicatie waarbij bijvoorbeeld rekenen op een gemakkelijke manier wordt aangeboden.

De twee definitieve producten vanuit het doel zijn:

- Onderzoeksrapport techniek
- Onderzoeksrapport COO binnen digitale media
- Pilot ontwerp COO applicatie met bewegingsinvoer

1.4. Op te leveren producten met doelstelling.

Om de doelstelling te kunnen bereiken zullen de volgende producten gerealiseerd worden. De producten die opgeleverd zullen worden, worden ontwikkeld aan de hand van de ontwikkelmethode IAD van R.J.H Tolido. In hoofdstuk 5 ‘Te gebruiken methoden en technieken’ zal verder op de methode en technieken worden ingegaan.

De op te leveren producten voor het project “lerend bewegen” zullen zijn:

- Plan van aanpak
De beschrijving van de gehele projectgang waarin de basis elementen voor het bewerkstelligen van dit project.
- Onderzoeksrapport techniek
Het onderzoeksrapport techniek is het product wat Gerealiseerd wordt ter afsluiting van het onderzoek naar de techniek. Dit rapport vormt een uitgangspunt voor het verdere verloop van het project.
- Onderzoeksrapport COO digitale media
Het onderzoeksrapport naar COO wordt gerealiseerd om de te achterhalen wat de reeds bestaande leermethoden zijn binnen digitale media.
- Definitiestudie
Aan de hand van de resultaten die zijn verkregen uit de twee onderzoeken en proefontwikkeling periode, zal er een definitiestudie worden ontwikkeld. In de definitiestudie zal een concept worden omschreven, de definitiestudie zal het equivalent zijn van het te ontwikkelen concept.
In de definitiestudie zal o.a. besproken worden welke deel aspecten van het concept ontwikkeld zullen worden.
- Pilotontwikkelplan
In het Pilotontwikkelplan zal uitgebreid besproken worden op welke wijze het deelaspect, dat in de definitiestudie is besproken, uitgewerkt zal worden. In dit plan zal het deelaspect schriftelijk volledig uitgewerkt worden.
- Pilot
De pilot(s) die ontwikkeld gaan worden is afhankelijk van alle voorgaande stadië. Hieruit zal blijken in hoeverre er de mogelijkheid is om een dergelijk concept te ontwikkelen.
De twee onderwerpen waar de nadruk zal liggen is de bewegingsinvoer en de GUI voor deze bewegingsinvoer waarbij de nadruk zal liggen op het leereffect wat deze zal bevatten.
 - o Bewegingsinvoer
 - o GUI voor bewegingsinvoer

1.5. Te gebruiken methoden en technieken.

Het onderzoek naar de techniek dat gehouden zal worden als aanvang voor het ontwikkeltraject is gebaseerd op de onderzoeksmethodiek Inhoudsanalyse (Basisboek methoden en technieken Baarda en de Goede, Onderzoeksmethoden dhr. Hart e.a.). Deze methodiek is een dataverzameling techniek en maakt het inzichtelijk welke probleemstelling opgelost dient te worden met daarbij een traject welke naar het einddoel zal leiden. Door de korte tijdsplanning is het belangrijk dat er snel resultaat zichtbaar zal worden, met die reden zal de inhoudsanalyse en data-analyse klein worden gehouden.

Het onderzoek naar COO digitale media zal volgens een gelijke methode worden behandeld als het onderzoek naar de techniek. Als werkwijze om informatie te verzamelen zal er allereerst een inventarisatie worden gehouden naar organisaties en stichtingen die te maken hebben met COO en of digitale media gecombineerd met COO.

Met de geïnventariseerde bedrijven zal contact worden gemaakt om informatie te verkrijgen over leermethodieken voor digitale media en bestaande onderzoeksrapporten op dit gebied.

Het ontwikkeltraject dat uitgevoerd zal worden voor dit project is gebaseerd op de ontwikkelmethode IAD van R.J.H. Tolido. Met als specialisatie incrementeel ontwikkelen (RAD) waarbij na het schrijven van de definitiestudie incrementeel de pilotontwikkelingen ontwikkeld zal worden alvorens deze in te voeren. Het onderzoek moet uitwijzen in hoeverre diverse pilots ontwikkeld kunnen gaan worden.

IAD is aangeleerd aan de student vanuit de Haagse Hogeschool en dient als methodiek voor het beheersbaar maken van een ontwikkeltraject. Deze methode is van belang binnen het project omdat er een ontwikkelfase aanwezig is. De ontwikkelfase zal worden beheerst door deze methode. IAD schrijft voor dat een ontwikkeltraject verdeeld moet worden in een definitiestudie, ontwikkelfase en invoerfase.

De definitiestudie is voor het beschrijven van de applicatie en de functies die ontwikkeld zullen worden. Ook zal in de definitiestudie aandacht worden besteed aan de systeemeisen waaraan het concept moet voldoen.

De ontwikkelfase is voor het ontwikkelen en ontwerpen van het concept waarbij werkelijke vorm tot stand zal komen.

Als laatste fase beschrijft IAD de invoerfase, omdat dit project een concept als product zal voortbrengen welke niet geïmplementeerd zal worden zal er ook geen invoerfase komen.

De ontwikkeltaal waarmee het concept zal worden gerealiseerd zal "Lingo" zijn. De ontwikkeltaal zal gebruikt worden voor het concept. Er zal als worden ontwikkeld in de ontwikkelomgeving Macromedia Director. Uit onderzoek zal blijken of deze ontwikkelomgeving voldoende is of dat tijdens het ontwikkelproces ook een ander ontwikkelomgeving gebruikt zal gaan worden.

De hierboven genoemde ontwikkelomgeving en ontwikkeltaal zullen echter bevestigd moeten worden door het onderzoek naar techniek. Mocht hieruit blijken dat de ontwikkelomgeving en of ontwikkeltaal op een andere manier ingevuld dient te worden zal dit worden aangegeven in het onderzoeksrapport naar techniek.

1.6. Risico's

De mogelijke knelpunten die tijdens dit project zouden kunnen ontstaan is dat tijdens het onderzoek duidelijk wordt dat realisatie van het concept onmogelijk is.

Hierdoor zal het ontwikkelen van dergelijk concept anders uitgevoerd gaan worden.

Een mogelijke oplossing zal zijn om het project anders in te richten door bijvoorbeeld een diepgaander onderzoek uit te voeren naar de inhoud ipv verder ontwikkelen in techniek.

Een ander knelpunt welke kan voorkomen is dat uit het onderzoek blijkt dat het concept wel realistisch is maar dat hiervoor een dergelijke graat aan expertise voor nodig zal zijn dat deze niet meer door mij vervuld kan worden. Een mogelijke oplossing hiervoor zal zijn dat ik deze expertise in overleg met het stagebedrijf zal uitbesteden. Hiervoor zal de nadruk van dit project verschuiven naar het functioneel ontwerp. Een mogelijke andere oplossing kan zijn dat er een concept gerealiseerd zal worden waaraan andere eisen worden gesteld, als voorbeeld kan de hierboven genoemde oplossing worden aangedragen die van het uitsluiten van bewegingsinvoer.

1.7. Planning

Tijdens de ontwikkeling van de opdrachtoomschrijving is er een globale planning gemaakt waar snel een overzicht uit opgemaakt kan worden aan te verrichten werkzaamheden.

Als bijlage zal er een uitgebreidere planning worden gegeven waar gedetailleerd de werkzaamheden besproken worden.

Week nr.	Datum	omschrijving
Wk 1	07-02	Plan van aanpak Start onderzoek
Wk 2	14-02	Onderzoek techniek
Wk 3	21-02	Onderzoek techniek afronden Onderzoek techniek rapport ontwikkelen
Wk 4	28-02	proef ontwikkeling
Wk 5	07-03	Proefontwikkeling
Wk 6	14 03	Proefontwikkeling
Wk 7	21-03	Onderzoek COO
Wk 8	28-03	Onderzoek COO
Wk 9	04-04	Onderzoek COO afronden Onderzoek COO rapport ontwikkelen
Wk 10	11-04	definitiestudie ontwikkelen
Wk 11	18-04	Pilotontwikkelplan
Wk12	25-04	Pilotontwikkelplan
Wk 13	02-05	Start pilot ontwikkeling
Wk 14	09-05	pilot ontwikkeling
Wk 15	16-05	pilot opleveren

1.8. Betrokkenheid van gebruiker(s) en opdrachtgever

Het stagebedrijf beschikt mogelijk over expertise dat tijdens het project gevraagd of aangeboden zal worden. Er kan aanspraak hierop worden gemaakt wanneer tijdens het project dit vereist zal zijn. Tevens beschikt het stagebedrijf over kennis en expertise van interaction design, het zal mogelijk zijn dat dergelijke concept ontworpen kan worden in overleg met het bedrijf. Tijdens het project zal er gebruik worden gemaakt van mogelijke eindgebruikers voor het verkrijgen van informatie welke benodigd zijn voor het realiseren van dit project.

1.9. Implementatie

Het uiteindelijke resultaat van dit project zal een concept zijn. Een concept waaruit zal blijken of bewegingsinvoer gecombineerd kan worden met COO en gebruikt kan worden binnen het onderwijs.

1.10. Kwaliteit

De kwaliteit van het te ontwikkelen concept is afhankelijk van in hoeverre het aantoonbaar gemaakt kan worden dat bewegingsinvoer gecombineerd kan worden met COO in de praktijk. Uit het onderzoek zal blijken in hoeverre detail uitwerking vereist zal zijn voor het kunnen beantwoorden van de probleemstelling.

1.11. Kwaliteit waarborging

Om de kwaliteit van het concept te waarborgen zullen tussentijds terugkoppelingen gemaakt worden met het probleem en doelstelling. Mocht hieruit blijken dat met de gerealiseerde kwaliteit niet het probleem en doelstelling beantwoord kan worden dan zullen hiervoor stappen worden ondernomen welke moeten zorgen dat de kwaliteit weer passend zal zijn.

2. Definieer ontwikkelscenario

Het doel van het maken van een ontwikkelscenario is het vaststellen van de reikwijdte en de context van het ontwikkeltraject. Ook wordt er op deze manier voor gezorgd dat de iteratieve ontwikkelstrategie op de juiste wijze gebruikt wordt.

Het te ontwikkelen COO software met ondersteuning van een webcam zal worden ontwikkeld in twee fasen. De eerste fasen zal bestaan uit een functioneel werkende applicatie, waarin navigatie en inhoud volledig uitgewerkt zal zijn. de tweede fasen zal bestaan uit het visueel uitwerken van de applicatie. Hiermee wordt bedoeld dat grafisch de applicatie aangekleed wordt door illustraties, wizard en complete grafische lay-out.

Het is van belang dat er over een aantal punten overeenstemming wordt bereikt alvorens te starten met de pilotfase.

Projectkenmerken

De pilootontwikkelingen worden onderverdeeld in twee fasen, de eerste fase zal bestaan uit de basiseisen van het te ontwikkelen systeem. De tweede fase zal bestaan uit de comfort eisen van het systeem. De redenering hierachter is dat de technische functionaliteit volledig uitontwikkeld dient te zijn om te achterhalen in welke mate van vrijheid ontwikkeld kan worden voor fase twee.

Cruciale succesfactoren

Hieronder vallen een aantal factoren waaronder mijlpalen, kwaliteitseisen en acceptatiecriteria.

Mijlpalen binnen dit project zijn het toepassen van de onderzoeksresultaten uit het onderzoeksrapport techniek en onderzoeksrapport COO digitale media binnen de twee pilot ontwikkel fasen, centraal hierbij staat de hoofdvraag van dit project "Het is tot nu toe onvoldoende duidelijk of het combineren van bewegingsinvoer en computer ondersteunend onderwijs gerealiseerd kan worden in de praktijk". Onderzoek heeft aangetoond dat dit theoretisch en praktisch mogelijk is om een dergelijk systeem te ontwikkelen. De pilot ontwikkelfase dient om de resultaten uit beide onderzoeken samen te voegen tot één werkend systeem, de pilot ontwikkelfase zal aantonen dat realisatie van een dergelijk systeem te ontwikkelen is.

4. Definieer systeemeisen

Er zal beschreven worden wat de twee pilots moeten kunnen en wat er nodig is om een duidelijk en gebruiksvriendelijk product te definiëren. Hierdoor is het duidelijk welke onderdelen uitgewerkt zullen worden binnen de pilots.

4.1. Basis systeemeisen

Dit houdt in welke minimale mogelijkheden de applicatie moet bezitten om te kunnen functioneren. Deze eisen hebben de hoogste prioriteit binnen de ontwikkeling.

De basis systeemeisen zijn naar verkregen uit het technische onderzoek wat is uitgevoerd bij aanvang van de dit project verslag. De resultaten hieruit geven aan welke systeemeisen de applicatie moet voldoen wil deze technisch functioneren en is essentieel voor de werking van de applicatie. In het eerste pilot ontwikkelplan zullen deze eisen worden uitgewerkt. De navigatie binnen de applicatie zal ook worden uitgewerkt binnen de eerste pilot, de navigatie zal worden ontworpen conform de resultaten die zijn verkregen uit het onderzoek naar COO digitale media. In het tweede pilot ontwikkelplan zullen de comfort systeem eisen worden uitgewerkt deze resultaten zijn verkregen uit het onderzoeksrapport COO digitale media.

4.1.1. gedefinieerde basiseisen (pilot 1)

- **bewegingsinvoer via webcam**
Volgens de resultaten uit het onderzoek naar techniek blijkt het dat de voorkeur naar een invoer apparaat welke beweging om kan zetten naar gebruikers input gaat naar de webcam. Deze is goedkoop in aanschaf en beschikt over voldoende kwaliteit beeld voor verwerking en uitvoer. Ook is de aanschafprijs van dergelijk apparaat te overzien in vergelijking met een reguliere camera en maakt zichzelf daarmee aantrekkelijker voor het basisonderwijs die over een beperkt budget bezitten.
- **Output op beeldscherm**
Op dezelfde manier als bij het invoer apparaat is er gekeken naar het uitvoer apparaat. Een beamer of ander soort projector maakt het mogelijk om het uitvoer beeld groot te maken wat het op zijn buurt mogelijk maakt om met meerdere mensen het systeem te gaan gebruiken. Echter deze mogelijk is kostbaar en is daarom niet of nauwelijks weggelegd voor het basisonderwijs. Met die redenatie zal een basissysteem eis zijn dat de applicatie zijn uitvoer signaal toont op een beeldscherm, een beeldscherm die gelijk is aan een computer scherm en is daarom aanwezig wanneer er ook een computer aanwezig zal zijn binnen het basisonderwijs.
- **Navigatie**
Het onderzoek naar COO digital media heeft de overeenkomsten van navigatie binnen COO software en bewegingsinvoer software aangetoond. Deze overeenkomsten zullen worden gebruikt voor de navigatie binnen het te ontwerpen systeem. De navigatie binnen de eerste pilot zal bestaan uit plaatsing en omvang van navigatie elementen. De vormgeving van de navigatie zal worden ontworpen binnen de tweede pilot.
Ontworpen binnen de eerste pilot zal worden:
 - o Navigatie structuur (window navigation diagram, window hierarchy diagram)
 - o knop omvang en positie
 - o webcam beeld omvang en positie
 - o Ondersteuning elementen positie en omvang
- **Motion detection door “detection through brightness”**
De te gebruiken methode van bewegingsinvoer zal Detection through brightness zijn. Detection through brightness is een algoritme waarmee gemakkelijk een onderscheid gemaakt kan worden tussen beweging en

stilstaand beeld. Wanneer beweging gevolgd kan worden zonder dat daarbij kleuren of vormen voor vastgesteld moeten worden, kan er snel beweging omgezet worden naar bewegingsinvoer en dus ook naar interactie tussen mens en machine, Detection through brightness maakt van de hierboven genoemde kenmerken gebruik en is daarom geschikt voor ontwikkeling.

4.1.2. gedefinieerde comforteisen (pilot 2)

- **Educatief scenario opstellen**
In pilot 2 zal eerst een scenario worden opgesteld die voor deze pilot als leidraad zal dienen voor ontwikkeling van de overige componenten.
Dit wil zeggen dat allereerst een scenario gemaakt zal worden waarin de overige componenten ingepast zullen worden.
De reden dat dit scenario opgesteld zal worden na het ontwerp van de eerste pilot is om de ruimte toonbaar te maken waaraan het scenario minimaal aan moet voldoen.
- **Vormgeving omgeving**
Aan de hand van het opgestelde scenario zal er een omgeving worden gemaakt waarin de educatieve en navigatie kant ingepast kan worden. Hierbij zal rekening gehouden worden met scenario, interactie, navigatie en educatie.
- **Vormgeving navigatie**
De navigatie die functioneel is ontwikkeld in de eerste pilot zal in de tweede pilot worden toegepast op het opgestelde scenario. Knoppen worden zo ontworpen dat deze te onderscheiden zijn als navigatie en aansluiten aan het scenario en omgeving .

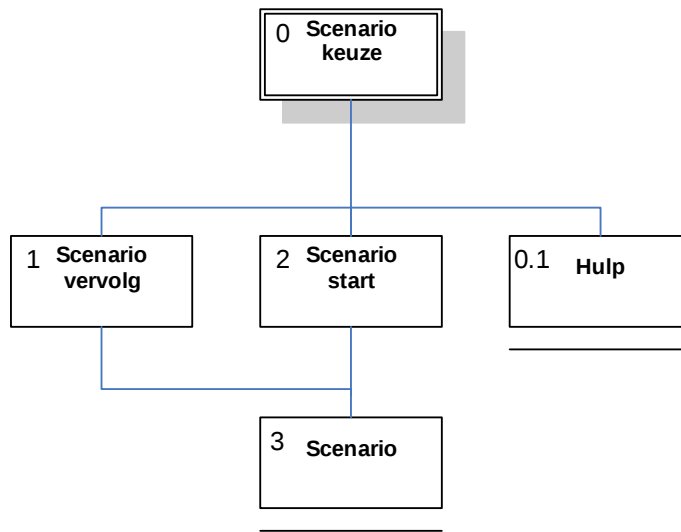
5. Bepaal systeem concept

In het vorige hoofdstuk (systeemeisen), is een weergave en specificatie van de probleemstelling in bedrijfsterminologie weergegeven. In het systeemconcept wordt een beschrijvende weergave op globaal niveau van de oplossing besproken. De gebruiker staat centraal bij het opstellen van het systeemconcept, aangezien de gebruiker centraal staat bij navigatie en beeldvulling. De educatieve elementen zullen worden uitgewerkt in pilot 2 met de reden dat door de modulaire opzet hier in een laat stadium bepaald kan worden welk leerelement uitgewerkt gaat worden.

5.1 Taakdiagrammen eindsituatie

Aan de hand van de onderzoeksresultaten uit het COO digitale media onderzoek kunnen er taakdiagrammen worden opgesteld als eerste prototype voor de later te ontwikkelen pilots. Door de onderzoeksresultaten toe te passen zal het te ontwerpen concept voldoen aan de standaarden die gebruikt worden binnen bestaande COO leermiddelen.

De basis die gebruikt is bij ontwerp van de taakdiagrammen is eenvoudig. De navigatie door schermen moet eenvoudig kunnen worden doorlopen, zonder dat hiervoor veel of overbodige schermen doorlopen dient te worden. Op deze wijze kan de gebruiker snel met het oorspronkelijke doel van de applicatie beginnen.



5.2 Use case beschrijving

De onderstaande Use-case beschrijvingen kunnen worden teruggevonden in de taakdiagrammen die bij deze definitiestudie zijn opgenomen. De hoofdtaken die daarin te vinden zijn, zijn het uitgangspunt voor deze beschrijving.

Naam:	Opstarten
Samenvatting:	Applicatie wordt opgestart, applicatie detecteert en kalibreert webcam voor navigatie.
Actoren:	Gebruiker of derde
Precondities	Gebruiker of beheerder moet compatible webcam installeren op systeem. Gebruiker of derde start applicatie op
Beschrijvingen scenario's	(1) Installeren webcam (indien nodig) (2) opstarten applicatie
Uitzonderingen:	Foutieve installatie webcam Niet compatibel webcam geïnstalleerd
Postcondities:	Gebruiker heeft applicatie opgestart en is aangekomen in scherm 0

Naam:	Scenario keuze (scherm 0)
Samenvatting:	Gebruiker maakt keuze of er een scenario wordt vervolgd of opnieuw moet worden gestart.
Actoren:	Gebruiker
Precondities	Gebruiker moet keuze maken of er een scenario vervolgt moet worden of dat er een nieuwe moet worden gestart
Beschrijvingen scenario's	(1) keuze vervolgen scenario (2) keuze nieuw scenario
Uitzonderingen:	Gebruik is onbekend met navigatie. Na 15 seconden passiviteit wordt navigatie hulp gestart.
Postcondities:	Gebruiker heeft keuze gemaakt. Naar keuze zal navigatie overgaan naar scherm 1 of 2

Naam:	Gebruiker aanmaken (scherm 2)
Samenvatting:	Gebruiker kiest een plaatje voor zichzelf. Plaatje vertegenwoordigd gebruiker
Actoren:	Gebruiker
Precondities	Gebruiker moet keuze maken welk plaatje hij wil hebben
Beschrijvingen scenario's	(1) keuze plaatje
Uitzonderingen:	Gebruiker wil geen nieuw scenario opstarten
Postcondities:	Gebruiker heeft plaatje gekozen. Scenario wordt opnieuw opgestart. Navigatie in scherm 3

Naam:	Gebruiker keuze (scherm 1)
Samenvatting:	Gebruiker kiest het plaatje dat bij hem of haar hoort. Één plaatje vertegenwoordigd één gebruiker en één begonnen scenario
Actoren:	Gebruiker
Precondities	Gebruiker moet keuze maken welk plaatje bij hem of haar hoort.
Beschrijvingen scenario's	(1) keuze plaatje
Uitzonderingen:	Gebruiker wil geen scenario vervolgen
Postcondities:	Gebruiker heeft plaatje gekozen. Scenario wordt vervolgd opgestart. Navigatie in scherm 3

Naam:	Scenario (scherm 3)
Samenvatting:	Gebruiker begint of vervolgt scenario. Navigatie zal per scherm binnen scenario

	aangepast worden aan situatie.
Actoren:	Gebruiker
Precondities	Gebruiker volgt scenario door antwoorden te geven op de vragen die gesteld worden. De gebruiker navigeert binnen ieder scherm naar gelang het scenario dit wenst.
Beschrijvingen scenario's	(1) navigeren binnen scenario (2) beantwoorden van vragen
Uitzonderingen:	Gebruiker wil geen scenario volgen
Postcondities:	Gebruiker heeft vragen beantwoord en is scenario doorlopen.

5.3 Eerste voorstel style guide

De applicatie style guide bevat een globale beschrijving van de vormgeving en usability.

Voor het ontwikkelen van de style guide zullen de schneidermann eisen worden aangehouden om consistentie en gebruikers vriendelijkheid te verkrijgen.

Deze eisen zijn:

- Streven naar consistentie
- Het verwerken van snelkoppelingen
- Informatieve feedback geven
- Het geven van bevestiging dialogen
- Ervoor zorgen dat fouten hersteld kunnen worden
- Ervoor zorgen dat acties teruggedraaid kunnen worden
- Ervoor zorgen dat gebruiker het idee heeft van controle over de applicatie
- Ervoor zorgen dat gebruiker geen variabelen hoeft te onthouden

5.3.1 Structuur

in de applicatie zal uitsluitend gebruik worden gemaakt van command buttons. Deze zijn volgens de resultaten uit het onderzoek naar techniek geschikt voor bewegingsinvoer en volgens de resultaten uit het onderzoek naar COO geschikt voor COO en een doelgroep in de leeftijdscategorie van 5 tot en met 10.

De schermen zullen maximaal worden voorzien van 5 buttons, volgens de resultaten uit het COO onderzoek is dit een gangbare hoeveelheid interactie die gepleegd kan worden in COO applicaties en is het volgens het onderzoek naar techniek realiseerbaar.

Aan de hand van de uit te werken en hanteren scenario kunnen er scherm opbouw voorstellen worden gemaakt waarin vragen zullen worden vermeld.

5.3.2 interactie

Interactie met de gebruiker zal worden uitgevoerd door bij iedere handeling die gedaan moet worden deze toe te lichten door geluid / stem. Deze ondersteuning zal verder worden opgenomen onder de noemer "wizzard"

5.3.3 hulp bij problemen

Problemen zullen worden beperkt door de gebruiker ondersteuning te geven met de wizzard. Door bij iedere handeling ondersteuning te geven door de wizzard zal er ten alle tijden duidelijkheid worden gegeven over de te verrichten actie.

5.3.4 mogelijkheid tussentijds stoppen

De gebruiker zal de mogelijkheid hebben om het scenario voortijdig af te breken. Door bij aanvang de gebruiker een eigen kenmerk te laten kiezen, kan de gebruiker het scenario in een later stadium vervolgen. Door zijn eigen kenmerk opnieuw te selecteren.

Een gekozen kenmerk kan niet opnieuw worden gekozen wanneer deze in gebruik is. Een kenmerk zal weer vrijkomen nadat of het scenario is afgerond of de gebruiker opdracht heeft gegeven om kenmerk vrij te geven.

5.3.5 presentatie

De presentatie stijlen zullen in de pilot ontwikkelfasen worden vastgelegd nadat het scenario onderwerp is ingericht. De reden hiervoor is dat de interface een geheel wordt.

5.4 Voorwaarden voortgekomen uit onderzoek techniek en COO

De uit de voorafgaande onderzoeken verkregen resultaten vormen de basis van het te ontwerpen applicatie. Deze voorwaarden zijn terug te vinden in beide onderzoeksrapporten.

Bij het eerste ontwerp van de schermen zullen deze voorwaarden worden nageleefd.