

VR-aided meetings

27:36 Introduction - Discuss concepts - Choose concept - Questions - Wrap up 45:00

Documents

3D Models

Videos

Images

Inspiration

Concepts

Idea #1

De mogelijkheden van de Kinect onderzocht en benut

In opdracht van Universiteit Twente - VR-lab

Casper Conradi - s0174033

22 juni 2011

UNIVERSITEIT TWENTE.

De mogelijkheden van de Kinect onderzocht en benut

In opdracht van Universiteit Twente – VR-lab

Casper Conradi
s0174033

Industrieel Ontwerpen
Universiteit Twente

UT-begeleider: R.G.J. Damgrave MSc.
2^e Examinator: Prof. Dr. Ir. A. de Boer

Datum publicatie: 22 juni 2011



Voorwoord

Hier voor u ligt het verslag van mijn bacheloropdracht, ter afsluiting van mijn bachelor Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente. Een opdracht die ik uitgevoerd heb in opdracht van het VR-lab van de Universiteit Twente. Dit lab wordt gebruikt om mensen te helpen samenwerken en communiceren met behulp van virtual reality.

Ik heb computers en virtual reality altijd erg interessant gevonden en ik hoefde dan ook niet lang na te denken toen ik hoorde dat ik wellicht mijn bacheloropdracht kon uitvoeren in opdracht van het VR-lab. Toen ik aan het zoeken was naar een geschikte opdracht had Microsoft net de Kinect uitgebracht, een soort geavanceerde camera, in eerste instantie bedoeld om games mee te spelen. Dankzij deze camera kunnen spellen bestuurd worden met je lichaam, in plaats van met een controller. Deze techniek is zeer interessant om in het VR-lab te gaan gebruiken en zij hadden dan ook een Kinect aangeschaft. Maar nu was de vraag wat er precies mee gedaan moest worden. Daar is de opdracht voor mij ontstaan.

Voor mijn bacheloropdracht heb ik onderzocht wat de mogelijkheden van de Kinect zijn en heb ik vervolgens een applicatie gemaakt die goed in het VR-lab, maar ook daarbuiten gebruikt kan worden om vergaderingen en bijeenkomsten te vergemakkelijken en efficiënter te laten verlopen tijdens het productontwikkelingsproces.

Hierbij wil ik graag Roy Damgrave bedanken. Hij heeft mij als begeleider erg goed geholpen en heeft mij in eerste instantie deze opdracht ook aangeboden.

Veel plezier bij het lezen van mijn verslag!

Casper Conradi

Juni 2011

Inhoudsopgave

Voorwoord	3	3. Besturing	28
Samenvatting	6	3.1 Gebaren	30
Abstract	8	3.1.1 Kinect	30
Inleiding	10	3.1.2 Gebarentaal	31
1. Persoons- en objectherkenning	12	3.1.3 Internationale gebaren	31
1.1 motion caputring	13	3.1.4 Ground control	31
1.2 Gezichtsherkenning	14	3.1.5 Touchscreens	32
1.3 Dactyloscopie	14	4. Toepassingen	34
1.4 Irisscan	15	4.1 Productontwikkeling	34
1.5 Nummorbord herkenning	16	4.2 Communicatie	34
1.6 3D scanner	16	4.3 Soorten communicatie	35
1.7 Stem- en spraakherkenning	17	4.4 Nadelen van de huidige vergadervormen	36
2. De mogelijkheden van de Kinect	18	4.5 Vergaderingen bijwonen	37
2.1 Hoe werkt de Kinect	20	4.6 Relatie met andere high-tech producten	38
2.2 Hobbyisten	22	4.7 Al bestaande applicaties	39
2.3 Applicaties	23	4.7.1 g-speak	39
2.3.1 Xbox 360 applicaties	23	4.7.2 So touch Air Presenter	40
2.3.2 Schaduwpoppen	24	4.8 Omgevingsvariabelen	41
2.3.3 Fabricate yourself	24	4.9 Conclusie	42
2.3.4 Robot besturen	25		
2.3.5 Zakelijke applicaties	25		
2.3.6 Helikopter	26		
2.3.7 Handherkenning	26		
2.4 Geschikte herkenningstechnieken	27		

5. Doelen	44
5.1 Programma van eisen	44
5.2 Vragen	46
5.2.1 Bestandstypes	46
5.2.2 Aantal gebaren	47
5.2.3 Opstelling	47
5.2.4 Bestanden toevoegen	48
5.2.5 Agenda maken	48
5.2.6 Beschikbare tijd voor vergadering aangeven	48
5.2.7 Meerdere mensen tegelijk	49
5.2.8 Hiërarchie	50
6. Applicatie	51
6.1 Concepten	52
6.1.1 Upload-pagina	52
6.1.2 Interface tijdens vergadering #1	55
6.1.3 Interface tijdens vergadering #2	56
6.1.4 Interface tijdens vergadering #3	59
6.1.5 Interface tijdens vergadering #4	60
6.2 Gemaakte applicatie	62
6.2.1 Verschillen tussen gemaakte en ideale applicatie	64
6.3 Schema van mogelijke handelingen	65
6.4 Scenario's	65

Eindresultaat	66
Conclusies en aanbevelingen	68
Conclusies	68
Programma van eisen	70
Aanbevelingen	73
Literatuur	75
Bijlages	76
Bijlage A: Plan van aanpak	76
Bijlage B: Vergaderingen bijwonen	82
Bijlage C: Getest in het VR-lab	83
Bijlage D: Schema's	87
Bijlage E: Scenario's	95

Samenvatting

Met de komst van de Kinect in het najaar van 2010, een soort geavanceerde camera waarmee nieuwe interactievormen mogelijk gemaakt worden, werd een nieuwe manier van computerinteractie geïntroduceerd. Niet langer is er een muis en een toetsenbord nodig, maar kan alles volledig met het lichaam bestuurd worden. Voor iedereen was dit erg nieuw en er was weinig bekend over. In deze opdracht is geprobeerd een beeld van de mogelijkheden van deze manier van interactie te krijgen.

Deze opdracht kan gezien worden als twee deelopdrachten. Bij het eerste deel is er gekeken naar de mogelijkheden en beperkingen van de Kinect. Het tweede deel bestond uit het ontwikkelen van een eigen applicatie die gebruik maakt van de Kinect en ingezet kan worden tijdens het productontwikkelingsproces. Er is begonnen door te kijken naar persoons- en objectherkenning in het algemeen en vervolgens is gekeken of deze technieken ook met behulp van de Kinect te realiseren zijn. In veel gevallen bleek dat dit, al dan niet in beperkte mate, mogelijk was. Technieken als gezichtsherkenning, stemherkenning en zelfs in een beperkte vorm motioncapturing zijn met de techniek die de Kinect behuist te realiseren.

Hobbyisten zijn vrijwel meteen begonnen met het maken van eigen applicaties voor de Kinect zodra deze uitkwam. Deze applicaties zijn bekeken om een goede indruk te krijgen van de mogelijkheden wanneer een eigen applicatie gemaakt wordt. Applicaties van Microsoft zelf zijn ook bestudeerd, maar het blijkt dat bij deze applicaties altijd vanuit hetzelfde principe

gewerkt wordt. Er is altijd een poppetje op het scherm dat één op één de bewegingen van de speler kopieert. Bij de zelfgemaakte applicaties is de manier van besturing wat meer divers. Zo wordt de Kinect ingezet als 3D-scanner of zelfs als gebarentolk en zijn er applicaties waarbij gebaren gebruikt kunnen worden om door menu's te navigeren. Er is ook goed gekeken naar de besturing. Vaak bleek toch dat de besturing van applicaties beter werkt met een traditionele muis.

Toen de mogelijkheden van de Kinect, de bestaande applicaties en de besturing bekeken waren, is er begonnen met het maken van een eigen applicatie die goed bij het VR-lab past. Het uitgangspunt van het VR-lab is om mensen met verschillende achtergronden en kennisniveaus te laten communiceren en samen te laten werken en dan vooral op het gebied van productontwikkeling. Uit eigen ervaring bleek dat tijdens het productontwikkelingsproces er bij vergaderingen nogal wat verbeterd kan worden als het gaat om materiaal presenteren. Er is toen meegekeken bij projectvergaderingen van eerstejaars studenten Industrieel Ontwerpen en hierbij werd dit beeld bevestigd. Voortdurend moeten laptops rondgegeven worden, tekeningen worden door mensen aan de andere kant van de tafel op de kop gezien en soms zijn deze tekeningen zelfs vergeten mee te nemen.

Er is een applicatie ontwikkeld waarmee eenvoudig en overzichtelijk tekeningen en andere documenten gepresenteerd kunnen worden aan elkaar tijdens een projectvergadering. Bestanden kunnen voorafgaand aan de vergadering op internet

gezet worden, zodat tijdens de vergadering deze op een projectiescherm voor iedereen goed te zien zijn. Dankzij de mogelijkheden van de Kinect kan iedereen die deelneemt aan de vergadering bestanden aanroepen op het scherm zonder van zijn plek te komen en zonder een muis of toetsenbord te gebruiken. Op deze manier houdt iedereen zijn aandacht bij de vergadering en zijn tekeningen en tekstdocumenten voor iedereen goed te zien. Als proof of concept is een simpele versie van deze applicatie gemaakt waarbij de basisfuncties goed werken en er een goed beeld gekregen kan worden van alle mogelijkheden. Een ideale versie van de applicatie is verder uitgebreid beschreven en deze zou eventueel door een informaticus uitgewerkt kunnen worden.



Abstract

When the Kinect, an advanced camera that created new forms of interaction, was introduced at the end of 2010, a new method of computer interaction was introduced. There is no longer need of a mouse and keyboard, but everything can be controlled entirely with the body. This was very new to everyone and little was known about it. This assignment is an attempt to explore the possibilities of this new form of interaction.

This assignment can be seen as two sub-projects. Initially the possibilities and limitations of the Kinect were explored. The second part consisted of developing a custom application that can be used during the product development process. Exploring the possibilities and limitations of the Kinect began by looking at person and object recognition in general and then there was to examine whether the Kinect could be used to achieve these techniques. Many times this appeared to be the case, whether or not limited. Techniques such as face recognition, voice recognition and even limited motion capturing could be realized by using the Kinect.

Hobbyists almost immediately started making their own applications for the Kinect when it was released. These applications were reviewed to get an impression of the possibilities when a custom application is made. Microsoft's own applications have also been studied, but it appeared that these applications are always working with the same principle. There is always a character on the screen that copies the exact movements of the player. In self-made applications, the controls are a bit more diverse. The Kinect is used as a 3D scanner or

even as a sign language interpreter, and there are applications where gestures can be used to navigate through menus. The controls were well investigated as well. Often it appeared that the control of applications was still more consistent when a traditional mouse was used.

When the possibilities of the Kinect were investigated properly, as well as the custom-made applications and the controls, it was time to start with making an own application that fits the objectives of the Virtual Reality Laboratory. The main goal of the Virtual Reality Laboratory is to support communication and co-operation for people with different backgrounds and knowledge levels. Own experience showed that during sessions of the product development process there is a lot to be desired when it comes to presenting material. During meetings of first-year Industrial Design students this was confirmed. Laptops are constantly given around to show images or texts and drawings are seen upside-down or even forgotten to bring to the meeting.

An application is designed to present drawings and other documents easily and organized during a project meeting. Before the meeting files can be uploaded to the internet, so during the meeting these can be shown on a large projection screen good for everyone to see. Thanks to the capabilities of the Kinect anyone who participates in the meeting can select files from the screen without calling his place and without the use of a mouse or keyboard. This helps keeping everyone's attention at the meeting and drawings and text are good for all to see. As proof of concept a simple version of this application

was made to get an idea of all the possibilities. An ideal version of the application is further described in detail and could be created by a computer scientist.



Inleiding

Het detecteren van mensen en hun bewegingen wordt dankzij nieuwe ontwikkelingen steeds eenvoudiger en nauwkeuriger. Tegenwoordig is het niet alleen mogelijk om een persoon te detecteren, maar kan ook de positie bepaald worden, kunnen gelaatsuitdrukkingen geregistreerd worden en kunnen handgebaren onderscheiden worden. Dankzij deze verbeterde nauwkeurigheid wordt computerinteractie mogelijk zonder gebruik van extra inputapparaten zoals een muis of toetsenbord.

De technieken die kunnen worden gebruikt om mensen en hun handelingen te registreren worden steeds goedkoper en mede daardoor toegankelijker voor de massa. Een voorbeeld daarvan is de Kinect van Microsoft. Deze camera wordt op een spelcomputer aangesloten zodat spelletjes gespeeld kunnen worden zonder controller te bedienen. Hierdoor worden computerspelletjes nog realistischer; als speler voer je bijna dezelfde handelingen uit als in realiteit gedaan zou worden. Maar ook voor serieuzere programma's kan de toepassing van de Kinect geschikt zijn. Dit is onder andere te zien aan de zeer grote groep hobbyisten die zich op toepassingen van de Kinect gestort heeft. Op internet zijn in een korte tijd al zeer veel zelfgemaakte programmaatjes voor de Kinect te vinden.

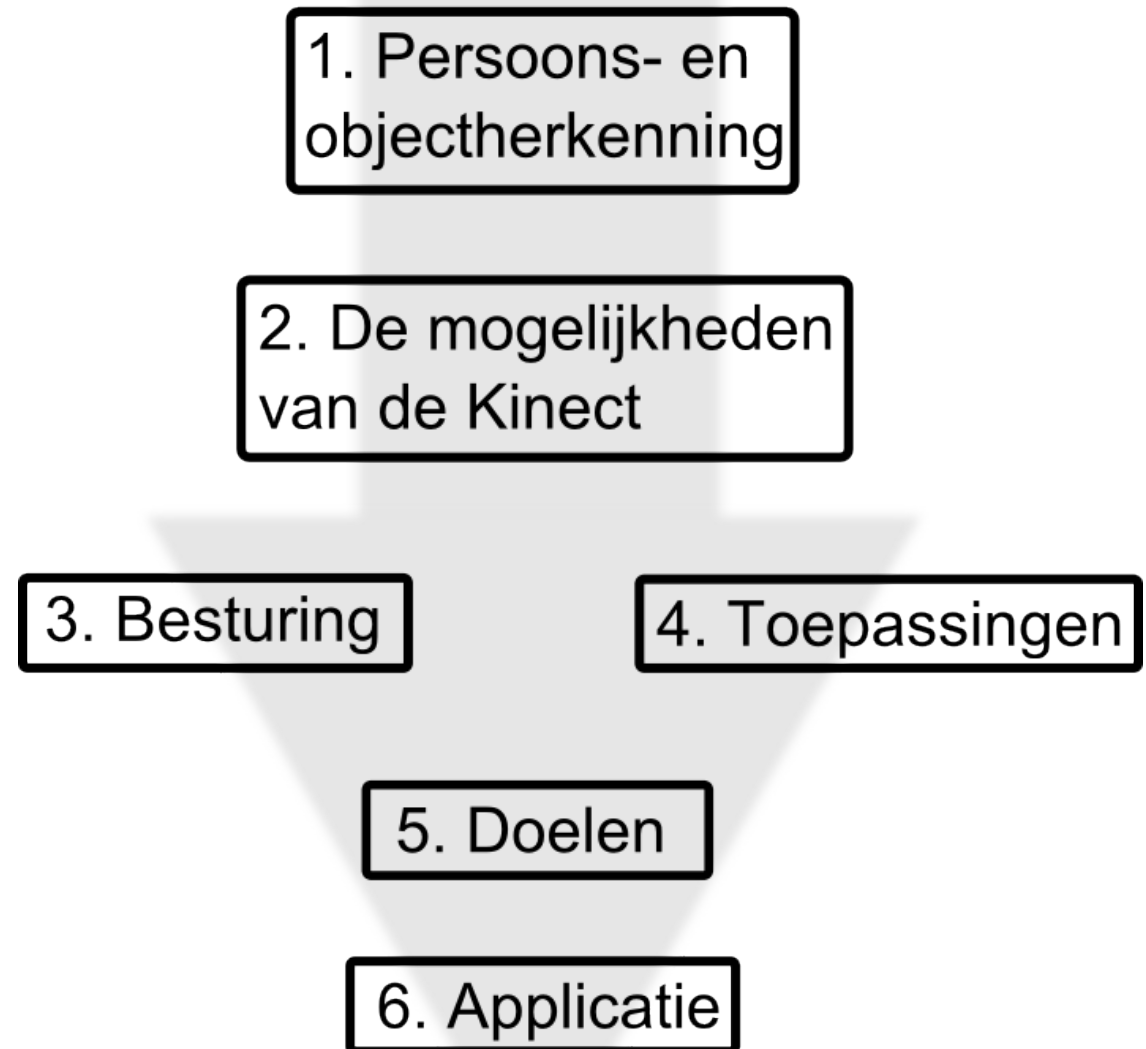
Programma's die gebruik maken van cameraherkenning zijn er dus genoeg. Toepassingen die gebruik maken van deze nieuwe interactiemethodes en daarbij daadwerkelijk voordelen hebben ten opzichte van programma's die gebruik maken van traditionele methodes, zijn echter schaars. De nieuwe interactievormen zullen goed onderzocht moeten worden om er

voor te zorgen dat de interactie intuïtief en eenvoudig verloopt en een bijdrage levert aan de gebruiksvriendelijkheid.

Voor deze opdracht zal onderzocht worden hoe interactie door middel van cameradetectie zo intuïtief mogelijk kan worden gerealiseerd. Hierbij kan gedacht worden aan handgebaren, maar misschien zijn er ook wel hele andere gebaren mogelijk die de interactie intuïtief laten verlopen. Vervolgens zal gekeken worden bij wat voor applicaties deze vorm van interactie de meeste toegevoegde waarde heeft. Er zal een applicatie ontwikkeld worden die zowel in als buiten het VR-lab gebruikt kan gaan worden en gericht is op productontwikkeling, iets dat centraal staat in het VR-lab. Bij productontwikkeling speelt communicatie een belangrijke rol en dit zal dan ook centraal staan in de te ontwikkelen applicatie.

Uiteindelijk zullen er dus richtlijnen worden opgesteld, mogelijkheden benoemd worden en voorwaarden omschreven worden. Er zal een applicatie ontwikkeld worden waarbij deze interactiemethode gebruikt dient te worden en een dusdanige toegevoegde waarde heeft dat er een zeer intuïtieve besturing ontstaat.

Eerst is het van belang om persoons- en objectherkenning in het algemeen te onderzoeken en dit is dan ook gedaan in hoofdstuk 1. Het is belangrijk om te kijken wat er op dit moment mogelijk is op dit gebied om vervolgens de link te leggen naar de Kinect. Wellicht is een aantal van deze technieken ook geschikt om met de Kinect uit te voeren. In hoofdstuk 2 is de Kinect zelf uitgebreid bekeken. De nog korte geschiedenis van de Kinect wordt weergegeven en de mogelijkheden van de Kinect worden onderzocht aan de hand van verschillende applicaties die inmiddels gemaakt zijn. Aan het eind van dit hoofdstuk is gekeken welke vormen van persoons- en objectherkenning uit hoofdstuk 1 eventueel door de Kinect gerealiseerd kunnen worden. In hoofdstuk 3 en 4 is te lezen hoe de besturing het beste werkt en waar de te ontwikkelen applicatie voor toegepast zal worden. Zoals eerder gezegd is de applicatie in eerste instantie bedoeld om te gebruiken tijdens het proces van productontwikkeling en ligt de nadruk op communicatie. In hoofdstuk 4 is uitgebreider te lezen hoe de applicatie ingezet zal moeten worden en waar winst behaald kan worden ten aanzien van hoe het proces nu verloopt. In hoofdstuk 5 worden doelen opgesteld waaraan de applicatie zal moeten voldoen en is een programma van eisen te vinden. Uiteindelijk is de ontwikkeling van de applicatie in hoofdstuk 6 te volgen en worden hier gemaakte keuzes beargumenteerd. Voor het complete plan van aanpak, zie **bijlage A**.

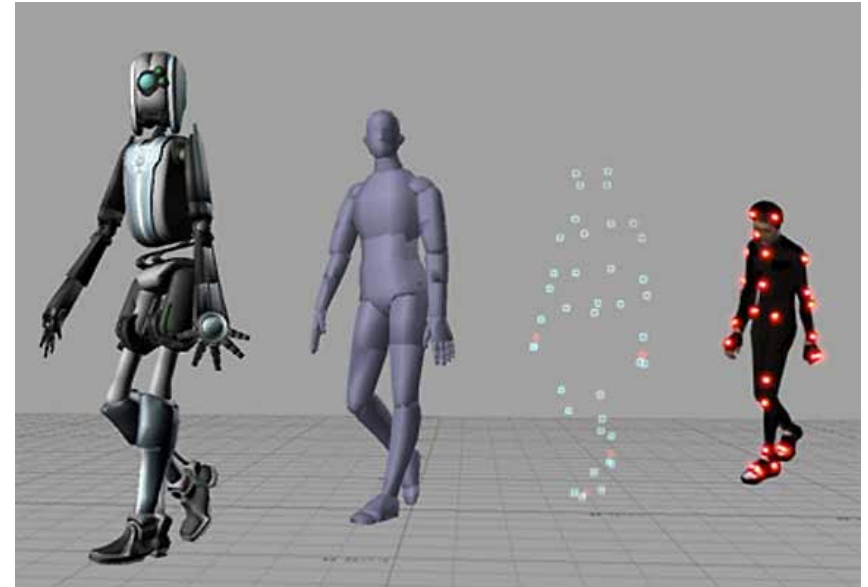


1. Persoons- en objectherkenning

Voordat de mogelijkheden van de Kinect onderzocht worden, zal er eerst gekeken worden wat er zoal al bestaat op het gebied van persoons- en objectherkenning en identificatie. De mogelijkheden zijn zeer divers en wellicht zijn er bestaande toepassingen waarvoor ook de Kinect gebruikt kan worden. De Kinect zal niet voor alle toepassingen geschikt zijn, aangezien niet alle benodigde hardware in de Kinect aanwezig is. Echter is dankzij de zeer uitgebreide en vooraanstaande technieken die de Kinect in huis heeft een aantal toepassingen wel goed geschikt voor de Kinect.

Door de ontwikkeling van vele technieken wordt het steeds eenvoudiger en goedkoper om personen en objecten te herkennen en eventueel te digitaliseren. Dit kan op steeds meer manieren en de methodes zijn zeer divers. Het kan gaan om het identificeren van iemands vingerafdrukken, maar er kan ook een compleet driedimensionaal evenbeeld gecreëerd worden dankzij motion capturing of 3D scanners. De toepassingen worden ook steeds meer uiteenlopend en kunnen op steeds grotere schaal worden toegepast.

Driedimensionale modellen kunnen gebruikt worden in de filmindustrie, maar persoonsherkenning kan bijvoorbeeld ook worden toegepast om hooligans uit een voetbalstadion te weren. In dit hoofdstuk worden de verschillende technieken onder de loep genomen en zal worden beschreven waar deze technieken voor gebruikt kunnen worden.



1.1 motion capturing

Een bekende techniek die veel in de film- en game-industrie worden gebruikt, is gebaseerd op motion capturing pakken. Door een dergelijk pak aan te trekken kunnen de bewegingen gedigitaliseerd worden en op de computer worden opgeslagen. Op het pak zitten namelijk vele punten waarvan de coördinaten voortduren worden afgelezen. Door al deze punten samen te voegen wordt er op de computer een skelet gevormd dat net zo beweegt als de persoon in het pak. Op deze manier kunnen er computer gegenereerde animaties over personen heen geplakt worden en er computergegenereerde wezens in films en games geplaatst worden die zeer realistisch bewegen. Dankzij het motion capturing pak bewegen deze wezens of personen zeer realistisch. Een voorbeeld hiervan is Gollum in The Lord of the Rings. Dit wezen werd door een acteur in een motion capturing pak gespeeld en met de computer is hier vervolgens Gollum van gemaakt. Bij de film Avatar zijn er ook compleet nieuwe karakters gemaakt die dankzij motion capturing zeer realistisch lijken.

Er zijn verschillende soorten pakken met elk een eigen techniek en globaal gezien zijn er twee soorten systemen; optische systemen en niet-optische systemen. Bij de optische systemen zitten er vele markers op het pak die door camera's gedetecteerd worden en de positie van deze markers bepalen. Deze markers kunnen actief zijn, wat inhoudt dat er LEDs in elke marker zitten die door de camera geregistreerd worden, of passief, wat inhoudt dat de markers het licht van dichtbij de camera's weerkaatsen.

Ook bij een niet optisch-systeem kunnen er markers op het pak zitten, maar deze worden niet door een camera geregistreerd. Bij dit systeem worden gyroscopen gebruikt om de rotatie te meten. Dit is vergelijkbaar met de Wii controller, maar dan veel nauwkeuriger. Een ander niet-optisch systeem maakt gebruik van een mechanisch skelet dat aan het lichaam vastgemaakt moet worden. Door te bewegen beweegt het skelet mee en kunnen de bewegingen geregistreerd worden.



1.2 Gezichtsherkenning

Dankzij gezichtsherkenning kunnen computers personen onderscheiden en herkennen. Gezichtsherkenning wordt op steeds grotere schaal toegepast en is al terug te vinden in digitale camera's en ook op websites als Facebook. Naast dit soort toepassingen kan het ook worden gebruikt in beveiligingssystemen om mensen te herkennen en indien nodig te weren. Een techniek om gezichten te kunnen herkennen is gebaseerd op gezichtskenmerken als grootte en positie van de neus, ogen etcetera. Deze kenmerken worden vervolgens door een database gehaald om te kijken of er een match te vinden is. De techniek wordt sinds een jaar of 8 op steeds grotere schaal toegepast (Chikahito Nakajima et al., 2003).

Tegenwoordig wordt er steeds meer ingezet op driedimensionale gezichtsherkenning. Hierbij worden 3D sensoren gebruikt om de vorm van het hoofd vast te leggen en wordt vooral gelet op punten als de kin, de neus en de oogkassen. Een voordeel van 3D Gezichtsherkenning ten opzichte van 2D gezichtsherkenning is dat de herkenning niet belemmerd wordt door de belichting en dat gezichten vanuit verschillende hoeken herkend kunnen worden.

Er zit ook een aantal tekortkomingen aan gezichtsherkenning. Zo zijn gezichten al snel niet meer te herkennen als iemand een zonnebril draagt of als het te donker is. Ook zijn gezichten nog altijd lastig te herkennen als ze van opzij gefilmd worden, al gaat dit wel beter dankzij 3D herkenning, en kunnen gelaatuitdrukkingen de effectiviteit beïnvloeden (John Daugman, 2004). Verder is privacy een heikel punt bij gezichtsherkenning.

Veel mensen zijn bang dat hun privacy wordt aangetast omdat ze dankzij deze camera's overal herkend kunnen worden.

1.3 Dactyloscopie

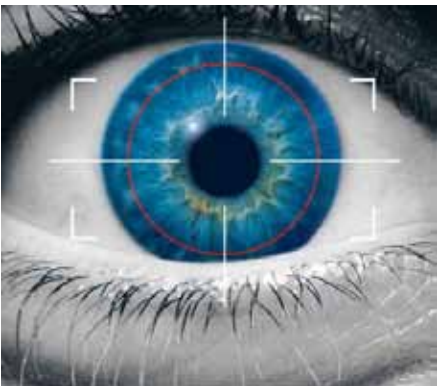
Dactyloscopie betreft het zichtbaar maken en identificeren van vingerafdrukken. Elke persoon heeft unieke vingerafdrukken, zelfs eenenige tweelingen en deze kunnen dan ook gebruikt worden om personen te identificeren. Met een speciale scanner kunnen vingerafdrukken gelezen worden, die vervolgens met een database vergeleken worden. Wanneer een vingerafdruk overeenkomt met een vingerafdruk uit de database, is er een match.

Sinds 2009 worden in Nederland vingerafdrukken opgenomen in het paspoort. In elk paspoort worden twee vingerafdrukken opgenomen, dit om fraude tegen te gaan. Alle vingerafdrukken worden opgeslagen in een centrale database. Over de opslag van vingerafdrukken is nogal wat ophef geweest. Privacyverenigingen waren er fel op tegen dat van iedereen vingerafdrukken werden opgeslagen en hebben een rechtszaak aangespannen. Op internet was vervolgens te lezen dat die rechtszaak was verloren.

1.4 Irisscan

Net als bij vingerafdrukken, kan ook de iris gebruikt worden om mensen te herkennen. Elke iris vormt een uniek patroon en met behulp van een irisscanner kunnen personen geïdentificeerd worden. Een irisscanner controleert de meetbare eigenschappen van de iris en het is bijna onmogelijk om deze te bedriegen met bijvoorbeeld contactlenzen of kunstogen (John Daugman, 2004). Een irisscanner werkt met een camera met infrarood belichting om weerspiegeling van het hoornvlies tegen te gaan. Zo kan er een zeer gedetailleerde foto gecreëerd worden van de iris.

Op Schiphol is het in sommige gevallen al mogelijk om reizigers zich te laten identificeren met behulp van een irisscan. Op de website van Schiphol is te lezen dat reizigers die dit willen eerst foto's van hun iris moeten laten maken. Deze foto's worden opgeslagen op een pas. Bij identificatie zal dan vervolgens de foto op de pas vergeleken worden met de scan van het oog.



1.5 Nummerbord herkenning

Bij nummerbordherkenning worden foto's van de nummerborden gemaakt waarop vervolgens OCR wordt toegepast. OCR staat voor optical character recognition en houdt in dat geschreven of geprinte tekst wordt omgezet in digitale tekst. Vaak worden er ook infraroodcamera's gebruikt zodat ook bij weinig licht een goede foto genomen kan worden. In 2002 zijn de Nederlandse nummerborden licht aangepast om ze beter herkenbaar te maken voor dergelijke systemen. Zo zijn er kleine stukjes van letters als de P en de R weggelaten om ze duidelijker te maken en meer onderscheid te krijgen tussen de verschillende letters.

1.6 3D scanner

Met een 3D scanner kan een beeld gemaakt worden van een driedimensionale omgeving of object. Van elk vastgelegd punt van een object wordt de afstand berekend van het punt tot het apparaat. Door al deze punten samen te nemen, ontstaat er een driedimensionaal beeld van het object dat vervolgens in een CAD programma kan worden uitgewerkt tot driedimensionale kopie van het gescande object.

Er zijn verschillende technieken om een 3D scan te maken van een object. Zo zijn er contact 3D scanners die het object fysiek aanraken en zo alle afstanden bepalen. Een nadeel hiervan is dat door aanraking het object zou kunnen vervormen of beschadigen. Een time-of-flight scanner bepaald door middel van lasers de vorm van een object. Er wordt een lichtpuls op het object losgelaten en vervolgens wordt er gemeten hoelang het duurt voor het licht weerkaatst en weer wordt gedetecteerd.

Op basis van de tijd die er tussen zit kan de afstand bepaald worden. Dit zijn slechts twee vormen van 3D scanners, maar er zijn nog vele andere te vinden.

1.7 Stem- en spraakherkenning

Stemherkenning en spraakherkenning zijn twee verschillende dingen. Bij stemherkenning kunnen specifieke personen herkend worden aan hun stem, zonder dat hierbij herkend wordt wát er gezegd wordt. Bij spraakherkenning wordt de gesproken tekst geïdentificeerd en omgezet naar geschreven tekst. Net als bij vingerafdrukken, kunnen ook stemmen opgeslagen worden in een database. Bij stemherkenning zal de stem worden vergeleken met de opgeslagen stemmen in de database en wordt er gekeken of er een match te vinden is. Bij stemherkenning spelen er verschillende factoren mee die problemen kunnen geven bij het identificeren. Wanneer iemand verkouden is zal deze persoon anders klinken dan normaal en zal de stem moeilijk of niet herkenbaar zijn. Ook verandert de stem naarmate mensen ouder worden. Een andere factor die stemherkenning kan belemmeren is achtergrondgeluid. Vaak is er wel ruis op de achtergrond te horen en dan is een stem moeilijker te identificeren.

Bij spraakherkenning wordt zoals gezegd de gesproken tekst omgezet naar geschreven tekst. Deze techniek kan in vele verschillende toepassingen geïmplementeerd worden. Zo kan er gedicteerd worden zodat de geschreven tekst verschijnt, maar ook kunnen dankzij deze techniek apparaten bediend worden via spraak. Dit is vaak terug te vinden in mobiele telefoons, waar contactpersonen gebeld kunnen worden door simpelweg hun naam te zeggen. Android ondersteunt sinds november 2010 ook Nederlands spraakherkenning. Maar ook in computerspelletjes wordt dit steeds vaker toegepast. Zo kunnen er bijvoorbeeld personages aangestuurd worden via spraakcommando's.



2. De mogelijkheden van de Kinect

De Kinect is door Microsoft ontwikkeld voor de Xbox 360 en zorgt er voor dat games niet meer gespeeld hoeven te worden met een controller. Het kan gezien worden als een zeer geavanceerde camera, die de bewegingen van gebruikers registreert zodat gebruikers games kunnen besturen met hun hele lichaam. Dit zorgt er voor dat het spelen van games nog realistischer wordt en dat de doelgroep voor games verbreedt. Waar eerder vooral jongens games speelde, is nu steeds meer te zien dat ook meisjes games spelen en ook volwassenen doen nu wel eens mee. Dit heeft veel te maken met de manier van interactie van de games. Waar eerst alles met een muis, toetsenbord, of controller gespeeld moest worden, komen er nu steeds meer systemen op de markt die het spelen van games een stuk intuïtiever en laagdrempeliger maken. Dit begon met de Wii, waarbij je met een soort afstandsbediening speelt waarvan de bewegingen geregistreerd worden. Zo kan er getennist worden door met de afstandsbediening te zwiepen en kunnen er schietspelletjes gespeeld worden door met de afstandsbediening op de tv te "Schieten". Door de bewegingen die gemaakt moeten worden is het ook nog eens gezonder. (Brian Williamson et al.)

Nu met de komst van de Kinect is zelfs een afstandsbediening overbodig. Door de camera kunnen gebruikers nu games spelen zonder iets in hun handen te hoeven hebben. De Kinect registreert de gebruikers en hun bewegingen zodat games bestuurd kunnen worden door te bewegen met de armen, benen, of welk lichaamsdeel dan ook.

Op 1 juni 2009 werd de Kinect voor het eerst aangekondigd onder de naam "Project Natal". Er werden verschillende demo's getoond aan het publiek en er werd aangetoond dat de Kinect tot vier mensen tegelijk kan waarnemen. Iets meer dan een jaar later, op 13 juni 2010 werd er een verder gevorderde versie van de Kinect getoond en werd de nieuwe naam aangekondigd; "Project Natal" werd vervangen door "Kinect", een samenstelling van de woorden "kinetic" en "connect", twee woorden die de essentie van de Kinect goed verwoorden.

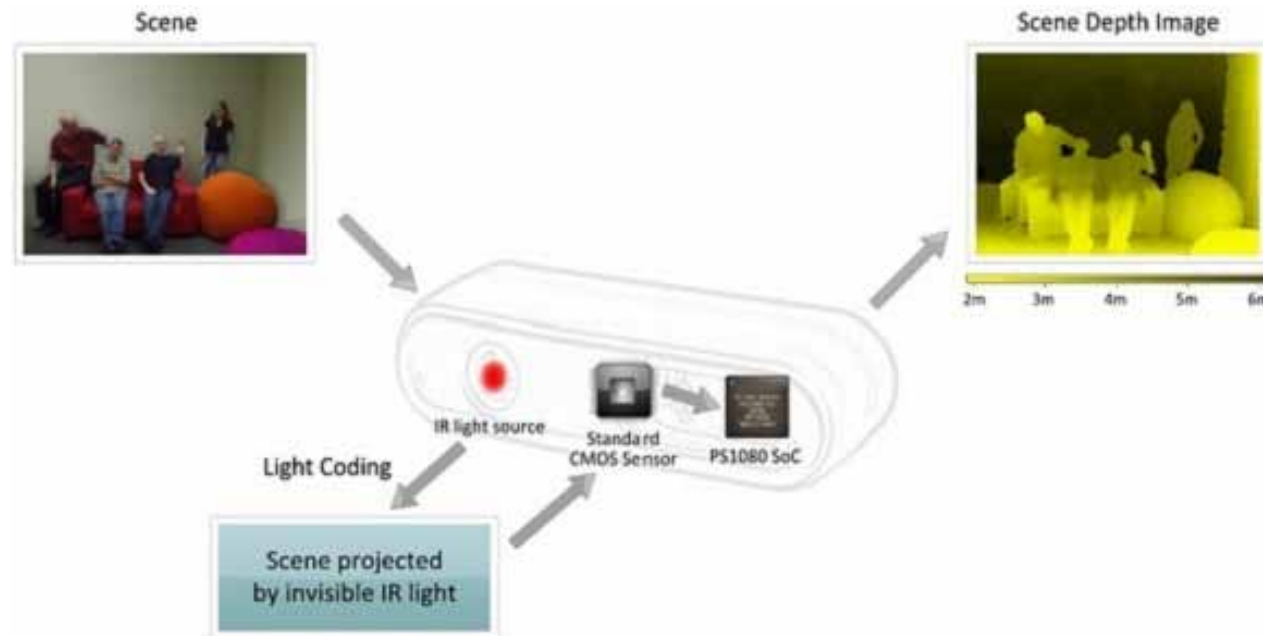
In november 2010 werd de Kinect wereldwijd gelanceerd. Microsoft had een advertentiebudget voor de lancering van de Kinect van 500 miljoen dollar. Dit was een hoger bedrag dan Microsoft had voor de lancering van de Xbox 360 zelf. Direct nadat de Kinect te verkrijgen was probeerden hobbyisten de Kinect geschikt te maken voor de computer, iets waarvoor de Kinect niet bedoeld was.

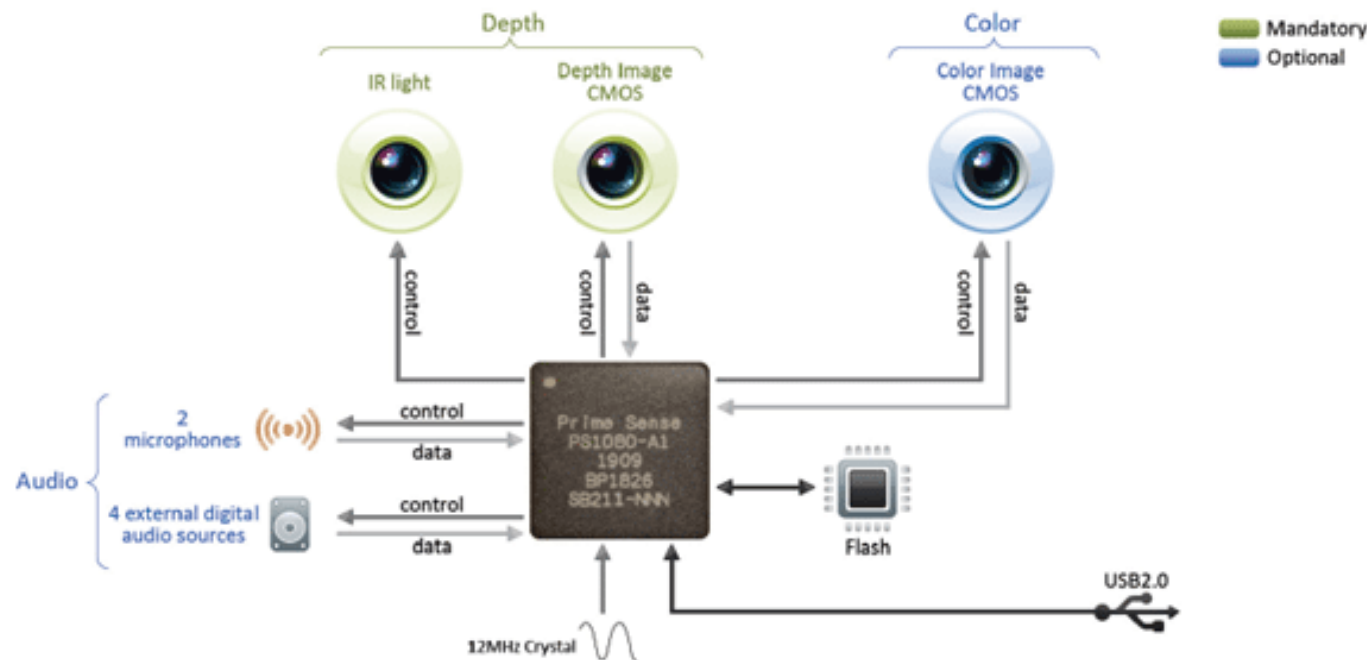


2.1 Hoe werkt de Kinect

De Kinect bestaat uit een RGB camera, een dieptesensor en vier microfoons, wat motion capturing, gezichtsherkenning en stemherkenning mogelijk maakt. De RGB camera werkt als een normale webcam, terwijl de diepte sensor een driedimensionaal plaatje maakt van de ruimte. Dit gebeurt door middel van zeer geavanceerde soft- en hardware, die overigens niet door Microsoft zelf ontwikkeld is, maar door het Israelische bedrijf PrimeSense. Microsoft heeft hier een licentie op de technologie van PrimeSense genomen. Primesense bedacht een techniek waarbij een infrarode laser de omgeving belicht en een infraroodcamera de weerkaatsing van het infrarode licht opvangt. Objecten die verder weg staan, zullen minder infrarood licht weerkaatsen dan objecten die dichtbij staan. Op deze manier wordt een driedimensionaal beeld gecreëerd, zoals te zien is op de voorbeeldafbeelding van PrimeSense.

Aan de onderkant van de Kinect zitten vier microfoons. Omdat er vier microfoons gebruikt worden in plaats van één, is de Kinect in staat om ruis te onderdrukken en te lokaliseren waar het geluid vandaan komt.





Op bovenstaande afbeelding, gemaakt door PrimeSense, is goed te zien dat de dieptesensoren uit twee delen bestaat. Het eerste deel bedoeld om infrarood licht uit te zenden en het tweede deel bedoeld om dit uitgezonden licht op te vangen. Los hiervan is er nog een normale camera te vinden.

De Kinect staat op een gemotoriseerde voet, zodat deze altijd goed op de gebruikers gericht wordt. Door deze gemotoriseerde voet heeft de Kinect meer stroom nodig dan geleverd kan worden via een usb-kabel. Er is dan ook een extra adapter nodig om de Kinect van stroom te voorzien. Microsoft heeft tegelijk met de lancering van de Kinect een nieuwe versie van de Xbox 360 uitgebracht, voorzien van een extra poort om de Kinect op aan te sluiten zodat een extra stroomadapter voor de Kinect niet meer nodig is.

Het rekenwerk van de Kinect wordt allemaal door de Xbox 360 of de computer gedaan. Op die manier is er minder dure hardware in de Kinect nodig en kan deze tegen een lagere prijs verkocht worden. In eerste instantie waren critici bang dat de Kinect dusdanig veel rekenkracht nodig zou hebben, dat er niks over zou blijven voor games en andere toepassingen, maar dit blijkt ongegrond te zijn; de Kinect gebruikt zo'n 10% van de rekenkracht van de Xbox 360. Dit betekent ook dat er geen hele krachtige computers nodig zijn om met de Kinect te werken.

2.2 Hobbyisten

Zoals eerder gezegd, begonnen zeer snel nadat de Kinect was gelanceerd mensen over de hele wereld te proberen om de Kinect te "hacken". Er werd geprobeerd om de Kinect ook voor computers geschikt te maken door drivers en software te ontwerpen die dit mogelijk maakten. Op cnet was te lezen dat er zelfs een prijs van 1000 dollar uitgereikt werd, een prijs die later ook nog verhoogd werd, aan diegene die de Kinect het eerste had gehackt. Binnen drie uur nadat de Kinect in Europa gelanceerd werd, had iemand het al voor elkaar gekregen om de Kinect op de computer te laten werken. Er konden nu applicaties geschreven worden voor de computer en een Xbox 360 was niet meer nodig. Microsoft was hier niet blij mee en dreigde met rechtszaken.

Enkele dagen later kwam echter het bericht van Microsoft dat het schrijven van drivers en software niet onder hacken valt en dus wel is toegestaan, maar dat het streng wordt afgeraden en dat de Kinect in combinatie met de Xbox 360 de beste ervaring biedt.

En ongeveer een week na deze uitspraak draaide Microsoft nog verder om en vertelde het dat de usb-poort van de Kinect expres "open" was gelaten in het ontwerp, dat ze niemand zouden aanklagen en dat het zelfs gestimuleerd wordt om de Kinect te gebruiken bij academisch onderzoek. Alex Kipman, één van de directeuren van Microsoft en ontwikkelaar van de Kinect zegt in een interview met NPR's Science Friday, een talkshow op de Amerikaanse radio:

"The first thing to talk about is, Kinect was not actually hacked. Hacking would mean that someone got to our algorithms that sit inside of the Xbox and was able to actually use them, which hasn't happened. Or, it means that you put a device between the sensor and the Xbox for means of cheating, which also has not happened. That's what we call hacking, and that's what we have put a ton of work and effort to make sure doesn't actually occur. What has happened is someone wrote an open-source driver for PCs that essentially opens the USB connection, which we didn't protect, by design, and reads the inputs from the sensor. The sensor, again, as I talked earlier, has eyes and ears, and that's a whole bunch of noise that someone needs to take and turn into signal."

Dat Microsoft was teruggekomen op haar eerste uitspraak, was dus wel duidelijk en in januari 2011 werd bekendgemaakt dat de computer in de toekomst ook Kinect-ondersteuning zal krijgen. In februari werd zelfs aangekondigd dat Microsoft een software development kit (SDK) voor Windows zal uitbrengen in de zomer van 2011 en op 16 juni was op de website van Microsoft te lezen dat de eerste beta is gelanceerd.

In de tussentijd heeft PrimeSense, het bedrijf achter de techniek van de Kinect, laten weten dat het een samenwerking met Asus is aangegaan om een soortgelijk product als de Kinect te ontwikkelen. Dit zal de WAVI Xtion gaan heten en zal ergens in het derde kwartaal van 2011 op de markt komen.

2.3 Applicaties

Sinds november 2010 zijn er al vele applicaties gemaakt door hobbyisten die gebruik maken van de mogelijkheden van de Kinect. Er is inmiddels een hele community ontstaan waarin mensen hun applicaties uitwisselen. Applicaties die vervolgens vaak weer door anderen gebruikt worden om aan te passen of te verbeteren. De mogelijkheden zijn vrijwel eindeloos. Om een indruk te krijgen van de mogelijkheden zal hier een aantal applicaties besproken worden.

2.3.1 Xbox 360 applicaties

Naast alle toepassingen die gebruik maken van de Kinect die ontworpen zijn voor de computer (en dus niet voor de Xbox 360, zoals het in eerste instantie door Microsoft bedoeld was) zijn er ook al vrij veel applicaties voor de Xbox 360 gemaakt. Hierbij gaat het vooral om games, maar er zijn ook al enkele fitness- en dansprogramma's op de markt.

Maar ook daar zitten de nodige spelelementen in. Serieuze applicaties voor de Xbox 360 gebruikmakend van de Kinect zijn er eigenlijk nog maar weinig. Wel kan de Kinect gebruikt worden om door menu's te navigeren en kan er gechat worden met andere Xbox 360 gebruikers en computergebruikers in combinatie met Windos Live Messenger.

In de meeste spellen komt het er op neer dat de speler het hoofdpersonage is en de bewegingen worden overgenomen door dit personage. De speler zal dan zijn armen moeten gebruiken, moeten bukken, springen, enzovoort. Bij de fitness-

en dansprogramma's moeten er instructies worden opgevolgd en doe je oefeningen die ook op een sportschool of in een dansstudio gedaan zouden kunnen worden.

Verder zet Microsoft in 2011 alles op alles om de Kinect zo goed mogelijk aan te laten slaan. Stephen McGill de directeur van Xbox and Entertainment in Engeland zei in een interview met ComputerAndVideoGames.com:

"As for the future, we've got a brilliant line-up for 2011 but it's ultimately all about Kinect. Kinect is going to blow people's minds. They're [already] buying it, but we've got a line-up of Kinect games that will blow people away."

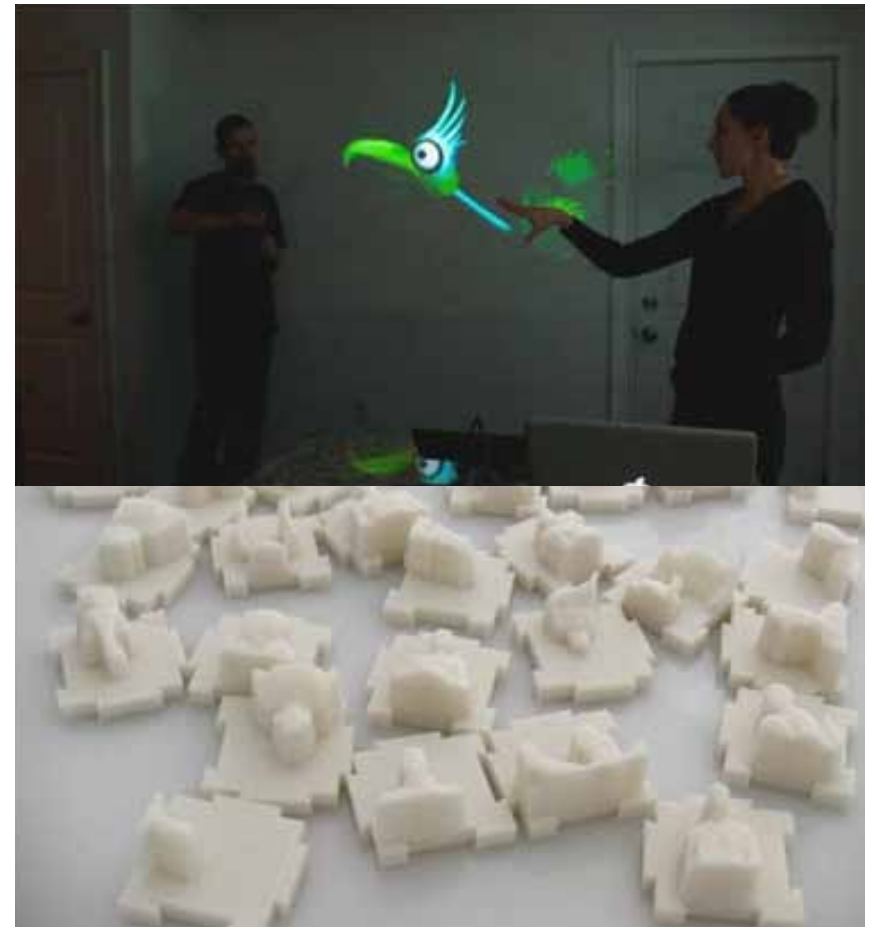
Het is dus nog even afwachten waar Microsoft verder in 2011 nog mee op de proppen komt, maar het lijkt er op dat dit wel goed zit. Microsoft steekt veel tijd en moeite in de Kinect en zoals aangetoond zijn er mogelijkheden genoeg voor de Kinect.

2.3.2 Schaduwpoppen

Deze applicatie die door hobbyisten gemaakt is is vrij nutteloze, maar wel erg leuk! Iedereen kent het concept wel: Met je handen een schaduw creëren op de muur in de vorm van bijvoorbeeld een vogel of een konijn. Met behulp van de Kinect kan dit nu ook, maar nu gaat het veel verder. De Kinect volgt de handgebaren en dankzij een beamer wordt er een project van een vogel op de muur geprojecteerd. De vogel maakt dezelfde bewegingen als je hand en wanneer je je hand opent, doet de vogel zijn bek open maakt hij geluid. Zoals gezegd, het is het vrij nutteloos, maar het laat wel de mogelijkheden van de Kinect zien.

2.3.3 Fabricate yourself

Deze applicatie gaat al een stapje verder. Wat deze applicatie in feite doet is een klein driedimensionaal model maken van wat hij ziet. Er kunnen op deze manier dus driedimensionale foto's gemaakt worden. Deze kunnen vervolgens met een 3D-printer uitgeprint worden. De uitgeprinte modellen bevatten niet erg veel detail, maar wanneer de techniek in de loop van tijd verder verbetert, zal het dus mogelijk worden om 3D foto's te maken en deze ook in 3D uit te printen. Het zal dan waarschijnlijk wel om objecten of personen gaan, landschappen zullen een stuk lastiger te printen zijn.

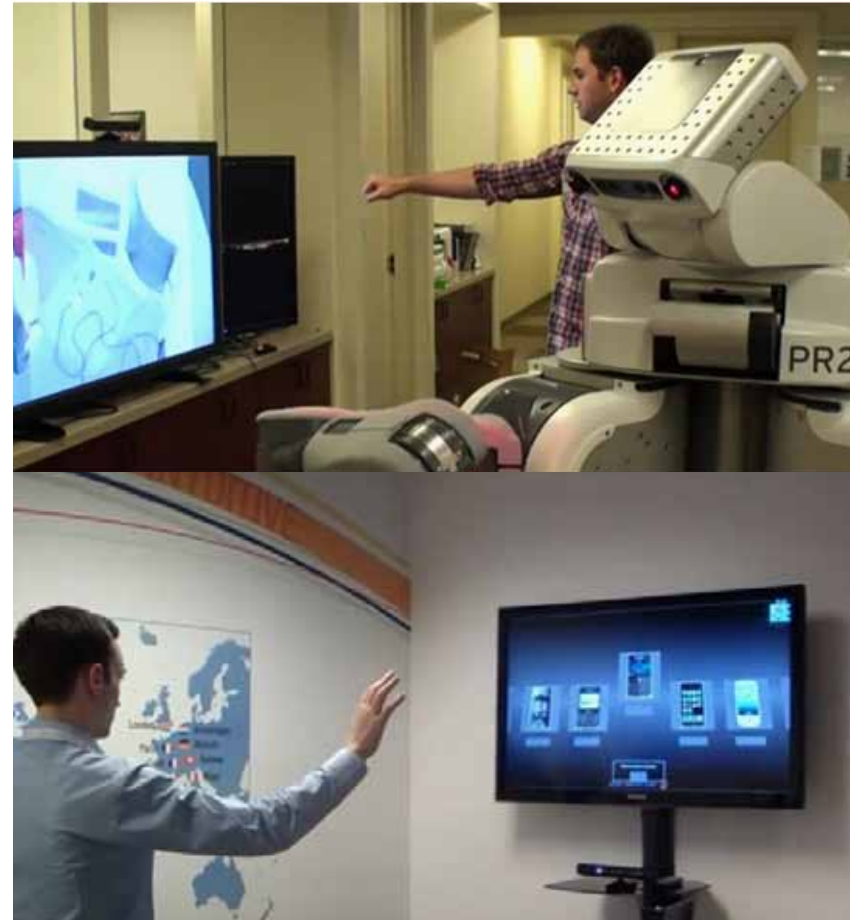


2.3.4 Robot besturen

Iemand is er in geslaagd om met behulp van de Kinect een robot aan te sturen. De Kinect registreert de bewegingen van een persoon en een robot maakt vervolgens dezelfde bewegingen. Hier zijn zeer veel toepassingen voor te bedenken. Bij situaties waarbij robots op afstand bestuurd dienen te worden, zoals ruimtevoertuigen, kan dit met behulp van de Kinect zeer intuïtief en bovendien zeer goedkoop worden gedaan.

2.3.5 Zakelijke applicaties

After Mouse, een bedrijf gespecialiseerd in aanraak-toepassingen, zoals touchscreens en tevens een officiële partner van Microsoft, heeft de eerste zakelijke toepassing ontworpen die gebruik maakt van de Kinect. De applicatie is bedoeld voor winkels en geeft klanten de gelegenheid om door de catalogus van de winkel te bladeren met simpele handbewegingen. Het voordeel van een dergelijke applicatie in combinatie met de Kinect, is dat er geen daadwerkelijke aanraking nodig is. Het zou ook kunnen werken van buiten de winkel op een scherm dat in de etalage hangt.

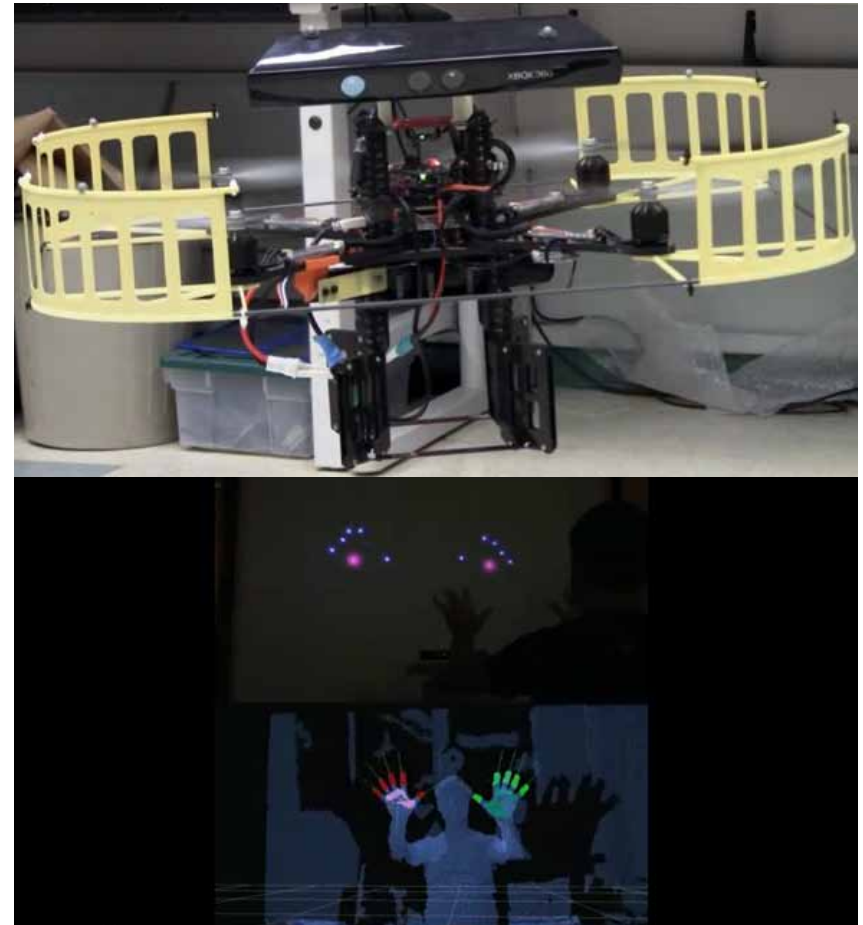


2.3.6 Helikopter

Studenten hebben een kleine helikopter gemaakt en deze voorzien van een Kinect. De helikopter kan dankzij de Kinect objecten herkennen en ontwijken en zal dus nooit ergens tegenaan vliegen. De Kinect is op de helikopter bevestigd en maakt een driedimensionale kaart van de omgeving. Deze kaart is op de computer te volgen. De helikopter kan ergens heen gestuurd worden en zal dus zelf zijn weg vinden naar de te bereiken bestemming.

2.3.7 Handherkenning

Andere studenten zijn er in geslaagd om de Kinect handgebaren te laten herkennen. De reactie van een applicatie is dan afhankelijk van wat voor gebaar er gemaakt wordt. Zo kan je bijvoorbeeld iets selecteren door er naar te wijzen, maar zal je door een menu moeten scrollen met je vlakke hand. In theorie zou zelfs gebarentaalherkenning op deze manier mogelijk gemaakt worden en hier wordt dan ook al aangewerkt.



2.4 Geschikte herkenningstechnieken

Nu in hoofdstuk 1 de verschillende persoon en object herkenningstechnieken bekeken zijn en in hoofdstuk 2 de mogelijkheden van de Kinect onderzocht zijn, kan er een schema opgesteld worden waardoor in één oogopslag te zien is of een bepaalde herkenningstechniek ook geschikt is voor de Kinect. Verder is in het schema te zien waar de techniek voor gebruikt kan worden en wat er nodig is om dit te bereiken.

Zoals in het schema hiernaast te zien is, is de Kinect voor de meeste herkenningstechnieken wel geschikt. Sommige technieken zullen vrijwel zonder beperkingen werken met de Kinect. Andere zullen wel toepasbaar zijn, maar in mindere mate. Zo zal motion capturing in beperkte mate wel mogelijk zijn, maar zullen bewegingen niet zo natuurlijk geregistreerd worden als wanneer er gebruik gemaakt wordt van een motion capturing pak. Ook is het mogelijk om driedimensionale modellen te genereren van objecten, maar deze zullen nooit zo nauwkeurig zijn als wanneer er gebruik gemaakt wordt van een 3D scanner. Verder zijn vingerafdrukken en irissen niet te scannen met de Kinect. Hiervoor zullen nauwkeurigere beelden nodig zijn. Wanneer de resolutie van de Kinect hoger zou zijn, was dit wellicht wel mogelijk geweest.

Vele technieken zijn geschikt voor de Kinect en er zijn dan ook volop mogelijkheden qua input voor een applicatie.

	Toepassing:	Benodigde techniek:	Geschikt voor Kinect:
Motion capturing	De bewegingen van mensen zijn 1 op 1 na te bootsen	Motion Capturing pak, (camera's), computer, software	In beperkte mate (zonder pak)
Gezichtsherkenning	Het herkennen en identificeren van personen aan de hand van hun gezicht	Camera's, computer, software	Ja
Dactyloscopie	Het herkennen en identificeren van personen aan de hand van hun vingerafdrukken	Vingerafdruk scanner, computer, software	Nee
Irisscan	Het herkennen en identificeren van personen aan de hand van hun iris	Irisscanner, computer, software	Nee
Nummerbord herkenning	Het lezen van nummerborden	Camera's, computer, software	Ja
3D scanner	Het maken van een driedimensionaal computer model van een object	3D scanner, computer, software	In beperkte mate
Stem- en spraakherkenning	Het herkennen en identificeren van personen aan de hand van hun stem en het 'begrijpen' van spraak	Microfoon, computer, software	Ja

3. Besturing

Zoals te zien is in hoofdstuk 2.3, zijn er al vele applicaties gemaakt voor de Kinect en de applicaties zijn zeer divers. Maar niet elke applicatie is geschikt om door middel van de Kinect bestuurd te worden. Voor veel applicaties is de toevoeging van de Kinect wel leuk, vooral omdat het om een nieuwe, onbekende techniek gaat, maar werkt het vaak een stuk minder goed dan wanneer er gewoon gebruik gemaakt wordt van bijvoorbeeld een toetsenbord en muis. Dat het lastig is om de Kinect op een manier te gebruiken zodat het echt iets toevoegt, blijkt wel uit het feit dat alle spellen voor de Xbox 360 die gebruik maken van de Kinect op één en dezelfde manier werken. In elk spel bestuurt de speler een poppetje op het scherm, dat één op één de bewegingen van de speler kopieert. Bij dergelijke spellen is de Kinect ook wel van toegevoegde waarde. Het speelt goed en het is een stuk realistischer dan een poppetje besturen met een controller. Maar behalve deze toevoeging van de Kinect, is er eigenlijk nog niets voor de Xbox 360 uitgebracht dat op een andere manier gebruik maakt van de Kinect.

Bij de applicaties die door hobbyisten zijn gemaakt, wordt de Kinect op veel meer manieren toegepast. Maar hier blijkt ook al snel dat bij veel applicaties de Kinect vrijwel niets toevoegt en de besturing vaak alleen maar lastiger maakt. Zo is er een applicatie waarbij Windows bediend kan worden via de Kinect. De cursor op het scherm volgt de hand van de gebruiker. Dit ziet er leuk uit, maar werkt zeer slecht. De interface van Windows is niet geschikt voor deze manier van besturing. Hier blijkt binnen enkele seconde al dat een echte computermuis gewoon beter, nauwkeuriger werkt.

Dit blijkt een fout te zijn die erg veel gemaakt wordt. De Kinect wordt voor de meest uiteenlopende dingen gebruikt, maar het werkt bijna nooit beter dan de originele besturing. Hier zit dan ook de uitdaging. Er zal goed onderzocht moeten worden wat voor soort applicaties goed kunnen werken in combinatie met de Kinect. Om hier een goed beeld van te krijgen, zal in dit hoofdstuk gekeken worden wat er precies met de Kinect bestuurd kan worden en hoe goed dit werkt.

Met de Kinect kunnen bewegingen van het hele lichaam geregistreerd worden. In feite komt het er op neer dat aan elk gebaar en elke beweging een sneltoets gelinkt kan worden. Op deze manier kunnen de geregistreerde bewegingen van de Kinect omgezet worden naar computer input en kan een applicatie bestuurd worden. Bij de toepassingen voor de Xbox 360 worden op dit moment vrijwel alleen maar de bewegingen van de gebruiker één op één gekopieerd, maar er zijn zeker wel meer besturingsmogelijkheden denkbaar.

Waar rekening meegehouden moet worden is het feit dat de Kinect meerdere bewegingen tegelijk kan registreren. Op die manier is dus besturing mogelijk die vergelijkbaar is met de Multi-touch techniek op touchscreens. Het is bijvoorbeeld mogelijk om, net als bij touchscreens, een foto te vergroten door deze met twee handen "uit te rekken". Deze techniek geeft vele mogelijkheden om de besturing intuïtiever te maken. Dit is eerder al gebleken bij touchscreens en zorgt er voor dat een handeling bijna hetzelfde uitgevoerd kan worden op een beeldscherm als in de echte wereld.

Verder is gebaren herkenning in zekere mate mogelijk. De Kinect is waarschijnlijk niet nauwkeurig genoeg om de kleinste verschillen te onderscheiden, maar het is zeker mogelijk om de Kinect een aantal gebaren te laten herkennen. In het volgende hoofdstuk wordt dieper ingegaan op gebaren en de mogelijkheden hierbij.



3.1 Gebaren

Vanwege het feit dat de Kinect nog maar kort op de markt is en dit eigenlijk het eerste product is dat het mogelijk maakt om met niks anders dan je lichaam programma's aan te sturen, is er nog maar weinig bekend over goede en intuïtieve besturingsmethodes. Om een goede applicatie te maken die op een intuïtieve manier bestuurd kan worden, is het dus zaak om goed te kijken wat er allemaal mogelijk is qua gebarenherkenning en moet er gekeken worden welke gebaren logisch zijn voor een handeling, zodat er weinig tijd nodig is om een applicatie te leren gebruiken.

Er moet wel rekening mee gehouden worden dat de betekenis van een gebaar cultureel afhankelijk kan zijn. Zo is het gebaar "duim omhoog" hier synoniem voor "goed". Maar in andere landen waaronder landen in Zuid-Amerika en Afrika is het tonen van dit gebaar juist erg beledigend en staat het gebaar van "duim omhoog" in die landen gelijk aan de middelvinger opsteken hier.

3.1.1 Kinect

Om te kijken welke gebaren en handelingen goed werken en welke niet, is het natuurlijk ook belangrijk om te kijken naar de games die inmiddels zijn uitgebracht voor de Kinect. Dit zijn er nu enkele tientallen. Wat goed te zien is bij de verschillende titels die verschenen zijn, is dat de handelingen die uitgevoerd moeten worden meestal sterk lijken op de handelingen die in het echte leven worden uitgevoerd. Zo moet er in een racespel gestuurd worden door met de handen een fictief stuur vast te

houden en te draaien. Zoals al eerder gezegd valt het op dat in vrijwel alle spellen een personage bestuurd moet worden, dat één op één de bewegingen van de speler nadoet. Dit is uiteraard erg intuïtief, aangezien je als speler dezelfde bewegingen maakt in het spel als in het echt.

Er zijn op het moment dus nog nauwelijks spellen waarbij géén personage bestuurd dient te worden. Dit zorgt er samen met het gegeven dat de manier van besturing nieuw is voor dat er nog niet zo veel te zeggen valt over het al dan niet goed werken van andere besturingsvormen.



3.1.2 Gebarentaal

Gebarentaal is een visueel-manuele taal en primair bedoeld als communicatiemiddel voor doven en slechthorenden. Gebarentaal is niet universeel. Net zoals bij gesproken talen, heeft elk land ook zijn eigen gebarentaal, zo is te lezen op de website van Dovenschap. Veel gebaren zijn gemotiveerd, wat betekent dat het gebaar gerelateerd is aan de vorm van een object of actie van een handeling. Door bijvoorbeeld met de handen te wapperen, geef je het signaal voor vogel. Het signaal voor olifant wordt gedaan door met de handen een slurf uit te beelden. Dergelijke gebaren zijn vaak ook te volgen voor mensen die de gebarentaal niet machtig zijn en zouden dus geschikt kunnen zijn om te gebruiken in een applicatie. Bijna iedereen begrijpt de gebaren namelijk.

3.1.3 Internationale gebaren

Naast de verschillende gebarentalen per land is er ook een internationale gebarentaal, vergelijkbaar met het Esperanto voor gesproken taal. Deze taal heet het "Gestuno" en wordt op bijvoorbeeld internationale congressen voor doven en slechthorenden wel gebruikt. Maar verder wordt dit eigenlijk nauwelijks toegepast en zal dit dus ook niet erg geschikt zijn om een applicatie mee aan te sturen. Het is simpelweg niet bekend genoeg.

3.1.4 Ground control

Op het vliegveld is personeel aanwezig dat vliegtuigen over de grond moet begeleiden, voor het opstijgen of na het landen. Dit personeel communiceert met de piloten door middel van gebaren die internationaal hetzelfde betekenen. De meeste gebaren zijn vrij logisch en eenvoudig te begrijpen. Een vliegtuig naar voren laten gaan wordt gedaan door te wenken. Het vliegtuig achteruit laten gaan wordt gedaan door je armen naast het lichaam te houden en dan omhoog te bewegen tot ze naar het vliegtuig wijzen, dit moet net zo lang herhaald worden tot dat het vliegtuig ver genoeg naar achter is. Door een "X" met je armen boven je hoofd te maken geef je het signaal "stoppen". Dergelijke signalen zijn ook te gebruiken voor een applicatie. Een voordeel is dat ze internationaal dezelfde betekenis hebben en dat ze over het algemeen snel te begrijpen zijn. Een nadeel is wel dat gebaren niet algemeen bekend zijn en dat er dus toch een soort training aan vooraf zal moeten gaan.



3.1.5 Touchscreens

Wat nu vooral te zien is bij zelfgemaakte applicaties voor de Kinect, is dat de besturing vaak sterk lijkt op de besturing voor touchscreens. Het verschil zit hem in het feit dat de bewegingen niet op het scherm zelf gemaakt worden, maar in de lucht voor het scherm. Dat de gebaren vaak lijken op de gebaren op een touchscreen is mogelijk doordat de Kinect ook een soort "Multi-touch" ondersteunt. Op een touchscreen in of uit zoomen wordt meestal gerealiseerd door twee vingers naar elkaar toe of van elkaar af te bewegen. Bij de beschikbare applicaties die inmiddels gemaakt zijn door hobbyisten is te zien dat deze meestal van hetzelfde principe uitgaan. Door in of uit te zoomen worden er dus twee vingers, of handen, in de lucht naar elkaar toe of van elkaar af bewogen. Dit werkt op zich goed, maar de vraag is of dit komt doordat mensen deze bewegingen kennen van het touchscreen, of dat dit gewoon echt goed werkt en dat dit ook goed geschikt is voor de besturing van applicaties voor de Kinect.



4. Toepassingen

In het geval van deze opdracht zal er een applicatie ontwikkeld moeten worden die van toegevoegde waarde kan zijn in het VR-lab, maar die ook zeker daarbuiten nuttig is. Er zal vooral gefocust worden op het productontwikkelingsproces. Dit is één van de belangrijkste punten waar in het VR-lab op gefocust wordt en ook buiten het VR-lab, in de CTW faculteit, wordt zeer veel aandacht besteed aan productontwikkeling. Omdat communicatie een zeer belangrijk onderdeel is bij productontwikkeling zal hier automatisch ook veel aandacht naar uit gaan. Eén van de doelen van het VR-lab is dan ook om mensen met verschillende achtergronden en kennisniveaus samen te laten werken, meestal op het gebied van productontwikkeling.

4.1 Productontwikkeling

Het productontwikkelingsproces kan op vele manieren doorlopen worden en iedereen heeft hier zijn eigen voorkeuren in. Tijdens dit proces wordt bijvoorbeeld vanuit een opdracht van een opdrachtgever een product gerealiseerd. Alle fasen die doorlopen moeten worden om een product te kunnen ontwerpen horen bij het ontwerpproces, wat betekent dat het ontwerpproces een lang proces is waarbij veel verschillende disciplines aan bod komen.

Het ontwerpproces kan gezien worden als een cyclus die eigenlijk altijd doorgaat. In eerste instantie dient een probleem geanalyseerd te worden en vervolgens worden er eisen opgesteld waar het te ontwerpen product aan zal moeten voldoen. Dan worden er verschillende concepten bedacht,

waarvan uiteindelijk één gekozen zal worden, of er worden aspecten van de verschillende concepten samengevoegd tot één ontwerp. Dit ontwerp zal vervolgens geëvalueerd moeten worden. Uit de evaluatie zullen aspecten naar voren komen die niet helemaal voldoen aan de eisen of beter kunnen en het proces begint weer opnieuw. Afhankelijk van de complexiteit van het product kunnen er nog vele herontwerpen verschijnen. Gedurende dit proces zal er voortdurend communicatie nodig zijn. Regelmatig dient de hele groep bij elkaar te komen om de vorderingen te bespreken en ideeën te laten zien.

4.2 Communicatie

Productontwikkeling is vrijwel altijd een groepsproces en het is daarom niet vreemd dat communicatie zo'n belangrijk onderdeel van productontwikkeling is. Er zijn verschillende applicaties op de markt die communicatie verbeteren of vergemakkelijken. Vaak gaat het hierbij om presentatiehulpmiddelen.

Bij presentaties gaat het meestal om het overdragen van kennis en het informeren van het publiek. Dit wordt vaak gedaan aan de hand van afbeeldingen en grafieken en dergelijke, of met presentatieprogramma's als PowerPoint. Vooral tegenwoordig wordt bijna elke presentatie gegeven met behulp van programma's als PowerPoint. Een belemmering bij dergelijke programma's is dat de informatiestroom slechts van één kant komt. Zeker in het productontwikkelingsproces is de situatie vaker dat er van verschillende kanten informatie komt. Wanneer de setting hier meer op lijkt, is het wellicht handig om

een applicatie te hebben waarbij van twee kanten informatie uitgewisseld kan worden.

4.3 Soorten communicatie

Er zijn verschillende vormen van communicatie. Eén persoon kan zich richten tot een hele groep, of juist tot een individu. Communicatie kan ook plaatsvinden binnen een groep waarbij iedereen zich tot elkaar richt. Een hele andere vorm van communicatie is die tussen een persoon en een computer. De gebruiker geeft de computer input en de computer geeft vervolgens weer een output terug.

In het productontwikkelingsproces is communicatie binnen een groep één van de belangrijkste communicatievormen. Het is noodzakelijk om zeer regelmatig de stand van zaken door te nemen en (deel)ontwerpen te presenteren.



4.4 Nadelen van de huidige vergadervormen

In productontwikkelingsproces is een aantal verschillende vergadervormen te onderscheiden. Van welke kanten de informatie komt tijdens deze bijeenkomsten is één van de belangrijkste verschillen tussen deze vergadervormen. In het begin zal er vaak een instruerende vergadering plaatsvinden waarbij het ontwerpteam op de hoogte wordt gesteld van de opdracht. Tijdens het ontwerpproces zal er veel meer in groepsverband worden gewerkt, om uiteindelijk het behaalde resultaat te kunnen presenteren aan de opdrachtgevers. Bijeenkomsten waarbij de informatie grotendeels van één kant komt, zullen dus vooral aan het begin en aan het eind van het proces plaatsvinden. Verder zullen de bijeenkomsten vrijwel altijd groepsprocessen zijn, waarbij de informatie van verschillende kanten komt.

Een probleem bij deze groepsbijeenkomsten is vaak de manier van presenteren. Een foto of schuimmodel kan eenvoudig rond gaan door de groep, maar wanneer er iets op de computer moet worden laten zien, zoals een 3D model of niet uitgeprinte afbeeldingen, kan dit natuurlijk niet. Wat nu vaak te zien is, is dat de hele groep tegelijk op één laptop moet kijken, of dat complete laptops door de groep worden rondgegeven. Dit werkt erg omslachtig en er gaat ook veel tijd verloren op deze manier.

Een ander nadeel wanneer er iets op een scherm gepresenteerd wordt, is dat de rest van de groep hier geen invloed op heeft. Wanneer iemand van de groep een aspect van een ontwerp wil uitlichten, of een 3D model wil draaien, zal deze persoon eerst de computer waarop gepresenteerd wordt tot zijn of haar

beschikking moeten krijgen. Vervolgens kan er iets bewerkt worden en kan het opnieuw aan de groep gepresenteerd worden. Dit zorgt ook weer voor veel tijdverlies en een rommelige vergadering.

Beide gevallen zouden opgelost kunnen worden door een groot presentatiescherm te gebruiken dat iedereen kan zien en een besturingsmethode die iedereen van de groep kan gebruiken wanneer hij of zij dat wil.

4.5 Vergaderingen bijwonen

Om een goed beeld te krijgen van de vergaderingen en bijeenkomsten die tijdens het ontwerpproces plaatsvinden, is er een paar keer bij vergaderingen meegekeken van eerstejaars studenten Industrieel Ontwerpen tijdens hun project Smart Products, een project waarbij dit jaar een product ontworpen dient te worden om kleine kinderen mee te helpen leren klokkijken. Tijdens deze vergaderingen is er gekeken welke aspecten van de vergadering beter en efficiënter zouden kunnen verlopen.

Bij deze vergaderingen viel het meeste op dat de manier van materiaal presenteren niet erg efficiënt was. Er moesten steeds tekeningen bij gepakt worden en de helft van de projectgroep zag deze de hele tijd op de kop, omdat zij aan de andere kant van de tafel zaten. En wanneer tekeningen of teksten niet op papier aanwezig waren, moesten deze op een laptop gepresenteerd worden en diende de gehele projectgroep zich te verzamelen rond de laptop.

Door middel van een projectiescherm en een applicatie waarmee mensen vanaf hun eigen plek materiaal kunnen presenteren, zouden deze problemen kunnen worden opgelost. Voor alle bevindingen tijdens het bijwonen van deze vergaderingen, zie **bijlage B**.

4.6 Relatie met andere high-tech producten

Het mag niet zo zijn dat er met de komst van een applicatie een heleboel nieuwe apparatuur aangeschaft dient te worden om te kunnen werken met de applicatie. Daarom moet er gekeken worden wat er over het algemeen beschikbaar is bij bijeenkomsten tijdens het ontwerpproces. Hier moet vervolgens rekening mee gehouden worden zodat de drempel om de applicatie te gebruiken niet zo groot wordt. Het is bijvoorbeeld niet verstandig om een applicatie te maken die enkel op 3D-beeldschermen te draaien valt. Er zijn nog te weinig 3D-beeldschermen in omloop en dergelijke schermen zullen niet snel aangeschaft worden zodat de applicatie gebruikt kan worden.

In het VR-lab zijn zeer veel high-tech producten te vinden en sommige hiervan worden ook in combinatie met elkaar gebruikt. Het is niet gek om te denken dat de te ontwikkelen applicatie voor de Kinect wellicht ook goed in combinatie met een ander apparaat te gebruiken zal zijn, zowel binnen als buiten het VR-lab. Globaal gezien kunnen er twee soorten producten worden onderscheiden die gebruikt zouden kunnen worden. De eerste groep zijn input-devices, producten zoals touchscreens, digiborden en dergelijke. De tweede groep bestaat uit weergaveproducten, zoals (3D-)beeldschermen en een hologrambox. Wel moet er zoals eerder gezegd rekening mee gehouden worden dat het niet zo mag zijn dat er straks allerlei nieuwe apparatuur aangeschaft moet worden om de applicatie te kunnen gebruiken.

Wellicht kan er een input-device in combinatie met de Kinect gebruikt worden. In feite krijg je dan twee verschillende input methodes. Wanneer er bijvoorbeeld een touchscreen gebruikt wordt, kan er op afstand geïnteracteed worden dankzij de Kinect en dichterbij via het touchscreen. Een andere mogelijkheid is dat verschillende mensen de applicatie tegelijk bedienen via verschillende input-devices (het touchscreen en de Kinect).

Een weergaveproduct zal waarschijnlijk sowieso nodig zijn, aangezien eigenlijk voor elke applicatie wel iets weergegeven moet worden. Dit kan uiteraard op een standaard computerscherm, maar er zijn veel meer mogelijkheden. Het VR-lab beschikt alleen al over verschillende beamers, een 3D-tv en een hologrambox. Verder zijn er nog vele touchscreens, waaronder een touchscreen-wand en horizontale touchscreen-tafels. Naast de beschikbare apparatuur in het VR-lab, kan er ook nog gedacht worden aan kleinere producten als mobiele telefoons en tablets.

Als er gekeken wordt naar de apparatuur die vrijwel overal beschikbaar is, dan zal zoals eerder gezegd bijvoorbeeld een 3D-beeldscherm (voorlopig) niet gebruikt kunnen worden. Het geeft waarschijnlijk vele nieuwe mogelijkheden, maar is simpelweg te weinig beschikbaar om gebruikt te worden voor een te ontwikkelen applicatie. Het meest geschikt zijn laptops en beamers op dit moment. Vrijwel iedereen heeft een laptop en een beamer is bijna altijd wel te vinden in een vergaderzaal. Het is verstandig om bij het maken van de applicatie deze middelen als uitgangspunt te gebruiken.

4.7 Al bestaande applicaties

4.7.1 g-speak

Na veel zoeken blijken er wel meer bedrijven bezig te zijn met programma's om communicatie te verbeteren en te vergemakkelijken. Eén van de meest in het oog springende is Oblong Industries. De software die dit bedrijf ontwikkeld heeft, is in dit geval vooral interessant vanwege het feit dat het op een vergelijkbare manier bestuurd wordt als programma's voor de Kinect.

Oblong Industries heeft de afgelopen jaren een driedimensionaal besturingssysteem ontwikkeld, gebaseerd op dat wat te zien is in de film *Minority Report*, genaamd g-speak. Eén van de technisch adviseurs van de film, John Underkoffler, is hoofdonderzoeker bij Oblong en de scènes van het computersysteem in *Minority Report* zijn geïnspireerd op Underkoffler zijn onderzoek voor het MIT media lab. Het besturingssysteem maakt gebruik van de driedimensionale ruimte, in tegenstelling tot de tot nu toe altijd gebruikte tweedimensionale ruimte. Oblong noemt g-speak een spatial operating environment, omdat g-speak bewust is van de ruimte waarin het wordt gebruikt. Bij deze software wordt de besturing gedaan door middel van gebaren. De gebruikers hebben handschoenen met verschillende sensoren aan, vergelijkbaar met motion capturing pakken, en deze geven alle signalen door aan een zeer krachtige computer die alle data verwerkt. Ook maakt de software gebruik van verschillende schermen en kan de zichtbare informatie van het ene scherm naar het andere scherm gebracht worden door simpele handgebaren. Dit biedt vele mogelijkheden voor

communicatie applicaties. Gebruikers kunnen bijvoorbeeld bij een vergadering informatie uitwisselen door deze informatie naar de andere gebruikers hun eigen scherm te sturen.

En dankzij de Kinect zouden er nu geen handschoenen meer nodig hoeven te zijn. De gebaren dienen wellicht iets simpeler gemaakt te worden, maar het is absoluut mogelijk. Een dergelijke applicatie zou goed mogelijk zijn in het VR-lab, aangezien hier op dit moment al zeer veel schermen te vinden zijn die dankzij zo'n applicatie samen kunnen werken. Verder zijn de doelstellingen van het VR-lab ook vergelijkbaar met die van een dergelijke applicatie, namelijk samenwerking en communicatie ondersteunen en verbeteren.



4.7.2 So touch Air Presenter

So touch is een creatief software bedrijf dat gericht is op de verbetering van interactie tussen mensen en elektronica. Het bedrijf maakt alle software volledig zelf, vanaf de conceptfase tot en met het eindproduct inclusief de keuze voor de eventueel benodigde hardware. Er wordt zowel op maat gemaakte als standaard software ontwikkeld, maar het is altijd gericht op het verbeteren van de interactie.

Zo heeft dit bedrijf ook een presentatieapplicatie voor de Kinect ontwikkeld. Er kunnen slides, vergelijkbaar met die in PowerPoint, worden ingeladen en de besturing is vervolgens volledig met handgebaren te bedienen. Dit is een van de eerste commerciële applicaties voor de Kinect die niet voor de Xbox 360 bestemd is. Er is ook een trial versie te downloaden en deze blijkt verrassend goed te werken. Door je hand naar links of rechts te houden kan er door de slides genavigeerd worden en met twee handen kan er in- en uitgezoomd worden. Verder zijn er gebaren om terug te keren of iets te selecteren. Wanneer de applicatie even uitgeprobeerd wordt, is gelijk de potentie van de software te zien. De gebaren worden nu nog niet altijd meteen herkend, maar wanneer dit in de toekomst wel het geval is, kan dit een goed alternatief voor PowerPoint worden.

Een probleem wat echter wel optreedt, is de positionering van de Kinect. Omdat deze normaal gesproken bij het scherm staat, dien je met je rug naar het publiek te staan om door de slides te navigeren. Dit is natuurlijk niet erg handig.

De Kinect zou ook voor de spreker kunnen staan in plaats van achter hem bij het scherm. Op die manier hoeft de spreker zich niet om te draaien, maar krijgt hij weer geen feedback van het scherm. De enige oplossing lijkt hier om een tweede, kleiner scherm voor de spreker te zetten en de Kinect hierbij te positioneren. Zo hoeft de spreker zich niet om te draaien en krijgt hij toch feedback op het scherm voor hem.



4.8 Omgevingsvariabelen

Bij het ontwikkelen van een applicatie voor de Kinect is het belangrijk om te weten wat de beperkingen van de Kinect zijn en moet er gekeken worden naar de omgevingsvariabelen. Op die manier zullen er geen onverwachte gebeurtenissen optreden.

De Kinect is in het VR-lab uitgeprobeerd in combinatie met verschillende applicaties die door hobbyisten gemaakt zijn. Het doel hiervan was om te kijken hoe de Kinect op de computer aangesloten moet worden en welke software hiervoor nodig is. Maar waarvoor het ook goed was om de Kinect in het VR-lab uit te proberen, was om te kijken hoe de Kinect reageert op de omgeving van het VR-lab. Het is er vrij donker en er staan zeer veel apparaten die misschien voor storing zouden kunnen zorgen. Er bleek al meteen dat de Kinect niet gestoord wordt door andere apparaten. Het gebrek aan licht in het VR-lab bleek ook geen probleem te zijn. De webcam ziet weliswaar minder, maar de dieptesensor, die gebruik maakt van infraroodlicht, herkent alle personen en objecten, ook bij weinig tot geen licht. Het is wel een beetje afhankelijk van de applicatie die ontwikkeld gaat worden of het gebrek aan licht een probleem geeft. Als er alleen objecten en (handelingen van) personen herkend moeten worden, is weinig licht geen probleem, maar als het beeld dat de webcam filmt ergens voor gebruikt moet worden, wordt het een ander verhaal. Deze ziet immers minder bij weinig licht en hierdoor krijg je dus een vrij donker beeld met weinig details. Om een goed beeld te krijgen is er minimaal een redelijk goed verlichte ruimte nodig. Wat wel een klein probleem kan gaan vormen, is dat de Kinect een arm soms niet kan onderscheiden wanneer deze voor het lichaam gehouden

wordt. De dieptesensor bleek niet nauwkeurig genoeg om de arm te herkennen als deze voor het lichaam gehouden werd en dit kan natuurlijk voor problemen zorgen als hier geen rekening mee gehouden wordt. Voor een verslag van de test in het VR-lab, zie **bijlage C**.

4.9 Conclusie

Er is gekeken waar op dit moment de meeste winst te behalen valt bij vergaderingen tijdens het productontwikkelingsproces. Ook zijn bestaande applicaties onderzocht en is er rekening gehouden met de omgevingsvariabelen en de relatie met andere high-tech producten. Hierdoor kan geconcludeerd worden dat het grootste probleem bij dergelijke vergaderingen de manier van materiaal presenteren is. Op dit moment gaat dit erg omslachtig doordat er laptops rond moeten gaan, mensen tekeningen op de kop moeten zien of dat er zelfs materiaal vergeten wordt. Dit kan worden opgelost door al het materiaal op een centraal punt te presenteren waar iedereen binnen de groep goed zicht op heeft. Wanneer een groot projectiescherm gebruikt zal worden, kan iedereen binnen de groep dit even goed zien en hoeft niemand meer naar tekeningen te kijken die voor hem of haar op de kop liggen. Een nadeel hiervan was tot nu toe dat er steeds naar een computer gelopen moet worden om een volgende tekening of tekst te laten zien, of dat er een muis en toetsenbord doorgegeven moest worden. Met de Kinect is hier echter inmiddels ook een oplossing voor. Er kan een applicatie ontworpen worden waarmee op een groot scherm concepten en dergelijke gepresenteerd kunnen worden en waarbij iedereen binnen de groep vanaf zijn eigen plek bestanden kan aanroepen door middel van simpele handgebaren. Op die manier zal iedereen het materiaal goed kunnen zien, zal niemand van zijn plek hoeven op te staan en hoeft er geen muis of toetsenbord doorgegeven te worden. Iedereen kan zo zijn aandacht volledig bij de vergadering houden.



5. Doelen

Om een goede applicatie te ontwikkelen, is het verstandig om te beginnen met te kijken welke doelen behaald moeten worden. Er moet gekeken worden wat er met de applicatie bereikt moet kunnen worden en vervolgens is het noodzakelijk te onderzoeken hoe dit gedaan kan worden. Wanneer er eerst gekeken wordt wat er technisch mogelijk is, om vervolgens daar een applicatie omheen te ontwikkelen, zullen er een hoop doelen niet bereikt worden en worden er wellicht oplossingen gezocht voor aspecten die eigenlijk geen probleem vormen.

Het belangrijkste doel dat bereikt moet worden is dat vergaderingen en andere vormen van overleg sneller en efficiënter kunnen verlopen. Doordat iedereen vanaf zijn of haar plek de computer kan bedienen om bestanden te presenteren aan de rest, zal er geen gedoe meer zijn met het doorgeven van inputdevices als muizen en toetsenborden en hoeft ook niemand meer van zijn plek te komen. Als hier een duidelijke interface voor komt zal er ook niet meer langdurig naar bestanden gezocht moeten worden voordat ze gepresenteerd kunnen worden, maar kunnen alle benodigde bestanden netjes bij elkaar geordent worden.

5.1 Programma van eisen

1. De applicatie moet er voor zorgen dat vergaderingen en andere vormen van overleg efficiënter kunnen verlopen.
2. De applicatie is door meerdere mensen te gebruiken.
3. Behalve de Kinect is er verder geen nieuwe, dure apparatuur nodig.
4. Bestanden hoeven niet geconverteerd te worden voordat ze bruikbaar zijn.
5. Handelingen duren niet meer dan twee seconden om uit te voeren.
6. De applicatie kan overweg met tekstdocumenten, afbeeldingen, video's en 3D modellen.
7. De tijd die nodig is om de eerste keer alles te installeren en te kunnen beginnen, mag niet meer zijn dan een half uur.
8. Behalve de aanschafkosten van de Kinect zullen er niet meer kosten gemaakt moeten worden.
9. Mensen moeten simpele aantekeningen kunnen maken bij tekeningen en tekstdocumenten en dergelijke.

10. Het moet duidelijk zijn wie van de groep mensen de applicatie bedient.
11. De vergaderopstelling hoeft niet af te wijken van die bij normale vergaderingen.
12. Het is niet mogelijk per ongeluk de applicatie te besturen wanneer een arm of iets dergelijks bewogen wordt.
13. Er zijn maximaal zeven verschillende gebaren nodig om de applicatie volledig te kunnen bedienen.
14. Iedereen van de groep kan bestanden aanleveren voordat de vergadering plaatsvindt via internet.
15. Via een grafische weergave is in de gaten te houden hoeveel tijd er verstreken is.

5.2 Vragen

Om de applicatie tot een succes te maken, zal er eerst een aantal vragen beantwoord moeten worden. Zo moet er gekeken worden hoe de verschillende soorten bestanden getoond moeten worden. Zijn afbeeldingen en Word-bestanden op dezelfde manier te bekijken, of komen er bijvoorbeeld submenu's voor de verschillende bestanden? En gebruik je veel verschillende gebaren voor de verschillende handelingen, of beperk je je tot een paar? En hoe ver moet er van het scherm vandaan gezeten worden? Dit soort vragen zullen hieronder beantwoord worden en hierbij worden de gestelde eisen toegelicht.

5.2.1 Bestandstypes

Tijdens de vergaderingen zullen er veel verschillende soorten bestanden getoond moeten worden aan de groep. Bij productontwikkeling zal het vaak om afbeeldingen gaan, bijvoorbeeld collages of concepttekeningen, maar ook tekstbestanden en grafieken zullen langskomen. En verder zal er af en toe ook nog een 3D-model aan de groep gepresenteerd moeten worden, iets dat een volledig andere manier van weergave vergt. Grofweg zijn er twee opties om deze bestanden te laten zien. Alle verschillende bestandstypes kunnen bij elkaar in één interface staan, waarbij voor elk bestandstype dezelfde handelingen gebruikt moeten worden, of elk bestandstype krijgt zijn eigen interface.

Beide opties hebben zowel voor-als nadelen. Het voordeel van een verschillende interface per bestandstype is dat elk bestandstype zijn eigen interface kan hebben. Om

afbeeldingen te bekijken zal je willen in- en uitzoomen, terwijl bij tekstbestanden de optie om door het bestand te scrollen zeer van belang is. En zoals eerder gezegd zal een 3D-model op weer een andere manier te bekijken moeten zijn. In- en uitzoomen, draaien en verplaatsen moet allemaal mogelijk zijn om een 3D-model goed te kunnen bekijken. Een nadeel van verschillende interfaces zou kunnen zijn dat men steeds door menu's moet navigeren. Wanneer er gebruik gemaakt wordt van één overzicht waarin alle verschillende bestandstypes te zien zijn, zullen er een stuk minder handelingen nodig zijn. Het meest ideale zou zijn dat er één duidelijk overzicht is van alle bestanden en dat er afhankelijk van het soort bestand dat geselecteerd wordt een bepaalde interface verschijnt. Op deze manier heeft elk bestandstype wel zijn eigen interface, gepaard met specifieke mogelijkheden, maar hoeft er niet eerst naar bijvoorbeeld het menu "afbeeldingen" genavigeerd te worden voordat een afbeelding geselecteerd kan worden.

Wanneer er bij elk bestandstype specifieke opties mogelijk zijn, is het wel van belang dat de verschillende interfaces niet te veel van elkaar verschillen. Er zal een rode draad moeten zijn zodat het voor de gebruikers niet verwarrend wordt welke handelingen wanneer nodig zijn. Verder kunnen word-, excel- en pdf-bestanden wellicht samen worden gevat. Aangezien de bestanden toch niet erg bewerkt kunnen worden, omdat dit niet tijdens een vergadering dient te gebeuren, zijn er maar weinig verschillende handelingen nodig om deze bestandstypes te bekijken en die handelingen zijn voor beide types gelijk.

5.2.2 Aantal gebaren

De Kinect kan in feite eindeloos veel verschillende gebaren herkennen, zowel met één hand als met twee handen, of zelfs met je voeten of hele lichaam. Tijdens een vergadering zal de groep over het algemeen zitten, dus moeten de gebaren beperkt worden tot gebaren met de armen en handen, maar dan nog blijven er ontzettend veel mogelijkheden over. De vraag is echter of hier gebruik van gemaakt moet worden, of dat er slechts enkele gebaren gebruikt moeten worden.

Eén van de eisen is dat de applicatie eenvoudig te gebruiken is en snel begrepen wordt. Dan is het niet erg handig als er eerst heel veel verschillende gebaren geleerd moeten worden en bij elk gebaar de functie onthouden moet worden. Daarom lijkt het verstandig om niet al te veel verschillende gebaren te gebruiken. Er moet een goede balans zijn tussen gebruiksvriendelijkheid en eenvoud. Met te weinig gebaren zullen de acties weer onlogisch lijken, omdat de verwachting van een bepaald gebaar niet overeenkomt met de actie. Een andere eis, namelijk dat er maximaal zeven verschillende gebaren nodig zijn om de applicatie te bedienen, geeft ook al aan dat er niet te veel verschillende gebaren gebruikt mogen worden. Dit is niet voor niets vastgesteld. Op deze manier zijn er genoeg verschillende handelingen te gebruiken om de applicatie te bedienen, maar niet dusdanig veel dat het lastig te onthouden is. Er is gekozen voor maximaal zeven handelingen, omdat mensen maximaal ongeveer zeven dingen tegelijk kunnen onthouden voor een korte periode (Wickens en Hollands, 2000). Dit zorgt er voor

dat de applicatie sneller begrepen wordt. Om de applicatie te gebruiken dienen de handelingen ook langer onthouden te worden, maar door met de applicatie te werken, zullen de handelingen al snel routine worden.

5.2.3 Opstelling

Tijdens de vergadering zit iedereen aan een tafel en zal aan een kant van de tafel een projectiescherm staan en de Kinect zal onder of boven dit scherm hangen. Het is van belang dat iedereen die deelneemt aan de vergadering het scherm goed kan zien. Verder is het minstens zo belangrijk dat de Kinect ook iedereen kan "zien". Er zal voornamelijk met de handen genavigeerd worden en deze moeten dus goed zichtbaar zijn voor de Kinect. Een opstelling zoals hieronder lijkt daarom het meest geschikt. Maar ook aan een wat meer gebruikelijke tafel, een rechthoekige of ronde, zal prima vergaderd kunnen worden. Er moet dan misschien wat verder naar voren geleund worden om contact te krijgen met de Kinect, maar dit zal geen problemen geven. De afstand tot de Kinect komt niet zo nauw. De Kinect kan alles tussen de één en drie meter goed verwerken en ook nog wat verder weg is meestal geen probleem.



5.2.4 Bestanden toevoegen

Om tijdens de vergadering bestanden te kunnen aanroepen, zullen deze eerst in de applicatie geladen moeten worden. Het meest ideale hier is om dit automatisch te laten doen. Men zal enkel nog de te presenteren documenten en afbeeldingen moeten aanleveren en deze zullen vervolgens tijdens de vergadering netjes in de applicatie te vinden zijn. Het aanleveren van bestanden kan op verschillende manieren. Ze zouden kunnen worden geupload naar de applicatie via bijvoorbeeld een interface zoals hieronder te zien is. Via een dergelijke interface zouden ook meteen agendapunten aangedragen kunnen worden zodat de voorzitter eenvoudig de agenda kan opmaken. Dit zou een webpagina op internet kunnen zijn waar iedereen makkelijk bij kan. Een andere mogelijkheid zou kunnen zijn om een programma zoals DropBox te gebruiken met de projectgroep. Hier kan iedereen dan zijn of haar bestanden in plaatsen.

Content voor bijeenkomst van 12 mei 2011

Aanvang bijeenkomst: 14:00 uur

Bestanden uploaden

Agendapunt toevoegen

Uploaden

Toevoegen

5.2.5 Agenda maken

Het werd net al even genoemd, maar een agenda is een belangrijk onderdeel van de vergadering. Met een goede agenda weet iedereen van te voren waar hij aan toe is en kan de vergadering snel verlopen zonder dat er onverwachts nog vanalles besproken moet worden. Normaal gesproken zorgt de voorzitter voor de agenda en stuurt hij of zij deze van te voren naar alle aanwezigen van de vergadering. Dit werkt goed en hier hoeft dan ook niet veel aan veranderd worden. Wel kan het eenvoudig aandragen van agendapunten via een simpele interface van toegevoegde waarde zijn. Dit is voor de voorzitter makkelijk en de aangedragen punten kunnen snel in de agenda worden opgenomen. Door het bestanden en agendapunten toevoegen in dezelfde interface te zetten, zorgt dit voor zo min mogelijk werk.

5.2.6 Beschikbare tijd voor vergadering aangeven

Een probleem bij vergaderingen is dat deze vaak uitlopen. Door in de applicatie de verstreken tijd aan te geven is iedereen zich wat meer bewust van de tijd en kan de vergadering wellicht sneller verlopen. Dit moet er echter niet voor zorgen dat dingen afgeraffeld worden zodat er binnen de tijd een eind aan gemaakt kan worden. Wanneer de verstreken tijd niet te prominent in beeld staat en er ook geen consequenties zijn wanneer de vergadering te lang duurt, kan het risico op afraffelen beperkt worden. Wanneer mensen agendapunten aandragen, is het wellicht een optie om hierbij ook meteen aan

te geven hoeveel tijd het behandelen hiervan moet gaan kosten tijdens de vergadering, zodat er meteen een richtlijn voor de totale duur van de vergadering gevonden kan worden.

5.2.7 Meerdere mensen tegelijk

De Kinect kan verschillende personen tegelijk herkennen en hierdoor is het dus mogelijk dat meerdere mensen tegelijk met de applicatie aan het werk zijn. De vraag is of dat bij een dergelijke applicatie wel gewenst is. Wanneer iemand iets wil opzoeken terwijl ook iemand anders al een bestand wil aanroepen kan de applicatie raar gaan doen en krijgt geen van beide voor elkaar wat hij wil. Het lijkt handiger om slechts één persoon tegelijk te laten werken. Om er voor te zorgen dat er ook niet per ongeluk door iemand anders iets wordt uitgevoerd, kan de applicatie zo worden aangepast dat de Kinect iemand pas gaat volgen als deze een startgebaar maakt. Dit kan bijvoorbeeld zijn dat er eerst naar de Kinect gezwaaid moet worden voordat er met de applicatie gewerkt kan worden. Zo kan er nooit per ongeluk iets gedaan worden als iemand ergens naar wijst of zijn arm strekt. Wanneer er een duidelijk startgebaar gemaakt wordt voordat iets gedaan kan worden, zal er ook geen onduidelijkheid ontstaan over wie er aan het werk is. Het wordt ook erg lastig om aan te geven wie er aan het werk is, omdat er dan van te voren moet worden aangegeven wie waar zit aan tafel. Dit kost weer extra tijd en wanneer iemand ergens anders zou gaan zitten klopt het al niet meer. Omdat er door het startgebaar toch geen onduidelijkheid zal ontstaan en omdat het extra tijd kost om in te voeren wie

waar zit zal er niet worden aangegeven wie aan het werk is. In de toekomst zou dit misschien wel kunnen als de Kinect dankzij gezichtsherkenning zelf weet wie waar zit en dit niet meer handmatig hoeft worden ingevuld.

5.2.8 Hiërarchie

Doordat iedereen bij de vergadering dezelfde mogelijkheden heeft en ten alle tijden bestanden kan presenteren verdwijnt een groot deel van de hiërarchie. Normaal gesproken bepaalt de voorzitter op vrijwel elk moment wat er gebeurt. De voorzitter bepaalt dat er een concept gepresenteerd wordt, of dat een tekst wordt besproken. Dit is belangrijk omdat er op deze manier gestructureerd te werk kan worden gegaan. Bij vergaderingen waarbij samen nagedacht moet worden over oplossingen en dergelijke, wat vaak het geval is bij het productontwikkelingsproces, kan het echter ook een voordeel zijn wanneer de hiërarchie vermindert. Mensen worden namelijk vrijer om hun ideeën te delen en samen naar mogelijke oplossingen te kijken. In dit geval zal de applicatie dus zowel voor- als nadelen hebben. De vergadering wordt wellicht minder gestructureerd, maar tegelijkertijd zullen mensen sneller hun mening geven en misschien wel op betere ideeën komen. Wanneer de voorzitter er voor zorgt dat de vergadering niet te veel uitloopt en er niet te veel wordt afgedwaald naar minder relevante onderwerpen, hoeft de mindere mate van structuur ook niet per se een probleem te zijn.

6. Applicatie

De mogelijkheden van persoons- en objectherkenning zijn nu onderzocht, evenals de mogelijkheden van de Kinect. Verder er is gekeken naar de besturing en de toepassingen. Nu ook gekeken is hoe de applicatie eruit moet komen te zien, kan er begonnen worden met het maken hiervan.

De applicatie moet voor iedereen die hier gebruik van wil maken beschikbaar zijn en daarom is er besloten om deze applicatie web-gebaseerd te maken. In feite wordt het een zeer uitgebreide website waar iedereen die er gebruik van wil maken naartoe kan gaan. Als projectgroep zal een account aangemaakt moeten worden zodat alleen je eigen bestanden beschikbaar zijn. In eerste instantie was er gekozen om de applicatie in Quest3D te maken, maar na enig onderzoek bleek dat dit voor een tweedimensionale applicatie wellicht toch minder goed zou werken dan gedacht. Ook is het ontwikkelen van een webapplicatie eenvoudiger, waardoor iemand met minder computerkennis hier meer mee kan bereiken dan wanneer de applicatie in Quest3D gemaakt wordt.

Naast deze applicatie zijn er ook enkele hulpprogramma's nodig om de Kinect te laten functioneren. Hiervoor worden dezelfde hulpprogramma's gebruikt als toen er getest is in het VR-lab, wat te lezen is in **bijlage C**. Hier is ook te lezen wat deze programma's precies doen. Het gaat dus om het OpenNI framework, de SensorKinect drivers en NITE Middleware. Vervolgens is het programma KinEmote Palm Click & Drag gebruikt, ook beschreven in **bijlage C**. Dit programma zorgt er

voor dat met de hand de cursor te bedienen is en op die manier kan er dan ook goed door websites genavigeerd worden.

Om de applicatie te kunnen gebruiken zal dus een Kinect nodig zijn en verder moeten de hulpprogramma's geïnstalleerd zijn. Vervolgens kan er dus naar de website gegaan worden en is de applicatie te gebruiken.

6.1 Concepten

Om een beeld te krijgen van de applicatie is er een aantal screenshots gemaakt die de functies weergeven. Hieronder zijn deze te zien. Het eerste screenshot is van een mogelijke upload-pagina, waar mensen hun bestanden en agendapunten kunnen aandragen. De andere screenshots geven een idee van hoe de uiteindelijke applicatie eruit zal komen te zien.

6.1.1 Upload-pagina

Hiernaast is een voorbeeld van een upload-pagina te zien. Er zijn aparte velden voor de verschillende bestandstypes en voor de agendapunten. Dit kan een vrij simpele pagina zijn en zal vanaf elke computer beschikbaar zijn, omdat het een webpagina betreft. Hier zal dus ook geen gebruik van de Kinect gemaakt worden.

VR-aided meetings

Upload Images:

	Browse...
	Browse...
	Browse...
	Browse...
	Browse...

Add Agenda Points:

Upload Documents:

	Browse...
	Browse...
	Browse...
	Browse...

Upload 3D-Model:

	Browse...
	Browse...

[Upload All Content](#)



Content # 1



Content # 2



Content # 3



Content # 4



Content # 5

Item # 1

Item # 2

● Item # 3

Item # 4

Item # 5

Item # 6

Item # 7

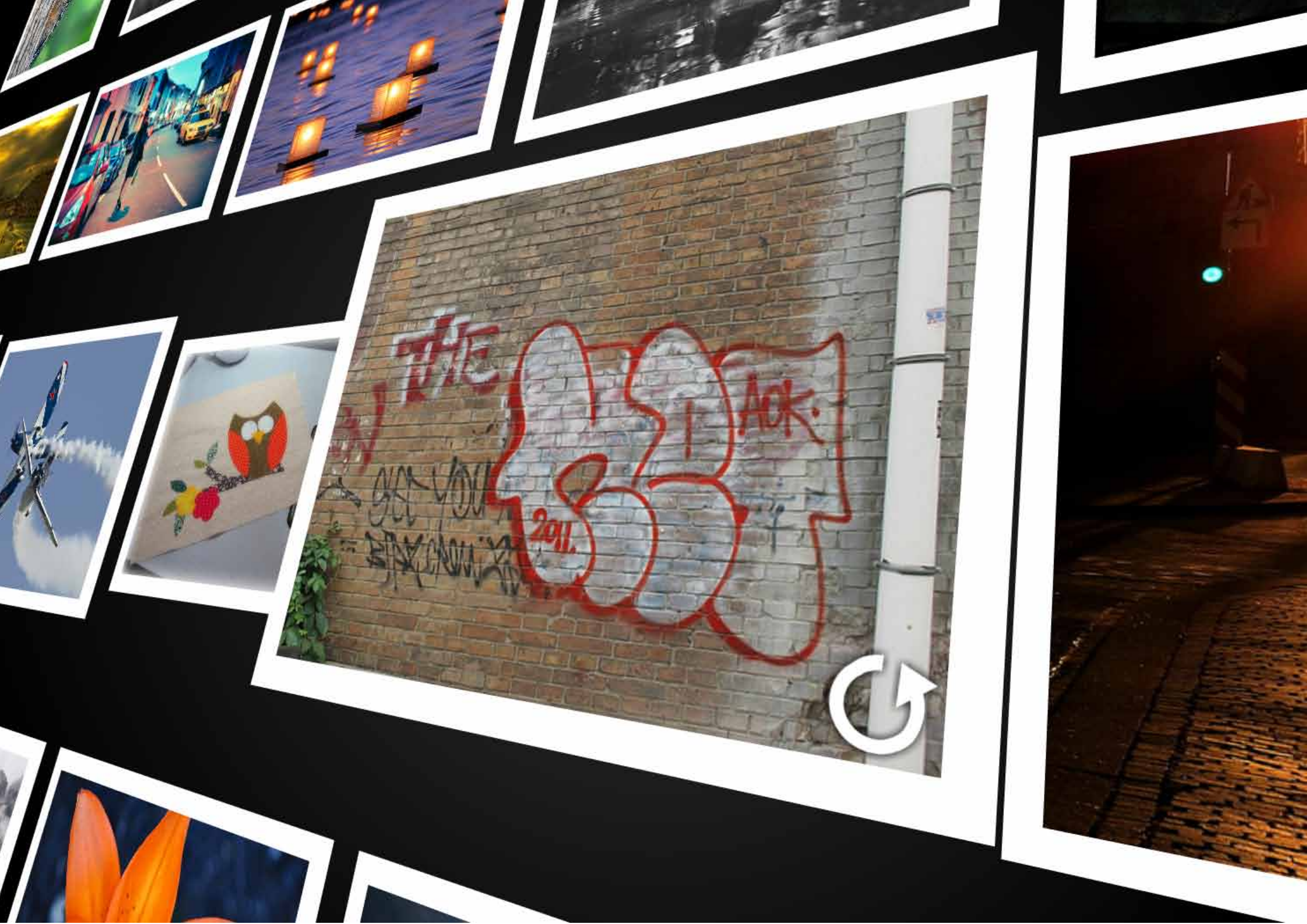
6.1.2 Interface tijdens vergadering #1

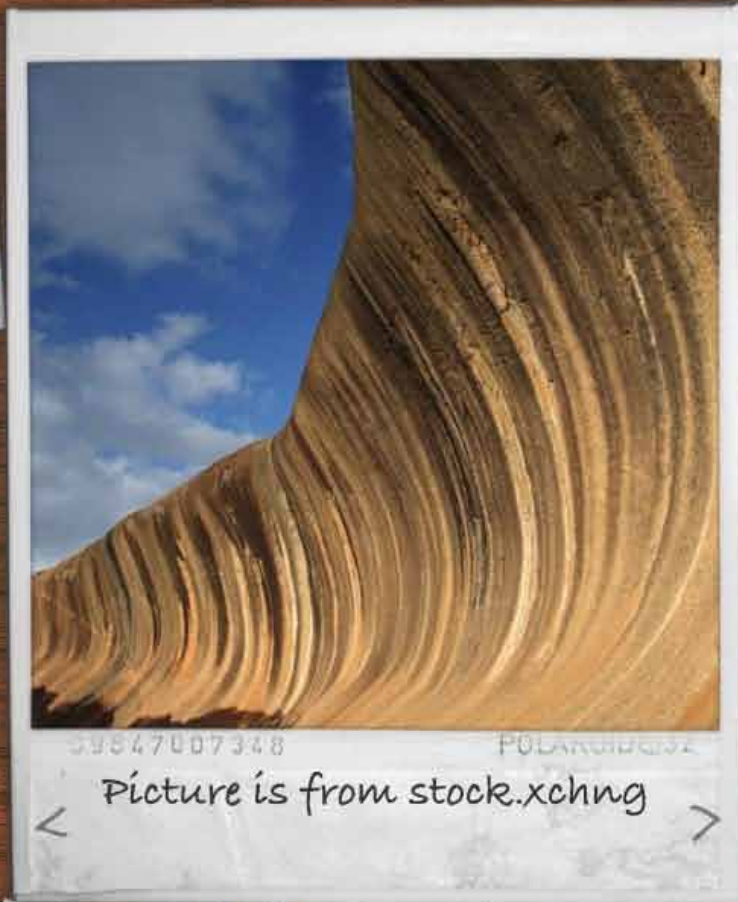
Dit is een voorbeeld voor de interface die tijdens de vergadering gebruikt kan worden. Hierbij zal wel gebruik gemaakt worden van de Kinect, zodat iedereen de applicatie kan bedienen vanaf zijn eigen plek zonder een muis of toetsenbord te hoeven gebruiken. In dit voorbeeld is links een pull-down menu te zien waar alle content te vinden is. Dit zijn dus de bestanden die van tevoren zijn aangedragen via een upload-pagina zoals hiervoor. Rechts is een vergelijkbaar pull-down menu te vinden met alle agendapunten. Verder is de interface erg simpel en zijn verder enkel aspecten als de datum en tijd te vinden.

6.1.3 Interface tijdens vergadering #2

Dit is een ander idee en is niet een volledig uitgewerkt concept. Het gaat hierbij vooral om de manier waarop de bestanden worden gepresenteerd. Hieronder zijn de bestanden in een overzichtelijk raster gezet en kan er ingezoomd worden door een thumbnail te selecteren, zoals hiernaast te zien is.







6.1.4 Interface tijdens vergadering #3

Dit is een andere manier van presenteren. De foto's kunnen over een virtuele tafel verspreid worden en er kan ingezoomd worden wanneer er een foto geselecteerd wordt. Dit concept is verder ook niet volledig uitgewerkt, maar geeft wel een idee van de presentatie.

6.1.5 Interface tijdens vergadering #4

Dit concept is verder uitgewerkt. Er wordt hier gebruik gemaakt van een menu dat vergelijkbaar is van dat wat wordt gebruikt bij Mac computers. Dit is handig omdat wanneer er door de bestanden gebladerd wordt het menu weinig ruimte inneemt, maar als het menu nodig is dit veel groter kan worden als er naartoe bewogen wordt. Verder bestaat dit concept uit een grote muur waar afbeeldingen op staan waarop kan worden ingezoomd als er een geselecteerd wordt. Via het menu kan er naar een aparte pagina gegaan worden voor documenten en voor video's. Hier wordt dus gebruik gemaakt voor een aparte pagina per bestandstype.

[illegible]

12:13 PM
23

6.2 Gemaakte applicatie

De verschillende concepten zijn stuk voor stuk getest in combinatie met de Kinect en hierbij bleek al snel dat de fotomuur van het laatste concept verreweg het beste werkte. Er kon zeer eenvoudig door de foto's genavigeerd worden en het was erg lastig om fouten te maken. Bij de andere concepten bleek het toch vaak het geval dat er per ongeluk een actie werd uitgevoerd zonder dat dat de bedoeling was.

Zoals eerder gezegd is de applicatie web-gebaseerd en in feite dus een zeer uitgebreide website. Dit wordt mede mogelijk gemaakt door het hulpprogramma KinEmote Palm Click & Drag. Dit programma zorgt er voor dat de muis bestuurd kan worden via de Kinect. De cursor op het scherm volgt de positie van de hand van de gebruiker. Klikken wordt gerealiseerd door de hand dicht te knijpen en slepen is mogelijk door de hand dicht te knijpen en vervolgens te bewegen. Dit werkt al behoorlijk goed, terwijl deze versie van KinEmote nog in een beta-stadium zit. Bij toekomstige updates zal de besturing naar verwachting alleen maar beter worden.

Bij het laatste concept zijn de benodigde gebaren erg simpel. Door naar links of rechts te bewegen wordt er door de fotomuur genavigeerd en door naar boven of naar beneden te bewegen kan er in- of uitgezoomd worden. Door een foto "vast te pakken", oftewel het dichtknijpen van de hand, kan een foto naar voren gehaald worden zodat deze bijna beeldvullend is. Nog een keer de hand dichtknijpen en de fotomuur komt weer terug.

Het menu dat bij dit concept gemaakt was is niet gebruikt in de uiteindelijke applicatie. Het werkte niet erg intuïtief en het menu zat toch vaak in de weg bij het bekijken van afbeeldingen. Er is vervolgens een proef gedaan met gebaren. Hierbij kon er naar andere pagina's genavigeerd worden door met dichtgeknepen hand een pijl naar links of naar rechts te maken. Helaas bleek dit de besturing van KinEmote regelmatig tegen te werken, waardoor het selecteren van foto's een stuk minder goed werkte. Bij volgende versies van KinEmote kan dit wellicht wel gebruikt worden, maar voor nu is dit nog iets te vroeg.

Bij het maken van de applicatie bleek dat voor sommige functies meer programmeerkennis nodig is dan aanwezig bij een student Industrieel Ontwerpen. Hierdoor is besloten om de applicatie is sommige opzichten iets te versimpelen, om vervolgens de ideale applicatie uitgebreid te omschrijven zodat deze volledig duidelijk is. Deze kan wellicht gerealiseerd worden door een informaticus. De gemaakte applicatie die dus iets beperkter is, kan wel dienen als proof of concept om aan te tonen wat er allemaal mogelijk is met de Kinect en om te laten zien dat er veel winst te behalen is bij vergaderingen tijdens het productontwikkelingsproces.

VR-aided meetings

27:36 Introduction - Discuss concepts - Choose concept - Questions - Wrap up 45:00

Documents

3D Models

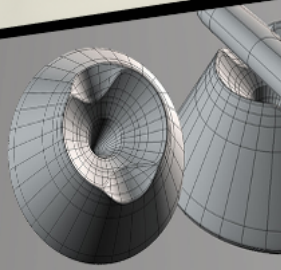
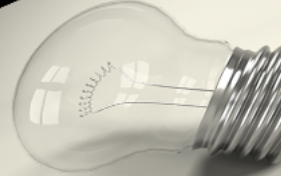
Videos

Images

Inspiration

Concepts

Idea #1



04:15 PM 03

6.2.1 Verschillen tussen gemaakte en ideale applicatie

Het grootste verschil tussen de gemaakte applicatie en de ideale applicatie is dat er in het ideale geval slechts één interface aanwezig is waarin alle bestandstypes te vinden zijn. Afhankelijk van het soort bestand dat geselecteerd wordt zal er een speciale interface tevoorschijn komen en zijn er bestandspecifieke handelingen mogelijk, maar de basis is de fotomuur zoals deze te zien is bij het laatste concept. Hierin zullen dus zowel afbeeldingen, als tekstdocumenten, video's en 3D modellen te vinden zijn.

Bij de gemaakte applicatie zijn er dezelfde interfaces met bestandspecifieke handelingen aanwezig, maar bleek het niet mogelijk om één overzichtelijke interface te maken waarin de verschillende bestandstypes aanwezig zijn. Daarom zijn hier verschillende interfaces voor de verschillende bestandstypes, namelijk documenten, afbeeldingen en video's.

De andere verschillen zijn wat kleiner. Zo zou het het mooist zijn om in en uit te zoomen door je handen naar elkaar toe of van elkaar af te bewegen, vergelijkbaar met in- en uitzoomen op een touchscreen. De huidige versie van KinEmote ondersteunt slechts één hand waardoor nu in- en uitgezoomd moet worden door op de foto te klikken.

Verder is het nu niet mogelijk om aantekeningen te maken bij afbeeldingen en documenten en kunnen er ook geen afbeeldingen en teksten worden geüpload zodat deze automatisch in de

fotomuur verschijnen. Dit laatste moet nu handmatig gedaan worden.

De basisfuncties zijn echter gelijk en daardoor kan er dankzij de gemaakte applicatie wel een goed beeld gevormd worden van de mogelijkheden van deze applicatie. Als proof of concept is deze zeer geschikt.

6.3 Schema van mogelijke handelingen

Er zijn schema's gemaakt waarin alle mogelijke handelingen beschreven worden zodat er een duidelijk beeld ontstaat van de mogelijkheden van de applicatie. Er is zowel van de ideale applicatie als van de gemaakte applicatie een schema met handelingen gemaakt. Voor al deze schema's, zie **bijlage D**.

6.4 Scenario's

In het schema hiervoor zijn alle mogelijke stappen die gemaakt kunnen worden in de applicatie uitgelegd en deze zullen nu aan de hand van scenario's verder toegelicht worden. Ook zullen hierdoor de voordelen van het gebruik van de applicatie duidelijk naar voren komen.

Er zijn twee scenario's gemaakt. Het eerste scenario laat alle mogelijkheden en voordelen zien van de applicatie zoals deze er in het ideale geval uit zal zien. Het tweede scenario is gebaseerd op de daadwerkelijk gemaakte applicatie die iets beperkter is en meer als een proof of concept dient. Hierin is een aantal handelingen net wat omslachtiger, of zijn sommige mogelijkheden iets beperkter. Het grootste verschil is dat er in het ideale geval slechts één overzichtelijke interface aanwezig is waarin alle verschillende bestandstypes te vinden zijn. Bij de gemaakte applicatie is er voor elk bestandstype nu een aparte pagina.

Aan de hand van screenshots is bij de scenario's getracht een zo goed mogelijk beeld van de mogelijkheden te creëren. Voor de volledige scenario's, zie **bijlage E**.

Eindresultaat

Er is een applicatie ontwikkeld die gebruikt kan worden in het productontwikkelingsproces en die vergaderingen sneller en efficiënter kan laten verlopen. Het grote probleem bij deze vergaderingen is altijd het presenteren van materiaal aan de rest van de groep. Er moeten voortdurend tekeningen of laptops doorgegeven worden en tekeningen worden op de kop gezien of zelfs vergeten.

Dankzij de gemaakte applicatie is dit verleden tijd en kan materiaal overzichtelijk op een groot scherm gepresenteerd worden en kan dit door iedereen binnen de groep goed gezien worden. Het materiaal kan voorafgaand aan de vergadering op internet worden aangediend en zo hoeven er tijdens de vergadering geen laptops of tekeningen meer rondgegeven te worden en kan iedereen zijn aandacht volledig op de vergadering richten.

Dankzij de compleet nieuwe mogelijkheden van de Kinect valt nu te realiseren dat iedereen vanaf zijn eigen plek documenten of tekeningen kan presenteren, zonder op te hoeven staan of een toetsenbord of muis te moeten bemachtigen. Voor de komst van de Kinect was een dergelijke applicatie lang niet zo nuttig geweest, omdat er dan toch voortdurend gedoe zou zijn met het doorgeven van apparatuur of omdat er steeds opgestaan moest worden om een ander bestand te selecteren. Nu is er totaal geen afleiding in de vorm van door te geven apparatuur en kan er volledig gefocust worden op dat wat echt belangrijk is.

In het ideale geval zal er een overzichtelijke interface te zien zijn waarin alle verschillende bestanden die voorafgaand aan de vergadering aangedragen zijn te zien zijn. Bestanden kunnen geopend worden en simpele handelingen kunnen uitgevoerd worden zonder van je plek te komen. Afbeeldingen kunnen ingezoomd worden, er kan door teksten gebladerd worden en 3D modellen kunnen vergroot en gedraaid worden. Ook kunnen er aantekeningen bij teksten en afbeeldingen gemaakt worden die samen met het origineel worden opgeslagen om later terug te kunnen kijken.

Vergaderingen zullen zo efficiënter verlopen en mensen zullen minder afgeleid zijn door tekeningen en laptops die doorgegeven worden. Juist bij het productontwikkelingsproces, een proces waarbij voortdurend zeer veel materiaal gepresenteerd moet worden, kan een dergelijke applicatie een zeer positieve invloed hebben.

VR-aided meetings

27:36 Introduction · Discuss concepts · Choose concept · Questions · Wrap up 45:00



Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

Het doel van deze opdracht was om de nieuwe interactievormen die mogelijk worden dankzij de Kinect te onderzoeken om vervolgens een applicatie te maken waarbij optimaal gebruik gemaakt wordt van deze interactievormen. De opdracht kon gezien worden als twee deel opdrachten. Ten eerste het onderzoeken van de mogelijkheden en ten tweede deze mogelijkheden toepassen in een applicatie die van toegevoegde waarde kan zijn in het productontwikkelingsproces. Nu de opdracht voltooid is, kunnen de hoofdvragen dan ook beantwoord worden.

De eerste hoofdvraag luidde, zoals ook in het plan van aanpak in **bijlage A** gelezen kan worden:

1. Wat kan er bereikt worden met persoons- en lichaamsherkenning met behulp van cameraregistratie?
 - a. Wat moet er herkend worden?
 - b. Wat zijn de beperkingen en voorwaarden?

Wat er bereikt kan worden met deze technieken is zeer divers en is dan ook niet eenvoudig samen te vatten, maar er kan in ieder geval gesteld worden dat er met behulp van cameraregistratie legio mogelijkheden zijn om zowel personen als objecten te herkennen. Personen kunnen herkend worden aan verschillende kenmerken, zoals de iris of het gezicht in het algemeen en ook objecten kunnen aan hun vorm geïdentificeerd worden. Deze technieken worden voornamelijk gebruikt ter identificatie, bijvoorbeeld om in te checken op Schiphol, of om personen

of objecten te scannen om te gebruiken in bijvoorbeeld films. Dit laatste wordt al vrij lang gedaan, terwijl de techniek om mensen te identificeren nog in zijn kinderschoenen staat en nog niet zo veel wordt toegepast. Dit komt onder andere door de beperkingen die nu nog aan de techniek kleven. Zo werkt gezichtsherkenning bijvoorbeeld vaak niet wanneer iemand een zonnebril draagt. Wel is hier een flinke groei in te zien en is het waarschijnlijk een kwestie van tijd voordat overal kan worden ingecheckt of ingelogd via een irisscan of gezichtsscan.

De tweede hoofdvraag was specifiek gericht op de Kinect en luidde:

2. Wat zijn de mogelijkheden van de Kinect op het gebied van interactie?
 - a. Wat registreert de Kinect?
 - b. Hoe wordt deze registratie doorgegeven?
 - c. Welke software is nodig om deze registratie te verwerken?

De Kinect heeft zeer veel mogelijkheden die gerealiseerd worden door een zeer geavanceerde techniek. Dankzij de dieptesensor kan er een driedimensionaal plaatje van de omgeving gemaakt worden. Dankzij geavanceerde software kunnen personen in die ruimte herkend worden en kunnen hun bewegingen geregistreerd worden. Deze registraties worden via usb doorgegeven naar een Xbox 360 of computer, waar dit door middel van software wordt omgezet naar een bruikbaar signaal

om te gebruiken in consumentenprogramma's. Voor gebruik op de computer zijn verschillende programma's nodig voordat het signaal bruikbaar is, waaronder drivers voor de Kinect en middleware, software die de informatie-uitwisseling regelt tussen de Kinect en de computer. De interactiemogelijkheden zijn vrijwel eindeloos en zullen in de toekomst alleen maar diverser worden dankzij de nieuwe applicaties die voortdurend ontwikkeld worden. Er kan met de handen, armen en benen gestuurd worden, spraakherkenning is mogelijk en er wordt gewerkt aan gebarenherkenning, zodat de Kinect als doventolk kan fungeren. In theorie is geschreven tekstherkenning ook mogelijk, al is de resolutie van de Kinect hier waarschijnlijk te laag voor. Bij een volgende versie, met hogere resolutie, moet dit geen probleem zijn. Een hogere resolutie zou ook meteen zaken als een irisscan mogelijk maken.

De derde vraag gaat over de te ontwikkelen applicatie.

3. Wat voor applicaties hebben de meeste baat bij deze interactiemethodes?
 - a. Wat zijn de omgevingsvariabelen?

In deze opdracht werd specifiek gekeken naar het productontwikkelingsproces, een proces waarbij communicatie centraal staat. De omgeving blijkt van weinig invloed te zijn op de Kinect. Dankzij de infrarood dieptesensor is het geen probleem als het wat donkerder is in de ruimte en zelfs in volledig donkere ruimtes werkt de Kinect nog naar behoren,

al is het de vraag of dit gewenst is. Voor de meeste applicaties is het van belang dat er een groot scherm beschikbaar is waarmee gewerkt kan worden. Werken met de Kinect op een klein scherm blijkt een stuk minder intuïtief te werken, omdat bewegingen dan niet één op één overeenkomen. Tijdens het productontwikkelingsproces kan het beste een applicatie ontwikkeld worden die gebruikt kan worden om materiaal op te presenteren. Het grote voordeel is dat iedereen op zijn eigen plek kan blijven zitten en toch de applicatie kan bedienen met zijn armen. Zeker tijdens bijeenkomsten en vergaderingen is dit een groot voordeel, omdat er zo niet heen en weer gelopen hoeft te worden om ander materiaal te presenteren. Dit kan de communicatie binnen een projectteam verbeteren.

Ook de vierde vraag gaat over de applicatie en gaat ook over de randvoorwaarden.

4. Hoe kan een applicatie zo intuïtief mogelijk bediend worden met behulp van de Kinect?
 - a. Welke (hand)gebaren zijn het meest intuïtief?
 - b. Welk gebaar hoort bij een bepaalde handeling?
 - c. Hoe worden de mogelijkheden duidelijk gemaakt aan de gebruikers?
 - d. Wat is de relatie met andere producten in het VR-lab?

Het blijkt erg belangrijk dat er logische gebaren gebruikt worden. Het omslaan van een pagina in een tekstbestand blijkt dan ook

erg goed te werken door de pagina echt “vast te pakken” en om te slaan. Er moeten niet te veel verschillende gebaren gebruikt worden om het overzichtelijk te houden. De nieuwe manier van besturing is nog erg onbekend. Om de stap iets minder groot te maken wordt er in de gemaakte applicatie gewerkt met een cursor die de hand volgt en op die manier te bedienen is. Door met de hand wat heen en weer te bewegen voor het scherm is meteen te zien dat de cursor de hand volgt en dit heeft dan ook weinig uitleg over. Het gebaar voor selecteren, het dichtknijpen van de hand, zal wel even verteld moeten worden, maar vervolgens werkt dit vrij logisch, zeker wanneer er dingen gesleept moeten worden, zoals bij het omslaan van een pagina. De relatie met andere producten in het VR-lab is expres redelijk beperkt gehouden. Dit omdat de applicatie ook buiten het VR-lab gebruikt moet kunnen worden en het niet de bedoeling mag zijn dat er dure apparatuur aangeschaft moet worden voordat de applicatie gebruikt kan worden. Daarom is er naast de Kinect en een computer alleen een beamer met projectiescherm nodig. Iets dat in elke collegezaal en ook vaak in de kleinere lokalen wel te vinden is.

Programma van eisen

Ook het programma van eisen kan nu getoetst worden. Het zal niet verrassend zijn dat de gemaakte applicatie aan minder eisen voldoet dan de applicatie in een ideale situatie. Hieronder staan alle gestelde eisen en is per eis aangegeven of hier aan voldaan is.

1. De applicatie moet er voor zorgen dat vergaderingen en andere vormen van overleg efficiënter kunnen verlopen.

Deze eis kan misschien niet gemeten worden, maar aangezien dit het belangrijkste doel van de opdracht was, dient deze eis toch vermeld te worden. In het algemeen kan er gesteld worden dat er aan deze eis voldaan wordt, aangezien te presenteren materiaal door iedereen beter gezien kan worden en de aandacht beter bij de vergadering gehouden kan worden.

2. De applicatie is door meerdere mensen te gebruiken.

De applicatie is niet door meerdere mensen tegelijk te gebruiken, maar is wel goed te gebruiken in een groepsproces. Wanneer er meerdere mensen aan een tafel zitten, zal iedereen de applicatie kunnen gebruiken, zolang zij maar in het blikveld van de Kinect zitten.

3. Behalve de Kinect is er verder geen nieuwe, dure apparatuur nodig.

Er is enkel een computer en een beamer nodig, producten die zoals eerder al aangegeven bijna altijd wel aanwezig zijn.

4. Bestanden hoeven niet geconverteerd te worden voordat ze bruikbaar zijn.

Hier verschillende de gemaakte applicatie en de ideale

applicatie van elkaar. Bij de gemaakte applicatie kunnen alleen pdf-bestanden, afbeeldingen en video's gebruikt worden. Bij de ideale applicatie zullen er ook Word documenten en dergelijke te gebruiken zijn, zodat er inderdaad geen conversie nodig is.

5. Handelingen duren niet meer dan twee seconden om uit te voeren.

Handelingen als de arm naar boven of naar beneden bewegen en iets "vastpakken" zijn hele korte handelingen en blijven ruim binnen de twee seconden.

6. De applicatie kan overweg met tekstdocumenten, afbeeldingen, video's en 3D modellen.

Bij de gemaakte applicatie zijn geen 3D modellen te gebruiken, bij de ideale applicatie wel.

7. De tijd die nodig is om de eerste keer alles te installeren en te kunnen beginnen, mag niet meer zijn dan een half uur.

Er dienen enkele hulpprogramma's geïnstalleerd te worden waarvan de installatie per stuk niet meer dan drie minuten in beslag neemt. Er zullen de eerste keer uiteraard wel eerst bestanden aangedragen moeten worden, maar de Kinect en de applicatie aan de praat krijgen duurt niet meer dan 20 minuten.

8. Behalve de aanschafkosten van de Kinect zullen er niet meer kosten gemaakt moeten worden.

Enkel een beamer en een computer zijn nodig en deze zijn bijna altijd beschikbaar.

9. Mensen moeten simpele aantekeningen kunnen maken bij tekeningen en tekstdocumenten en dergelijke.

Ook hier verschillen de gemaakte applicatie en de ideale applicatie. Nu is dit niet mogelijk, in het ideale geval dient dit wel het geval te zijn.

10. Het moet duidelijk zijn wie van de groep mensen de applicatie bedient.

Doordat de applicatie pas reageert wanneer iemand het startsein geeft, namelijk zwaaien naar de Kinect, zal het altijd duidelijk zijn wie er bezig is.

11. De vergaderopstelling hoeft niet af te wijken van die bij normale vergaderingen.

Een opstelling zoals op pagina 47 is ideaal, omdat iedereen dan het beste zicht heeft op het scherm, maar ook aan een rechthoekige tafel is de applicatie goed te gebruiken en er hoeft dan ook niet afgeweken te worden van een normale vergaderopstelling.

12. Het is niet mogelijk per ongeluk de applicatie te besturen wanneer een arm of iets dergelijks bewogen wordt.

Hier geldt hetzelfde als bij eis 10. Er moet eerst naar de Kinect gezwaaid worden voordat de applicatie bediend kan worden en er kan dus niet per ongeluk iets gedaan worden.

13. Er zijn maximaal zeven verschillende gebaren nodig om de applicatie volledig te kunnen bedienen.

Het bedienen van de cursor kan gezien worden als één handeling. Verder is er de knijpbeweging en bij de ideale applicatie nog het in- en uitzoomen met twee handen. Meer handelingen zijn er niet.

14. Iedereen van de groep kan bestanden aanleveren voordat de vergadering plaatsvindt via .

Bij de ideale applicatie zal dit het geval zijn. Nu zullen de bestanden naar de voorzitter gestuurd moeten worden zodat hij of zij deze in de applicatie kan zetten.

15. Via een grafische weergave is in de gaten te houden hoeveel tijd er verstreken is.

Dit kan dankzij de tijdbalk bovenaan op het scherm.

In de ideale applicatie wordt aan alle eisen voldaan, maar ook de gemaakte applicatie voldoet aan de meeste. Zo is er uiteindelijk een applicatie ontworpen die goed gebruikt kan worden tijdens het productontwikkelingsproces. Dankzij de nieuwe interactiemogelijkheden van de Kinect kan er nu tijdens vergaderingen van een afstand materiaal gepresenteerd worden. Er hoeft niets meer gedaan te worden met computers, toetsenborden of muizen en de aandacht kan volledig op de vergadering gericht worden. Door de simpele gebaren is de applicatie snel te begrijpen en er is geen nieuwe, dure apparatuur nodig om de applicatie te kunnen gebruiken. Al met al is er een applicatie ontwikkeld die een positieve bijdrage aan het productontwikkelingsproces kan leveren en de communicatie kan verbeteren.

Aanbevelingen

Er is een applicatie gemaakt die in beperkte mate kan uitvoeren wat in het ideale geval mogelijk is. Het geldt meer als proof of concept en het is dan ook ten eerste aan te bevelen om de ideale versie van de applicatie te laten ontwikkelen door een informaticus. Vooral de link tussen het aanleveren van bestanden op internet en de weergave van die bestanden tijdens de vergadering kan erg tijdbesparend zijn. Nu zal de voorzitter dit handmatig in een fotomuur moeten zetten en ook al is hier software voor die dit vrij eenvoudig maakt, het kost toch veel meer tijd dan wanneer dit automatisch gebeurt. Een ander belangrijk voordeel van de ideale applicatie ten opzichte van de gemaakte applicatie is het hebben van slechts één enkel hoofdscherm waar alle verschillende bestanden in te zien zijn. Op dit moment moet er voortdurend gewisseld worden tussen verschillende schermen en dit werkt vrij omslachtig.

Verder valt aan te bevelen dat de ontwikkeling van hulpprogramma's goed gevolgd wordt. Omdat de Kinect nog erg nieuw is, is de ontwikkeling van software ook nog in de beginfase. Hulpprogramma's als het gebruikte KinEmote werken al best goed, maar met komende updates zal dit alleen maar beter worden, wat de gebruiksvriendelijkheid positief kan beïnvloeden.

Tot slot is het slim om ook de ontwikkelingen op het gebied van hardware te blijven volgen. Hardware wordt steeds geavanceerder en het wordt wellicht bij een volgende versie van de Kinect mogelijk om bijvoorbeeld in te loggen door middel van gezichtsherkenning of een irisscan.

Wanneer de applicatie verder uitgewerkt wordt zoals beschreven in dit verslag en er meegegaan wordt met de nieuwe versies van de hulpprogramma's, zal er een zeer bruikbare applicatie ontstaan die door latere updates op zowel het gebied van software als hardware alleen maar beter zal gaan functioneren.

Literatuur

Brian Williamso et al., "RealNav: Exploring Natural User Interfaces for Locomotion in Video Games"

Chikahito Nakajima et al., "Full-body person recognition system", Pattern Recognition 36, januari 2003

Xbox.com, www.xbox.com/nl-NL/kinect, accessed on 02-03-2011

John Daugman, "How Iris Recognition Works", IEEE Transactions on circuits and systems for video technology Vol 14, No. 1, januari 2004

Tweakers.net, "Privacy First niet-ontvankelijk in vingerafdrukzaak", tweakers.net/nieuws/72381/privacy-first-niet-ontvankelijk-in-vingerafdrukzaak.html, accessed on 04-03-2011.

Schiphol.nl, "Snelle grenspassage met irisscan", www.schiphol.nl/Reizigers/OpSchiphol/Privium/VoordelenPrivium/GrenspassageMetIrisscan.htm, accessed on 03-03-2011.

AndroidWorld.nl, "Primeur: Android heeft nu ook Nederlandse spraakherkenning!", www.androidworld.nl/52925/android-heeft-ook-nederlandse-spraakherkenning, accessed on 03-03-2011.

PrimeSense, www.primesense.com, accessed on 08-03-2011

CNet.com, "Bounty offered for open-source Kinect driver", news.cnet.com/8301-13772_3-20021836-52.html, accessed on 09-03-2011

Science Friday, www.sciencefriday.com, accessed on 09-03-2011

ComputerAndVideoGames, "MS: 2011 'all about Kinect'", www.computerandvideogames.com/281686/news/ms-2011-all-about-kinect/, accessed on 09-03-2011

Microsoft.com, research.microsoft.com/en-us/um/redmond/projects/kinectsdk, accessed on 16-06-2011

Xnet360.be, www.xet360.be/2010/12/12/kinect-modapplicaties.aspx, accessed on 11-03-2011

Interactie Fabrication, www.interactivefabrication.com/projects/fabricate-yourself, accessed on 11-03-2011

Fast Company, www.fastcompany.com/1704830/kinects-greatest-hack-yet-a-gesture-control-robot, accessed on 11-03-2011

AfterMouse.com, www.after-mouse.com/?lang=us, accessed on 11-03-2011

Dovenschap, "Wat is gebarentaal ?", www.dovenschap.nl/gebarentaal, accessed on 21-03-2011

Oblong Industries, www.oblong.com, accessed on 21-04-2011

So touch, www.so-touch.com/?id=software#/software/air-presenter, accessed on 25-04-2011

Chrisopher D. Wickens en Justin G. Hollands, 2000, Engineering Psychology and Human Performance, Prentice Hall

Bijlages

Bijlage A: Plan van aanpak

Inleiding

In dit plan van aanpak wordt duidelijkheid geschept over de bacheloropdracht. Voor zowel de student als de opdrachtgever is dit handig om een goede indruk te krijgen van de inhoud van de bacheloropdracht. De opdrachtgever voor deze bacheloropdracht is het VR-lab van de Universiteit Twente en wordt door veel mensen en bedrijven gebruikt. Vele nieuwe technieken en producten zijn in het VR-lab te vinden. In deze opdracht zal onderzocht worden hoe een nieuwe vorm van interactie het beste kan worden gebruikt in een te ontwerpen applicatie. Nieuwe vormen van interactie worden mogelijk gemaakt door de Kinect van Microsoft. Met deze camera kunnen personen en handelingen gedetecteerd worden, waardoor er door middel van bewegingen en gebaren genavigeerd kan worden door applicaties op de computer. Nadat onderzocht is hoe een dergelijke interactievorm het beste gebruikt kan worden, zal er een applicatie gemaakt worden die gebruik maakt van deze interactievormen. In dit plan van aanpak zal de opdracht omschreven worden, wordt de actor geanalyseerd en wordt gemeld wat de belangen van de actor zijn. Verder is de doelstelling te lezen en zijn de te beantwoorden vragen te vinden en wordt beschreven hoe het antwoord op deze vragen gevonden wordt. Ten slotte is er nog een planning waarin van week tot week beschreven wordt wat er gedaan moet worden.

Opdrachtomschrijving

Het detecteren van mensen en hun bewegingen wordt dankzij nieuwe ontwikkelingen steeds eenvoudiger en nauwkeuriger. Tegenwoordig is het niet alleen mogelijk om een persoon te detecteren, maar kan ook de positie bepaald worden, kunnen gelaatsuitdrukkingen geregistreerd worden en kunnen handgebaren onderscheiden worden. Dankzij deze verbeterde nauwkeurigheid wordt computerinteractie mogelijk zonder gebruik van extra inputapparaten zoals een muis of toetsenbord.

De technieken die kunnen worden gebruikt om mensen en hun handelingen te registreren worden steeds goedkoper en mede daardoor toegankelijker voor de massa. Een voorbeeld daarvan is de Kinect van Microsoft. Deze camera wordt op een spelcomputer aangesloten zodat spelletjes gespeeld kunnen worden zonder controller te bedienen. Hierdoor worden computerspelletjes nog realistischer; als speler voer je bijna dezelfde handelingen uit als in realiteit gedaan zou worden. Maar ook voor serieuzere programma's kan de toepassing van de Kinect geschikt zijn. Dit is onder andere te zien aan de zeer grote groep hobbyisten die zich op toepassingen van de Kinect gestort heeft. Op internet zijn in een korte tijd al zeer veel zelfgemaakte programmaatjes voor de Kinect te vinden.

Programma's die gebruik maken van cameraherkenning zijn er dus genoeg. Toepassingen die gebruik maken van deze nieuwe interactiemethodes en daarbij daadwerkelijk voordelen hebben ten opzichte van programma's die gebruik maken

van traditionele methodes, zijn echter schaars. De nieuwe interactievormen zullen goed onderzocht moeten worden om er voor te zorgen dat de interactie intuïtief en eenvoudig verloopt en een bijdrage levert aan de gebruiksvriendelijkheid.

Voor deze opdracht zal onderzocht worden hoe interactie door middel van cameradetectie zo intuïtief mogelijk kan worden gerealiseerd. Hierbij kan gedacht worden aan handgebaren, maar misschien zijn er ook wel hele andere gebaren mogelijk die de interactie intuïtief laten verlopen. Vervolgens zal gekeken worden bij wat voor applicaties deze vorm van interactie de meeste toegevoegde waarde heeft. Er zal een applicatie ontwikkeld worden die zowel in als buiten het VR-lab gebruikt kan gaan worden en gericht is op productontwikkeling, iets dat centraal staat in het VR-lab. Bij productontwikkeling speelt communicatie een belangrijke rol en dit zal dan ook centraal staan in de te ontwikkelen applicatie.

Uiteindelijk zullen er dus richtlijnen worden opgesteld, mogelijkheden benoemd worden en voorwaarden omschreven worden. Er zal een applicatie ontwikkeld worden waarbij deze interactiemethode gebruikt dient te worden en een dusdanige toegevoegde waarde heeft dat er een zeer intuïtieve besturing ontstaat.

Actoranalyse

Het VR-lab van de Universiteit Twente bestaat inmiddels alweer ruim vijf jaar. Het lab wordt met name gebruikt voor onderzoek met en voor de industrie. Ook maken verschillende onderzoeksprojecten er gebruik van. Het lab verandert voortdurend en constant komen er nieuwe technieken en producten bij.

Het doel van het VR-lab is om mensen met verschillende achtergronden en kennisniveaus samen te laten werken en te communiceren. Door middel van virtual reality worden bestaande processen verbeterd en ondersteund. Er wordt constant gekeken naar nieuwe technieken om communicatie te ondersteunen en daarbij zal het onderzoek en de te ontwikkelen applicatie van waarde zijn.

Projectkader

De Kinect biedt nieuwe interactiemogelijkheden. Voor het VR-lab is het van belang dat deze onderzocht worden, zodat er via nieuwe interactievormen intuïtief gewerkt kan worden. Tot nu toe wordt er weinig met deze nieuwe methodes gewerkt en het is dus zaak er achter te komen wat het beste werkt, zodat deze nieuwe technieken gebruikt kunnen worden om de samenwerking en communicatie in het VR-lab te verbeteren.

Nadat onderzocht is hoe de interactievormen het beste gebruikt en geïmplementeerd moeten worden, zal er een applicatie

gemaakt worden. Dit alles om zowel onderzoekers en VR-lab medewerkers als mensen buiten het VR-lab gereedschap aan te bieden om hen te helpen bij hun besluitvorming.

Doelstelling

Het doel van deze opdracht is om nieuwe interactievormen te onderzoeken om toe te passen bij de Kinect om vervolgens een applicatie te maken waarbij optimaal gebruik gemaakt wordt van deze interactievormen. Het doel is dat er een zodanige applicatie wordt ontwikkeld dat de bediening ervan mogelijk is zonder voorafgaande training en zonder dat er veel ervaring met computers nodig is. De applicatie zal dus eenvoudig en intuïtief moeten werken, zonder dat er ingewikkelde instellingen moeten worden ingesteld. De applicatie zal gemaakt worden in Quest3D, dat gelinkt zal worden aan software die het signaal van de Kinect bruikbaar maakt om in Quest3D ingeladen te worden. Het onderzoek naar de interactiemogelijkheden en het maken van de applicatie zal gedaan worden in ongeveer 560 uur.

Vraagstelling

1. *Wat kan er bereikt worden met persoons- en lichaamsherkenning met behulp van cameraregistratie?*
 - a. Wat moet er herkend worden?
 - b. Wat zijn de beperkingen en voorwaarden?
2. *Wat zijn de mogelijkheden van de Kinect op het gebied van interactie?*
 - a. Wat registreert de Kinect?
 - b. Hoe wordt deze registratie doorgegeven?
 - c. Welke software is nodig om deze registratie te verwerken?
3. *Wat voor applicaties hebben de meeste baat bij deze interactiemethodes?*
 - a. Wat zijn de omgevingsvariabelen?
4. *Hoe kan een applicatie zo intuïtief mogelijk bediend worden met behulp van de Kinect?*
 - a. Welke (hand)gebaren zijn het meest intuïtief?
 - b. Welk gebaar hoort bij een bepaalde handeling?
 - c. Hoe worden de mogelijkheden duidelijk gemaakt aan de gebruikers?
 - d. Wat is de relatie met andere producten in het VR-lab?

Begripsbepaling

VR-lab | Het laboratorium van de Universiteit Twente met de nieuwste hightech producten die gebruikt kunnen worden voor onderzoek en projecten.

Kinect | Camera met vele detectie mogelijkheden, gemaakt door Microsoft. In eerste instantie bedoeld om gebruikt te worden in combinatie met de Xbox 360, een spelcomputer van Microsoft.

Quest3D | Een softwarepakket dat gebruikt kan worden voor virtual reality projecten. Interactieve omgevingen kunnen worden ontworpen.

Applicatie | Een computerprogramma.

Strategie

Vraag	Strategie	Materiaal	Ontsluiting
1a	Literatuuronderzoek	Literatuur	Artikelen, Websites, Fora
1b	Literatuuronderzoek	Literatuur	Artikelen, Websites, Fora
2a	Literatuuronderzoek Veldonderzoek	Literatuur Object	Artikelen, Websites, Fora, Handleiding Kinect Scherm + Kinect + Computer
2b	Literatuuronderzoek Veldonderzoek	Literatuur Object	Artikelen, Websites, Fora, Handleiding Kinect Scherm + Kinect + Computer
2c	Literatuuronderzoek Veldonderzoek	Literatuur Object	Artikelen, Websites, Fora, Handleiding Kinect Scherm + Kinect + Computer
3a	Literatuuronderzoek Veldonderzoek	Literatuur Object	Artikelen, Websites, Fora Scherm + Kinect + Computer
4a	Literatuuronderzoek Veldonderzoek	Literatuur Object	Artikelen, Websites, Fora Scherm + Kinect + Computer
4b	Literatuuronderzoek Veldonderzoek	Literatuur Object	Artikelen, Websites, Fora Scherm + Kinect + Computer
4c	Literatuuronderzoek Veldonderzoek	Literatuur Object	Artikelen, Websites, Fora Scherm + Kinect + Computer
4d	Literatuuronderzoek Veldonderzoek	Literatuur Object	Artikelen, Websites, Fora Kinect + Andere producten VR-lab

Planning

	Werktijd	Doorlooptijd	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	Week 16	Week 17	Week 18	Week 19	Week 20	Week 21	Week 22
Probleem definitie	17 dagen	5 weken														
Persoonsherkenning onderzoeken	6 dagen	2 weken	5	1												
Mogelijkheden en beperkingen Kinect onderzoeken	4 dagen	1 week		4												
Meest geschikte toepassingen onderzoeken	4 dagen	2 weken			2	2										
Meest geschikte toepassing kiezen	2 dagen	1 week					2									
Oplossingen onderzoeken	8 dagen	3 weken														
Gebaren onderzoeken	6 dagen	2 weken			3		3									
Omgevingsvariabelen onderzoeken	2 dagen	1 week				2										
Relatie met andere producten VR-lab onderzoeken	1 dag	1 week				1										
Applicatie ontwerpen	30 dagen	6 weken														
Quest3D aanleren	4 dagen	1 week						4								
Benodigde software uitzoeken	4 dagen	2 weken					1	3								
Software aan elkaar linken	5 dagen	2 weken						2	3							
Applicate maken in Quest3D	17 dagen	4 weken							2	5	5	5				
Evaluatie	10 dagen	2 weken														
Applicatie evalueren en verbeteren	7 dagen	2 weken												5	2	
Voorwaarden en suggesties formuleren	3 dagen	1 week													3	
Verslaglegging	Volledige traject	Volledige traject														

Knelpunten

Een mogelijk knelpunt is het aan elkaar koppelen van de software. Door de vele programma's die allemaal afhankelijk van elkaar zijn, kan er al snel iets mis gaan en is het lastig te ontdekken waar het probleem zit. Door systematisch te werken en de gemaakte stappen te documenteren zal dit niet voor al te veel problemen mogen zorgen.

Bijlage B: Vergaderingen bijwonen

Bij de eerste vergadering liet de projectgroep de bedachte concepten zien aan hun tutor. Van deze concepten waren vele tekeningen gemaakt en deze lagen op een grote stapel op tafel. De tekeningen werden een voor een besproken en de mensen die aan de andere kant van de tafel zaten, zagen deze tekeningen de gehele tijd op de kop. Af en toe moesten er nog extra tekeningen tevoorschijn gehaald worden die vergeten waren te pakken. Ook moesten er een paar dingen op een laptop getoond worden. Halverwege de vergadering moest er even gewacht worden omdat de laptop aan de lader moest omdat deze bijna uitviel. Wat ook opviel was dat de persoon achter de laptop vaak op zijn scherm keek en daardoor minder op leek te letten. Dit bleek later te komen doordat hier de agenda opstond. Deze was niet uitgeprint. Wat tot slot nog opviel was dat de locatie waar de vergadering plaatsvond, een collegezaal, erg rumoerig was en dat er af en toe even gewacht moest worden omdat er te veel lawaai was. Deze projectgroep wisselden bestanden uit via DropBox.

Bij deze vergadering kon vooral de manier van materiaal presenteren efficiënter. De stapel tekeningen werd door de helft van de groep de hele tijd op de kop gezien en het feit dat er af en toe nieuwe tekeningen moesten worden opgezocht kostte ook veel tijd. Verder bleek dat een laptop af en toe afleidde waardoor niet iedereen zijn volledige aandacht bij de vergadering had. Ook de locatie van de vergadering bleek niet optimaal doordat het er erg lawaaiig was.

Bij de tweede vergadering vielen eigenlijk dezelfde dingen op. Er lag ook hier weer een stapel tekeningen op tafel die aan de tutor gepresenteerd moest worden en ook hier zag de helft van de projectgroep de tekeningen op de kop. Bij deze groep bleek iemand zijn tekeningen vergeten te zijn. Hier waren nog geen scans of foto's van gemaakt, dus er was ook geen digitale kopie beschikbaar. Toen vervolgens bleek dat iemand anders ook de tekeningen vergeten was, kon een groot deel van de vergadering eigenlijk niet doorgaan, omdat er simpelweg bijna niets gepresenteerd kon worden en werden er daarom maar andere dingen besproken zodat de vergadering toch nog zin had. De tutor had een tekst voor zich liggen met beschrijvingen van de concepten. Dit was gemaakt door de projectgroep, maar zij hadden dit document niet zelf bij zich. Alleen de tutor had dit en de rest van de groep kon hier niet bij meekijken. Dit bleek niet erg handig. Een aantal keer begreep de tutor iets uit de tekst niet goed en moest iemand van de projectgroep uitleggen wat er bedoeld werd. Maar dit kon dan pas worden uitgelegd als de tekst eerst werd ingezien.

Ook bij deze vergadering kon waarschijnlijk de meeste winst behaald worden op de manier van het presenteren van het materiaal. Tekeningen waren vergeten mee te nemen, teksten waren vergeten uit te printen en ook hier zag de helft van de groep de tekeningen weer op de kop.

Bijlage C: Getest in het VR-lab

Om een goed beeld te krijgen van de software die inmiddels beschikbaar is voor de Kinect en om te kijken hoe de Kinect op een computer aangesloten moet worden, is hier in het VR-lab uitgebreid mee getest. Er is met verschillende computers en verschillende schermen getest.

Gebruikte hardware:

- Microsoft Kinect
- Laptop met Windows Vista 32 bits
- Computer met Windows 7 32 of 64 bits
- 23 inch LCD scherm
- Groot projectiescherm

Gebruikte Software:

- OpenNI framewokr
- SensorKinect drivers
- NITE middleware
- Zombie Holdout
- KinEmote
- KinEmote Palm Click & Drag
- Ultra Seven by Kinect
- Kamehameha by Kinect

De Kinect is op twee verschillende computers en twee verschillende schermen getest. De drivers voor de Kinect komen niet bij Microsoft vandaan, maar zijn door hobbyisten gemaakt, evenals de rest van de software. Al snel bleek dat

sommige drivers en andere hulpprogramma's niet onder alle versies van Windows goed draaiden. Een aantal programma's bleek niet te draaien onder Windows Vista. Bij Windows 7 bleek dit gelukkig geen probleem als er maar in 32 bits modus werd gedraaid. Om een Applicatie goed te laten werken, zijn er eerst drie programma's nodig. Ten eerste moet het OpenNI framework geïnstalleerd worden. Een framework bestaat uit softwarecomponenten en kan gebruikt worden bij het maken van applicaties. Vervolgens worden de drivers geïnstalleerd zodat de Kinect als dusdanig herkend wordt door de computer. Er zijn drie drivers nodig. Eén om de camera te kunnen gebruiken, één om de microfoons te kunnen gebruiken en één om de motor van de Kinect aan te kunnen sturen. Ten slotte is er nog middleware nodig om de informatie-uitwisseling tussen de Kinect en de applicaties te regelen. De Kinect wordt door middel van usb op de computer aangesloten.

In dit geval is gebruik gemaakt van het OpenNI framework, de SensorKinect drivers en NITE Middleware, maar er zijn meerdere programma's te vinden die ongeveer hetzelfde doen. Het hangt in veel gevallen ook af van de applicatie welke software er nodig is.

Wanneer dit allemaal gedaan is, kunnen er applicaties die gebruik maken van de Kinect getest worden. Het gaat hierbij vooral om demo's die de mogelijkheden laten zien. Complete programma's zijn er nog nauwelijks. Er zijn andere applicaties getest dan die eerder besproken zijn. Dit heeft te maken met het feit dat de meeste applicaties niet door anderen te gebruiken

zijn. De meeste hobbyisten maken een applicatie en zetten hier vervolgens een filmpje van op internet om de mogelijkheden te laten zien, maar bieden geen download aan voor anderen. Applicaties die door iedereen te gebruiken zijn, zijn nog vrij schaars, maar er is genoeg te vinden om toch een goede indruk te krijgen.

Zombie Holdout

Als eerste is Zombie Holdout getest. Dit was vrijwel het eerste spel dat gemaakt is om te gebruiken op de computer in combinatie met de Kinect. Het idee achter dit spelletje is heel simpel. Er komen zombies op de speler af en hij of zij moet deze beschieten voor ze te dichtbij komen. De speler heeft twee pistolen vast en kan net zo richten als in het echt. Het is een zeer beperkt spelletje en werkt ook niet erg goed, maar laat al wel iets van de mogelijkheden van de Kinect zien. Wat opvalt, is dat het richten niet erg goed werkt, maar dat de Kinect de houding van de speler wel goed in de gaten heeft. Draai je gezicht naar links of rechts en in het spel draait de camera mee. En wanneer je 180 graden draait, draait de camera ook gewoon mee.

KinEmote

Een programma met wat meer potentie is KinEmote. Deze Een programma met wat meer potentie is KinEmote. Deze applicatie is een hulpmiddel om andere programma's te bedienen via de Kinect. Met deze applicatie kan de cursor met je hand bediend

worden. Op een klein scherm werkt dit niet erg goed. Dit heeft er mee te maken dat als je de muis bestuurd op een computerscherm, je verwacht dat de cursor de handelingen één op één kopieert van de gebruiker. Maar het blijkt dat wanneer je je hand 40 cm verplaatst, de cursor misschien 10 cm opgeschoven is. Dit voelt erg onnatuurlijk. Op een groter projectiescherm blijkt dit probleem opgelost. Bij een groot scherm komt de beweging veel meer overeen en werkt het een stuk natuurlijker. De interface van Windows is niet erg geschikt voor een dergelijke manier van bedienen.

Wat ook goed werkt is dat er ook sneltoetsen aan handbewegingen kunnen worden toegewezen. Op dit moment zijn er vier bewegingen waar een sneltoets aan gekoppeld kan worden mogelijk, namelijk je arm omhoog, omlaag, links of rechts bewegen. De gebruiker zal zelf moeten testen wat goed werkt. Tijdens het testen in het VR-lab bleek bijvoorbeeld dat slideshows in Windows Media Center goed bestuurd konden worden via de Kinect. Bewegen naar links kreeg het pijltje naar links als sneltoets, naar rechts kreeg het pijltje naar rechts toegewezen en bewegen naar boven kreeg enter als sneltoets. Ten slotte werd escape nog toegewezen aan een beweging naar beneden. Door je hand naar links of rechts te bewegen kon er nu door de slideshow genavigeerd worden. Door je hand naar boven te bewegen kon er ingezoomd worden op een foto en wanneer je je hand naar beneden bewoog werd er weer uitgezoomd of afgesloten als je de beweging nog een keer maakte. Dit werkte redelijk goed, maar hierbij moet wel gezegd worden dat het al een stuk lastiger werkt als de beweging niet erg overeenkomt

met de actie op het scherm. Door de slideshow navigeren voelde natuurlijk aan omdat de actie op het scherm overeenkwam met de uitgevoerde handeling. Je hand naar boven bewegen om in te zoomen voelde een stuk minder natuurlijk, omdat de beweging niet overeenkomt met de actie op het scherm. Om meer toegevoegde waarde te krijgen zullen er in de toekomst meer bewegingen mogelijk moeten zijn om sneltoetsen aan te koppelen en moeten er ook subtielere bewegingen gedetecteerd moeten worden.

KinEmote Palm Click & Drag

Een andere versie van KinEmote is ook erg interessant en lijkt nog veel geschikter om te gebruiken bij een eigen applicatie. Ook hier kan de cursor bestuurd worden door je hand te bewegen, maar het grote verschil zit hem in het klikken. Bij deze versie kan een muisklik gesimuleert worden door het dichtknijpen van de hand. Het leuke hiervan is dat wanneer de hand dichtgeknepen blijft er ook gesleept kan worden. Dit biedt ontzettend veel mogelijkheden. Op deze manier kan namelijk gesimuleert worden dat er echt dingen vastgepakt en bewogen kunnen worden. Er kunnen zo bijvoorbeeld foto's geordend worden en pagina's van een digitaal boek kunnen worden vastgepakt en omgeslagen.

Ultra Seven en Kamehameha

Vervolgens zijn de applicaties Ultra Seven en Kamehameha nog getest. Deze werkten eigenlijk het beste van alle geteste

applicaties. Beide applicaties zijn door dezelfde persoon gemaakt en hebben ook vrijwel dezelfde mogelijkheden. Bij deze applicaties gaat de speler voor het scherm staan en wordt vervolgens "ingescand", zoals op de afbeelding te zien is. Er komt een gekleurde waas over de speler te liggen en er is een soort draadskelet te zien met alle buigpunten als knieën en schouders aangegeven. Nu is de speler gekalibreerd en kan er gekeken worden wat er allemaal mogelijk is. In deze applicaties is de speler een superheld en kunnen er allemaal superkrachten gebruikt worden. Er kunnen laserstralen uit de ogen geschoten worden door je vingers tegen je slaap te houden, er kunnen vuurstralen uit de armen geschoten worden en er kunnen vuurballen gemaakt worden door je handen vlak boven elkaar te houden. Er is verder geen spelelement aanwezig. Ook dit zijn weer demo's die de mogelijkheden laten zien.

Deze demo's werken wel erg goed. Bij een oudere versie werd niet altijd alles even goed herkend en leek het aan het gebrek aan licht te liggen, maar dit bleek niet zo te zijn toen de ruimte extra belicht werd. Bij een nieuwere versie werkt het wel goed, ook zonder veel verlichting. De bewegingen worden snel herkend en vooral bij het grote projectiescherm heb je als speler echt het gevoel alsof je zelf die vuurballen afvuurt. Een arm voor het lichaam wordt wel nog steeds moeilijk herkend.

Conclusie

Er zijn verschillende programma's getest in het VR-lab zodat er geen onverwachte gebeurtenissen optreden wanneer een eigen applicatie gemaakt wordt. Uit het testen bleek dat op het gebied van software het absoluut uitmaakt welke versie van Windows gebruikt wordt. Niet alle versies zijn geschikt om met de benodigde programma's te werken. De programma's zouden naast Windows ook geschikt moeten zijn voor Mac OS X en Linux, maar dit is niet getest.

Een applicatie voor de Kinect werkt niet meteen als de Kinect op de computer wordt aangesloten. Er zijn verschillende hulpprogramma's nodig. Een voordeel is dat niet elk hulpprogramma eerst moet worden opgestart voordat er met een applicatie gewerkt kan worden. Het is voldoende om de hulpprogramma's enkel te installeren. Wat het wel weer lastiger maakt, is dat niet elke applicatie dezelfde hulpprogramma's nodig heeft. Toen KinEmote geïnstalleerd was met de bijbehorende hulpprogramma's, deed Zombie Holdout het bijvoorbeeld niet meer. Gelukkig gebruiken de meeste applicaties wél dezelfde hulpprogramma's. KinEmote, Ultra Seven en Kamehameha werkten allemaal met dezelfde hulpprogramma's.

Qua verlichting blijkt de Kinect vrij ongevoelig te zijn voor donkere ruimtes. De dieptesensor is uitgerust met een infrarood laser en camera en deze maakt een driedimensionaal plaatje van de ruimte, ookal is het volledig donker. De standaard camera van de Kinect heeft uiteraard wel belang bij goede verlichting. Het

zal van de applicatie afhangen of goede verlichting van belang is of niet. Bij de vier geteste applicaties maakte de verlichting niet uit en deed de dieptesensor vrijwel al het werk.

Al met al is het niet erg lastig om de Kinect te laten werken op de computer in combinatie met applicaties, gemaakt door hobbyisten. Wie een klein beetje verstand van computers heeft, zal al snel de eerste applicatie werkende hebben. Een groter probleem is nu nog het niveau van de applicaties. Maar aangezien de Kinect nog geen half jaar op de markt is, zal dit alleen maar beter worden.

Bijlage D: Schema's

6.2.1 Ideale plaatje

Beginsituatie



Mogelijke acties

Afbeelding selecteren

Handeling

Afbeelding "vastpakken"

Gevolg



Document selecteren

Document "vastpakken"



Beginsituatie



Mogelijke acties

Video selecteren

Handeling

Video "vastpakken"

Gevolg



3D model selecteren

3D model "vastpakken"



Beginsituatie



Mogelijke acties

In- en
uitzoomen op
alles

Handeling

Hand naar
boven of
beneden
bewegen

Gevolg



Naar links en
rechts
navigeren

Hand naar
links of
rechts
bewegen



Beginsituatie



Mogelijke acties

In- en
uitzoomen op
de foto

Handeling

Twee
handen van
elkaar af of
naar elkaar
toe bewegen

Gevolg



Aantekeningen
maken

In de lucht
tekenen



Video afspelen
en pauzeren

Video
"vastpakken"



Beginsituatie



Mogelijke acties

Door document bladeren

Handeling

Pagina's "vastpakken" en omslaan

Gevolg



Aantekeningen maken

In de lucht tekenen



Beginsituatie



Mogelijke acties

In- en
uitzoomen op
het 3D model

Handeling

Twee
handen van
elkaar af of
naar elkaar
toe bewegen

Gevolg



3D model
draaien

3D model
met twee
handen
"vastpakken"
en draaien



6.2.2 Nu mogelijk

Beginsituatie



Mogelijke acties

In- en
uitzoomen op
alle
afbeeldingen

Handeling

Hand naar
boven of
beneden
bewegen

Gevolg



Naar links en
rechts
navigeren

Hand naar
links of
rechts
bewegen



Beginsituatie



Mogelijke acties

Afbeelding selecteren

Handeling

Afbeelding "vastpakken"

Gevolg



Door document bladeren

Pagina's "vastpakken" en omslaan



Video afspelen en pauzeren

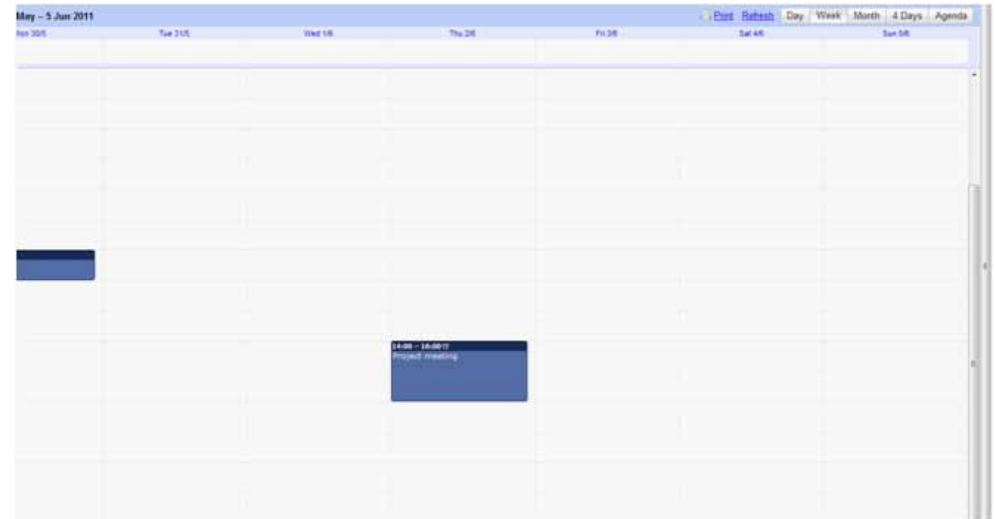
Video "vastpakken"



Bijlage E: Scenario's

Scenario 1. Ideale plaatje

Een projectgroep heeft donderdag een vergadering om 14:00 uur.



Iedereen van de groep heeft tot woensdagavond de tijd om bestanden en agendapunten aan te dienen. Dit gebeurt via internet. Op een speciale upload-pagina van de applicatie kunnen bestanden en agendapunten worden toegevoegd.



Op donderdagmiddag wordt er ingelogd op de applicatie. De aangediende bestanden zijn overzichtelijk te zien in één duidelijke interface en de agenda is zichtbaar.



Tijdens de vergadering worden concepten besproken. Iedereen binnen de projectgroep kan bestanden aanroepen op het grote projectiescherm. Dit wordt gerealiseerd doordat de cursor op het scherm de hand volgt. Er kan geklikt en gesleept worden door de hand dicht te knijpen. Verder is er een tijdbalk in beeld die laat zien hoe lang de vergadering bezig is en hoe lang het nog mag duren als het niet uitloopt.

Door naar het scherm te zwaaien wordt het volgen van de hand geactiveerd en door de handen naar beneden te doen wordt dit weer gedeactiveerd. Zo kunnen er geen onbedoelde acties optreden.



Verschillende soorten bestanden kunnen geopend worden, zoals afbeeldingen, documenten en video's. Afhankelijk van het soort bestand dat geopend wordt verschijnt er een speciale interface om het gekozen bestand te bekijken.

Er kan door documenten gebladerd worden door pagina's vast te pakken en om te slaan.



Video's kunnen afgespeeld en gepauzeerd worden.



Bij afbeeldingen kan er ingezoomd worden op losse afbeeldingen.



Bij tekeningen of teksten kunnen simpele aantekeningen geplaatst worden. Deze aantekeningen worden samen met de desbetreffende tekeningen of teksten opgeslagen en zijn na de vergadering voor iedereen beschikbaar.

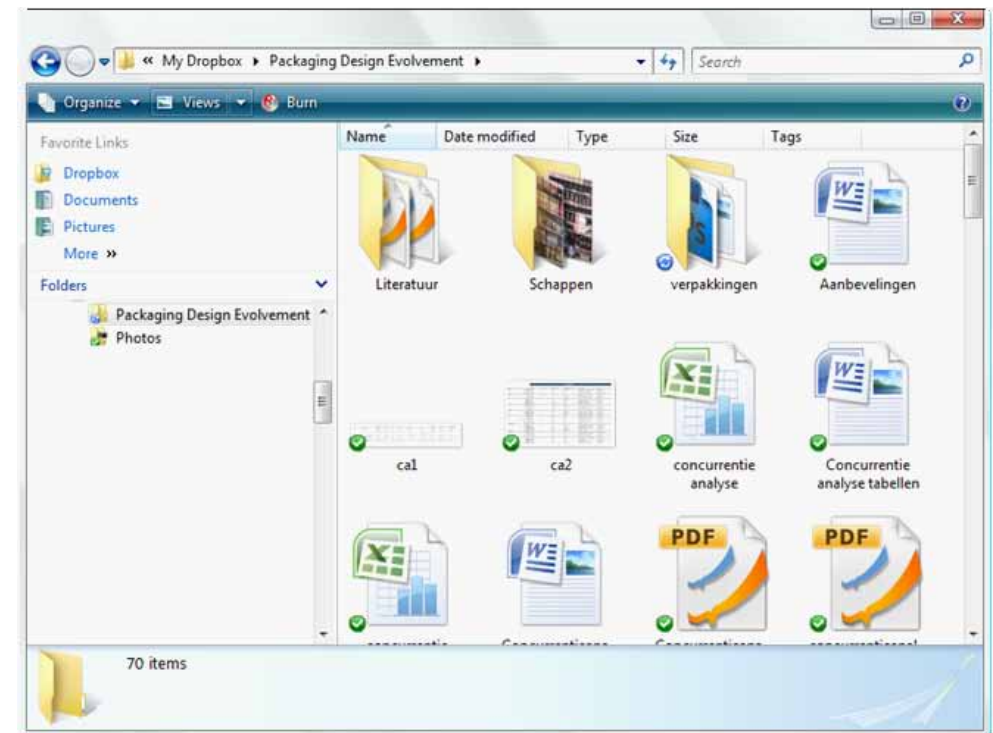
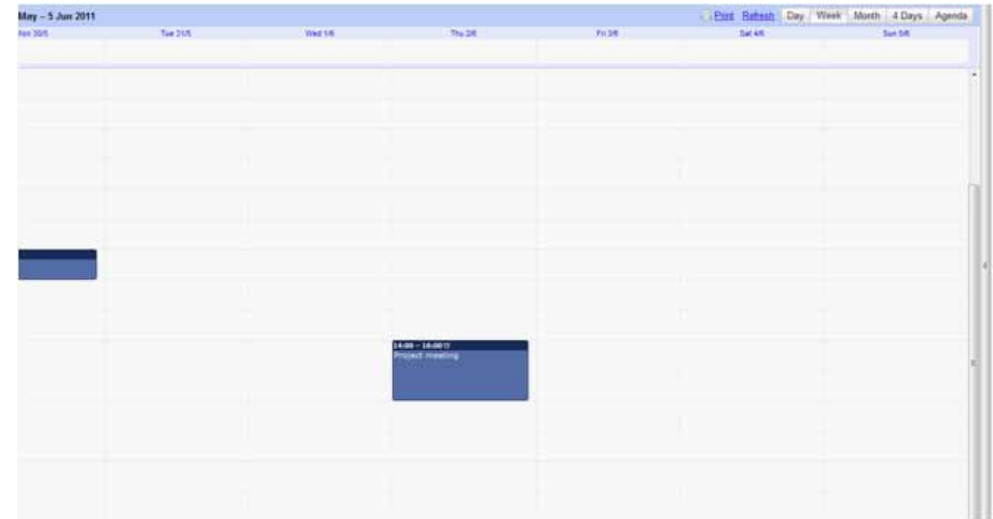
Er hoeft niet naar bestanden op laptops gezocht te worden of door stapels tekeningen de juiste gezocht te worden. Op deze manier kan iedereen zijn aandacht bij de goede dingen houden.



Scenario 2. Nu haalbaar.

Projectgroep heeft donderdag een vergadering om 14:00 uur. Iedereen van de groep heeft tot woensdagavond de tijd om bestanden en agendapunten aan te leveren bij de voorzitter. Dit kan per mail of bijvoorbeeld via DropBox.

De voorzitter maakt voor de vergadering de agenda en voegt de aangeleverde bestanden toe aan de applicatie. (Dit kan nu niet automatisch.)



Op donderdagmiddag wordt er ingelogd op de applicatie. De aangediende bestanden zijn overzichtelijk te zien en de agenda is zichtbaar. Voor de verschillende bestandstypes zijn verschillende interfaces. Met simpele gebaren kan er door de interfaces genavigeerd worden.



Tijdens de vergadering worden concepten besproken. Iedereen binnen de projectgroep kan bestanden aanroepen op het grote projectiescherm. Dit wordt gerealiseerd doordat de cursor op het scherm de hand volgt. Er kan geklikt en gesleept worden door de hand dicht te knijpen. Verder is er een tijdbalk in beeld bij het startscherm (afbeeldingen) die laat zien hoe lang de vergadering bezig is en hoe lang het nog mag duren als het niet uitloopt.

Door naar het scherm te zwaaien wordt het volgen van de hand geactiveerd en door de handen naar beneden te doen wordt dit weer gedeactiveerd. Zo kunnen er geen onbedoelde acties optreden.



Bij afbeeldingen kan er ingezoomd worden op de afbeeldingen.



Er kan door documenten gebladerd worden door pagina's vast te pakken en om te slaan.



Video's kunnen afgespeeld en gepauzeerd worden.

Er hoeft niet naar bestanden op laptops gezocht te worden of door stapels tekeningen de juiste gezocht te worden. Op deze manier kan iedereen zijn aandacht bij de goede dingen houden.

