



Afstudeerverslag

Auteur: Wijnand van Tol
Studentnummer: 20013200
Opleiding: VIA
Datum: 7 juni 2005

Examinatoren: Ruud Aarbodem
Joris Groen

Referaat

Afstudeerder: Wijnand van Tol

Afstudeerverslag: "Smart Graphics Elements"

Dit afstudeerverslag beschrijft de werkzaamheden die zijn uitgevoerd in het kader van de afstudeeropdracht "Smart Graphics Elements"

De afstudeeropdracht betrof het ontwikkelen van een real-time 3D applicatie waarmee woningen ingericht konden worden. Het doel was om aan het eind van de afstudeerperiode een demo van deze applicatie te hebben.

Descriptoren: Virtual Reality
Real-time 3D
Quest 3D
Hertel Marine Services
Personas

Contactgegevens: Wijnand van Tol
portfolio.shayatin.com
wijnandvantol@gmail.com

Datum: 7 juni 2005

Voorwoord

Toen ik een jaar of 5 was speelde ik mijn eerste computer spelletje. De paar pixels op het scherm stelden een karate held voor die zich door verschillende levels en monsters heen moest worstelen.

Voor uren lang was deze virtuele wereld mijn realiteit. De ontwikkeling in spellen zorgde er voor dat ik als speler steeds meer opging in de wereld waarin ik mij begaf. Zo ook het spel Wolfenstein 3D, een van de eerste 3D first person shooters. Het aardige aan dit spel was dat ik hier zelf de plaatjes van kon aanpassen. Mannetjes werden van vorm veranderd, pistolen werden omgetoverd tot lasergeweren en mijn fantasie was de limiet.

Dit heeft mijn interesse tot het vormgeven van games gewekt. Naar mate de techniek zich verder ontwikkelde, paste ik mij ook aan. Bij het 3D spel Quake ontdekte ik dat het relatief gemakkelijk was om zelf de textuur van de mannetjes, de muren en de rest van de omgeving aan te passen.

Tegelijkertijd ben ik mij gaan verdiepen in het maken van 3D modellen. Ik verkende de wereld van 3D Studio Max en aan de hand van tutorials maakte ik zelf creaties die ik indertijd best mooi vond.

Tegen de tijd dat ik eindelijk zelf toegang had tot internet (dit was in 1999, wat voor iemand als mijzelf nog best laat was) ontwikkelde mijn vaardigheden zich een stuk sneller.

Ik kwam via mijn zoektochten op internet op een site , Polycount, die gewijd was aan het ontwikkelen van 3D modellen voor computerspellen zoals Quake 2 en Unreal Tournament.

Om een lang verhaal kort te maken heeft dit er uiteindelijk toe geleid dat ik met een paar mede-studenten in mijn laatste jaar van VIA een computerspel ben gaan ontwikkelen. Dit gebeurde in het kader van het zogeheten proef afstuderen. Onze begeleiders van dat project hebben ons aan het eind aangeraden dat we hier zeker verder mee moeten gaan, omdat dit weer eens wat anders was dan het ontwikkelen van een website met database.

Na lang zoeken naar een afstudeeropdracht ben ik uiteindelijk bij CoArt terechtgekomen waar men mijn werkzaamheden bij het ontwikkelen van het computerspel zeer interessant vond.

Zij kwamen met een opdracht waarin een real-time 3D applicatie ontwikkeld moest worden, wat natuurlijk precies was wat ik zocht!

Ik wil Arjen Weijers en mijn andere collega's van CoArt bedanken voor het aanbieden van een perfecte opdracht en een prettige werkplek om deze uit te voeren.

Verder wil ik Ruud Aarbodem bedanken omdat hij mij op het hart heeft gedrukt dat ik een afstudeeropdracht moest zoeken waar wat creativiteit bij kwam kijken.

Verder was Ruud mijn afstudeerbegeleider samen met Joris Groen, die ik wil bedanken voor de feedback die ze mij tijdens het project hebben gegeven.

Tot slot gaat mijn dank uit naar mijn broer, Olaf, door wie ik ben gaan computeren en mij Karateka heeft laten zien.

Rotterdam, 7 juni.

Inhoudsopgave

1.	INLEIDING	6
2.	ACHTERGROND.....	7
2.1.	OPDRACHTGEVER / BEDRIJF	7
2.2.	BESTAANDE APPLICATIE	7
2.3.	AANLEIDING	8
3.	OPDRACHTOMSCHRIJVING	9
3.1.	PROBLEEMSTELLING.....	9
3.2.	DOELSTELLING.....	9
3.3.	OP TE LEVEREN PRODUCTEN.	10
3.4.	PLANNING	10
4.	PLAN VAN AANPAK.....	13
4.1.	OPDRACHTOMSCHRIJVING.....	13
4.2.	METHODE KEUZE	13
4.3.	PLANNING	14
5.	DEFINITIESTUDIE	15
5.1.	HET ONDERZOEK NAAR VERGELIJKBARE APPLICATIES	15
5.2.	HET UITVOEREN VAN DE DOELGROEPANALYSE	16
5.3.	DE SYSTEEMEISEN	19
5.4.	HET SYSTEEMCONCEPT	21
5.5.	HET PILOTPLAN	23
6.	PILOTONTWIKKELING.....	24
6.1.	RESEARCH.....	24
6.2.	PILOT 1: BUG-FREE MAKEN VAN DE APPLICATIE	25
6.3.	PILOT 2: NIEUWE INTERFACE	26
6.4.	PILOT 3: NIEUWE MODELLEN	31
6.5.	PILOT 4: AANPASSEN VAN HUIDIGE APPLICATIE	35
7.	TESTEN.....	40
7.1.	TESTMETHODE	40
7.2.	VERLOOP VAN DE BUGTESTS	41
8.	INVOERING VAN HET SYSTEEM	42
9.	EVALUATIE	43
9.1.	EVALUATIE VAN HET PROJECT	43
9.2.	EVALUATIE VAN HET PROCES.....	46
9.3.	PERSOONLIJKE EVALUATIE	47

Bijlagen

- A. Plan van aanpak
- B. Definitiestudie
- C. Bug rapportage
- D. Uitleg over Quest 3D
- E. Verschillende ontwerpen voor de interface
- F. 3D modellen van meubels

1. Inleiding

In het kader van mijn afstuderen heb ik een stagetraject doorlopen bij CoArt CGI. Tijdens deze periode heb ik een opdracht uitgevoerd die in overleg met CoArt tot stand is gekomen.

Het idee van de opdracht is al ontstaan tijdens mijn eerste sollicitatiegesprek bij CoArt. Ze waren toen al bezig met de ontwikkeling van een programma waarin een inrichter van scheepscabines in 3D een kamer kon inrichten. Mijn portfolio sprak mijn toekomstige baas aan, en het idee om iets met 3D en interactie te kunnen doen stond mij erg aan.

Het uiteindelijke doel van mijn opdracht was om een applicatie te ontwikkelen, gebaseerd op het al bestaande programma, die ook voor andere klanten geschikt was.

Dit leverde een interessante opdracht, omdat ik hiermee te maken had met verschillende doelgroepen die elk andere eisen aan de interactie stelden.

In dit rapport kunt u lezen over mijn afstudeer periode bij CoArt. Ik zal verhalen hoe ik een gekozen ontwikkelmethode heb weten te hanteren en wat daarvan de uitkomst is geworden.

Het rapport is als volgt opgebouwd:

Achtergrond: Dit hoofdstuk schetst een beeld van het bedrijf en de applicatie Accomodation Systems die reeds is ontwikkeld. Verder geef ik hier mijn visie op de ontwikkeling van real-time 3D applicaties.

Opdrachtomschrijving: Hier staat mijn opdrachtomschrijving zoals van te voren op gesteld, opgedeeld in probleemstelling, doelstelling en op te leveren producten. Bijgevoegd is de planning die ik aan het begin van de periode heb opgesteld.

Plan van Aanpak: Ik zal hier een beschrijving geven over het verloop van het opstellen van mijn plan van aanpak. Keuzes over methoden en planning worden hier toegelicht.

Definitiestudie: In dit hoofdstuk wordt het verloop van de fase waarin ik mijn definitie studie heb opgesteld omschreven. Het ontwikkelen van de personas en opstellen van de systeemeisen komt hier aan bod.

Pilot ontwikkeling: Per pilotfase geef ik een schets van het verloop van deze pilot, en koppel ik dit terug naar mijn oorspronkelijke planning.

Testen: Een kort hoofdstuk over hoe er getest is en hoe deze tests zijn verlopen.

Invoering: Hier kan gelezen worden in hoeverre de applicatie is ingevoerd en hoe dit verder zal verlopen.

Evaluatie: Ik zal hier de eindproducten zoals mijn definitiestudie en de opgeleverde applicatie evalueren. Ook neem ik mijn eigen presteren in het project onder de loep en mijn mate van methodisch werken.

2. Achtergrond

2.1. Opdrachtgever / bedrijf

CoArt is een bedrijf met een Rotterdamse tongval en een eigenzinnige visie. In die visie spelen uitdaging, creatieve prikkeling en ruimte om op een frisse manier tegen opdrachten aan te kijken een belangrijke rol.

CoArt CGI (Computer Generated Images) bestaat ruim 7 jaar en is werkzaam voor bedrijven, reclamebureaus en collega's die hoge eisen stellen aan digitale presentaties in welke vorm dan ook.

CoArt is gevestigd in het 25kv gebouw, een belangrijk punt in de Rotterdamse AV en Multimedia-industrie. In dit gebouw zit een groot aantal multimedia studio's die onderling ook samen werken. Dit contact tussen de bedrijven stimuleert de creativiteit.

Het bedrijf is zelf vrij klein, er werken vier vaste werknemers. Meestal zijn er wel één of twee stagiairs. Alle werknemers werken in dezelfde ruimte, waardoor het onderling contact erg goed verloopt. Dit bevordert de werksfeer en daarmee de productiviteit.

Ook is dit goed voor de ontwerpprocessen van de verschillende projecten die worden uitgevoerd. Er worden veel ideeën uitgewisseld, suggesties geopperd en men geeft feedback op elkaar.

Er werkt een freelance programmeur, Peter Wuyts, aan de Hertel applicatie.

Peter heeft uitstekende vaardigheden met Quest 3D, het pakket waarmee de applicatie is ontwikkeld.

Hij woont en werkt in België, dus het contact verloopt voornamelijk via e-mail en telefoon.

2.2. Bestaande applicatie

De huidige applicatie Accommodation Systems is een applicatie om real-time 3D scheepscabines in te richten.

Een groot voordeel van deze applicatie is dat je niet alleen de scheepscabines kan inrichten, maar er ook real-time doorheen kan lopen. De klant krijgt dan een goeie indruk van hoe de kamer of cabine eruit gaat komen te zien voordat deze gebouwd is.

Er is op gemakkelijke wijze van alles aan te passen. Zo kan je de kleur van bijvoorbeeld een bank aanpassen als je vindt dat deze niet goed bij het vloerkleed past. Na twee klikken op de knop wandel je weer door de kamer om te zien of de verandering een bevredigend resultaat heeft.

2.3. Aanleiding

De aanleiding voor dit project was de al bestaande applicatie Accomodation Systems. Deze applicatie is ontwikkeld voor Hertel Marine services om virtueel real-time scheepscabines in te richten.

Nu bestaat real-time virtual reality al behoorlijk lang. Zo is Silicon Graphics al vanaf 1982 bezig met het ontwikkelen van high-performance computers met als doel 3D-visualisaties neer te zetten. Vroeger draaiden deze "supercomputers" simulaties voor bedrijven om bijvoorbeeld de veiligheid van een pand te testen. Ook grafische bedrijven gebruikten een virtual reality set, met helm en handschoenen, vaak als promotie tool om te laten zien wat ze kunnen. Deze 3D wereld kwam bij de mensen in huis toen spellen zoals Quake gemaakt werden, die ook gebruik maakten van polygonen om objecten in een 3D ruimte neer te zetten.

Spellen hebben echter niet de interactiviteit die een programma als Accomodation Systems biedt. De wereld van een spel kan niet gemakkelijk aangepast worden.

Applicaties waarmee kamers, huizen of tuinen ingericht kunnen worden zijn ook al een tijd op de markt. De techniek verandert echter constant en zo is er vandaag de dag de mogelijkheid om zo'n applicatie er mooier uit te laten zien dan bijvoorbeeld vijf jaar geleden.

Veel van deze applicaties hebben echter niet de mogelijkheid om real-time door de kamer te wandelen. Er is dan veelal de mogelijkheid om screenshots te maken vanuit een bepaald camera standpunt. Sommige applicaties gebruiken platte sprites die in de ruimte worden geprojecteerd.

Ik denk dat er goede toekomst is in het aanprijzen van producten op deze manier. Net als in de winkel willen klanten zien wat ze kopen. Het komt vaak voor dat er iets besteld wordt uit een catalogus wat er op het plaatje beter uit zag dan in het echt. Bovendien is er nog steeds een groei gaande van internetwinkels.

Er wordt meer en meer op Ebay en andere veiling sites besteld. Ook hier geldt dat mensen willen zien wat ze krijgen. Als je geluk hebt kan je een plaatje zien van wat je op internet bestelt, maar nog weet je dan niet alles.

Er zijn al een aantal bedrijven die hun producten via het internet in real-time 3D laten zien. Zo heeft Chevrolet een 3D model van de Meriva op de site staan, die de gebruiker zelf kan ronddraaien, van kleur veranderen etc.

Gezien deze ontwikkelingen denk ik dat ik in de toekomst veel te maken ga krijgen met het ontwikkelen van dit soort applicaties. Zelf vind ik het ook een interessant gebied omdat ik in mijn vrije tijd mij graag vermaak met het spelen van een computerspel of het creëren van 3D modellen.

3. Opdrachtomschrijving

3.1. Probleemstelling

Momenteel is de applicatie nog maar geschikt voor één klant, en er zitten nog bugs in. Het is de bedoeling dat dit product uitgebreid gaat worden. Er moeten eenvoudig extra modules in te zetten zijn zodat het niet alleen voor Hertel geschikt is.

Er wordt dus een heel nieuw project opgestart met als doel de bestaande applicatie ombouwen naar een multifunctionele applicatie welke geschikt is voor verschillende doeleinden.

3.2. Doelstelling

CoArt is bezig met de ontwikkeling van een 3D ontwerp- en visualisatietool voor de niet-technische gebruiker.

Aan het eind van de afstudeerperiode zal de afstudeerder een demo van deze tool opleveren.

Deze demo moet af te leveren zijn aan diverse klanten en gericht zijn op de doelgroep.

Potentiële klanten moeten in deze demo kamers kunnen inrichten, deze kunnen opslaan en virtueel door deze kamers heen kunnen lopen.

De demo wordt een aangepaste en verbeterde versie van het product wat CoArt momenteel aan Hertel Marine Services levert. Het gedeelte waarin hele scheepsdecks gemaakt kunnen worden zal verwijderd worden uit de demo. Toevoegingen zullen zijn: het plaatsen van ramen, het aanpassen van de muurkleur en het plaatsen van lichten. Verbeteringen zullen plaats vinden op het gebied van het opslaan van kamers. Dit zal foutloos moeten gebeuren. Dit wordt een demo in de zin dat er maar een beperkte hoeveelheid meubels beschikbaar is.

De afstudeerder zal voor deze demo de interface ontwerpen. Hij zal modellen en texturen maken en deze integreren in de demoapplicatie.

De afstudeerder zal een aandeel hebben in de technische ontwikkeling van de applicatie en de demo, en wordt daarbij bijgestaan door een andere programmeur. Hierbij zal door de afstudeerder rekening worden gehouden met performance, visualisatie en gebruiksvriendelijkheid.

De demo zal uiteindelijk getest worden bij een aantal potentiële gebruikers/klanten.

3.3. Op te leveren producten.

De volgende producten zullen worden opgeleverd:

- Plan van aanpak
- Definitiestudie
- Werkende demo van de applicatie

3.4. Planning

Op de volgende pagina's is de planning weergegeven

Project:	SmartGraphics		Februari			Maart					April	
Periode:	7-Feb 2005	24-Jun 2005										
Afstuderen VIA			week 1	week 2	week 3	week 4	week 5	week 6	week 7	week 8	week 9	week 10
Wijnand van Tol			7/2 - 11/2	14/2 - 18/2	21/2 - 25/2	28/2 - 4/3	7/3 - 11/3	14/3 - 18/3	21/3 - 25/3	28/3 - 1/4	4/4 - 8/4	11/4 - 15/4
Orientatie Leren omgaan met Quest 3D Hertel Applicatie leren kennen About Face bestuderen												
Rapportage Plan van Aanpak Defintiestudie Afstudeer verslag Presentatie voorbereiden												
Technisch Bugs inventariseren HTML aanpassen Javascrpts Quest 3D programmeren Demo in elkaar zetten Testen en terugkoppeling												
Grafisch Modelleren Ontwerpen van interface												

4. Plan van Aanpak

In dit hoofdstuk zal ik beschrijven hoe ik mijn plan van aanpak heb opgesteld, en wat er uiteindelijk in kwam en wat niet. Ook mijn keuzes ten opzichte van het plan van aanpak zal ik hier verantwoorden.

Het plan van aanpak is te vinden in bijlage A: Plan van Aanpak.

4.1. Opdrachtomschrijving

De kern van het plan van aanpak werd gevormd door de opdrachtomschrijving. Deze opdrachtomschrijving is te lezen in hoofdstuk 3: Opdrachtomschrijving. In de eerste paar weken van mijn afstudeerperiode heeft mijn opdrachtomschrijving een aantal veranderingen doorgaan. Er ontbrak een duidelijk doel aan de opdracht, waardoor aan het eind van de periode niet vast te stellen zou zijn of ik mijn doelen gehaald zou hebben.

In samenwerking met mijn bedrijfsmentor is er door middel van feedback van mijn examinatoren een opdracht tot stand gekomen die aan de eisen voldeed.

4.2. Methode keuze

Tegelijk met het formuleren van mijn opdracht heb ik onderzoek gedaan over de methodiek die ik zou gaan gebruiken gedurende het project. Deze stond nog niet helemaal vast voordat ik met het project begon, aangezien het CoArt niet volgens een vaste methodiek werkt. Ik had dus zelf de keuze welke technieken ik ging hanteren, en hoe.

In deze keuze speelden een aantal factoren mee.

Het product wat ontwikkeld moest worden hoeft niet vanaf de grond af aan opgebouwd te worden. De basis is er al en het moet verbeterd en veranderd worden. Een medeafstudeerder was tegelijkertijd een marketingplan aan het opstellen.

De doelgroep was lastig vast te stellen en te analyseren omdat het om een breed scala aan potentiële klanten gaat.

In mijn studieloopbaan is mij vooral geleerd om met IAD om te gaan. De indeling van de fasen van deze methodiek, met name het opstellen van een definitiestudie, geeft daarom een vertrouwd gevoel.

Uiteindelijk heb ik gekozen voor een aanpak waarin ik de fasen van IAD hanteer.

Eerst ging ik een definitie studie opzetten en mijn project in pilots opdelen.

Als doelgroepanalyse gebruik ik technieken van Alan Cooper die hij beschrijft in zijn boek "About Face 2.0". Deze techniek maakt gebruik van zogeheten personas.

Er zullen tests met een al bestaande klant plaatsvinden na invoering van een nieuwe versie. De feedback van deze tests wordt gelijk verwerkt, en in het programma aangepast.

4.3. Planning

Na mijn methode keuze heb ik een planning opgesteld. In deze planning moest ik rekening houden met het feit dat ik nog niet geheel bekend was met de technieken van About Face. Tevens moest het boek "About Face 2.0" nog besteld worden. Om die reden heb ik eerst tijd ingepland om bekend te raken met enkele programma's waar ik mee zou gaan werken.

De planning daarna was vrij standaard. De gebruikelijke dingen zoals het opstellen van een definitie studie werden in de planning opgenomen. Het daadwerkelijk ontwikkelen heb ik onderverdeeld in programmeren, modelleren en vormgeven. De tests waren niet goed in te plannen omdat deze op nader te bepalen momenten zouden plaatsvinden met Hertel, de al bestaande klant. Wel heb ik aan het einde tijd in gepland voor een laatste test en om de resultaten daarvan te verwerken in de applicatie.

Oorspronkelijk was het de bedoeling dat het conceptverslag, of bouwplan, vlak na het bedrijfsgesprek, wat in week 11 zou plaatsvinden, zou moeten worden opgeleverd. Om die reden heb ik vanaf de 11^e week ingepland om te werken aan mijn afstudeer verslag.

5. Definitiestudie

In dit hoofdstuk zal ik het proces beschrijven waarmee de definitiestudie tot stand is gekomen. De activiteiten die ik uit ging voeren waren van te voren vastgelegd in het plan van aanpak.

De complete definitiestudie is te vinden in bijlage B: Definitiestudie.

5.1. Het onderzoek naar vergelijkbare Applicaties

Om te zorgen dat het uiteindelijke product goed verkocht kan worden, moest het minstens net zo goed zijn als eventuele andere producten die momenteel op de markt zijn.

Daarom heb ik, in samenwerking met Steven de Haer, een onderzoek gedaan naar vergelijkbare applicaties.

Dit is gebeurd met behulp van desk research. Desk research is het doen van onderzoek naar al beschikbare gegevens. Vaak betreft het gegevens die al door anderen zijn verzameld. Het voordeel van desk research is dat het snel en goedkoop is.

Een goede bron voor het verzamelen van deze gegevens was het internet. Met zoektermen als "3D inrichting" kwamen we op sites als VTwonen. Zo bleek bijvoorbeeld VTwonen op zijn beurt weer gebruik te maken van een applicatie die ontwikkeld werd door Navigram. Zoeken op Navigram leverde weer meer informatie op.

Uiteindelijk is hier een lijst uitgekomen met applicaties die enige verwantschap hebben met hetgeen wat CoArt wil op gaan zetten. De informatie over deze producten is terug te vinden in een informatiemap, en word tevens samengevat in het marketing plan.

Deze informatiemap over de producten bood goed vergelijkingsmateriaal voor de applicatie die CoArt nu aan Hertel levert, genaamd Accomodation System.

Met behulp van deze informatie is een lijst opgesteld van functies die deze applicaties wel bevatten en CoArt's eigen applicatie niet.

Deze lijst zou later belangrijk zijn voor het opstellen van het systeem concept.

5.2. Het uitvoeren van de doelgroepanalyse

Als doelgroepanalyse heb ik gebruik gemaakt van de personas techniek. Ik zal in de volgende paragrafen het proces beschrijven hoe ik tot deze personas ben gekomen.

5.2.1. Het toepassen van Goal Directed Design-methode

Zoals beschreven in het plan van aanpak heb ik gekozen om de personas techniek toe te passen voor mijn doelgroep analyse. Deze techniek is onderdeel van de Goal Directed design methode.

Het toepassen van deze techniek bracht wat problemen met zich mee, aangezien deze voor mij vrij nieuw en onbekend was.

Na mij in te lezen in de techniek heb ik nagedacht hoe ik deze techniek zo goed mogelijk kon passen binnen mijn definitiestudie.

Ik heb besloten om de doelen (goals), die uiteindelijk uit de personas voortkomen, een groot aandeel te laten hebben in de afweging van de functionaliteiten die de applicatie moet gaan hebben. Deze functionaliteiten komen terug in de systeemeisen en het systeemconcept.

Verder konden sommige doelen geformuleerd worden tot systeem eis.

Zo is bijvoorbeeld het doel van de keukenverkoper dat hij samen met de klant een mooi plaatje van de toekomstige keuken kan creëren. Hieruit kwam later de operationele eis dat de applicatie in staat moet zijn goed belichte en mooi gerenderde plaatjes kan genereren.

5.2.2. Het bepalen van de gebruikersgroepen

Het bepalen van de gebruikersgroepen gebeurde door middel van deskresearch.

Dit onderzoek hing samen met het opstellen van het marketing plan van Steven de Haer.

Hij deed dit onderzoek om zijn afzetmarkt in kaart te brengen, ik zag deze mogelijke klanten als potentiële gebruikers voor mijn doelgroepanalyse of gebruikersonderzoek.

De samenwerking met Steven verliep erg goed. Het vinden van een klant of doelgroep berustte vaak op een ingeving. Door veel met elkaar te overleggen gaven we elkaar ideeën voor bedrijven of branches waar naar konden zoeken.

Het was een soort constante brainstorm sessie die plaatsvond naast de andere bezigheden.

De bedrijfscultuur van het CoArt leende hier zich erg goed voor, aangezien we allemaal in een ruimte zaten en iedereen een balletje op kon werpen.

De verschillende gebruikersgroepen moesten wel voldoende van elkaar verschillen, anders konden ze in één groep samengevoegd worden. Het voordeel was dat de gebruikersgroepen te ordenen waren per branche. Deze branches bleken allemaal eigen kenmerken te hebben. Verschillen zaten bijvoorbeeld in klantomgang, accuraatheid van de representatie en het belang van snelheid voor de klant.

5.2.3. De uitwerking van personas en goals

Na het inventariseren van potentiële klanten zijn deze groepen door Steven uitgewerkt tot marktsegmenten. Dit was nodig voor zijn marketingplan. In eerste instantie zag ik een aantal gelijkenissen tussen deze marktsegmenten en personas.

In deze marktsegmenten waren ook, in beperkte mate, motivaties en gedrag van de gebruikers opgenomen. Een voorbeeld uit de keukenbranche:

"Samen met de klant de keuken geheel op schaal vormgeven; bekijken van de mogelijkheden en wat er visueel en ergonomisch verantwoord is;"

Personas zijn profielen van mogelijke gebruikers. Deze profielen moeten duidelijk van elkaar te onderscheiden zijn, zodat met karakteristieke kenmerken rekening gehouden kan worden. Dit leek ook voor de marktsegmenten belangrijk. Net als de segmenten moet een profiel ook betrekking hebben op meerdere mensen, en niet op één persoon.

Over deze vergelijking tussen marktsegmenten en personas heb ik About Face 2.0 nageslagen. Hieruit bleek dat in principe de twee niet gelijk zijn, en de segmenten dus niet gebruikt kunnen worden om doelen uit af te leiden of om systeem eisen op te baseren.

Marktsegmenten zijn gebaseerd op informatie als distributiekanaal en demografie informatie. Personas moeten meer gericht zijn op gedrag en doelen van de gebruiker.

Nou kwam er een hoop bruikbare informatie in de segmenten voor, vooral omdat deze ook informatie bevatten over de doelen en het gedrag. Hierin verschilden de gebruikte marktsegmenten van de segmenten die About Face 2.0 beschrijft.

Aanvankelijk dacht ik alsnog de marktsegmenten direct te kunnen gebruiken. Hierdoor werd het echter minder duidelijk waar ik de informatie van mijn doelen vandaan haalde, en kwam de definitie studie niet als compleet over. Tevens twijfelde ik of mijn opgestelde doelen en systeemeisen gegrond waren.

Ik heb toen personas opgesteld die geïnspireerd zijn op de marktsegmenten. Deze personas werden gepresenteerd als individuen, wat niet het geval was bij de marktsegmenten maar wat volgens Alan Cooper wel moet.

Ik heb wel de groepering van de marktsegmenten aangehouden, omdat deze qua wensen en gedrag voldoende verschillend waren.

Naast de branches die beschreven staan in de marktsegmenten, heb ik besloten om een persona te maken van een groep waarvan we al heel veel informatie hadden. De huidige klant, Hertel, leverde een grote hoeveelheid feedback op de verschillende versies van Accomodation System die we ze stuurden. Zij functioneerden als een soort testgroep.

Ik heb Hertel neergezet als gespecialiseerde kamer inrichting.

Uit deze tests kreeg ik een goedbeeld over de doelen van Hertel. Omdat deze informatie gebaseerd is op daadwerkelijk gebruik van het systeem speelde dit persona een belangrijk deel in de bepaling van de systeemeisen.

Het systeem zal uiteindelijk niet voor Hertel ontworpen worden, dus aanpassingen van functies die te specifiek zijn voor Hertel werden niet meegenomen in de definitieve studie.

Een voorbeeld hiervan is het gedeelte van de applicatie waarmee Hertel nu hele scheepsdekken tekent. Dit heeft voor een keukeninrichter natuurlijk geen zin.

Hier volgt een voorbeeld van één van de personas zoals ze uiteindelijk zijn opgesteld.

De Sanitairverkoper

De sanitairverkoper verzorgt het totale badkamerconcept, waarin alle elementen en accessoires, vanaf de allereerste schetsontwerpen tot aan de definitieve uitvoering, op elkaar worden afgestemd.

Hij zorgt voor de ontwikkeling, productie en verkoop van individuele oplossingen.

Hij let voornamelijk op ontwerp en design van de badkamer.

De wensen van de klant staan hierbij centraal. Op deze manier garandeert hij een goeie service.

Doel: Het maken van een goed uitziend plaatje om hiermee de klant over te halen zijn product te kopen.

In de personas wordt voornamelijk een belangrijke eigenschap in het werk van het individu naar voren gebracht. In dit geval is dit het oog voor design. Dit geeft aan dat grafische kwaliteit een belangrijke factor, als het product aan een sanitair inrichter verkocht moet worden.

Na het opstellen van deze personas heb ik mijn doelen opnieuw geformuleerd. Alhoewel ze niet veel zijn veranderd is het nu duidelijker waar ze vandaan komen.

5.3. De systeemeisen

De systeemeisen zijn voor een deel afgeleid van de doelen van de verschillende personas. Daarnaast is veel feedback van Hertel verwerkt tot systeemeis. Er is gekozen om een zo groot mogelijk gedeelte van de personas aan te spreken. Een risico was hier dat er een systeem gemaakt werd dat geen van de gebruikers tevreden stelt.

Bij elke eis is gekeken of ze andermans wensen in de weg zaten. Ook is er voor het uiteindelijke systeem concept gekeken naar de tijd die het gaat kosten. Als de kantoorinrichter te specifieke functies wou die de workflow van de eenvoudige gebruiker, bijvoorbeeld de interieurverkoper, in de weg zaten dan werd ervoor gekozen dit niet te implementeren, aangezien dit ook nog tijd zou kosten. De systeemeisen zijn opgedeeld in drie groepen; de interface eisen, integriteit eisen en operationele eisen.

De interface eisen hebben te maken met de gebruiksvriendelijkheid van de interface. Bij het opstellen van deze eisen is voornamelijk informatie gebruikt van de personas. Zo is gekeken naar de keuken verkoper die samen met de klant snel een mooie visualisatie wil maken. Uit eigen ervaring wist ik dat programma's als Photoshop en Illustrator veel sneller en gemakkelijker werken als je een aantal shortcuts weet. Hierdoor is de eis ontstaan dat er enige training in het programma mag plaats vinden.

Ook de theorie uit het boek "About Face" heeft meegespeeld in de besluitvorming van de eisen. Zo hebben we uiteindelijk niet gekozen voor een stap voor stap interface, omdat dit de ervaren gebruiker zou hinderen.

Verdere interface eisen zijn bepaald aan de hand van analyse van het huidige systeem. De feedback van Hertel gaf enig inzicht op de gebruiksvriendelijkheid, en dus wat er veranderd moest worden.

Een voorbeeld hiervan heeft te maken met de consistentie. Als de gebruiker een deur maakte in een muur, dan werd deze knop rood zodra daar op geklikt werd. Dit gaf aan dat het programma in de "deur-modus" zat en dat, door op de muur te klikken, de deur neergezet werd. Als de deur geplaatst werd ging de "deur-modus" uit en moest de knop terug naar zijn gewone staat. Dit laatste gebeurde echter niet, waardoor de gebruiker geneigd is de knop zelf uit te drukken (waardoor de deurmodus weer aan ging). Als vervolgens dezelfde handeling werd herhaald ging de deurmodus uit, maar werd de knop rood.

Hierdoor heb ik duidelijk in de systeemeisen gedefinieerd dat er gekeken moet worden naar de consistentie van de taken die de gebruiker uit kan voeren.

Voor de integriteitseisen is gekeken naar de feedback van Hertel en het persona van "De Gespecialiseerde inrichter" die gebaseerd is op Hertel.

Omdat we van deze groep het meest afwisten en zij ook daadwerkelijk het systeem willen gaan gebruiken om te factureren, leek dit de meest logische groep om de integriteitseisen aan te meten.

Op deze manier ontstonden ook op vrij specifieke eisen. Tijdens tests zagen we enkele malen dat objecten in een unit verschoven zodra deze gesaved werd. Dit laat zich natuurlijk makkelijk tot een systeemeis formuleren waarin staat dat dit niet mag gebeuren.

Dat het programma al gebruikt werd was dus een voordeel, waardoor ik specifieke eisen kon formuleren. Bij de uiteindelijke demo versie konden we aan de hand van deze eisen controleren of het programma geschikt was voor gebruik.

De operationele eisen waren vrij direct. Dit was eerst een lijst met basisfuncties die het programma moest hebben. Deze lijst was een gevolg van de evaluatie van vergelijkbare applicaties. Uiteindelijk heb ik dit maar samengevat in een paar zinnen, omdat er alleen maar globaal aangegeven hoeft te worden wat de klant met de applicatie moet kunnen.

De eis dat de meubels in aparte modules moeten komen stamt nog uit het begin van de opdracht, waarin dit de bedoeling was. Uiteindelijk is er gekozen voor een benadering waarin CoArt de applicatie op maat maakt voor de klant.

De laatste eis, de mogelijkheid tot het maken van mooie "still renderings", is voortgekomen uit de analyse van bestaande applicaties en de wens van verschillende personas om mooie afdrukken of digitale platen te maken van de ingerichte kamer. Dit viel weer goed te combineren met de real-time licht functie die Navigram had. Een idee was om het real-time licht aan en uit te kunnen zetten om zo een goed belicht plaatje te kunnen maken. Dit idee is verder uitgewerkt in het systeemconcept.

5.4. Het systeemconcept

Voor het maken van het systeemconcept ben ik begonnen met het opschrijven van alle functies die het systeem reeds kon. Deze kwamen overeen met de functies beschreven in de taakbeschrijving van de huidige situatie uit de definitiestudie. Vervolgens ben ik gaan kijken wat er uit de applicatie moest. Duidelijk was dat heel Module B er uit moest. Deze module is voor Hertel ontworpen om scheepsdekken te tekenen.

Verder waren de functies die in Module A zaten, het inrichten van een unit, allemaal geschikt voor de demo.

Naast deze lijst van basis functies moesten er een aantal functies bij komen. Deze functies zijn afgeleid uit de personas en uit het onderzoek naar vergelijkbare applicaties.

De lijst met functies in andere applicaties werd vergeleken met de doelen van de personas. Hiermee werd bepaald welke functies wel en niet nuttig waren.

Zo was er een bestaande applicatie waarin de gebruiker stapje voor stapje een kamer in kan richten. We hebben uiteindelijk niet gekozen om deze manier van werken in ons systeem te implementeren, omdat er weinig verschillende mensen met de applicatie gaan werken. De persoon die er mee gaat werken heeft na een tijdje het programma door, en word alleen maar vertraagd door een stap voor stap methode.

Een andere factor die meespeelde was tijd en geld. In het eerder genoemde voorbeeld waren er ook oplossingen om de gebruiker de keuze laten maken. Dit zou echter veel tijd en moeite kosten om dit in het bestaande systeem te implementeren. De demo die opgezet moet worden is maar een demo om te zien of er voldoende interesse is om het product te gaan verkopen.

We hebben dus de middenweg getracht te vinden tussen een gemakkelijk gebruik maar zo weinig mogelijk ontwikkel tijd.

Uiteindelijk zijn er nog een aantal functies niet in de demo verwerkt.

Deze functies staan echter goed beschreven in de definitiestudie, dus als er voldoende interesse is in de demo, kunnen deze alsnog worden ontwikkeld.

Bij elke functie die beschreven staat in het systeemconcept is rekening gehouden met de systeemeisen. De systeem eisen, met name de interface en operationele eisen, hebben bepaalt hoe een gebruiker een taak moet uitvoeren. Zo stond het vast dat de gebruiker meubels moet kunnen verslepen. Rekening houdend met de interface eisen hebben we besloten dat dit gebeurt door te slepen met de linker muisknop. De gebruiker kan een object deselecteren door er naast te klikken. Dit komt overeen met Windows iconen, en klopt daarom met de interface eis dat de interface herkenbaar moet zijn voor de gebruiker.

Verbeteringen voor de interface zijn ook voortgekomen uit mijn researchfase. In de periode dat ik met Accomodation Systems en Quest 3D leerde omgaan waren er genoeg dingen die mij opvielen als beginnende gebruiker. Eén van de dingen die me opviel was een chaotische knoppenbalk. De knoppen voor het spiegelen van objecten waren erg groot en namen daardoor teveel ruimte in. Verder waren veel knoppen te gedetailleerd en ingewikkeld. De verbeteringen voor de interface zijn vrij algemeen opgeschreven. De meeste problemen die ik in Accomodation Systems tegen kwam worden gedekt door de lijst die in het systeemconcept staat. De exacte oplossingen worden duidelijk in de ontwerpen die op de computer zijn gemaakt.

5.5. Het pilotplan

In het pilotplan heb ik het project opgedeeld in 4 delen. Deze delen zijn het verwijderen van bugs uit de applicatie, het vormgeven van de interface, het maken van nieuwe modellen en het aanpassen van de huidige applicatie.

Deze delen heb ik zo gekozen omdat de vaardigheden voor deze fasen erg verschillen.

Deze pilots zijn echter geen alleenstaande delen van de applicatie. Omdat tijdens de ontwikkeling van de applicatie een continue stroom van feedback, aanpassen en terugkoppelen plaatsvond heb ik gekozen het project op te delen in fasen die met verschillende werkzaamheden te maken hadden. Deze werkzaamheden waren wel onafhankelijk van elkaar uit te voeren.

Het bug-vrij maken van de applicatie vereist programmeer kennis, en een basis kennis van de applicatie. Ik heb gekozen dit eerst te doen, zodat ik de applicatie op die manier beter kon leren kennen. In de beschrijving hoe de pilots zijn verlopen, zoals in hoofdstuk 6 staat, valt dit deels samen met het gedeelte research, wat diende om Quest 3D beter te leren kennen.

Dit research draagt niet bij aan de ontwikkeling van de applicatie.

Omdat er altijd wel bugs in een programma blijven was het plan om deze pilot door te laten lopen tot het eind van het project.

Het vormgeven van de applicatie werd de volgende pilot. Dit is een werkzaamheid die naast het programmeren uitgevoerd kan worden. In de planning staat er niet zo lang voor deze pilot omdat er al een vormgeving voor de applicatie was die goed voor Hertel werkte.

Als er een opzet was voor de nieuwe applicatie moesten hier natuurlijk nieuwe modellen in komen. Dit kan naast de andere taken gebeuren. Dit is over een langere tijd gespreid, maar dit betekent niet dat ik er constant mee bezig ben geweest. Het verloop van deze pilot staat beschreven in hoofdstuk 6.

De laatste pilot heb ik "aanpassen van de huidige applicatie" genoemd. Hier valt al het technische onder wat nodig is om de demo in elkaar te zetten.

Ik heb deze pilot in mijn planning onderverdeeld in verschillende taken.

Om dit af te ronden moeten zaken als de vormgeving en de modellen klaar zijn, maar het implementeren van nieuwe functies (wat onder Quest 3.0 programmeren valt) kan zonder de nieuwe modellen of interface.

6. Pilotontwikkeling

In dit hoofdstuk zal ik beschrijven hoe de pilots verliepen. Belangrijk is om te weten dat het geen pilots waren in de zin dat het complete losstaande werkende delen waren.

De interface zonder het programma doet namelijk niks.

Ik heb de pilots opgedeeld per werkzaamheid die wel onafhankelijk van elkaar uit te voeren waren. Om deze reden konden de pilots elkaar deels overlappen.

Om deze reden hadden ze ook geen klassieke pilot indeling nodig. Zo bestond het ontwerpen van de interface alleen maar uit het daadwerkelijk ontwerpen in plaats van dat het ontwerp van te voren gedetailleerd omschreven werd.

6.1. Research

Voordat ik aan de applicatie ging werken moest ik bekend worden met het pakket waarmee het ontwikkeld werd.

Quest3D is een op DirectX gebaseerd programma dat de mogelijkheid biedt om interactieve, real-time 3D applicaties te realiseren. Quest3D heeft alleen niet de mogelijkheid om 3D objecten te modelleren of textures te maken; hiervoor is een apart programma nodig zoals bijvoorbeeld 3D Studio Max.

Normaal kost het erg veel moeite om een programmeer taal te leren, zeker een taal die in staat moet zijn 3D modellen te laten zien en te bewerken.

Bij Quest 3D bleek dit echter enorm mee te vallen. Quest3D is gebaseerd op zogeheten "channels". Een channel is een klein stukje software of data dat wordt weergegeven door een icoon op het scherm. Deze channels zijn kleine gecompileerde C++ objecten die in het geheugen geladen worden en klaar zijn voor gebruik.

Door deze visuele interface was het erg gemakkelijk om snel eenvoudige dingen te creëren.

6.2. Pilot 1: Bug-free maken van de applicatie

6.2.1. Verloop van de pilot

Het eerste wat moest gebeuren aan de applicatie was dat er een groot aantal bugs uit de applicatie gehaald moesten worden. In het begin gebeurde dit alleen maar door de programmeur, Peter Wuyts. Dit proces was al begonnen voordat ik de definitie studie geheel opgezet had, maar door dit ook bij de pilots te voegen werd de definitiestudie een logischer geheel.

Ik was nog niet bekend met Accomodation System, dus als beginnende gebruiker was ik een goede test voor het systeem. Door simpelweg de applicatie op te starten en zoveel mogelijk te proberen kreeg ik al snel door hoe de applicatie werkte. Nou ben ik geen goede maatstaaf voor de beginnende gebruiker, omdat ik over enige algemene computer kennis beschik, maar kwam ik wel veel bugs en ongemakkelijkheden tegen in de applicatie.

Bugs die ik tegen kwam rapporteerde ik aan de programmeur, en ideeën voor de interface schreef ik op om later het systeemconcept mee aan te passen. Zoals gezegd vond een deel van deze fase plaats voordat ik de definitie studie had opgesteld, omdat dit tevens diende als een periode waarin ik leerde omgaan met de applicatie en Quest 3D.

Na genoeg ervaring opgedaan te hebben met Quest 3D en Accomodation systems en mijn definitie studie te hebben afgerond was ik zelf in staat ook bugs te repareren. Van Peter had ik uitgebreide uitleg gekregen hoe Accomodation Systems technisch werkt.

Kleine bugs-fixes zoals het aanpassen van een getal, of het veranderen van een model of textuur kon ik nu zelf regelen, waardoor er niet heen en weer gemaaild hoefde te worden met Peter (die niet bij CoArt zelf werkt).

6.2.2. Planning van de pilot

In mijn planning stond het verwijderen van bugs uit de applicatie alleen in de eerste paar weken van het project. Op deze manier dacht ik mij bekend te maken met de applicatie.

Omdat het ook betrekking had op de ontwikkeling van Smart Graphics heb ik er een pilot van gemaakt. Op dat moment had ik nog geen rekening gehouden met de manier van testen en ontwikkelen. Omdat er constant feedback kwam van Hertel kon ik steeds weer bugs gaan inventariseren en verhelpen. Het gevolg is dat dit niet een periode is geweest van een paar weken, maar meer een proces was het hele project door ging.

6.3. Pilot 2: Nieuwe Interface

6.3.1. Verloop van de pilot

De pilot “nieuwe vormgeving” omvat alle werkzaamheden die er op 2D ontwerp vlak moet gebeuren. Er moest een nieuwe layout komen aan de hand van het systeemconcept. Hier kwam namelijk uit dat sommige knoppen simpelweg overbodig waren, en anderen op een niet logische plek stonden.

Daarnaast moest de nieuwe applicatie een geheel andere uitstraling krijgen.

De interface van de applicatie staat gelukkig los van het 3D gedeelte waarin alle objecten komen te staan.

Quest 3D genereert een Q3D file die als een applet in een HTML file geladen kan worden. Deze HTML file kan weer worden opgestart als applicatie. De HTML file communiceert met de applet met javascripts. Elke knop die je in kan drukken spreekt een javascript functie aan die er voor zorgt dat er een waarde verandert in de Quest 3D file.

Deze manier bood twee voordelen.

CoArt kan zelf de interface aanpassen zonder programmeerkennis in Quest 3D te hebben.

Een HTML file is makkelijk op te delen in verschillende frames. Zo heeft elk menu een eigen HTML pagina. Hierdoor weet je gemakkelijk waar je moet zoeken als je iets wil aanpassen. De HTML pagina waarin de applet geladen word is ook een aparte pagina, waardoor alle javascript functies op die pagina te vinden zijn.

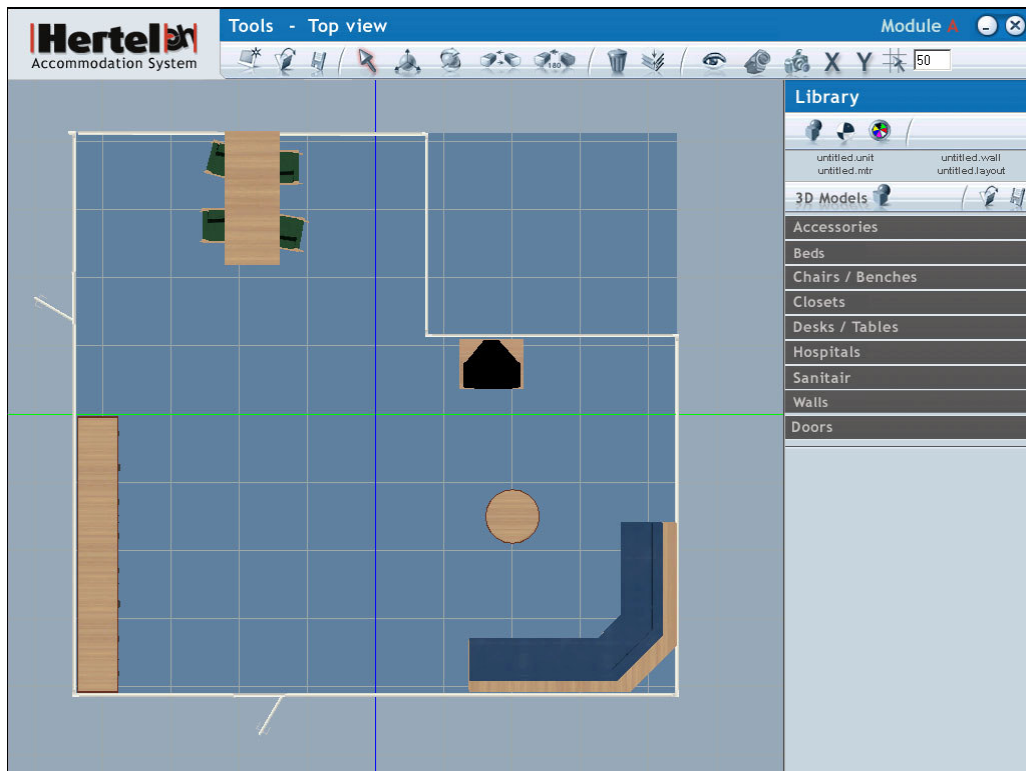
De nieuwe vormgeving moest mensen aanspreken maar moest tevens vrij neutraal zijn. Het idee van het uiteindelijke product is dat CoArt het product op elke gebruiker kan toespitsen. Dit betekent ook dat de vormgeving in de huisstijl van de klant gemaakt moet kunnen worden, zodat ze het idee krijgen dat het hun applicatie is. De demo moest dus niet teveel een eigen identiteit hebben, waardoor mensen kunnen denken dat het een “off-the-shelf” product is, dat niet specifiek aan hun eisen voldoet.

Het ontwerpen van de nieuwe applicatie gebeurde op een hele open en interactieve manier. Omdat het een bedrijf van vormgevers is had iedereen wel zijn eigen mening over de vormgeving.

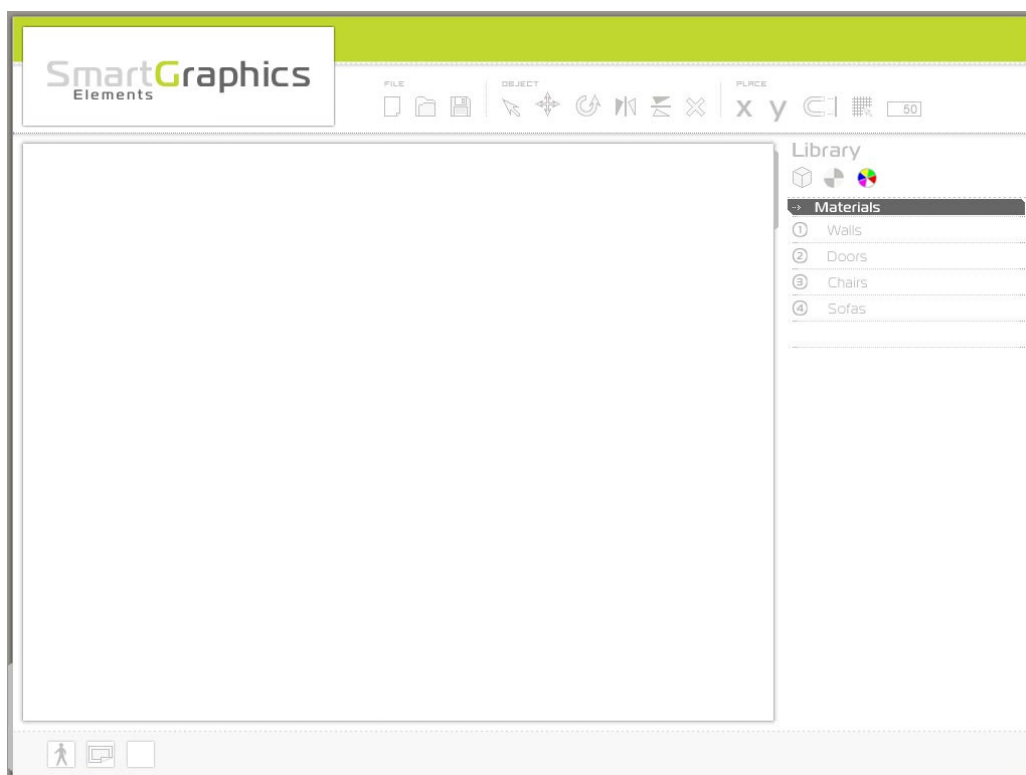
Op deze manier breng je elkaar op ideeën wat leidt tot een vormgeving waar iedereen tevreden mee is. Ook ondervingen we hiermee dat bepaalde dingen over het hoofd gezien werden. Een voorbeeld is het ontwikkelen van de deleteteknop. Ik heb inmiddels aan aantal keren met Accomodation Systems gewerkt, waardoor ik de prullenbak over het hoofd zag omdat ik deze wel best vond. Voor de delete functie is er dan ook eerst een vereenvoudigde prullenbak ontworpen. Een collega kwam toen met de suggestie om een eenvoudig kruisje te gebruiken wat veel krachtiger zegt dat je dingen kan weghalen.

Op de volgende pagina's zal ik aan de hand van illustraties bespreken wat er veranderd is aan de interface en met welke redenen.

Om een beter beeld te vormen van de ontwikkelingen van de interface staan in Bijlage E: Verschillende ontwerpen voor de interface een aantal ontwerpen.



Figuur 6.1: De interface van Accomodation Systems



Figuur 6.2: De interface van Smart Graphics

Het logo

Op de plek waar bedrijven hun eigen logo kunnen laten zetten komt in de demo het Smart Graphics logo. Dit moest niet teveel opvallen, maar het mocht niet helemaal leeg zijn. Op deze manier is het voor de gebruiker van de demo duidelijker dat hij hier zijn eigen logo neer kan gaan zetten. Als het logo te veel aanwezig zou zijn dan zou de klant kunnen gaan denken dat hij aan die huisstijl vast zit.



Figuur 6.3: Het uiteindelijke logo zoals dat in de applicatie verschijnt.

De knoppenbalk

De knoppenbalk is erg aangepast ten opzichte van het origineel. De grootste verandering die heeft plaatsgevonden is de verandering in stijl. Deze verandering dient twee doelen. Allereerst zijn de knoppen nu eenvoudiger en is het daardoor makkelijker voor de gebruiker om te zien wat de knoppen doen. Omdat ze eenvoudiger zijn, zijn ze ook neutraler. Dit heeft ook weer tot gevolg dat de klant gemakkelijker zijn eigen huisstijl in de applicatie kan visualiseren. Een andere verandering is het verwijderen van de perspectief knoppen. Deze zijn hier weggehaald omdat het niet echte "tools" zijn zoals de rest van de knoppen. Voordeel is dat er hiermee meer ruimte over blijft op de bovenste knoppen balk. Tot slot zijn de "spiegel" knoppen compacter gemaakt en duidelijker. Knoppen van Adobe Photoshop, 3D Studio Max en Windows zijn de inspiratie geweest voor deze knoppen.



Figuur 6.4: De knoppenbalk

De perspectief knoppen

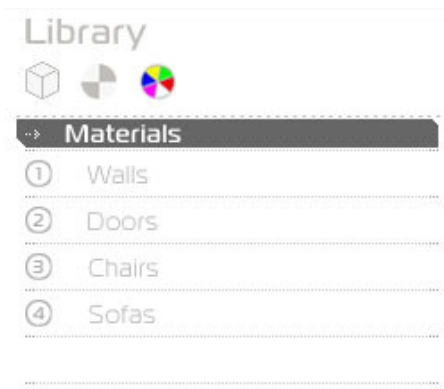
Zoals verteld zijn de perspectief knoppen uit de bovenste knoppenbalk gehaald. Ze zijn nu links onderin gezet. Dit kwam voor ons (medewerkers van CoArt) logisch over, omdat 3D studio Max ook de cameraknoppen onderin heeft staan. Ze zijn links in plaats van rechts gezet omdat iedereen vond dat rechts al druk genoeg was.



figuur 6.6: De perspectief knoppen

Het menu

Ook hier is weer gekozen voor een eenvoudig uiterlijk. De knoppen voor "models", "materials" en "colors" (de knoppen die onder het woord "Library" staan) zijn nagenoeg hetzelfde gebleven maar zijn vereenvoudigd.



Figuur 6.5: Het menu

6.3.2. Planning van deze pilot

Het daadwerkelijke verloop van deze pilot is wat anders gegaan dan oorspronkelijk gepland. Wel zijn er een paar ideeën voor de vormgeving in de documentatie terechtgekomen aan het begin van de pilot, en zijn er een paar concepten digitaal gecreëerd.

Dit kwam omdat er aan de hand van feedback van Hertel nieuwe ideeën voor functies ontstonden. Hiervoor moesten nieuwe knoppen gemaakt worden, en moesten een plaats vinden in de nieuwe interface.

Tegen het eind van het project, waar eigenlijk de tests zou plaats vinden is daarom een laatste fase voor de vormgeving ingelast, waarin alle details konden worden uitgewerkt.

Op deze manier kon iedereen in het bedrijf ook nog eens zijn gedachten laten gaan over de uiteindelijke vormgeving.

6.4. Pilot 3: Nieuwe modellen

Onder deze pilot vielen alle werkzaamheden omtrent het modelleren van de objecten voor de applicatie.

Naast de nieuwe objecten die ik heb gemodelleerd voor de nieuwe applicatie heb ik ook nieuwe objecten voor de al bestaande applicatie gemaakt. Deze waren een goede oefening om nieuwe objecten in de applicatie te krijgen.

6.4.1. Verloop van de pilot

Voordat een model in de applicatie kan moest er altijd met een aantal dingen rekening gehouden worden tijdens het modelleren.

Allereerst moest het model een lage hoeveelheid polygonen hebben. Des te meer polygonen een model heeft des te meer detail het model heeft. Dit valt te vergelijken met 2D plaatjes. Des te meer pixels je hebt in een plaatje, des te meer detail je kan aanbrengen.

Voor elke polygoon moet de grafische kaart echter berekenen hoe hij er uit ziet aan de hand van zijn coördinaten, belichting en textuur.

Dus des te meer polygonen er in het model zitten des te langer het duurt voordat het model uitgerekend is en op het beeld staat.

Omdat het programma real-time moet draaien en er een hoop modellen in een scène moeten kunnen staan, was het dus belangrijk dat de modellen niet teveel polygonen bevatten.

Ook belangrijk was de positie van het object. Het moest om de oorsprong, het punt waar x, y en z nul zijn, gebouwd worden omdat Accomodation Systems dit punt als draaipunt gebruikt als de gebruiker het object wil draaien.



Figuur 6.7: Een voorbeeld van een high-poly (links) en een low-poly stoel (stoel). Minder polygonen hoeft niet te betekenen dat een object lelijker word, als het model eenvoudig is.

Een object bestaat niet alleen uit polygonen, er zit ook nog een textuur op. Een textuur komt niet zomaar goed op een model terecht, hiervoor moet er voor het model een “uvw-map” gemaakt worden. Dit houdt in dat alle vertices (de hoekpunten van de polygonen) van het model op een plattegrond geprojecteerd worden. Deze platte weergave vormt voor een soort van kaart die aangeeft waar op het model welke punten van de textuur komen.

Normaal bij low-polygon modeling is om deze mapping te maken en daaroverheen de textuur te tekenen. Je verwerkt dan schaduwen en highlights in de tekening van je textuur om een levendiger effect te creëren.

Dit ging bij de meubels echter niet op. De gebruiker kan van elk meubel een aantal vlakken in textuur aanpassen. Zo kan de gebruiker van onderstaande stoel de kleur van de stof en de kleur van het hout aanpassen.

Al deze materialen zijn basis plaatjes van dat materiaal. Hier zit geen belichting of schaduw op en ze passen niet bij een specifiek model. Dit is maar goed ook, anders had ik voor elk meubel apart alle materialen moeten maken



Figuur 6.7: Dezelfde stoel met en zonder textuur. De mapping moest zo gebeuren dat elke eenvoudige textuur op een acceptabele manier op de stoel kwam. Deze texturen staan rechtsboven aangegeven.

Om die reden moest ik bij het mappen van de modellen rekening houden met de al bestaande texturen. Zo moet bijvoorbeeld de naad van het hout overal op het model ongeveer even groot zijn, en in een logische richting lopen.

Als de mapping goed is en de textuur zit er op dan ziet het model er al beter uit.

In de applicatie is alleen geen belichting aanwezig. Het niet implementeren van belichting bespaard een hoop rekenwerk waardoor de applicatie soepeler loopt.

Alle objecten staan daarom zo ingesteld dat ze zichzelf belichten. Op deze manier laten ze alleen geen schaduw vallen.

Om het object realistischer over te laten komen moesten de schaduwen er met de handingezet worden. Dit kan alleen niet op de textuur van het materiaal zelf, want de schaduwval van een stoel past bijvoorbeeld niet op een kast, en we wilden hetzelfde materiaal op alle verschillende meubels kunnen plakken.

De oplossing die daarvoor verzonnen is, is het gebruik van shadowmaps. Dit is een losse zwart-wit textuur die over het materiaal heen gelegd kan worden.



Figuur 6.8: De stoel zonder shadowmap (links) en met shadowmap (rechts). De shadowmap, die uit grijsstinten bestaat, wordt over de normale textuur heen gelegd en simuleert schaduwen op het object.

Nadat dit allemaal was gebeurd kon een model geëxporteerd worden naar een .x formaat. Dit is een formaat voor 3D bestanden waar Quest 3D veel gebruik van maakt. Het is een formaat wat voor DirectX ontwikkeld is.

Via een procedure die Peter heeft geschreven kon ik vervolgens de modellen in de applicatie zetten. Als een model in de applicatie gezet was kreeg deze een modelID nummer. Met dit nummer kon een javascript in het menu geschreven worden. Tot slot diende er een knop voor het model gemaakt te worden. Onder deze knop kwam de actie te staan dat het scriptje voor dat model uitgevoerd moest worden.

Ik heb een stuk of 20 modellen voor zowel de nieuwe als de oude applicatie gemaakt.

Het modelleren voor de oude applicatie was gemakkelijk, omdat Hertel aangaf welke modellen ze in de applicatie wilden hebben. Van deze meubels waren genoeg foto's beschikbaar.

Voor de nieuwe applicatie moest eerst bedacht worden wat voor meubels er in gezet zouden worden. Dit is niet zomaar van het ene op het andere moment bedacht.

Iedereen op de werkplek had zijn eigen ideeën over welke meubels er in moesten.

Telkens als iemand een leuk meubel zag, op internet of in het echt, werd dit onthouden en voorgesteld aan Arjen, die uiteindelijk het laatste woord had wat er in de applicatie kwam.

Telkens als er een besluit over een meubel was genomen kon ik deze gaan modelleren.

Criteria voor het modelleren van deze meubels waren dat ze er vooral leuk uit moesten zien. Omdat we vaak maar een beperkte collectie foto's van een meubel hadden was het model niet altijd even accuraat.

Waar een model onduidelijk was, was het dus belangrijk dat dit zo mooi mogelijk opgelost werd, in tegenstelling tot zo praktisch mogelijk.

Enkele voorbeelden van de gemodelleerde meubels zijn te zien in Bijlage F: 3D modellen van meubels.

6.4.2. Planning van deze periode

Deze periode is gegaan zoals ik in gedachten had. Hetzelfde als bij de vormgeving van de interface namen we niet in één dag de beslissing over welke modellen er wel een niet in komen.

De modellen zijn over een periode van een paar weken verzameld en gemodelleerd.

6.5. Pilot 4: Aanpassen van huidige applicatie

In deze pilot werden de voorgestelde veranderingen uit de definitiestudie geïmplementeerd in het systeem. Ook valt het samenvoegen van de gehele onder deze pilot.

Ik zal tevens toelichten welke voorgestelde veranderingen niet in de demo zijn gekomen, en waarom niet.

6.5.1. Nieuwe functies

Hieronder zal ik beschrijven welke veranderingen er plaats hebben gevonden die tot de uiteindelijke demo hebben geleid.

Per verandering zal ik toelichten hoe dit ongeveer in zijn werk is gegaan, en met wat voor reden deze veranderingen zijn gedaan

Het loskoppelen van Module A

Allereerst is ervoor gezorgd dat alleen de A module van de Accomodation systems beschikbaar was voor de gebruiker. Module B heeft te maken met het bouwen van decks en heeft bijvoorbeeld een huiskamer inrichter niks mee te maken. Deze module is geheel verwijderd en alle sporen dat de applicatie voorheen "Module A" heette zijn bij de vormgeving al weggehaald.

Nadat de oude modellen er uit zijn gehaald om ruimte te besparen, zijn de nieuwe er in gezet.

Een nieuwe functionaliteit in de applicatie is het gebruik van shift om lijnen te trekken.

Deze functie is bedacht om het tekenen van rechte lijnen snel en gemakkelijk te maken. Dit ging wel goed op korte afstanden met de "snap to grid" functie aan, maar op grotere afstanden maakte dit grid weinig verschil. Als je heel ver hebt uitgezoomd en kijkt naar een stuk van 40 meter, dan is die ene meter grid grootte nog maar heel klein.

Ook kan de grid grootte aangepast worden, maar dat werkt uiteindelijk minder makkelijk.

Dit komt overeen met de eis dat de gebruiker enige training in het programma mag hebben, als dit de workflow versnelt. De onervaren gebruiker kan prima rechte muren tekenen met "snap to grid", de ervaren gebruiker kan het alleen sneller. Het idee voor deze functie kwam uit Photoshop waar deze functie ook inzit.

Een vraag van Hertel was dat de muren van textuur konden veranderen. Omdat we dit ook noodzakelijk vonden voor de demo is in het systeemconcept bepaald dat dit ook in de demo van Smart Graphics moet kunnen. De standaard muur zag er namelijk grijs uit, en bestond uit panelen. Dit is natuurlijk niet geschikt voor een woon of badkamer, en straalt geen gezelligheid uit. Hierdoor kan je nooit mooie kamers maken, wat een belangrijk punt is voor de verkoop van het eindproduct. Het implementeren was nog redelijk lastig, aangezien de textuur van de muur aan twee kanten van de muur onafhankelijk moest kunnen veranderen.

Het eerste probleem was dat de muren niet van zichzelf weten wat de binnen en de buitenkant was. Hiervoor is een functie geschreven. Nu worden bij het tekenen van de muren hoekprofielen aangemaakt, en deze moesten ook weten welke kant binnen en buiten was. Uiteindelijk zijn zowel de muren als de profielen opgesplitst in twee delen, en de richting waarin de muur wordt getekend ten opzichte van het profiel bepaald wat de binnen en buiten kant is.

Het volgende probleem was de selectie van de muur. Omdat een muur 5 centimeter dik is komt deze vrij dun op het scherm te staan. Het selecteren met de muis van de binnen of buiten muur vanaf de boven kant is daarom niet echt gebruiksvriendelijk. Om die reden is er een functie ingebouwd waarmee de gebruiker kiest of hij van de geselecteerde muur de binnen of buitenkant wil aanpassen.

Tevens kan een geselecteerde muur geschaald worden. Als een muur geselecteerd is kan men met een toggle-knop kiezen of de muur 5 of 2.5 cm wordt.

Dit was niet echt nodig voor Smart Graphics, maar moest in Accomodation Systems ingebouwd worden, en hebben we dus maar in de demo van Smart Graphics laten zitten.

In deze afweging heb ik ook meegenomen dat de gebruiker overrompelt kan raken door de hoeveelheid aan functies. Dit was echter hier niet het geval omdat de functies gegroepeerd waren in aparte tabbladen. Zo zit alles wat te maken heeft met het tekenen van muren onder het tabblad "Walls". Aangezien hier maar weinig functies stonden, werd één functie niet te druk.

Verder is de kleur van de achtergrond van het teken gedeelte aangepast. Dit was eerst zwart maar dit zag er niet mooi uit en zou waarschijnlijk mensen afschrikken omdat het er te "technisch" uit zag.

Als laatste is het mogelijk om een factuur uit te draaien van alle modellen die in de applicatie staan. Alle modellen staan al in het programma in een soort van database, waarin bijgehouden wordt of een model in de scène voorkomt en wat voor texturen het heeft. Dit wordt bij het opslaan van een unit weggeschreven naar een textbestand dat ingelezen kan worden door Excel. Excel zet dit in een mooie layout.

6.5.2. Niet geïmplementeerde voorstellen

Er zijn ook een aantal van de ontworpen functies niet geïmplementeerd. Aan sommige wordt gewerkt en komen er spoedig in, in andere wordt pas tijd en geld gestoken als er klanten zijn voor het systeem.

Ramen inzetten

Dit bleek meer ingewikkeld dan het lijkt. Bij een deur kan je één deur per muurdeel neerzetten. Deze limiet komt door hoe de functie is geschreven. Bij het plaatsen van een deur wordt de muur in 2 stukken geknipt met daartussen een opening van een vaste afmeting. Om die reden kunnen er alleen maar deuren met een vaste afmeting gemaakt worden. Deze afmeting is natuurlijk veel te smal voor een raam, en als een aparte functie zouden maken zodat er een breder raam in kan, kan het raam alsnog niet veranderd worden van grote. Dit is wel wat ik uiteindelijk in gedachten had omdat je het liefst elke woning na moet kunnen bouwen.

Hiervoor zou een nieuwe manier van walldrawing ontwikkeld moeten worden, wat veel geld zou gaan kosten.

Naar onze inschatting kunnen we genoeg klanten aantrekken zonder het tekenen van muren. Als het product verkocht kan worden word er opnieuw nagedacht over het aanpassen van het walldrawing systeem.

Real-time belichting

Het creëren van real-time lichten is in ontwikkeling. Het eerste plan is om één of twee vaste lichtbronnen neer te zetten, zodat alle meubels in ieder geval belicht worden op een realistische manier. Hiervoor moet er een lichtbron in de scène gezet worden, en moeten alle objecten opnieuw geïmporteerd worden. De modellen zijn momenteel namelijk zo geëxporteerd vanuit 3D Studio Max dat ze alleen door zichzelf verlicht worden door de zogeheten illuminosity maximaal te zetten. De modellen moeten geëxporteerd worden op een manier dat ze wel belicht kunnen worden, zodat ze in Quest 3D geïmporteerd kunnen worden en de illuminosity van de modellen zelf uit kan.

De volgende stap wordt dat de gebruiker zelf zijn lichten in de scène kan gaan zetten. Na het goed bekijken van de VTwonon applicatie, een concurrerende applicatie waarin dit al gebeurt, zijn we er achter gekomen dat dit door een truc gebeurt. De lamp heeft een onzichtbare bol om zich heen. Op het snijvlak van de bol en de muur wordt een plat vlak over de muur neergelegd waarop een witte textuur zit die naar de buitenkant transparant afloopt. Hierdoor lijkt het alsof de muur verlicht wordt.

Snap to wall

Deze functie is al wel ingebouwd in Accomodation Systems maar is nog in ontwikkeling. De functie werkt erg buggy en is om die reden tot op heden uitgezet voor de demo.

Klanten kunnen zelf modellen importeren

Voor deze functie is uiteindelijk besloten dat hij niet in de toekomstige applicatie komt. Het zal dus altijd zo blijven dat CoArt zelf de modellen maakt en in de applicatie zet.

Dit gaat ten koste van een stukje klantvriendelijkheid. Een voordeel is wel dat klanten het idee krijgen dat klanten meer het gevoel krijgen dat ze een product krijgen wat speciaal voor hun gemaakt is.

Render functie

Deze functie is in ontwikkeling en loopt nauw samen met die van de real-time lights. Als er lichten in de applicatie gezet worden is het makkelijk te regelen dat deze aan of uit gaan. De ontwikkeling van deze functie hangt ook af van de snelheid waarmee de belichting berekend kan worden.

Als het real-time belichten van de meubels al erg langzaam gaat met één of twee lichtpunten zullen de lichtpunten niet continu aanstaan, maar alleen als de klant een mooie rendering wil. Als het programma nog soepel loopt met twee lichten, kunnen er meerdere lichten aangezet worden als er een mooie rendering gemaakt moet worden, en wellicht real-time schaduwen laten berekenen.

Tekenen van muren

Tijdens een test is naar voren gekomen dat het tekenen van de muren niet gemakkelijk genoeg ging als het ging om het tekenen van ingewikkelde constructies. De oplossing hiervoor is het implementeren van een andere manier van het tekenen van muren. Deze manier van tekenen zorgt ervoor dat muren ook los van elkaar getekend kunnen worden.

Dit gebeurt al bij het tekenen van de scheepsromp in Accomodation Systems, alleen moet het nog zo aangepast worden dat deze muren ook van textuur kunnen veranderen.

6.5.3. Planning van de periode

De ontwikkeling van de applicatie in Quest 3D lag erg samen met het testen. Zoals eerder gezegd verliep het testen erg anders dan gepland. Dit hield vanzelfsprekend in dat het verloop van deze periode anders zou gaan.

Nou is dit inde praktijk nogal meegevallen. De periode is iets langer door gegaan omdat we tot het laatste moment nog getest hadden, bugs verwijderd hadden en nieuwe dingen implementeerden. Een groot deel van het implementeren van de nieuwe functies is gebeurd door Peter Wuyts, een freelance programmeur die voor CoArt werkt. Deze is aan de ontwikkeling van de nieuwe functies begonnen toen de definitie studie af was, en ik voor hem een duidelijke lijst had van de nieuwe functies.

Dit zijn voornamelijk de functies geweest waar Hertel ook baat bij had. Omdat niet alle functies die ik heb voorgesteld er in zijn gekomen kon deze periode zo lang of zo kort duren als gewenst. Er is besloten dat er tijdig, bij voorkeur voor het einde van de afstudeer periode, een demo moest komen.

Op een gegeven moment hebben we gewoon een punt achter de ontwikkelingen voor Smart Graphics gezet, om wellicht de draad verder op te pakken als er klanten zijn voor het systeem.

Hierbij is rekening gehouden dat de nieuwe interface er nog ingezet moest worden.

7. Testen

In dit hoofdstuk zal ik beschrijven hoe ik heb getest.

Allereerst zal ik mijn testmethode uitleggen en waarom ik ben afgeweken van mijn oorspronkelijke planning. Daarna geef ik een korte beschrijving van mijn eigen “usecase test” met het product en mijn bevindingen daarvan.

Tot slot zal behandeld worden hoe de feedback van Hertel is verwerkt.

7.1. Testmethode

CoArt had zelf geen vaste methode van testen. Wel had ik zelf aan het einde van de periode een test moment ingepland.

Gedurende het hele project was er een continue stroom van feedback van de huidige gebruikers bij Hertel. Telkens als er een bug gerepareerd was of een belangrijke verandering in de interface plaats vond werd deze update naar Hertel gestuurd.

Van Hertel kregen we feedback die verschilden van melding van bugs of suggesties tot vragen voor nieuwe functies of verbeteringen.

In het geval van bugs werden deze zo spoedig mogelijk verholpen door mij of Peter Wuyts, die meer ervaring had. Grote aanpassingen of nieuwe functies werden overlegd met de programmeur hoe deze moesten gaan werken.

Bij grote veranderingen in de applicatie gingen we bij Hertel langs om deze te installeren en te informeren over de nieuwe features. Hertel had dan meestal ook een lijst klaar liggen met punten die zij tot dan toe storend vonden aan de applicatie. Hertel was daarna weer in staat om de applicatie te testen.

In totaal zijn we drie keer bij Hertel langs geweest.

Vanwege deze manier van testen is de testperiode aan het einde van mijn project komen te vervallen. Wel zijn er diverse geïnteresseerde bedrijven die de demo uit willen proberen. Als deze bedrijven feedback achter laten is dit een goede test voor het product.

7.2. Verloop van de bugtests

7.2.1. Usecases

Als laatste test voor Accomodation Systems heb ik gebruik gemaakt van een soort use-case. Een nadeel van de case zelf verzinnen is echter dat je als ontwikkelaar zelf veel over het hoofd kan zien wat je in de case stopt.

Aangezien Hertel uiteindelijk in de praktijk meer met de applicatie heeft gewerkt zijn zij handiger met de applicatie dan ons.

Om die redenen hebben we aan Hertel een aantal plattegronden gevraagd van kamers die wij dan konden na gaan tekenen. Op deze manier werd niet alleen getest of de applicatie technisch gezien werkt, maar ook of deze makkelijk is om in de praktijk mee te werken.

Omdat we zelf testten was het ook veel gemakkelijker om onze eigen bevindingen in kaart te brengen. Dit in tegenstelling tot het achterhalen van de meningen en problemen die andere gebruikers ondervinden.

Een belangrijke vinding hier was dat het tekenen van de muren eigenlijk heel vervelend verliep.

Na het tekenen van een muur "closed" de muur, en kan je niet gemakkelijk nieuwe stukken muur invoegen. Dit is niet alleen vervelend als je je vergist met het tekenen van een muur, maar ook bij ingewikkeldere kamer constructies. Een voorbeeld is een unit met een muur in het midden, waardoor de unit in twee kamers verdeeld wordt. Naar aanleiding van deze test is besloten dat het mogelijk moet zijn ook losse muurtjes te plaatsen.

7.2.2. Feedback van gebruikers

Meeste feedback van Hertel ging via de mail. Deze feedback werd door ons onderzocht of dit echt een fout was, of dat er wellicht iets mis was bij Hertel.

Deze feedback ging kwam samen met onze eigen bevindingen in de buglist, waar naast bugs ook suggesties voor verbeteringen in stonden. Deze buglist ging naar de programmeur toe.

Als we met een nieuwe versie bij Hertel kwamen hadden we altijd een lijst bij ons met alle bugs die ze gerapporteerd hadden. Op deze manier konden we aflopen wat we allemaal gerepareerd hadden. Deze lijst bevatte ook de meest recente toevoegingen aan de applicatie.

Een voorbeeld van zo'n lijst is te vinden in bijlage C: Bug rapportage.

Deze feedback was ook van belang voor de ontwikkeling van Smart Graphics. Niet alle feedback van Hertel was hier voor te gebruiken. Suggesties voor het tekenen van een handrail voor de gang in een schip is een voorbeeld van een te gespecialiseerde functie die niet van belang is voor Smart Graphics.

Ideeën over het tekenen van muren of het aanpassen van het grid waren echter wel zeer nuttig.

8. Invoering van het systeem

Het systeem is nog niet ingevoerd zoals ik dat had gehoopt aan het eind van het project.

Er is nu een demo die werkt. Deze demo zal als demo naar verschillende geïnteresseerde bedrijven gaan. Als deze bedrijven dit pakket willen gaan gebruiken kan CoArt de applicatie specifiek voor hun maken.

Hoe deze klanten het systeem gaan gebruiken verschilt per bedrijf. Analyse van de doelgroepen wees uit dat sommige bedrijven of branches hun kamers samen met de klant inrichten. In dat geval is het nuttig om de applicatie op een laptop te zetten zodat men handig met de klant om tafel kan gaan zitten. Bedrijven die zelf aan de slag gaan met de kamer volgens de eisen van de klant hebben het wellicht op een vaste computer, en kunnen de renderingen uit de applicatie naar de klant toegestuurd worden.

Omdat de applicatie helemaal losstaand draait hoeft er technisch niks te gebeuren voor de invoering.

Wel is het handig als bijvoorbeeld de verkopers van het bedrijf leren omgaan met het programma, zodat ze weten wat ze doen terwijl ze met een klant bezig zijn.

9. Evaluatie

9.1. Evaluatie van het project

9.1.1. Kwaliteit van de definitiestudie

Al met al ben ik tevreden met de definitiestudie. Hij is niet geheel volgens IAD normen opgezet. Dit komt voornamelijk vanwege het gebruik van personas. Deze techniek was lastig om te leren gebruiken, en om samen te laten gaan met IAD. Uiteindelijk staat er een duidelijke lijst met eisen en een goede omschrijving van het systeem. Met deze omschrijving kan het systeem verder ontwikkeld worden. Iemand die verder gaat met de ontwikkeling van dit systeem kan aan de hand van deze definitie studie een aardig inzicht krijgen van de afwegingen die zijn gemaakt in het ontwerp.

Een minpunt aan de documentatie is dat er weinig is vastgelegd met betrekking tot de vormgeving. Dit is allemaal uit de losse pols gedaan, en ontwikkelingen zijn te zien in de vroege ontwerpen. Alle ontwerpen zijn direct op de computer gemaakt.

9.1.2. Kwaliteit van Smart Graphics Elements

Om te beginnen ben ik zelf erg tevreden met het product. Het product voldoet aan de eisen die ik in de definitie studie heb neergezet. Verder is er met zoveel mogelijk doelen rekening gehouden

“Doel: Het maken van een goed uitziend plaatje om hiermee de klant over te halen zijn product te kopen.”

De grafische kwaliteit is redelijk goed. De meubels zijn zo mooi mogelijk nagebouwd, binnen de limieten van het systeem. Verder geven de shadowmaps een realistisch effect.

“Doel: Het zo accuraat mogelijk ontwerpen van een kantoorpand.”

Er staan maten bij de muren. Er zit een grid van één meter in de applicatie. De snapgrootte is aan te passen zodat de meubels zo precies mogelijk zijn te plaatsen. Er zitten nog geen kantoormeubels in de applicatie, maar die zijn er in te zetten als er daadwerkelijk klanten uit de kantoorbranche zijn.

“Doel: Het zo eenvoudig en snel mogelijk creëren van een mooie weergave voor de klant.”

Door rekening te houden met de systeemeisen denken we de applicatie zo makkelijk mogelijk gemaakt te hebben. Geavanceerde functies zoals het gebruiken van shift om rechte lijnen te trekken versnelt het teken proces.

“Doel: Een inrichting maken, 2D of 3D, die past bij de stijl en het imago van de klant.”

Dit is een kwestie van de meubels die beschikbaar zijn. Aangezien het product door CoArt op maat gemaakt kan worden is een breed assortiment van meubels geen probleem.

“Doel: Het maken van een visualisatie die zoveel mogelijk mensen aanspreekt.”

Door de meubelset van een gehele winkel of winkelketen in de applicatie te zetten kunnen heel veel combinaties van leuke woningen gemaakt worden, zoals bijvoorbeeld Ikea dit ook doet.

Met behulp van de toekomstige renderfunctie kunnen van deze woningen mooie screenshots gemaakt worden.

“Doel: Het accuraat ontwerpen van een kamer welke aan de hand van het ontwerp verkocht kan worden.”

Dit gebeurt reeds door Hertel Marine services, die zeer te spreken zijn over het product.

Klanten van Hertel worden vaak omgehaald door gerenderde plaatjes uit de applicatie.

Persoonlijk vind ik het jammer dat een aantal van mijn voorgestelde veranderingen nog niet geïmplementeerd zijn.

Wel is het mooi om te zien dat er in de uiteindelijke applicatie functies zitten die ik heb voorgesteld of aan heb meegewerkt.

De nog niet geïmplementeerde voorstellen gaan waarschijnlijk in een later stadium in de applicatie verwerkt worden.

Hierdoor heb ik ook het idee dat mijn definitiestudie van pas is gekomen. Hierin staat een goede lijst met functies die in de nieuwe applicatie moeten komen met reden waarom.

9.1.3. Terugkoppeling naar de doelstelling

Hier volgt de opsomming van de doelen die ik in de opdrachtoomschrijving heb geformuleerd.

“Aan het eind van de afstudeerperiode zal de afstudeerder een demo van deze tool opleveren.

Deze demo moet af te leveren zijn aan diverse klanten en gericht zijn op de doelgroep.

Potentiële klanten moeten in deze demo kamers kunnen inrichten, deze kunnen opslaan en virtueel door deze kamers heen kunnen lopen.”

Er is nu, aan het eind van mijn afstudeer periode, een demo van de applicatie. Deze demo bevat geen gespecialiseerde functies voor Hertel meer, en de gebruiker kan er nog steeds kamers mee inrichten.

“De demo wordt een aangepaste en verbeterde versie van het product wat CoArt momenteel aan Hertel Marine Services levert. Het gedeelte waarin hele scheepsdecks gemaakt kunnen worden zal verwijderd worden uit de demo. Dit word een demo in de zin dat er maar een beperkte hoeveelheid meubels beschikbaar is.”

Ik heb speciaal voor deze demo een aparte meubel set gemaakt. Dit zijn allemaal leuk uitziende design meubels waarmee de gebruiker een kamer kan inrichten.

“De afstudeerder zal voor deze demo de interface ontwerpen. Hij zal modellen en texturen maken en deze integreren in de demoapplicatie.

De afstudeerder zal een aandeel hebben in de technische ontwikkeling van de applicatie en de demo, en word daarbij bijgestaan door een andere programmeur. Hierbij zal door de afstudeerder rekening worden gehouden met performance, visualisatie en gebruiksvriendelijkheid.”

De interface van de demo is aangepast. De werking van sommige functies is ook aangepast. Zoals in de definitie studie is te zien is hierbij rekening gehouden met de toekomstige gebruiker.

“De demo zal uiteindelijk getest worden bij een aantal potentiële gebruikers/klanten.”

De demo is nog niet getest bij toekomstige gebruikers. Alleen de huidige klant Hertel heeft Accomodation Systems getest. Deze tests hebben effect gehad op de manier waarop een groot aantal functies werken. Verder heeft dit gezorgd voor de implementatie van een aantal nieuwe functies die ook in de demo terecht zijn gekomen, zoals tekenen met shift en aan te passen grid grootte.

We kunnen hieruit opmaken dat de doelstelling grotendeels gehaald is.

9.2. Evaluatie van het proces

Het gehele proces is voor mijn gevoel logisch verlopen.

Ik heb een gebruikers analyse gedaan, waarna ik systeem eisen en een systeem concept heb opgesteld. Hierna is het project opgesplitst in 4 delen. Deze opdeling van werkzaamheden vond ik fijn werken, omdat ik dan niet tijdens het programmeren mij zorgen hoefde te maken over hoe het er uit ging zien. Een voorbeeld hiervan is het ontwikkelen van de functie waarbij de textuur van de muren veranderd kon worden. Deze functie is geprogrammeerd en werkte met een sneltoets voor test doeleinden. Daarna werd bedacht hoe het knopje er uit moest komen te zien, en in welk menu dat terecht moest komen.

Ik had gepland om aan het eind te testen. In plaats daarvan is er heel veel tussendoor getest. Dit is zo gegaan omdat CoArt op deze manier werkte. Dit werkte wel prettig omdat er een continue feedback was van hetgeen je gemaakt had. Dit haalde wel mijn planning van de fasen door de war. Telkens als er aan de hand van feedback nieuwe functies bij kwamen, moesten hier later knoppen voor gemaakt worden. Dit heb ik opgespaard tot alle knoppen tegelijk gemaakt konden worden, en om die reden heeft er aan het eind van het project nog een periode voor de vormgeving plaatsgevonden.

Als ik kijk naar de hoeveelheid informatie die uit de feedback van de verschillende tests is gekomen, denk ik dat de tests vrij succesvol zijn geweest. Deze hoeveelheid informatie is wel gefilterd aan de hand van nuttigheid voor de toekomstige applicatie. Informatie over bijvoorbeeld het tekenen van een deck is buiten beschouwing gelaten voor de ontwikkeling van Smart Graphics.

Als minpunt in het proces zie ik de gebruikers analyse. De informatie over de meeste toekomstige gebruikers hebben we van internet afgehaald. De meest concrete informatie hebben we van Hertel ontvangen.

Het is bijna niet te doen om alle potentiële branches te interviewen en daarom hebben we gekozen voor deskresearch, maar hierdoor is de informatie wel een beetje eenzijdig.

In conclusie denk ik dat het proces goed is verlopen, en dat dit ten goede is gekomen aan het product.

9.3. Persoonlijke Evaluatie

In deze persoonlijke evaluatie kijk ik naar mijn persoonlijk functioneren binnen het project en hoe ik gegroeid ben tijdens de afstudeerperiode.

Om te beginnen heb ik erg veel geleerd.

Ik heb geleerd om te werken met Quest 3D. Dit was voor mij een heel nieuw pakket waarmee 3D applicaties vrij eenvoudig gemaakt kunnen worden. Ik denk dat dit erg van pas gaat komen in mijn verdere loopbaan. Omdat ik mij interesseer voor real-time 3D zal ik zeker vaker gaan werken met dit pakket.

Vanwege de beperkingen waarmee ik te maken had met het modelleren van objecten voor Accommodation Systems en Smart Graphics heb ik een aantal nieuwe handigheden geleerd in 3D Studio Max, zoals het maken van een shadowmap. Mijn collega's waren erg ervaren in 3D Studio Max en hebben mij veel kunnen leren over belichting en render-technieken.

Ik heb nu een beter zicht op het ontwikkelen van project documentatie. Dit komt omdat ik de gehele documentatie zelf heb gedaan. Voor projecten op school doet meestal iedereen een stuk, waardoor ik snel het overzicht over het geheel uit het oog verloor.

Tijdens dit project heb ik het overzicht goed gehouden, en een zo logisch mogelijk proces geprobeerd te volgen.

Veranderingen in dit proces ben ik naar mijn mening goed mee omgegaan. Een voorbeeld hiervan is de verandering van tests. Aangezien het testen compleet anders verliep dan van tevoren verwacht (Een continue stroom van feedback in tegenstelling tot één test aan het eind) was de ontwerp fase aan het begin niet genoeg vanwege alle nieuwe functies die werden ontwikkeld. Hier heb ik op gereageerd door aan het eind een ontwerp periode in te plannen. Dit kon op de plek waar ik de oorspronkelijke test had ingepland.

In conclusie denk ik dat ik op alle vlakken goed bezig ben geweest. Ik heb mij bezig gehouden met de technische diepgang van het project, heb gewerkt aan de vormgeving van de applicatie en dit alles is een redelijk georganiseerd project.

Literatuurlijst

Auteur	Titel	Jaar of Datum
Tolido, R.J.H	IAD, <i>Het evolutionair ontwikkelen van informatiesystemen</i>	1996
Alan Cooper & Robert Reimann	About Face 2.0: The essentials of interaction design	2003
David Redmond-Pyle & Alan Moore	Guide: Graphical User Interface Design and Evaluation	1e druk 1995
Elaine Brechin	Reconciling market segments and personas http://www.cooper.com/newsletters/2002_02/reconciling_market_segments_and_personas.htm	geraadpleegd: maart-april 2005
Kim Goodwin	Perfecting your personas http://www.cooper.com/newsletters/2001_07/perfecting_your_personas.htm	geraadpleegd: maart-april 2005
Act-3D	Quest 3D tutorial manual	2003

Verklarende woordenlijst

3D Studio Max	Een pakket waarmee de 3D modellen voor de applicatie zijn gemaakt.
About Face	Een ontwikkelmethode waar de personas techniek in voor komt.
Accomodation Systems	De applicatie die door CoArt is ontwikkeld voor Hertel Marine Services
C++	Een programmeer taal
CoArt CGI	Het bedrijf waar ik mijn afstudeerproject heb gevolgd.
DirectX	Een engine om 3D modellen uit te rekenen. DirectX is de drijvende kracht achter bijna alle computerspellen tegenwoordig.
GUIDE	Graphical User Interface Design and Evaluation, een ontwikkelmethode
Hertel Marine Services	Een bedrijf wat scheepscabines inricht
IAD	Een ontwikkel methode waarmee ik heb gewerkt.
Photoshop	Een grafisch pakket waarmee 2D illustraties kunnen worden gemaakt.
Polygonen	De vlakken waaruit een 3D model is opgebouwd.
Pre-rendered	Het van te voren uitrekenen van een film of plaatje. Tegenovergesteld aan real-time.
Quest 3D	Een programma waarmee 3D applicaties kunnen worden gemaakt. Accomodation Systems en Smart Graphics zijn hiermee ontwikkeld.
Real-time 3D	Het tonen van 3D beelden die direct worden uitgerekend. Dit is het tegenovergestelde van pre-rendered.
Smart Graphics Elements	De uiteindelijke naam van de applicatie die tijdens mijn afstudeerproject is ontwikkeld
Sprites	Platte plaatjes, geprojecteerd in een 3D ruimte.
Still rendering	Een van te voren uitgerekend plaatje van een 3D scene.
Vertex	Een hoekpunt van een polygoon.



Bijlagen

***opdracht: SmartGraphics Elements
Versie 1***

Auteur: Wijnand van Tol

Studentnummer: 20013200

Opleiding: VIA

Datum: 7 juni 2005

**Examinatoren: Ruud Aarbodem
Joris Groen**

Inhoudsopgave

- A. Plan van aanpak
- B. Definitiestudie
- C. Bug rapportage
- D. Uitleg over Quest 3D
- E. Verschillende ontwerpen voor de interface
- F. 3D modellen van meubels

Bijlage A: Plan van aanpak

Plan van Aanpak

Auteur: Wijnand van Tol

Opdrachtgever: CoArt

Datum: 14-2-2005

Inhoudsopgave

1.	OMSCHRIJVING AFSTUDEEROPDRACHT	55
1.1.	INLEIDING.....	55
1.2.	PROBLEEMSTELLING.....	55
1.3.	DOELSTELLING VAN DE OPDRACHT	55
1.4.	BENODIGDE SOFTWARE.....	56
1.5.	UIT TE VOEREN ACTIVITEITEN	56
1.6.	TE HANTEREN METHODIEKEN.....	56
1.7.	TE GEBRUIKEN TECHNIKEN.....	56
1.8.	RESULTATEN VOOR DE OPDRACHTGEVER (OP TE LEVEREN PRODUCTEN):	56
2.	PLANNING.....	57
3.	OMSCHRIJVING VAN DE METHODE.....	59

1. Omschrijving afstudeeropdracht

1.1 Inleiding

CoArt is multimediabedrijf wat zich specialiseert in het maken van digitale (re)presentaties.

Een project waar ze momenteel mee bezig zijn is een virtuele omgeving voor Hertel Marine services.

De applicatie is in staat om zeer snel een realtime presentatie te maken van een nog te realiseren project. De projecten kunnen zijn: Kantoorinrichting, Scheepsinrichting, Speeltuin inrichting, etc.

De producten waarmee de kamer wordt ingericht komen uit een database, waarvan een lijst oproepen kan worden om zo een offerte te maken voor potentiële klanten.

1.2 Probleemstelling

Momenteel is de applicatie nog maar geschikt voor één klant, en er zitten nog bugs in. Het is de bedoeling dat dit product uitgebreid gaat worden. Er moeten eenvoudig extra modules in te zetten zijn zodat het niet alleen voor Hertel geschikt is.

Er wordt dus een heel nieuw project opgestart met als doel de bestaande applicatie ombouwen naar een multifunctionele applicatie welke geschikt is voor verschillende doeleinden.

1.3 Doelstelling van de opdracht

CoArt is bezig met de ontwikkeling van een 3D ontwerp- en visualisatietool voor de niet-technische gebruiker.

Aan het eind van de afstudeerperiode zal de afstudeerder een demo van deze tool opleveren.

Deze demo moet af te leveren zijn aan diverse klanten en gericht zijn op de doelgroep.

Potentiële klanten moeten in deze demo kamers kunnen inrichten, deze kunnen opslaan en virtueel door deze kamers heen kunnen lopen.

De demo wordt een aangepaste en verbeterde versie van het product wat CoArt momenteel aan Hertel Marine Services levert. Het gedeelte waarin hele scheepsdecks gemaakt kunnen worden zal verwijderd worden uit de demo.

Dit wordt een demo in de zin dat er maar een beperkte hoeveelheid meubels beschikbaar is.

De afstudeerder zal voor deze demo de interface ontwerpen. Hij zal modellen en texturen maken en deze integreren in de demoapplicatie.

De afstudeerder zal een aandeel hebben in de technische ontwikkeling van de applicatie en de demo, en wordt daarbij bijgestaan door een andere programmeur.

Hierbij zal door de afstudeerder rekening worden gehouden met performance, visualisatie en gebruiksvriendelijkheid.

De demo zal uiteindelijk getest worden bij een aantal potentiële gebruikers/klanten. Uitgangssituatie:

1.4 Benodigde software

De huidige applicatie is gemaakt en word onderhouden met de volgende tools:

- Photoshop
- 3D Studio Max
- Dreamweaver
- Quest3D

Concrete werkzaamheden:

1.5 Uit te voeren activiteiten

In het kader van de afstudeeropdracht zullen de volgende activiteiten verricht worden:

- Opstellen van een plan van aanpak
- Verdiepen in het product
- Doelgroep onderzoek
- Opstellen definitiestudie
- Verbeteren van de interface
- Maken van 3d modellen
- Maken van textures
- Testen van complete module

1.6 Te hanteren methodieken

- IAD
- Goal Direct Design

1.7 Te gebruiken technieken

- Persona's
- Doelgroep onderzoek
- Acceptatie-test

1.8 Resultaten voor de opdrachtgever (op te leveren producten):

De volgende producten zullen worden opgeleverd:

- Definitiestudie
- Werkende demo van de applicatie

2 Planning

Project:	SmartGraphics		Februari			Maart					April	
Periode:	7-Feb 2005	24-Jun 2005										
Afstuderen VIA			week 1	week 2	week 3	week 4	week 5	week 6	week 7	week 8	week 9	week 10
Wijnand van Tol			7/2 - 11/2	14/2 - 18/2	21/2 - 25/2	28/2 - 4/3	7/3 - 11/3	14/3 - 18/3	21/3 - 25/3	28/3 - 1/4	4/4 - 8/4	11/4 - 15/4
Orientatie Leren omgaan met Quest 3D Hertel Applicatie leren kennen About Face bestuderen												
Rapportage Plan van Aanpak Defintiestudie Afstudeer verslag Presentatie voorbereiden												
Technisch Bugs inventariseren HTML aanpassen Javascrpts Quest 3D programmeren Demo in elkaar zetten Testen en terugkoppeling												
Grafisch Modelleren Ontwerpen van interface												

3 Omschrijving van de methode

In dit project zal ik een methode toepassen waarmee ik de personas techniek van Alan Cooper probeer te verenigen met de IAD ontwikkelmethode.

Als richtlijn houd ik hierbij IAD aan zoals we dat in eerder projecten van VIA aan de HHS hebben geleerd.

Voor een duidelijk beeld van de probleemsituatie zal ik eerst de huidige situatie beschrijven. Hieronder valt het beschrijven van de gebruikers en het beschrijven van de taak zoals die nu word uitgevoerd. Ik zal hiervoor het verloop van het huidige systeem nemen.

Als doelgroep analyse zal ik personas maken, en deze van doelen voorzien.

Daarna volgt een beschrijving van het probleem zoals Hertel, de huidige klant dat ziet.

Aan de hand van de doelen van de personas zullen systeemeisen opgesteld worden.

Met behulp van deze systeemeisen kan het systeemconcept opgesteld worden.

Voor de volledigheid zal de technische structuur omschreven worden.

In het pilotplan zal het project opgedeeld worden in losstaande delen die ontwikkeld kunnen worden.

Bijlage B: Definitiestudie

Definitiestudie Smart Graphics: Elements

Versie 1

Auteur: Wijnand van Tol

Opdrachtgever: CoArt

Datum: 17-5-2005

Inhoudsopgave

1.	INLEIDING	63
2.	BESCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE.....	64
2.1.	BESCHRIJVING GEBRUIKERSGROEPEN	64
2.2.	TAAKBESCHRIJVING	66
3.	PROBLEEMANALYSE	67
3.1.	BUGS	67
3.2.	ONTBREKENDE FUNCTIES.....	67
3.3.	MODULERING	67
4.	ONDERZOEK NAAR HUIDIGE APPLICATIES	68
5.	SYSTEEMEISEN.....	70
5.1.	INTERFACE-EISEN	70
5.2.	INTEGRITEITSEISEN	70
5.3.	OPERATIONELE EISEN.....	70
6.	SYSTEEMCONCEPT:.....	71
6.1.	OMSCHRIJVING VAN HET TOEKOMSTIGE SYSTEEM.....	71
6.2.	NIEUWE FUNCTIES	71
6.3.	NIEUWE INTERFACE	73
7.	TECHNISCHE STRUCTUUR:	74
7.1.	BENODIGDE SOFTWARE EN HARDWARE	74
7.2.	LOCATIE VAN DE APPARATUUR	74
7.3.	EERDER ONTWIKKELDE COMPONENTEN	74
8.	ORGANISATORISCHE INRICHTING:	75
8.1.	GEDETAILLEERDE BESCHRIJVING VAN DE ORGANISATORISCHE GEVOLGEN.....	75
8.2.	GLOBAL OPLEIDINGSPLAN	75
8.3.	SPECIFICATIE VEREISTE GEBRUIKERSDOCUMENTATIE	75
9.	PILOTPLAN:.....	76
9.1.	PILOT 1: BUG-FREE MAKEN VAN DE APPLICATIE	76
9.2.	PILOT 2: NIEUWE VORMGEVING.....	76
9.3.	PILOT 3: NIEUWE MODELLEN	76
9.4.	PILOT 4: AANPASSEN VAN HUIDIGE APPLICATIE	76

1. Inleiding

In dit rapport zal het ontwerp beschreven worden van Smart Graphics Elements. Smart Graphics Elements zal een tool worden waarmee inrichters van keukens, sanitaire voorzieningen etc. op een gemakkelijke wijze kamers kunnen inrichten. Na het ontwerpen van de kamer kan er virtueel door de kamers rondgelopen worden. Dit is uiterst geschikt om samen met de klant te doen zodat deze een goede indruk krijgt van het ontwerp.

Deze virtuele rondleiding biedt een significante meerwaarde voor de klant, waardoor wij verwachten dat dit een erg geschikte marketing tool gaat worden.

In de komende hoofdstukken zal eerst de huidige situatie beschreven worden, waarin de huidige applicatie, die reeds door Hertel Marine Services wordt gebruikt, naar voren zal komen.

Ook zullen de potentiële gebruikers geanalyseerd worden.

Daarna wordt er gekeken naar applicaties die al op de markt zijn en vergelijkbaar met ons toekomstige product. Hiervan worden de negatieve en positieve punten bekeken en vergeleken met de huidige Hertel Applicatie.

Aan de hand van een aantal eisen en opgestelde doelen wordt uiteindelijk een lijst met features opgesteld en een systeemconcept beschreven.

2. Beschrijving huidige situatie

2.1 Beschrijving gebruikersgroepen

De applicatie is gemaakt voor Hertel marine services. Ze gebruiken het voor het inrichten van scheepskabines

Ze hebben geen programmeur kennis, en kunnen niet vormgeven.

Ze kunnen dus niet zelf hun software updaten.

De huidige gebruikers zijn tevreden met de gebruiksvriendelijkheid.

Er moeten echter naar nieuwe gebruikers gekeken worden.

Deze gebruikers zijn per branche omschreven in het marketing plan van Steven de Haer. Ze hebben verschillende eigenschappen waaruit eisen afgeleid zijn. Deze zijn hieronder weergegeven door middel van personas. Deze personas zijn geïnspireerd door de marktsegmenten uit het marketing plan.

De Sanitairverkoper

De sanitairverkoper verzorgt het totale badkamerconcept, waarin alle elementen en accessoires, vanaf de allereerste schetsontwerpen tot aan de definitieve uitvoering, op elkaar worden afgestemd.

Hij zorgt voor de ontwikkeling, productie en verkoop van individuele oplossingen.

Hij let voornamelijk op ontwerp en design van de badkamer.

De wensen van de klant staan hierbij centraal. Op deze manier garandeert hij een goeie service.

Doel: Het maken van een goed uitziend plaatje om hiermee de klant over te halen zijn product te kopen.

De Kantoormeubelverkoper

Hij realiseert de gewenste werkomgeving met een doordacht aanbod van inrichtingsadvies, meubelen, kantoorbenodigdheden en reprografische diensten.

Hij streeft naar gemak in het bestellen van zijn meubels.

Hij levert vaak standaard kantoorinrichtingen

De kantoormeubel verkopen moet in zijn werk vaak rekening houden met ergonomie.

Het ontwerp voor de inrichting moet daarom accuraat genoeg zijn, en hij beschikt over een range meubels die speciaal geschikt zijn voor kantoren. De gemiddelde Ikea stoel voldoet bijvoorbeeld niet.

Doel: Het zo accuraat mogelijk ontwerpen van een kantoorpand.

De Keukenverkoper

Persoonlijke dienstverlening en wensen van de klant staan hoog in het vaandel.

Hij is op de hoogte van de laatste ontwikkelingen in ergonomie en duurzaamheid.

Samen met de klant wordt de keuken geheel op schaal vormgegeven en bekijkt de mogelijkheden en wat er visueel en ergonomisch verantwoord is.

Doel: Het zo eenvoudig en snel mogelijk creëren van een mooie weergave voor de klant.

De Winkelinrichter

De winkelinrichter levert complete of separate productpresentaties c.q. systemen die zijn toegespitst op de mode - sport - en schoenenbranche alsmede aanverwante producten en branches.

Bij winkel inrichting is diversiteit en flexibiliteit belangrijk omdat veel rekening gehouden moet worden met het budget en imago van de klant.

Doel: Een inrichting maken, 2D of 3D, die past bij de stijl en het imago van de klant.

De Interieurverkoper

De interieurverkoper heeft een breed assortiment aan meubelen. Dit assortiment zorgt ervoor dat een woning compleet functioneel ingericht kan worden.

Het voornaamste is dat de visualisaties er mooi uitzien, zodat het aantrekkelijk is voor de klant.

Omdat hij met aan grote hoeveelheden klanten werkt, is het niet mogelijk elke klant individueel te helpen. Visualisaties worden dus vaak in winkels opgehangen of nagebouwd, om de klant enkele indrukken van mogelijkheden te geven.

Doel: Het maken van een visualisatie die zoveel mogelijk mensen aanspreekt.

De Horeca-inrichter

De horeca inrichter geeft praktisch en technisch advies en creatieve oplossingen voor interieur en exterieur van een horeca aangelegenheid.

Bij deze inrichting moet hij rekening houden met bepaalde inrichting eisen voor de horeca, maar moet tegelijkertijd het potentiële publiek aanspreken.

Stijl, imago en praktijk moeten op een goede manier worden verenigd.

Doel: Het inrichten van een gezellige aangelegenheid, waarbij aan bepaalde normen word voldaan.

De Speeltoestellen producent

De producten van speeltoestellen maakt visualisaties van speeltuinen, om te laten zien hoe zijn product staat in zijn omgeving.

Voor hem is het erg belangrijk dat de "meubels" up-to-date zijn. Er zijn steeds veranderingen in wetgeving waardoor speeltoestellen aangepast moeten worden.

Door de toestellen zo getrouw mogelijk te tekenen hebben de klanten beter zicht op het uiteindelijke plaatje.

Doel: Een zo realistisch mogelijke weergave geven van de ingerichte speelplaats

De Gespecialiseerde inrichter

Hij richt kamers in die voor een specifiek doel zijn. In dit geval zijn dit scheepscabines.

De meubels moeten aan bepaalde eisen voldoen, en zijn speciaal ontworpen voor die specifieke kamers. Het is belangrijk dat de visualisaties accuraat zijn, zodat ze gebruikt kunnen worden voor facturering van de ingerichte kamer.

Van de kamers moeten mooie plaatjes gemaakt kunnen worden zodat deze aan de klant te tonen zijn. Uit eerdere ervaringen is gebleken dat mooie plaatjes goed verkopen.

Doel: Het accuraat ontwerpen van een kamer welke aan de hand van het ontwerp verkocht kan worden

2.2 Taakbeschrijving

Hier volgt een omschrijving van het huidige systeem zoals dit door CoArt is ontwikkeld voor Hertel Marine services.

De gebruiker tekent eerst de muren van het systeem. Als de muren getekend zijn kunnen deze bewerkt worden.

Na het tekenen van de muren word er automatisch een plafond en vloer tussen de muren getrokken. Voor de vloer kan ten alle tijden een materiaal en/of kleur kiezen.

Als men de muren heeft neergezet, kunnen de deuren er in gezet worden.

Bij het inzetten van een deur verschijnt er een deur welke vervolgens gesleept kan worden naar de juiste plek.

In een bovenaanzicht kunnen meubels neer gezet worden. Bij het aanklikken van een meubel word deze in het midden van de kamer neergezet worden. Daarna kan dit meubel versleept worden. Door 2 knoppen in de bovenbalk kan de gebruiker de keus maken tussen het verslepen of ronddraaien van het meubel.

De gebruiker kan ten alle tijden kiezen wat voor aanzicht hij wil. Als er muren of meubels getekend worden schakelt het programma automatisch naar het bovenaanzicht.

Door op de knop met het oog te klikken komt men in een "first person" view. Hierin kan de gebruiker door zijn eigen creatie lopen.

Door op de knop met de camera te klikken kijkt de gebruiker van buitenaf met een camera neer op zijn creatie. Deze camera kan handmatig gedraaid worden om de kamer van alle kanten te bekijken.

3. Probleemanalyse

In dit hoofdstuk zullen de problemen van de huidige applicatie aan het licht gebracht worden.

Deze vormen de basis voor de verbeteringen die plaats moeten vinden voor de uiteindelijke demo van het product.

3.1 Bugs

Het laden duurt lang. Ook is het programma nog aan het inladen op het moment dat er gekozen is voor een nieuwproject of het importeren van een project.

De kwaliteit van de screenshots is vrij slecht.

Tekenen van muren gaat ongemakkelijk.

Op sommige menu's kan niet op cancel gedrukt worden.

3.2 Ontbrekende functies

Wanden moeten van textuur kunnen veranderen.

Momenteel kunnen er nog geen ramen geplaatst worden.

Er kan maar één deur per muur neergezet worden.

Er kan nog geen factuur gemaakt worden van de ingerichte kamer.

3.3 Modulering

Nu zitten alle meubels nog redelijk vast aan de applicatie.

Interface moet aan te passen zijn per klant.

Er moeten vanuit CoArt updates komen. Hoe gaat dat geregeld worden?

4 Onderzoek naar huidige applicaties

Hier volgt een feature lijst van huidige onderzochte applicaties

Beschrijving van deze applicaties zijn terug te vinden in het marketing plan van Steven de Haer.

Per feature zal toegelicht worden of we deze wel of niet gaan gebruiken en waarom.

Stap-voor-stap intuïtieve interface;

Niet te geforceerd stap voor stap. De eindgebruiker is bekend met het systeem. Een stap voor stap systeem belemmert de gebruiker in snelheid, en irriteert de gebruiker.

Basis kamermodellen, maatvoering is aan te passen;

Zelfde als punt 1. Het zelf tekenen van een kamer op maat werkt sneller voor de getrainde gebruiker.

Deuren en ramen, inclusief afstanden en maten; Afwerking?

Ramen moeten worden geïmplementeerd op dezelfde manier als de deuren. In beide gevallen is het handig als de afstanden aangegeven worden.

Zowel 2D als 3D editing?

Van de onderzochte producten bleek de Hertel applicatie het beste systeem te hebben voor 2D / 3D schakeling. Geen van de applicaties boden geen “free-look” systeem waarin de gebruiker helemaal om zich heen kan kijken, ook in de hoogte.

Dit is natuurlijk wel een gewenste functie, omdat je dan de klant veel meer het gevoel geeft dat hij in de ruimte rond loopt.

In een applicatie waar je wel om je heen kon kijken (maar niet in de hoogte) hadden te een systeem om de camera te roteren met de muis, zoals de Hertel Applicatie dit ook heeft. Als je echter dan over een meubel heen bewoog, bewoog het meubel mee terwijl je rond kijkt met de camera.

Objecten moeten dus niet te bewegen zijn in 3D mode. Wel kan je in de Hertel Applicatie door te dubbelklikken op een object het object van textuur veranderen.

Dit moet zo in de 3D-modus blijven, zodat de gebruiker en klant gelijk kunnen zien hoe de verandering staat in zijn omgeving.

Een rondkijk modus waarin de mouse-pointer helemaal verdwenen is (beweging met de muis draait automatisch de camera rond), is niet aan te raden. Als je dan op een object wil klikken, kan dit niet tenzij je uit die modus gaat.

Productlijst;

Zeker voor commerciële doeleinden is dit erg handig. Deze moet bij het save van de units gedaan worden. De gebruiker kan dan aan de hand van een Excel sheet de data file importeren en zo een factuur met mooie opmaak aan zijn klanten geven.

Print mogelijkheid;

Het printen kan gebeuren in de Excel sheet.

Eventuele render functie;

Deze is te complex en kan denk ik niet gedaan worden binnen de gegeven tijd. Misschien een luxe eis.

Import van dxf bestanden;

Dit zal .x worden. Dit is een luxe eis, en zal geprogrammeerd moeten worden als er veel klanten zijn voor het systeem.

Import textures;

Zie import van dxf bestanden

Skin aan te passen;

De interface van de applicatie gebeurt door middel van HTML. Dit is zeer gemakkelijk door CoArt zelf aan te passen. Iemand met kennis van HTML zal dit ook zelf kunnen doen.

Help;

Er moet help in het programma aanwezig zijn voor beginnende gebruikers. Dit zal hoofdzakelijk door middel van tooltips gebeuren.

Real-time belichting;

Hier zal naar moeten worden gekeken. Aangezien het “plaatje” er mooier op word is het zeker de moeite waard om het te implementeren. De techniek hier achter is echter lastig en het is niet zeker of we dit kunnen maken binnen de gestelde tijd. Tevens is het erg zwaar voor het programma zelf. Dit word dus denk ik een secundaire eis.

Omgeving;

Bij het implementeren van ramen is het mooi als je er door naar buiten kan kijken. Dit valt onder het doel van de gebruiker: het maken van een mooi plaatje.

Snap-functie.;

De snap functie zal gebruikers in staat stellen snel en eenvoudig meubels te plaatsen. Deze zal dus geïmplementeerd moeten worden.

5 Systeemeisen

Uit de doelen en wensen van de klanten zijn de volgende eisen opgesteld. Deze eisen spelen een rol in het opzetten van het systeem concept.

5.1 Interface-eisen

Het produkt gaat gebruikt worden door degene die de meubels verkoopt. Het doel van deze persoon is om zo snel en eenvoudig mogelijk een mooi plaatje te creëren van een keuken/woonkamer/badkamer.

Er mag dus enige training plaatsvinden als dit leid tot een snellere workflow.

De interface moet herkenbaar zijn voor de gebruiker. Dit kunnen we bereiken we door elementen en ideeën uit al bestaande applicaties toe te passen.

Acties moeten consistent zijn. Een bepaalde taak mag op meerdere verschillende manieren uit te voeren zijn, maar dezelfde handeling moet dezelfde resultaten leveren.

5.2 Integriteiteisen

Tussen de kamers die gemaakt worden, de echte prijzen en de offerte die uitgedraad worden mag geen verschil zitten.

Als het programma data niet goed in kan lezen moet dit goed aangegeven worden, aangezien er anders bijvoorbeeld fouten kunnen optreden bij bijvoorbeeld prijs berekening.

Als je de project opslaat moet het programma save wat je ziet. Als de unit later geopend word, moeten er niet dingen verschoven zijn.

5.3 Operationele eisen

Er moeten 3D kamers mee gemaakt kunnen worden. Deze moeten ingericht kunnen worden met meubels die per klant van CoArt kunnen verschillen.

De modulen die CoArt ontwikkeld voor de verschillende klanten moeten eenvoudig, en bij voorkeur door de klant zelf aan de applicatie te koppelen zijn.

De applicatie moet mooie still renderings kunnen maken van de gebouwde scène.

6 Systeemconcept:

6.1 Omschrijving van het toekomstige systeem

Er kunnen kamers gemaakt worden door muren te tekenen. Deze muren kunnen worden getekend door in "wallmode" met de linker muisknop te klikken en te slepen. Deze kamers kunnen maar op 1 niveau zitten (geen hoogteverschillen).

Deze kamers kunnen worden ingericht. De beschikbare meubels waarmee een kamer kan worden ingericht worden bepaald door de aanwezige modules.

Het neerzetten van meubels gebeurt met behulp van een catalogus aan de rechterkant van de applicatie. Door op de meubels in de catalogus te klikken met de linker muisknop worden ze in de scène gezet.

Meubels kunnen verplaatst worden door ze met de linker muisknop te verslepen. Het deselecteren van een meubel gebeurt door er naast te klikken met de linker muisknop.

Alle knoppen in de applicatie dienen met de linker muisknop ingedrukt te worden.

De modules kunnen worden verkregen bij CoArt tegen betaling.

Deze modules kunnen gemakkelijk aan de applicatie gezet worden.

De klant kan ramen en deuren in de kamers zetten.

De klant kan de kleuren van vloer, plafond en muur kunnen veranderen.

Er kunnen screenshots gemaakt worden, en er kan vanuit verschillende perspectieven door de kamer gelopen worden.

Er kan een offerte uitgedraaid worden van alle meubels die in een kamer staan.

6.2 Nieuwe functies

Om het bovenstaande systeem te realiseren zullen de volgende functies moeten worden ingebouwd.

De keuze van de nieuwe functies is gebaseerd op feedback van de huidige gebruikers en de opgestelde personas.

- Ramen moeten er in.

De afstanden tussen hoeken en deuren en ramen moeten er in.

Er moeten meerdere deuren/ramen in 1 muur kunnen.

Aanpassen van raam grootte.

- Import van nieuwe modellen

Een manier waardoor klanten zelf relatief gemakkelijk .x bestanden kunnen importeren, als deze kant en klaar geleverd zijn door CoArt.

Hetzelfde voor texturen.

- Snap to functies

Tekenen met shift moet er in.

Snap to wall zal er ingebouwd worden.

- Belichting

verlichting van uit 1 punt.

eventuele "real-time" belichting door middel een truc.

- Render functie

Een functie waarmee de gebruiker met één knop extra lichten en schaduwen aan kan zetten, waardoor de applicatie minder soepel loopt. Een screenshot gaat er dan wel mooier uitzien.

6.3 Nieuwe interface

Rekening houdend met de interface eisen en de personas is het de bedoeling dat er een nieuwe interface komt.

Bij de veranderingen moet met het volgende rekening gehouden worden:

Interface moet neutraal zijn. Bedrijven moeten hun eigen huisstijl er in kunnen zien. Bij alle knoppen moeten pointers komen, die de naam van de functie geven als je erover heen beweegt met de muis.

De knoppen moeten ongeveer even groot zijn.

De knoppen moeten logisch geordend worden.

Overbodige en verwijderde functies moeten ook uit de interface verwijderd worden.

Pictogrammen moeten duidelijker worden dan dat ze nu zijn en allemaal in dezelfde stijl zijn.

7 Technische structuur:

7.1 Benodigde software en hardware

De klant heeft alleen een Quest 3D viewer nodig om de 3D voorwerpen te zien. Deze kan gratis worden gedownload van quest3d.com. Als de klant deze niet (meer) heeft geeft het programma een melding met de optie om de viewer direct te downloaden. Hiervoor is een internet verbinding nodig.

Voor klanten die de applicatie op een standalone PC willen draaien word de viewer meegeleverd op CD, en word gelijk met het installeren van de applicatie mee geïnstalleerd.

7.2 Locatie van de apparatuur

Als de applicatie ontwikkeld is kan deze verkocht worden aan bedrijven die wat met kamer inrichting te maken hebben. Het is geheel aan deze klanten zelf hoe ze hun applicatie gebruiken. Naar waarschijnlijkheid zal het bedrijf de applicatie op een makkelijk toegankbare PC zetten, zodat verkopers samen met hun klanten de applicatie kunnen doorlopen.

7.3 Eerder ontwikkelde componenten

Er is al een applicatie aanwezig waarin scheepscabines kunnen worden ingericht. Vanuit deze applicatie zal worden verder gebouwd.

De huidige meubelset zal worden losgemaakt van het programma, en er zal een manier ontwikkeld moeten worden waardoor het programma zelf naar nieuwe meubels kijkt, waardoor nieuwe modules makkelijk te installeren zijn.

8 Organisatorische inrichting:

8.1 Gedetailleerde beschrijving van de organisatorische gevolgen

Het bedrijf zal samen met de klant de desbetreffende ruimte kunnen ontwerpen. Voor het bedrijf wat nu al met de applicatie werkt, Hertel, zullen er kleine veranderingen zijn. Naast de kern van de applicatie moeten ze een module hebben waar de voor hen belangrijke meubels in staan. Selectie van de juiste module zal een verandering zijn die ze zullen merken. Verder is het voor Hertel, de huidige klant, makkelijker om updates te krijgen dan voorheen.

8.2 Globaal opleidingsplan

De verkoper van de ruimte zal bekend moeten zijn met het huidige assortiment. Hij zal leren om moeten gaan met de applicatie. Dit duurt, afhankelijk van de computervaardigheid van de gebruiker, tussen 10 minuten en een uur.

Allereerst zal de gebruiker bekend moeten worden met het opzetten van een nieuw project.

Daarna moet hij leren hoe hij muren kan tekenen, en de kamer kan inrichten.

Daarna zal de meer specifieke kennis aan bod komen, zoals het draaien van de meubels, het aanpassen van de kamer en XY restrictie van beweging.

Tot slot zal de gebruiker gevoel moeten krijgen met het bewegen in een 3D wereld, zodat hij de kamer goed aan zijn klant kan laten zien met behulp van de first-person view en de camera view.

8.3 Specificatie vereiste gebruikersdocumentatie

Een korte handleiding waarin alle knoppen kort worden uitgelegd (functie overzicht) en een overzicht van het scherm.

9 Pilotplan:

De pilots zijn ingedeeld per type werk. Op deze manier is er onafhankelijk van elkaar aan de pilots te werken. De volgende fasen zijn onderscheiden:

9.1 Pilot 1: Bug-free maken van de applicatie

Deze pilot heeft als doel zoveel mogelijk bugs uit de bestaande applicatie te verwijderen.

Dit dient tevens als oriëntatie van de applicatie voor de programmeur.

Deze pilot zal direct van start gaan, en zal duren tot het einde van het project.

Dit is een doorlopend proces. Als de bugs verholpen zijn word de applicatie getest door Hertel, en eventuele nieuwe bugs worden door ons gecontroleerd en gerepareerd.

9.2 Pilot 2: Nieuwe vormgeving

Onder deze pilot valt het maken van de nieuwe interface.

In deze pilot word de nieuwe interface ontworpen, en in HTML gezet.

Daarna moet hij gekoppeld worden aan de applicatie door middel van Java scripts.

Ongewenste effecten van knoppen worden aangepast in de javascripts.

Deze pilot halverwege het project beginnen en er worden drie weken voor ingepland.

9.3 Pilot 3: Nieuwe modellen

In deze fase worden de nieuwe modellen gemaakt voor de nieuwe applicatie.

Er moet overlegd worden wat voor modellen er in komen. Van deze modellen moet referentie materiaal gezocht worden. Hierna moeten ze gemaakt worden. Dit kan onafhankelijk gedaan worden van de nieuwe interface of het aanpassen van de applicatie.

Voor deze fase is 6 weken uitgetrokken, omdat er niet fulltime gewerkt zal worden aan het modelleren.

9.4 Pilot 4: Aanpassen van huidige applicatie

In deze pilot zullen de nieuwe functies geprogrammeerd worden.

De module B van de oorspronkelijke applicatie zal verwijderd worden.

Aan het eind zullen de nieuwe modellen er in gezet worden.

Deze fase begint als er genoeg kennis is over de applicatie om hier mee te werken.

Dit zal halverwege het project zijn. We hebben dan tot week 14 om hem te maken waarna een periode ingepland staat waarin getest kan worden.

Bijlage C: Bug rapportage

Bugs / Veranderingen	Oplossing
Module A	
Alle metaal texturen zijn nu een donker grijs. Dit kan mooier.	We hebben maps gemaakt die de huidige metaal texture vervangen, deze moeten door de programmeur er in gezet worden.
Vaak kunnen deuren niet verplaatst worden. Dit hangt samen met het selecteren van een muur.	Dit is recentelijk gefixed
Bij het openen van een reeds gesavede unit en het daarna plaatsen van een object gaat er nogal eens iets fout. Zo kan het bijvoorbeeld zijn dat de muren ineens in de meest rare standen staan.	Dit komt door bugs in de save procedure. Peter werkt hier aan.
Als je op save drukt kan je niet annuleren.	Er wordt aan een nieuwe dialogbox gewerkt. Deze is op het moment alleen nog buggy en valt regelmatig vanzelf weg.
Bij het save verschuiven er nog wel eens objecten.	Dit hangt samen met andere save bugs
Muren tekenen kan samen aan met bijvoorbeeld deuren tekenen en/of bewegen.	Dit wordt in het menu aangepast door CoArt. Een aantal knoppen werken al zo dat ze "draw walls" uitschakelen.
Als je new project doet, dan cancelled en dan open project, start je gelijk op zonder te vragen welk project je wil openen. Verder is er dan van alles mis met het plaatsen, verplaatsen en verwijderen van meubels.	Dit is een probleem in de dialog box van het openen en save. Hier komt een nieuwe voor waarin dit verholpen zal zijn.
Het maken van een gat om tegen een deur aan te zetten.	Hier moet een model voor gemaakt worden, en door Peter in de applicatie gezet worden. Dit wordt echter overbodig wanneer muren samengevoegd kunnen worden.
Afstanden tussen deur en hoekpunten	Dit wordt gedaan door Peter.
Tekenen van handrails moet uit module A en in module B	Hier is Peter mee bezig.
"shift" optie ook bij drawing van muren. Nu werkt deze alleen bij het aanpassen van muren.	Ook dit is doorgegeven aan Peter.
Verschillende textures voor de muren	Deze textures zijn gemaakt en doorgegeven aan Peter. Deze moeten alleen er in gezet worden. Er is al een functie om de texture van een muur te veranderen, dit werkt alleen nog maar met 2 textures.

<u>Module B</u>	
export van data moet ook in module B	Hier word aan gewerkt door Peter
als units geselecteerd kunnen worden, kunnen hallways dat niet, en vice versa. Wanneer je hallways kan selecteren (en slepen) en wanneer niet is echter niet duidelijk (misschien iets in het menu)	Dit is een bug waar Peter mee aan de slag is. Uiteindelijk moeten Hallways en Units te selecteren zonder over te schakelen van modus.
Er lijkt een willekeurige hoeveelheid muren geselecteerd te zijn (zonder dat ze gehighlight zijn)	Dit is een importeer bug. Dit heeft te maken met of er wel of geen selecties opgeslagen in het bestand van de unit.
Als je een muur selecteerd en daar een handrail op zet, gaat deze kris kras door de kamer heen.	Hiert werkt Peter aan
Collision van modellen werkt niet fijn. Als je over een bank loopt schiet je ineens met je hoofd in het plafond. Ook zijn er collision gerelateerde bugs als onzichtbare "opstapjes"	Dit moet verholpen worden door simpele vierkante boundingboxes. Dit houdt alleen wel in dat het niet meer mogelijk is alle hoekjes en gaatjes te meten van de meubels in een unit.
Units kunnen over elkaar Hier moet een samenvoeg functie voor gemaakt worden, dat hij de optie geeft om twee units te "mergen" als ze over elkaar heen gaan.	Peter is bezig hier een functie voor te ontwerpen. Er zijn hier echter nog wat problemen met het samenvoegen van muren.
Scheepsmuren invoegen.	Peter heeft hier een standalone applicatie van gemaakt. Deze zal in module B ingevoegd moeten worden.
Verschillende units verschillende vloerkleuren	Dit is een probleem wat bij een volgende versie van Quest 3D opgelost zal zijn.
<u>Menu</u>	
Keuze voor gridsize mogelijk	Er is de mogelijkheid aanwezig om gridsize aan te passen. Er moeten knoppen in de bovenbar gemaakt worden om deze daadwerkelijk aan te passen.

Bijlage D: Uitleg over Quest 3D

Quest 3D

Quest3D is een op DirectX gebaseerd programma dat de mogelijkheid biedt om interactieve, real-time 3D applicaties te realiseren. Met het programma kunnen standalone animaties, visualisaties, screensavers, web content en spellen gemaakt worden. Quest3D heeft alleen niet de mogelijkheid om 3D objecten te modelleren of textures te maken; hiervoor is een apart programma nodig zoals bijvoorbeeld 3D Studio Max.

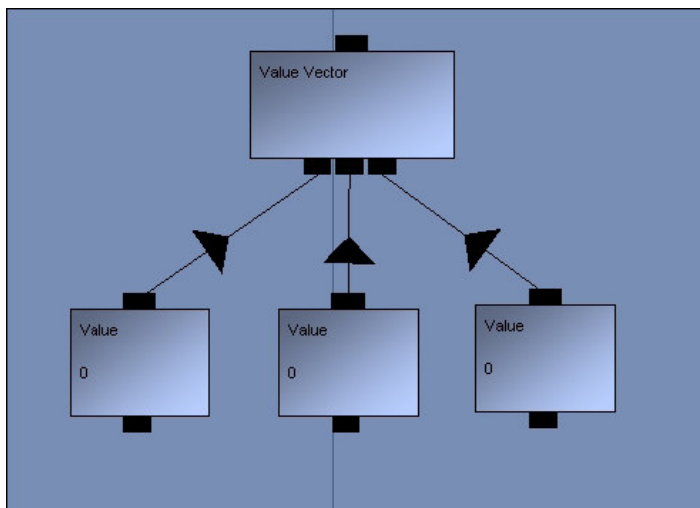
Voor het creëren van 3D applicaties is over het algemeen een behoorlijke hoeveelheid technische kennis en een flinke inspanning nodig. Dit is de reden waarom dit soort projecten over het algemeen wordt uitgevoerd door een grote groep mensen bestaande uit programmeurs, ontwerpers, artiesten, sound engineers etc.

Quest3D ondervangt dit door een groot gedeelte van het programmeer werk voor de rekening te nemen waardoor men zich kan concentreren op het daadwerkelijk construeren.

Iedereen met enige ervaring met 3D animatie software kan relatief snel met Quest3D aan de slag. Een belangrijk punt van Quest3D is dat ondanks het wegnemen van de complexiteit, het nog steeds mogelijk blijft al het gewenste te creëren.

Hoe werkt de "interactivity editor"?

Quest3D is gebaseerd op zogeheten "channels". Een channel is een klein stukje software of data dat wordt weergegeven door een icoon op het scherm. Deze channels zijn kleine gecompileerde C++ objecten die in het geheugen geladen worden en klaar zijn voor gebruik. Door het verbinden van de deze channels kan een grote verscheidenheid aan applicaties worden gecreëerd. De channel sectie is de sectie waar alle channels met elkaar verbonden worden en zo de interactiviteit wordt gebouwd. De meeste channels hebben input nodig voordat ze kunnen functioneren. In de hierna volgende afbeelding is te zien hoe een vector waarden nodig heeft voor het vormen van een vector

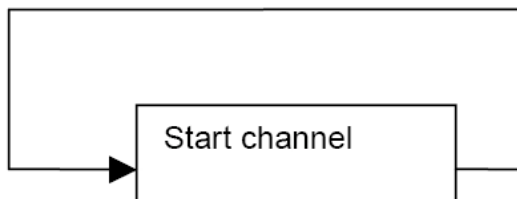


Figuur : Channels

De channels die aan de onderkant van een ander channel gelinked worden, heten de children. Een channel kan een enorme hoeveelheid aan children hebben. Wanneer de vector aan een ander channel gelinked wordt, is deze vector op zijn beurt weer een child van deze parent.

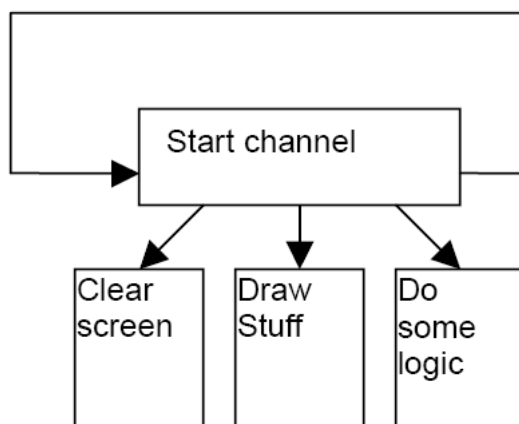
Het is niet mogelijk zomaar elk channel aan elkaar te linken. Een text linken aan de vector zal niet veel zin hebben. De vector channel heeft waarden nodig en geen tekst. Het is noodzakelijk te weten welk channel linkt naar welke positie. Ten eerste elk channel heeft een "type" en een "base type". Het base type vertelt aan de andere channels welk type channel het is. Twee channels kunnen nog zo verschillend zijn maar wel het zelfde base type hebben. Voorbeelden hiervan zijn de expression value en de DX UserInput channels. Beiden hebben de beschikking over Values maar hebben een totaal andere functionaliteit. Type is het eigenlijke type van het channel en vertelt exact met welk channel je te maken hebt.

Een project in Quest3D is geconstrueerd als een boom. Er is altijd een channel aanwezig die het beginpunt is van een compleet project, het "Start Channel". Dit start channel kan elk type channel zijn. Elk frame zegt Quest3D tegen dit channel zichzelf uit te voeren. Wanneer dit channel wordt uitgevoerd; start dit automatisch ook alle andere channels die gelinked zijn als de children.



Figuur : Start Channel

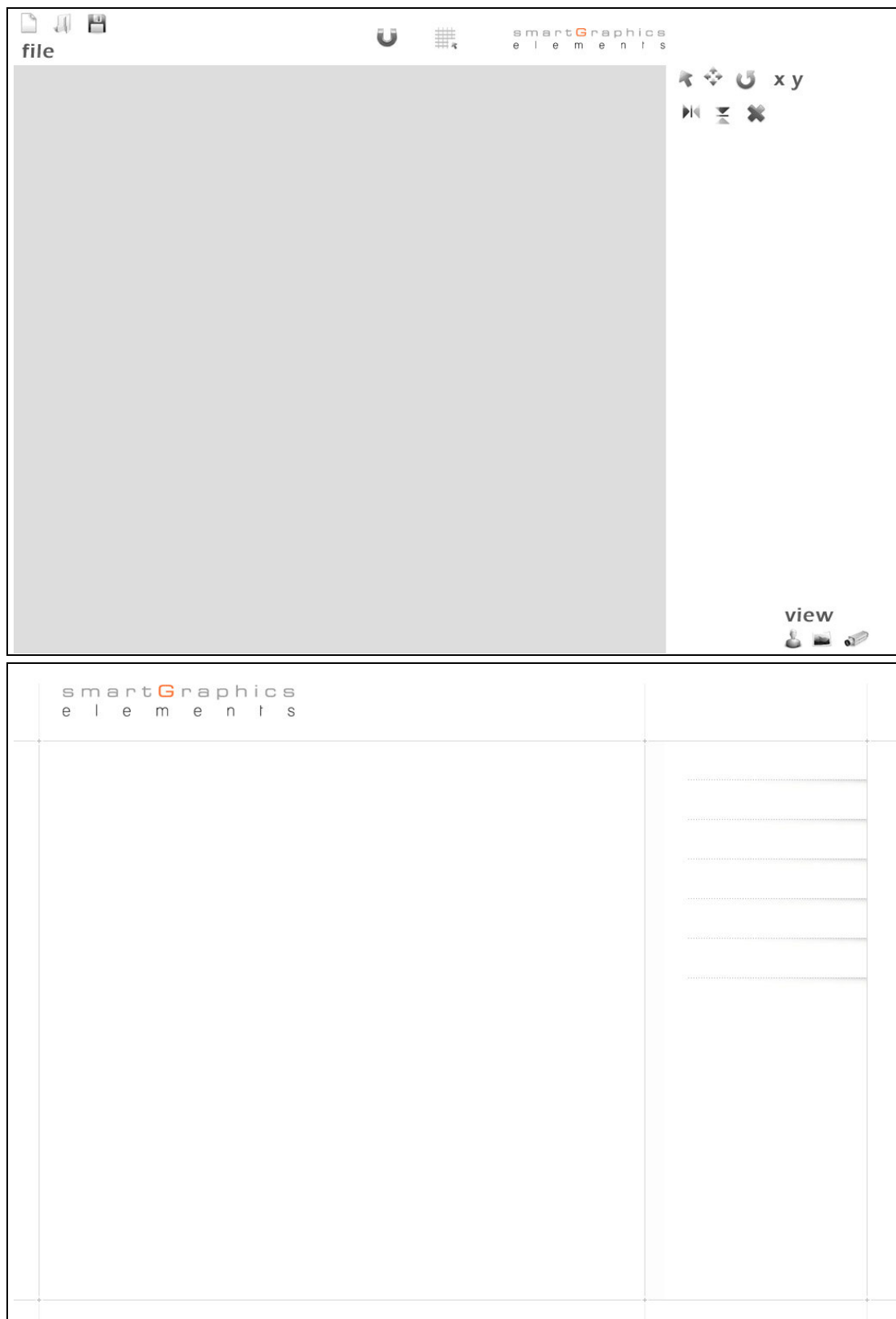
In de volgende afbeelding is een typische afbeelding van een project. Het start channel roept eerst een channel aan die het scherm schoonveegt, vervolgens een channel dat het een en ander tekent en vervolgens een logica channel. Elk Quest3D project heeft een dergelijke structuur. Complexe projecten hebben vele meerdere channels en zijn zeer uitgebreid, maar het basisprincipe blijft hetzelfde.

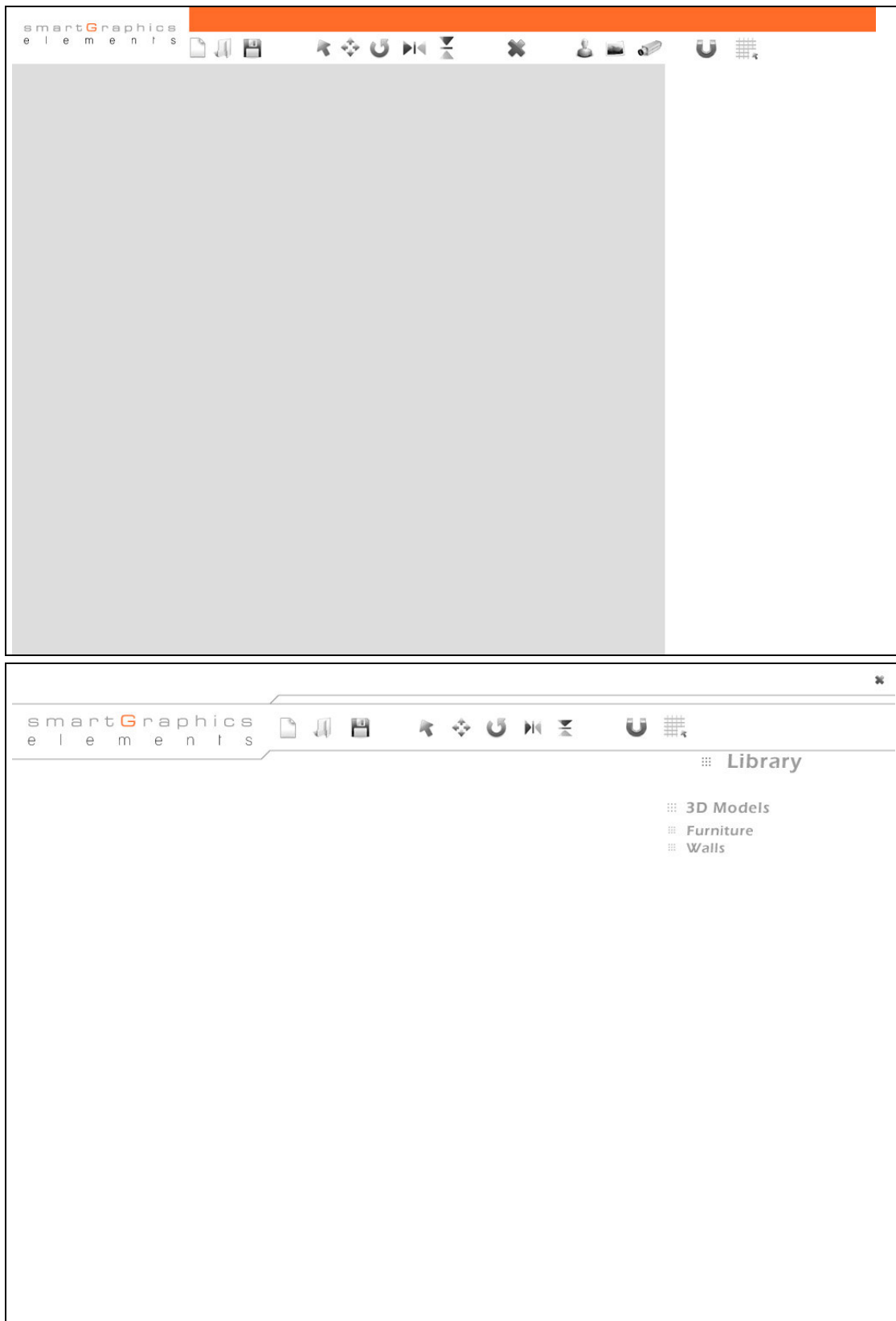


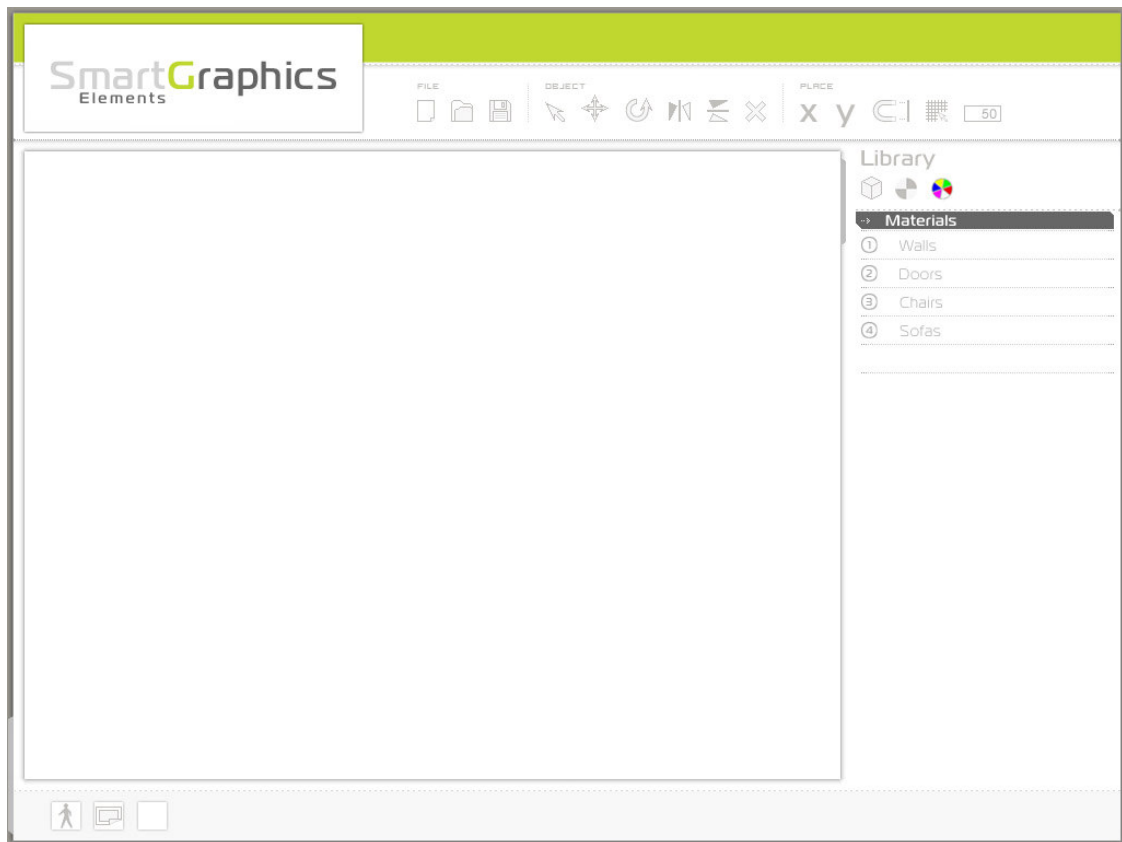
Figuur : Project

Bijlage E:

Verschillende ontwerpen voor de interface







Bijlage F: 3D modellen van meubels



