

Microsoft Surface:
Meer dan een grote iPhone

Door: Ralph Leermakers - 2092611
Loek Janssen - 2091528

Opleiding: ICT Media Design
1ste Docent Mieke van Vucht
2de Docent Peter Verbeek

Afstudeerbedrijf: de MediaGarde
Adres: Torenallee 45
5617 BA Eindhoven

Eindhoven 26-06-2010



Samenvatting

Summary

De Microsoft Surface is meer dan een tafel met een ingebouwd touchscreen. De Surface maakt gebruik van camera's om de aanrakingen te kunnen herkennen. Dit brengt vele voordelen met zich mee, zoals uitgebreide herkenning van meerdere aanrakingen en herkenning van objecten.

De MediaGarde ontwikkelt applicaties voor de Surface. Om beter gebruik te kunnen maken van de unieke functies hiervan is er een onderzoek over gedaan. Dit onderzoek is gebruikt om een uitgebreide applicatie te ontwikkelen die voor verschillende doeleinden bruikbaar kan zijn.

The Microsoft Surface is much more than a table with a built-in touchscreen. The Surface recognizes touch with several cameras. This brings several advantages, such as multi-touch and the ability to recognize objects.

De MediaGarde focusus on developing applications for the Surface. Research has been done to make better use of the unique features of the Surface. This research was used to develop an application usable for several purposes.

Inhoudsopgave

1	1. Inleiding
2	2. Doelstelling van de studie
3	3. Methodologie
4	4. Resultaten
5	5. Conclusie
6	6. Literatuurverwijzingen
7	7. Bijlagen
8	8. Samenvatting
9	9. Dankwoord
10	10. Aankomende afleveringen

8	Inleiding
12	Bedrijfsbeschrijving
14	Doelstelling & Probleemstelling
18	Onderzoek
21	De mogelijkheden van Microsoft Surface
23	GUI ontwerpen voor Microsoft Surface
24	Een Multi-user applicatie
25	Gebruik van de Microsoft Surface
26	Presentatie mogelijkheden d.m.v. de Microsoft Surface
28	Externe Microsoft Surface componenten
29	Conclusie onderzoek Microsoft Surface
30	Microsoft Surface en de toekomst
32	Microsoft Surface 2
34	Concept- en productontwikkeling
36	Conceptfase
40	Prototype ontwikkelfase
41	Testfase
42	Ontwikkelfase
43	Eindfase
44	Trajectbeschrijving
46	Reflectie Ralph Leermakers
47	Reflectie Loek Janssen
48	Advies aan De MediaGarde
50	Verklarende woordenlijst
52	Bronnen & Literatuurlijst
54	Bijlagen
57	DVD

Inleiding



Deze scriptie is geschreven als afsluiting van onze afstudeerstage voor de HBO opleiding ICT Media Design aan de Fontys Hogescholen te Eindhoven.

Het afstudeerproject is uitgevoerd in opdracht van De MediaGarde. Een klein bedrijf gespecialiseerd in online oplossingen en Microsoft Surface toepassingen. Onze stageperiode ging van start op 1 februari 2010 en is geëindigd op 10 juni 2010. Tijdens deze periode hebben wij de mogelijkheden onderzocht en een applicatie ontwikkeld voor de Microsoft Surface.



Tijdens onze stageperiode hebben wij meerdere malen aan geïnteresseerden uitgelegd wat de Microsoft Surface precies is. Tijdens deze uitleg kregen we erg vaak te horen 'oh, dus een soort grote iPhone'. De Surface is veel meer dan dat. Vandaar de titel "Microsoft Surface: meer dan een grote iPhone".

Wat is de Microsoft Surface:

Microsoft Surface is een Multi-touch computer die kan werken met natuurlijke gebaren en fysieke objecten. De Surface komt in de vorm van een interactieve tafel waar meerdere mensen tegelijkertijd een applicatie kunnen gebruiken.

Wie zijn wij:

Deze afstudeerstage is een duo afstudeerstage van Ralph Leermakers en Loek Janssen. Hieronder een korte uitleg wie wij zijn en waarom wij voor deze opdracht hebben gekozen.

Ralph Leermakers:

Direct vanuit de Havo ben ik verder gegaan met de studie HBO ICT Media Design (IMD). Bij deze studie heb ik me zoveel mogelijk georiënteerd richting de ICT kant omdat deze mij het meest interesseerde. Bij de oriënterende stage had ik al de uitdaging genomen om een compleet nieuwe codetaal te leren in de korte stageperiode van een half jaar. Bij de afstudeerstage, die een stuk uitgebreider is, doe ik dit weer met de talen WPF, C# en XAML.

Het werken met de Microsoft Surface is een uitdaging die vele mogelijkheden met zich brengt. Naast dat het voor vele een onbekend terrein is, is het een uitdaging om hier een intuïtieve GUI (Graphical User Interface) voor te ontwikkelen.

Loek Janssen:

Begonnen met de studie IMD (ICT Media Design) na MTS Automatiseringselectronica afgerond te hebben. IMD heb ik gekozen vanwege de interesse in de combinatie ICT en design.

Na 2 jaar deze opleiding gevolgd te hebben ben ik een eigen zaak gestart, hierbij stond het ontwikkelen van websites centraal naast het ontwerpen van huisstijlen.

Toen ik ging zoeken naar een interessante afstudeerstage leek de opdracht van De MediaGarde met betrekking tot de Microsoft Surface erg boeiend, omdat dit een perfecte combinatie is van ICT en design. Sinds de opleiding MTS Automatiseringselectronica heb ik al belangstelling in mens en techniek en dan vooral de communicatie tussen deze. Microsoft Surface verzorgt deze communicatie op een geheel nieuwe manier en dat is voor mij dan ook zeer aantrekkelijk.



Indeling Scriptie:

Deze verslaggeving begint met een beschrijving van het stagebedrijf gevolgd door de doelstelling en probleemstelling. Hierna vertellen we onder andere wat de Microsoft Surface kan onder het kopje onderzoek. Het onderzoek wordt vervolgd door Microsoft Surface en de toekomst. Na een blik op de toekomst wordt de concept- en productontwikkeling en trajectbeschrijving beschreven. Hierin worden de verschillende fases uitgelicht die we doorlopen hebben tijdens de stageperiode. Aan het einde van deze verslaggeving staat het advies gevolgd door de reflectie, verklarende woordenlijst, bronnen en bijlagen.

Tot slot:

Vier jaar heeft onze opleiding, ICT Media Design, geduurd. De opleiding waarvan nu het einde in zicht is. Tijdens deze jaren hebben we veel geleerd maar ook genoeg lol gehad. We hopen binnenkort onze kennis in het bedrijfsleven toe te kunnen passen.

Hierbij willen we Marcel Kennis en Rick van den Bosch van De MediaGarde bedanken voor de zeer interessante, leerzame en leuke afstudeerstage. Daarnaast willen we ook Mieke van Vucht bedanken voor de begeleiding tijdens onze stageperiode.

Bedrijfsbeschrijving

De onderneming is een besloten vennootschap met beperkte aansprakelijkheid. Het hoofdkantoor is gevestigd aan de [adres] te [plaats]. De onderneming is ingeschreven in het Handelsregister van de Kamer van Koophandel te [plaats] onder nummer [nummer].

De onderneming is actief in de sector van de [activiteit]. De onderneming heeft een omzet van [omzet] in 2023. De onderneming heeft een aantal medewerkers van [aantal] personen. De onderneming is actief in de regio van [regio].

De onderneming is actief in de sector van de [activiteit]. De onderneming heeft een omzet van [omzet] in 2023. De onderneming heeft een aantal medewerkers van [aantal] personen. De onderneming is actief in de regio van [regio].

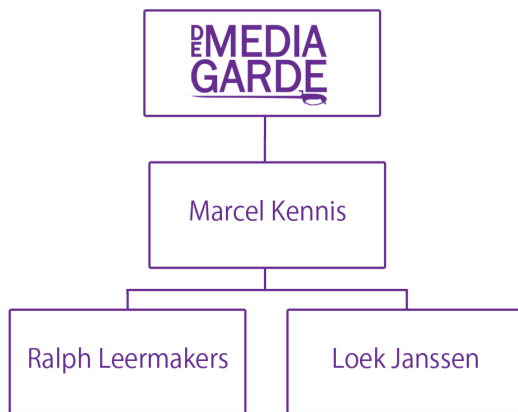
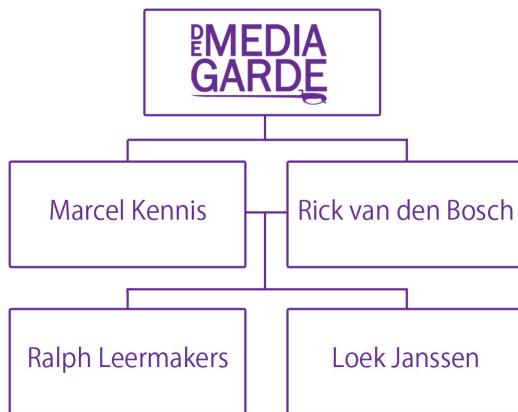
De onderneming is actief in de sector van de [activiteit]. De onderneming heeft een omzet van [omzet] in 2023. De onderneming heeft een aantal medewerkers van [aantal] personen. De onderneming is actief in de regio van [regio].

De onderneming is actief in de sector van de [activiteit]. De onderneming heeft een omzet van [omzet] in 2023. De onderneming heeft een aantal medewerkers van [aantal] personen. De onderneming is actief in de regio van [regio].

De onderneming is actief in de sector van de [activiteit]. De onderneming heeft een omzet van [omzet] in 2023. De onderneming heeft een aantal medewerkers van [aantal] personen. De onderneming is actief in de regio van [regio].

De onderneming is actief in de sector van de [activiteit]. De onderneming heeft een omzet van [omzet] in 2023. De onderneming heeft een aantal medewerkers van [aantal] personen. De onderneming is actief in de regio van [regio].

De onderneming is actief in de sector van de [activiteit]. De onderneming heeft een omzet van [omzet] in 2023. De onderneming heeft een aantal medewerkers van [aantal] personen. De onderneming is actief in de regio van [regio].



Na verschillende malen succesvol samengewerkt te hebben, hebben Rick van den Bosch en Marcel Kennis in het najaar van 2008 De MediaGarde opgericht. Hun doelstelling was om met De MediaGarde de krachten te bundelen in een bedrijf dat niet alleen ten dienste van, maar ook dicht bij de klant staat. Tijdens de stageperiode is Rick van den Bosch bij De MediaGarde vertrokken om een andere uitdaging te zoeken, het bedrijf gaat verder met Marcel Kennis als eigenaar.

De MediaGarde ontwikkelt diverse multimedia producten waaronder websites en (web) applicaties. Daarnaast is De MediaGarde sinds augustus 2009 bezig met het ontwikkelen van applicaties voor de Microsoft Surface. Deze Microsoft Surface applicaties hebben vooral het doel een organisatie of product te presenteren. Enkele bedrijven waar De MediaGarde Microsoft Surface applicaties voor ontwikkeld zijn: Strijp-S, Philips en Microsoft.

Doelstelling & Probleemstelling

Wat is de doelstelling van de studie?

Wat is de probleemstelling van de studie?

Wat is de onderzoeksvraag van de studie?

Wat is de theoretische achtergrond van de studie?

Wat is de methodologische aanpak van de studie?

Wat is de structuur van de studie?

Wat is de verwachting van de studie?

Wat is de conclusie van de studie?

**Probleem:**

De MediaGarde is sinds augustus 2009 bezig met het ontwikkelen voor Microsoft Surface. Omdat de techniek die Microsoft Surface gebruikt nieuw is, zijn er bijna geen applicaties die hier optimaal gebruik van maken. De MediaGarde wil dat onderzocht wordt hoe hier wel optimaal gebruik van gemaakt kan worden. Daarnaast wil De MediaGarde dat het onderzoek toegepast wordt op een te ontwikkelen applicatie.

Het is de bedoeling dat deze applicatie in gebruik wordt genomen op een beurs en gebruik maakt van de unieke eigenschappen van Microsoft Surface.

Probleemstelling:

Hoe kunnen we binnen onze stageperiode een applicatie maken voor Microsoft Surface, hierbij gebruik makend van de unieke eigenschappen van de tafel, die bijdraagt aan het presenteren van een organisatie of product?

Projectomschrijving:

Een (of meer) applicatie(s) ontwikkelen voor Microsoft Surface die bijdragen aan de presentatie van een product of organisatie.

Projectvoorwaarden:

- De applicatie(s) moet(en) herbruikbaar zijn voor verschillende producten of organisaties.
- De applicatie(s) moet(en) bruikbaar zijn op een beurs.
- De applicatie(s) moet(en) gebruik maken van de unieke kenmerken van Microsoft Surface.

Persoonlijke doelstellingen Loek Janssen:

- Talen C#, WPF en XAML leren.
- Object georiënteerd leren programmeren.
- De mogelijkheden van Microsoft Surface kunnen toepassen.
- Leren applicaties te ontwikkelen voor Microsoft Surface.
- Leren applicaties te ontwikkelen met behulp van (Multi)touch technologie.
- Minstens één applicatie ontwikkelen die optimaal gebruik maakt van Microsoft Surface technologie.

Persoonlijke doelstellingen Ralph Leermakers:

- Talen WPF, C# en XAML leren.
- Kennis van het programma Visual Studio uitbreiden.
- Kennis van object georiënteerd programmeren uitbreiden.
- De mogelijkheden van Microsoft Surface kunnen toepassen.
- Leren applicaties te ontwikkelen voor Microsoft Surface.
- Leren applicaties te ontwikkelen met behulp van (Multi)touch technologie.
- Minstens één applicatie ontwikkelen die optimaal gebruik maakt van Microsoft Surface technologie.



Onderzoek



Aanleiding van onderzoek:

De MediaGarde zou graag een applicatie willen ontwikkelen die gebruik maakt van de uitgebreide mogelijkheden van de Microsoft Surface. Voordat er een applicatie ontwikkeld kon worden moest er een breed onderzoek gehouden worden over de Microsoft Surface. Dit onderzoek moest duidelijk maken welke elementen de Microsoft Surface uniek maken en hoe deze gebruikt kunnen worden.

Onderzoekanalyse:

Microsoft Surface is een nieuw product waarvan De MediaGarde graag de mogelijkheden zou willen verkennen. Aangezien de Microsoft Surface momenteel vooral gebruikt wordt om een product of organisatie te presenteren, is de vraag ontstaan hoe deze presentatie verbeterd kan worden.

Deskresearch:

Bij de gratis te downloaden SDK (Software Development Kit) zijn verschillende documenten beschikbaar gemaakt. Onder deze documenten bevinden zich de 'Microsoft Surface User Experience Guidelines' en de 'LabManual'. In deze documenten wordt beschreven wat de mogelijkheden van de Microsoft Surface zijn en wat Microsoft graag zou willen zien bij nieuw te ontwikkelen applicaties. Deze documenten zijn gebruikt als basis van het onderzoek.

Fieldresearch:

Voor Microsoft Surface is het internet de grootste bron van informatie. Elke week worden tientallen video's op internet geplaatst en zijn er vele fora actief over de Microsoft Surface. Van deze video's zijn de bijzondere kenmerken en de reacties hierop onderzocht.

Verder zijn diverse applicaties ontwikkeld om beter bekend te raken met de Microsoft Surface en de technieken erachter. Deze applicaties werden ontwikkeld voor klanten van De MediaGarde.

Prototype:

Het voorgaande onderzoek is gebruikt om een prototype van de WelkoMapp applicatie te ontwikkelen voor Fontys Hogescholen. Met dit prototype zijn verbeterpunten uitgezocht met betrekking tot gebruikerservaring en gebruiksvriendelijkheid. Alle bevindingen van dit prototype staan in het document 'Analyse WelkoMapp Fontys Tilburg' beschreven.

De mogelijkheden van Microsoft Surface

Onderzoeksvragen:

- Wat zijn de mogelijkheden van Microsoft Surface?
- Wat zijn de voordelen en beperkingen van vision-based technologie?

Methodiek:

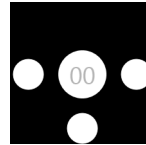
De mogelijkheden van de Microsoft Surface zijn veelal beantwoord door de technische papieren die bij de Surface geleverd werden. In deze 'Lab-manuals' staan alle technische specificaties en waarvoor deze dienen. De voordelen en beperkingen van vision-based technologie zijn onderzocht door applicaties te ontwikkelen voor verschillende bedrijven.

Resultaat:

Elke Microsoft Surface tafel bestaat uit 4 belangrijke componenten, een frame met 5 Infrarood camera's, een infraroodlamp, een beamer en een computer. Door gebruik te maken van infrarood camera's is het voor de Microsoft Surface mogelijk tot 255 aanrakingen bij te houden. Deze technologie wordt 'vision-based' genoemd omdat de tafel aanrakingen 'ziet' in plaats van voelt. Dit zorgt niet alleen voor Multi-touch, maar ook Multi-user herkenning.

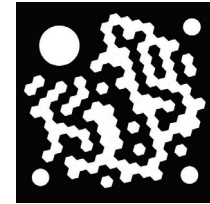
Bytetag

256 unieke barcodes



Identitytag

Miljarden unieke barcodes



Het detail van de infrarood camera's is niet genoeg om vingerafdrukken te herkennen. Wel kunnen de camera's zien van waaruit de vinger op de tafel geplaatst wordt. Dit is mogelijk door de 'schaduw' van de vinger te volgen. Door deze oriëntatie van de vinger op te vragen kan de software zien aan welke zijde van de tafel de gebruiker staat.

Misschien wel het belangrijkste aspect van de Microsoft Surface is het herkennen van 'objecten'. Dit doet de tafel door middel van Tags. Dit zijn barcodes weergegeven in punten. Aan deze Tags kunnen bijvoorbeeld objecten of personen gekoppeld worden. Het voordeel van deze Tags is het gebruik van fysieke objecten om virtuele objecten te besturen. Een voorbeeld hiervan kan zijn wanneer een gebruiker zijn kaartje op de tafel legt en er dan een persoonlijke groet uit lijkt te schuiven. Hierdoor wordt het verschil tussen fysiek en virtueel kleiner. Dit kan een positieve invloed hebben op de gebruikerservaring.

Beperkingen van Microsoft Surface:

Technisch is de Microsoft Surface erg nieuw. Toch zijn er enkele kanttekeningen tegenover de technische mogelijkheden.

De computer is nadat de Microsoft Surface op de markt kwam niet vernieuwd. Dit beperkt de ontwikkelaars doordat de computer niet krachtig genoeg is voor sommige applicaties. Voordeel van het vasthouden aan deze standaard computer is het feit dat elke Microsoft Surface gelijk is. Hierdoor kan de software die op één Microsoft Surface functioneert zonder problemen worden overgezet naar een ander Microsoft Surface. Ook de resolutie van de beamer is technisch achterhaald. Deze betreft namelijk 1024 x 768. Buiten het tonen van een kleine lettergrootte is deze resolutie niet storend. Applicaties die gebruikt worden in een te lichte omgeving zullen niet goed werken op de Microsoft Surface. Dit omdat de camera's in de tafel teveel licht opvangen en hierdoor aanrakingen niet goed kunnen herkennen. Aangezien zwart al het licht absorbeert zijn zwarte objecten niet zichtbaar voor de infrarood camera's.



GUI ontwerpen voor Microsoft Surface

Onderzoeksvraag:

- Wat is belangrijk bij het ontwerpen van een interface voor Microsoft Surface?

Methodiek:

In het document 'Microsoft Surface User Experience Guidelines' staat beschreven wat Microsoft graag in een Surface applicatie wil zien. Door de gebruikerservaring van verschillende mensen bij ontwikkelde applicaties te analyseren, zijn er belangrijke bevindingen gedaan.

Resultaat:

Belangrijke kenmerken van interactie met Microsoft Surface zijn natuurlijke en innovatieve aanrakingen. Microsoft zou graag willen zien dat Surface applicaties een leuke, uitdagende en indrukwekkende ervaring zijn. De interactie met een applicatie zou intuïtief moeten werken. Elke gebruiker zou meteen moeten begrijpen hoe de interactie met de applicatie werkt.

Enkele punten:

- Als de Microsoft Surface tafel van alle zijdes benaderbaar is zou ook de GUI zo ontworpen moeten worden dat deze van alle zijdes benaderbaar is.
- In plaats van een icoon zou Microsoft graag willen zien dat inhoud direct zichtbaar is of een weergave die in ieder geval lijkt op de betreffende inhoud. Een icoon zou ook niet moeten illustreren maar eerder een hint, uitleg of verwijzing geven. Dit omdat gebruikers niet altijd begrijpen hoe een intuïtieve GUI werkt, omdat ze een computer gewend zijn. Een goed voorbeeld hiervan is een kruisje in de hoek van een scherm om het te sluiten, in een puur intuïtieve GUI zou er geen kruisje zijn en zou de gebruiker het scherm gewoon van de tafel vegen. Een icoon zou kunnen uitleggen hoe je een dergelijk scherm sluit.
- Teksten moeten leesbaar zijn vanuit elke hoek, het zou dus niet moeten uitmaken onder welke hoek het lettertype gedraaid staat. De lettergrootte 'mag' niet kleiner zijn dan 10 pixels in verband met de lage resolutie van de beamer.
- Multi-user applicaties zouden ook geschikt moeten zijn voor Single-user gebruik.

Een Multi-user applicatie

Onderzoeksvraag:

- Waarop moet gelet worden bij een Multi-user applicatie?

Methodiek:

Door diverse testen naar gebruikerservaringen bij bestaande applicaties, is ondervonden wat deze goed of juist fout doen.

Resultaat:

Doordat de Microsoft Surface met meerdere mensen tegelijk te gebruiken is creëert dit een sociale ervaring. Microsoft ziet graag dat deze Multi-user applicaties ook geschikt zijn voor Single-user gebruik. Hierbij moeten gebruikers kunnen komen en gaan zonder dat de ervaring van een enkele gebruiker daar onder lijdt.

Multi-user is te onderscheiden in twee verschillende soorten:

- Meerdere gebruikers die met hetzelfde bezig zijn. Bijvoorbeeld een landkaart applicatie.
- Meerdere gebruikers die met verschillende onderdelen bezig zijn. Bijvoorbeeld de foto applicatie.

Een groot voordeel van Multi-user applicaties is de samenwerking tussen verschillende gebruikers. Een Single-user applicatie zal minder snel last hebben van ruimtegebrek en geeft de gebruiker meer gevoel van vrijheid.

Doordat de gebruiker bij een Multi-user applicatie van alle zijdes de applicatie kan besturen zal altijd gekeken moeten worden naar de oriëntatie van de vingers. Ook is het belangrijk dat gebruikers niet op elkaar hoeven te wachten, voordat deze gebruik kunnen maken van de tafel.

Gebruik van de Microsoft Surface:

Onderzoeksvraag:

- Waar wordt Microsoft Surface momenteel voornamelijk voor gebruikt?

Methodiek:

Door onderzoek op het internet is duidelijk geworden waar de Microsoft Surface voornamelijk voor gebruikt wordt. Hierbij is vooral gekeken naar bedrijven die voor de Microsoft Surface ontwikkelen. Ook zijn de ervaringen van De MediaGarde belangrijk geweest binnen dit onderzoek.

Resultaat:

Consumenten kopen en huren geen Microsoft Surface. Dit komt doordat de tafel te duur is en er geen standaard applicaties voor de consument zijn. Hierdoor maakt de consument alleen gebruik van de Microsoft Surface bij organisaties die deze in hun bezit hebben (al dan niet tijdelijk).

Microsoft is de ontwikkelaar en enige verkoper van de Microsoft Surface. Het is dan ook verboden om de tafel door te verkopen.

Er zijn wereldwijd nog maar enkele bedrijven die de tafels verhuren waarvan De MediaGarde (door samenwerking met een audiovisueel verhuurbedrijf) er één is. Deze tafels worden voornamelijk verhuurd aan bedrijven, die het gebruiken voor een presentatie van hun organisatie of product op een beurs of evenement.

Zonder applicaties kan de Microsoft Surface niet gebruikt worden. Vrijwel alle organisaties die de Microsoft Surface tafel willen gebruiken, schakelen een bedrijf in om hier een applicatie voor te ontwikkelen. Deze ontwikkelaars hebben in de meeste gevallen zelf een tafel.

Presentatiemogelijkheden d.m.v. Microsoft Surface

Onderzoeksvraag:

- Wat zijn goede manieren om een product of organisatie te presenteren d.m.v. Microsoft Surface?

Methodiek:

Door het beantwoorden van eerdere onderzoeksvragen is gebleken hoe een organisatie of een product goed te presenteren is.

Resultaat:

De Microsoft Surface tafel is vooral geschikt om een product of organisatie te presenteren door de interactie tussen gebruiker en tafel. Op deze manier beleeft de gebruiker het product, in plaats van alleen te kijken.

Informatievoorziening op de Microsoft Surface tafel kan gelijk zijn aan het internet. Het gaat bij het presenteren op de Microsoft Surface tafel vooral om de kwaliteit van de presentatie.

Enkele voorbeelden van de nieuwe presentatiemogelijkheden die de Microsoft Surface tafel biedt:



Product herkenning:

Door een product van een Tag te voorzien kan het door de tafel herkend worden. Hierdoor kan de tafel de gebruiker van informatie voorzien.



Productvergelijking:

Door twee of meer producten met een Tag op de tafel te leggen kan de informatie van beide producten opgevraagd worden en vergeleken worden.



Multi-user

Doordat er met meerdere gebruikers aan de Microsoft Surface gewerkt kan worden is het mogelijk het product of de organisatie door meerdere personen tegelijkertijd te laten ervaren.



Unieke ervaring:

Doordat de Microsoft Surface nieuw op de markt is zal de consument dit product nog weinig gebruikt hebben. Hierdoor ontstaat vaak een voor de consument nieuwe ervaring. Dit kan positief bijdragen aan de presentatie en het aantrekken van consumenten.

Deze unieke ervaring komt helaas voor een groot deel te vervallen als de consument ervaring heeft met de Microsoft Surface.

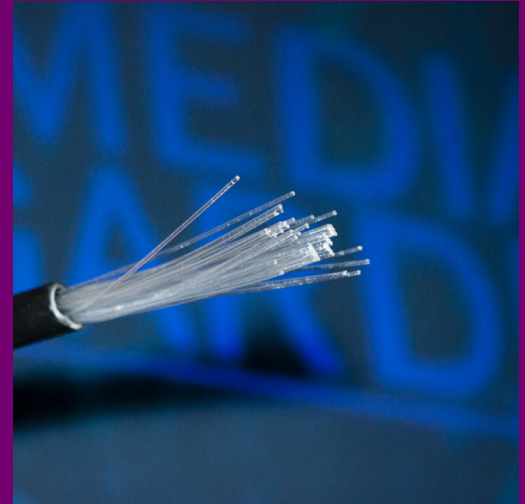
Externe Microsoft Surface componenten

In de toekomst worden er concepten uitgevoerd die de mogelijkheden van vision-based techniek beter benutten.

Enkele concepten die wij hebben bedacht zijn:

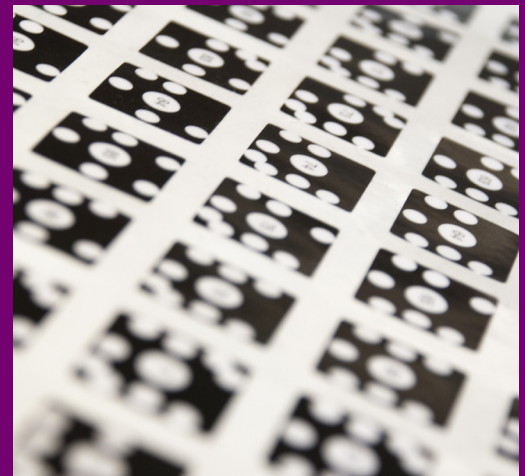
Glasvezel:

Doordat de beamer onder de tafel staat en naar boven projecteert, kan door middel van glasvezel, dit licht gebogen worden en op een hoger of gekanteld vlak gepresenteerd worden. Dit gekantelde vlak kan bijvoorbeeld infrarood licht door het glasvezel terug zenden. Hierdoor kan de tafel ook aanrakingen op deze vlakken herkennen. Zo is het mogelijk een gekanteld toetsenbord te ontwikkelen waarmee men meer privé heeft bij het invoeren van gegevens. Ook bij spellen waarbij het geheimhouden van spelobjecten belangrijk is (zoals een kaartspel) is een dergelijk gekanteld spelvlak een mogelijke oplossing.



Infrarood inkt:

Tags zijn standaard zwart met witte punten. Het is echter ook mogelijk om dit in infrarood inkt af te drukken. Hierdoor ziet een gebruiker geen Tag maar kan het object met de Tag wel herkend worden door de Surface. Door een dergelijke 'transparante' Tag te gebruiken op een glazen schijf kan deze gebruikt worden als bijvoorbeeld een vergrootglas. De tafel ziet namelijk de Tag en weet hierdoor waar de schijf zich bevindt en kan binnen deze schijf andere gegevens projecteren dan wat er op de overige ruimte van de tafel wordt weergegeven.



Conclusie onderzoek Microsoft Surface



Door de unieke eigenschappen die de Surface biedt zoals product/tag herkenning en het gebruik van een touch interface is de tafel uitermate geschikt om een product of organisatie te presenteren. Ook doordat de tafel nieuw is en daarmee een hoge gadget factor heeft, trekt het als het ware bezoekers naar zich toe. Het feit dat de Surface een tafel is en geen gewone computer draagt hier ook aan bij. Een intuïtieve GUI en duidelijke vormgeving, die hier bij aansluit, zijn de sleutel tot een unieke ervaring van een presenterende applicatie.

Microsoft Surface opent de deur tot een nieuwe manier van presenteren en geeft vast een voorproefje van de mogelijkheden die de toekomst gaat bieden.

Microsoft Surface en de toekomst

Microsoft Surface is een tablet met een Windows 8 besturingssysteem.

De Surface is een hybride apparaat dat kan worden gebruikt als tablet of als laptop.

De Surface is beschikbaar in verschillende formaten, waaronder de Surface Pro en de Surface Book.

De Surface is een van de meest populaire hybride apparaten op de markt.

De Surface wordt vaak gebruikt voor werk en onderwijs.

De Surface is een van de meest flexibele apparaten op de markt.

De Surface is een van de meest krachtige apparaten op de markt.

De Surface is een van de meest duurzame apparaten op de markt.

De Surface is een van de meest innovatieve apparaten op de markt.

De Surface is een van de meest populaire apparaten op de markt.

De Surface is een van de meest krachtige apparaten op de markt.

De Surface is een van de meest duurzame apparaten op de markt.

De Surface is een van de meest innovatieve apparaten op de markt.

De Surface is een van de meest populaire apparaten op de markt.

De Surface is een van de meest krachtige apparaten op de markt.

De Surface is een van de meest duurzame apparaten op de markt.

De Surface is een van de meest innovatieve apparaten op de markt.

Er ontstaat een steeds grotere vraag naar nieuwe interactieve platformen. Enkele voorbeelden zijn: de Wii, iPhone, iPad, Project Natal en de Playstation Move. Ook de verkoop van smartphones met touchscreen groeit sterk. Microsoft blijft 'uniek' met het Microsoft Surface concept, al zijn er concurrerende bedrijven die op de markt komen met vergelijkbare technieken.

Enkele voorbeelden van vergelijkbare technieken zijn:



Sony atracTable:

Deze vision-based touchscreen tafel heeft een schermgrootte van 35 inch (5 groter dan de Surface). Tevens heeft deze tafel een verbeterde vision-based techniek. Hiermee kunnen objecten in 3D herkend worden en mogelijk zelfs de emoties van gebruikers herkennen.



TU Twente Anemone:

Een computersysteem projecteert een tafel niet van onder maar van boven. TU Twente is één van de vele organisaties die gebruik maken van deze techniek. Door te projecteren van boven is deze techniek bruikbaar op meerdere en grotere oppervlaktes. Een mogelijk nadeel is het feit dat elk object wat op het oppervlak geplaatst is verlicht wordt. Het gebruik van deze techniek in bijvoorbeeld een restaurant zou hierdoor de eetervaring kunnen verslechteren.

Microsoft Surface 2

Er zal zeer waarschijnlijk ooit een nieuwe Microsoft Surface op de markt verschijnen. Welke wijzigingen Microsoft aan de tafel gaat aanbrengen is nog niet bekend.

Wij hopen op de volgende toevoegingen/verbeteringen:

- Verbeterde resolutie beamer (momenteel 1024 x 768)
- Verbeterde computer (momenteel oudere dual core)
- Groter display (momenteel 30 inch)
- Minder storing van externe lichtbronnen
- Snellere en gedetailleerdere beeldherkenning (mogelijkheid tot kleinere identity tags)
- 3D beeldherkenning van bijvoorbeeld de gebruiker (Arm oriëntatie en gezichtsherkenning)
- Herkenning van kleuren (scannen mogelijk).



Concept- en productontwikkeling



Als naam voor de te ontwikkelen applicatie is gekozen voor de naam WelkoMapp. Deze naam is een combinatie van welkom, map en applicatie. De bedoeling van deze applicatie is om bijvoorbeeld bezoekers van een beurs te verwelkomen en informatie te verstrekken.

De ontwikkeling van deze applicatie is onder te verdelen in vijf fases. Deze fases lopen in werkelijkheid wat door elkaar maar kunnen wel als volgt onderscheiden worden:

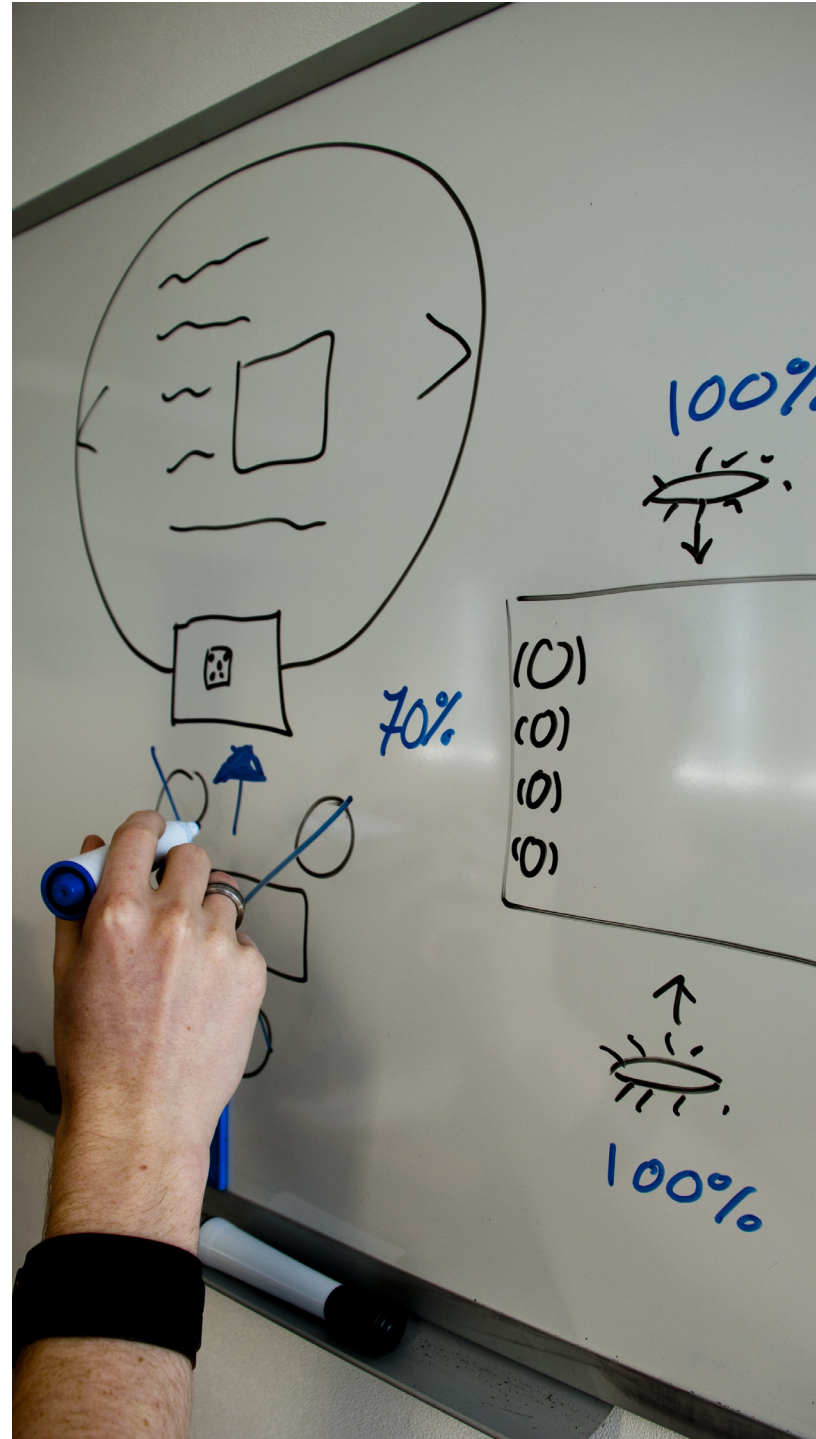
1. Conceptfase
2. Prototype ontwikkelfase
3. Testfase
4. Ontwikkelfase
5. Eindfase

1. Conceptfase

De belangrijkste functie van de applicatie is om de gebruiker informatie te geven. Hierbij is het cruciaal om een applicatie te hebben die uitnodigt om er gebruik van te maken. De beste manier om dit te doen is door de applicatie leuk en speels te maken. Daarnaast is uit het onderzoek gebleken dat een goed design en een intuïtieve GUI de 'key points' van een goede Surface applicatie zijn.

Een bepaalde functie, die belangrijk is voor de applicatie, is dat hij uitbreidbaar en veranderbaar is. Dit wordt gedaan door alle functies, design, inhoud en specifieke opbouw instellingen van de applicatie uit een xml bestand te laden. Hierdoor is de applicatie zonder problemen aan te passen voor verschillende klanten. Daarnaast is het op deze manier mogelijk om snelle veranderingen op locatie uit te voeren als dat nodig mocht zijn.

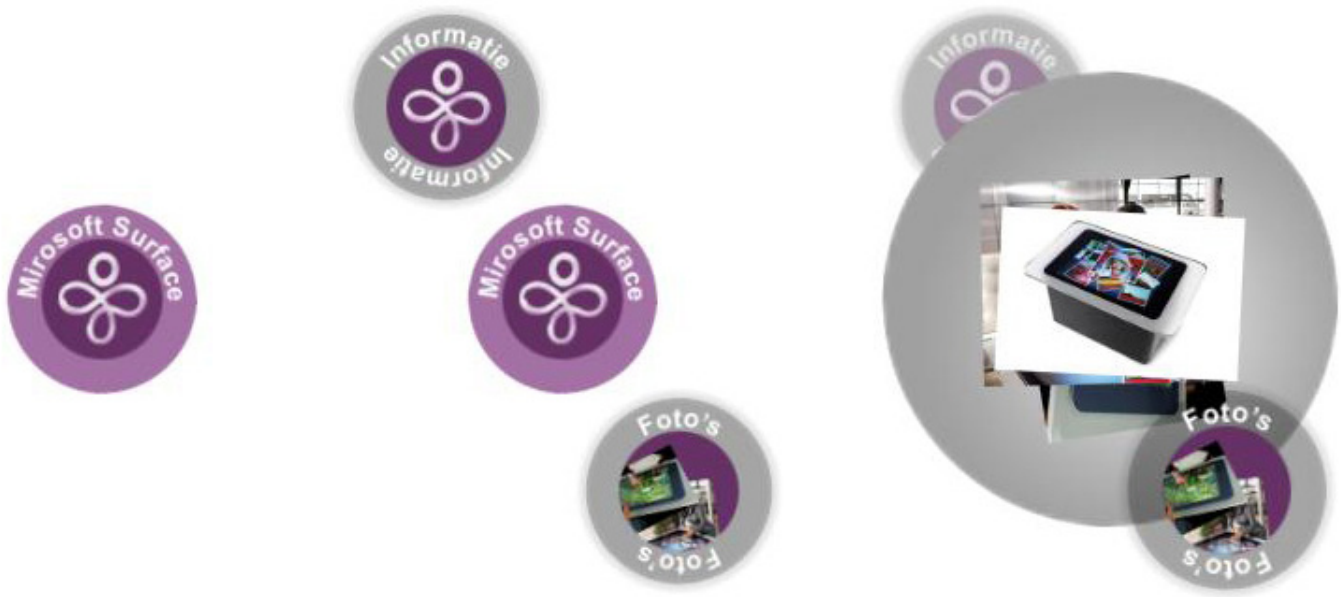
De applicatie bestaat uit drie onderscheidbare onderdelen, het hoofdmenu, de map en de tagvisualizer. Het hoofdmenu en de map zijn voor elke gebruiker hetzelfde. De tagvisualizer wordt weergegeven door een persoonlijke tag op de tafel te leggen, deze zal dan ook gebruiker specifieke informatie kunnen laten zien.



Hoofdmenu:

Het hoofdmenu bestaat uit een aantal bollen, elke bol is een menu-item. Een gebruiker kan een bol naar zich toe slepen en deze openen door er op te tikken. Uit deze bol verschijnen submenu-items. De gebruiker selecteert vervolgens een submenu-item om de inhoud te kunnen bekijken. Deze kan vervolgens op verschillende manieren gepresenteerd worden, bijvoorbeeld een stapel foto's waar de gebruiker doorheen kan bladeren.

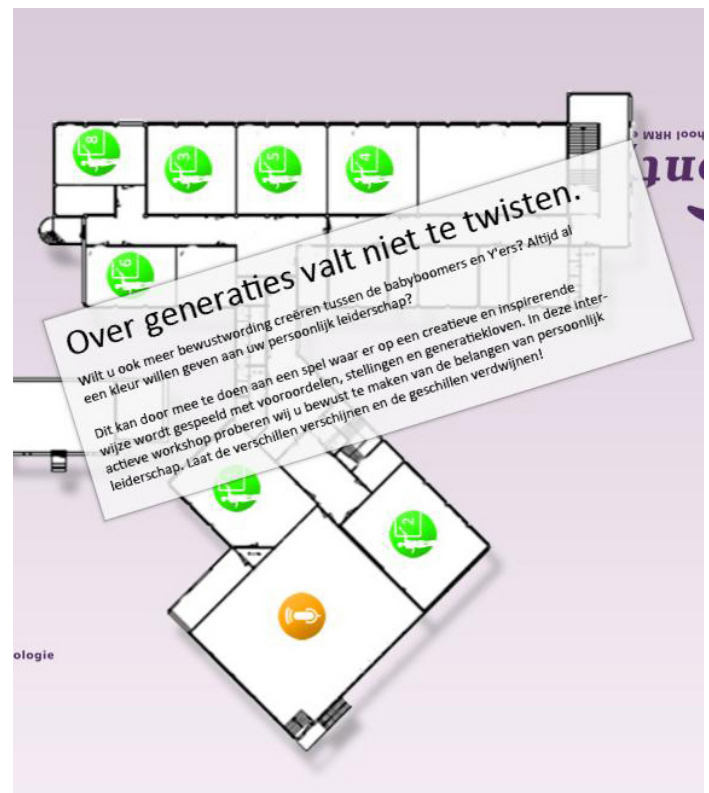
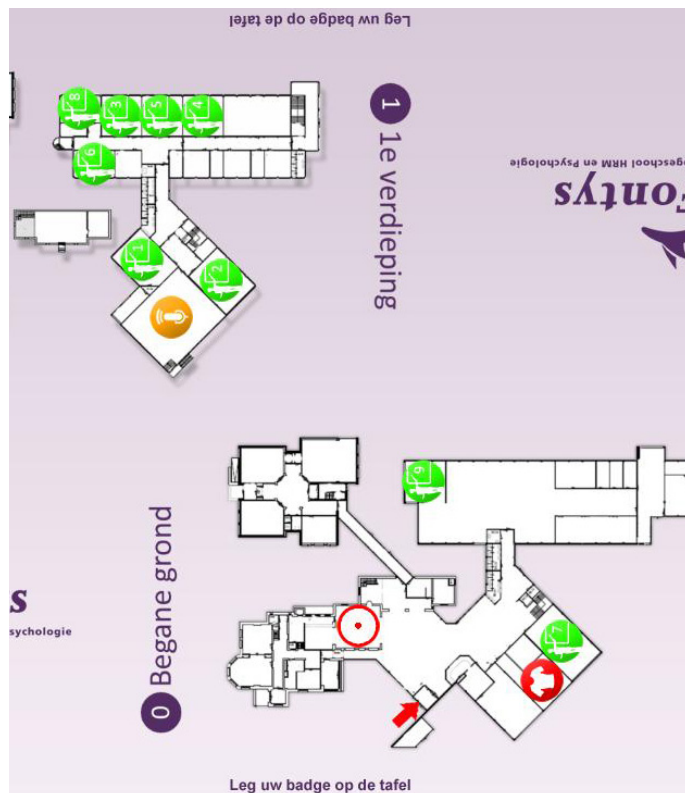
Doordat een gebruiker een menu-item naar zich toe kan slepen kan deze overal om de tafel gaan staan om de inhoud te bekijken. Dit vergroot het aantal mensen dat maximaal tegelijk van de tafel gebruik kan maken. Daarnaast voelt het menu speels aan en is leuk om te bedienen.



Map:

Het map onderdeel van de applicatie is zeer veelzijdig, het kan als plattegrond gebruikt worden maar bijvoorbeeld ook als productpresentatie. Naast dat de map de achtergrond van de applicatie is, is het ook het meest gebruikte onderdeel. De map kan ingezoomd en verplaatst worden en schiet terug wanneer het buiten beeld geplaatst wordt. Op de map kunnen iconen geplaatst worden, deze kunnen op hun beurt weer geselecteerd worden om informatie weer te geven.

De map voelt erg speels aan, het is leuk om te gebruiken. Verder is het door gebruik van verschillende lagen mooi vorm te geven. Dit komt door een statische achtergrond waar een interactieve transparante map overheen ligt. Dit geeft een dynamische vormgeving en een gevoel van diepte.



Tagvisualizer:

Wanneer een gebruiker een tag op de tafel legt zal dit onderdeel tevoorschijn komen. Hier kan specifieke informatie voor die gebruiker in worden weergegeven. Deze informatie kan diverse zaken bevatten. Het is bijvoorbeeld mogelijk om een stuk tekst in te laden en de gebruiker de mogelijkheid te geven om hier doorheen te bladeren. Een andere mogelijkheid is om er foto's of een formulier in weer te geven. In een formulier kunnen mensen bijvoorbeeld hun persoonlijke gegevens invullen, als die nog niet in de database staan. Een andere mogelijkheid is om er een enquête in te houden, op deze manier kan men bijvoorbeeld belangrijke informatie uit een specifieke doelgroep halen.



2. Prototype ontwikkelfase

Omdat er met twee man aan de applicatie werd gewerkt, werd deze, waar mogelijk, in stukken gedeeld. Om te beginnen werden de map en het hoofdmenu apart ontwikkeld. Nadat de twee grootste onderdelen min of meer werkten, werden deze bij elkaar gezet in één applicatie. Op deze manier was er een basis gelegd en konden er één voor één onderdelen aan toegevoegd worden.

Het prototype kon door tijdgebrek nog niet alle onderdelen bevatten die origineel in het concept stonden. Alle belangrijke onderdelen waren wel bruikbaar in de applicatie.



3. Testfase

De applicatie werd getest op de congresdag op de Fontys Tilburg. Bezoekers konden vanaf een afstand zien wat op de tafel werd weergegeven doordat er een extern scherm aangesloten was op de Microsoft Surface. Dit scherm gaf hetzelfde beeld als de Surface tafel. Daardoor wekte het veel interesse van de bezoekers, studenten en docenten tijdens de Congresdag.

De bezoekers kregen bij binnenkomst een badge en de melding dat ze de tafel konden gebruiken om het programma te bekijken. Op deze badge stond de naam

van de persoon en een byte tag die in een database gekoppeld is aan een persoon.

Gedurende de dag werden de verbeterpunten duidelijk door middel van gesprekken met de bezoekers. Daarnaast werd er ook veel duidelijk door te observeren hoe er gebruik gemaakt werd van de applicatie. Na afloop werd er een lijst van verbeterpunten opgesteld. Deze is meegenomen in het uitwerken van de definitieve WelkoMapp versie.



Een aantal van de verbeterpunten:

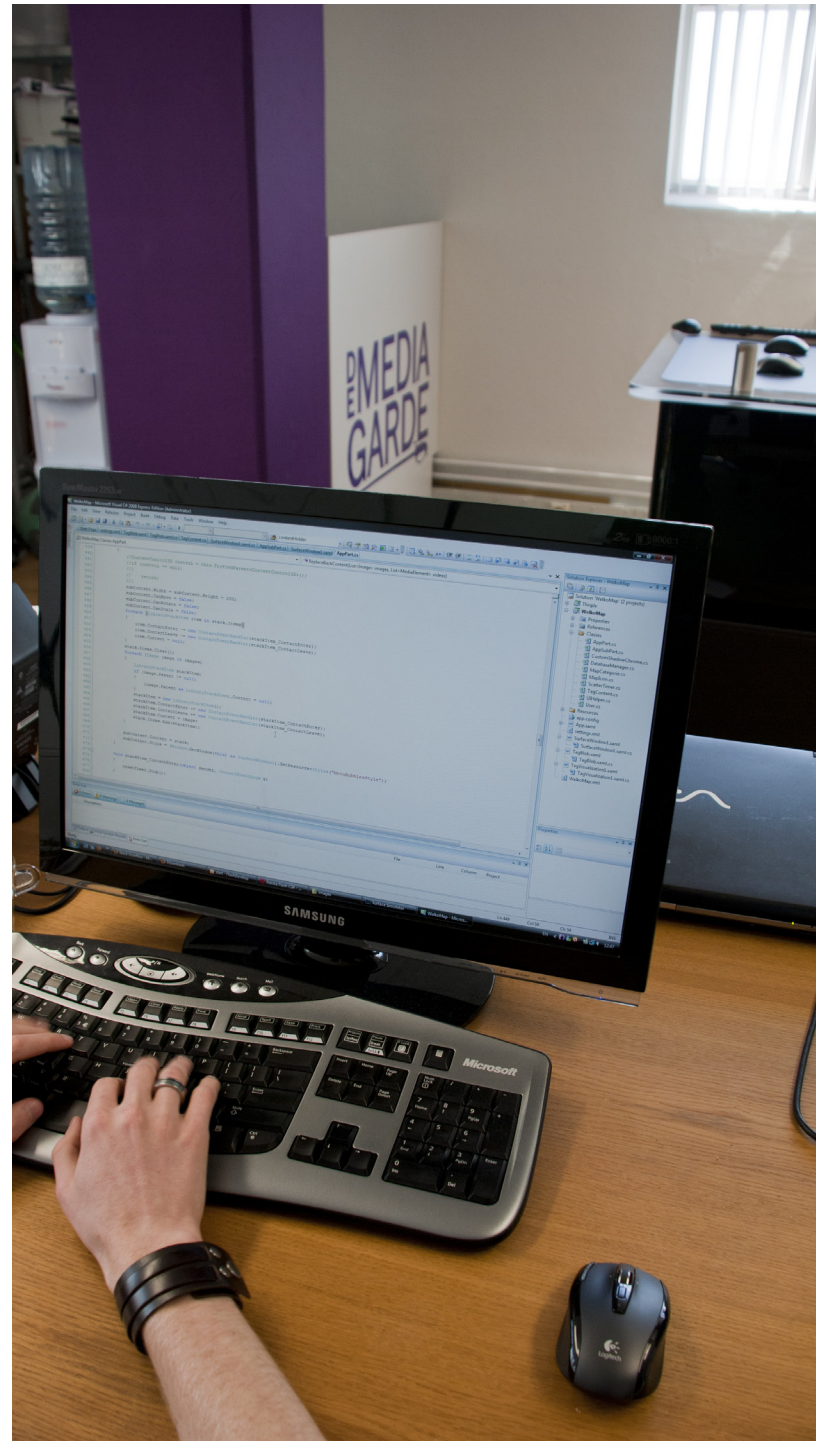
- Objecten waar nodig alleen op vingers laten reageren.
- Duidelijk maken welke knoppen interactief zijn.
- Foto's moeten nog met het programma mee gecompileerd worden.
- De fotostapel moet een animatie afspelen wanneer deze verschijnt.

4. Ontwikkelfase

Tijdens deze fase werden de verbeterpunten uit de testfase toegepast. Daarnaast werden ook onderdelen ontwikkeld, die al in het concept stonden maar niet op tijd klaar waren om aan het prototype toe te voegen.

Selectie van toevoegingen:

- Nieuwe Tag visualizer met e-mail koppeling
- Applicatie werkend op Identitytags i.p.v. Bytetag.
- Mogelijkheid video af te kunnen spelen i.p.v. een kaart weer te geven
- Diverse koppelingen met online communities. (bijvoorbeeld Twitter)



5. Eindfase



In deze fase is het de bedoeling meerdere voorbeelden van de applicatie te maken. Dit zou redelijk simpel moeten zijn; iedereen met redelijke kennis van xml kan grafische elementen toevoegen. Er zal bijvoorbeeld enkel een design gemaakt hoeven worden. Dit design kan dan aan het xml bestand toegevoegd worden.

Naast de beursapplicatie waar WelkoMapp origineel voor bedoeld was, kunnen er voorbeelden gemaakt worden waar een product zoals een auto gepresenteerd wordt.

Trajectbeschrijving

De trajectbeschrijving is een document dat de werkwijze van de organisatie beschrijft. Het document is bedoeld voor de medewerkers van de organisatie en de partners van de organisatie.

De trajectbeschrijving is een document dat de werkwijze van de organisatie beschrijft. Het document is bedoeld voor de medewerkers van de organisatie en de partners van de organisatie.

De trajectbeschrijving is een document dat de werkwijze van de organisatie beschrijft. Het document is bedoeld voor de medewerkers van de organisatie en de partners van de organisatie.

De trajectbeschrijving is een document dat de werkwijze van de organisatie beschrijft. Het document is bedoeld voor de medewerkers van de organisatie en de partners van de organisatie.

De trajectbeschrijving is een document dat de werkwijze van de organisatie beschrijft. Het document is bedoeld voor de medewerkers van de organisatie en de partners van de organisatie.

De trajectbeschrijving is een document dat de werkwijze van de organisatie beschrijft. Het document is bedoeld voor de medewerkers van de organisatie en de partners van de organisatie.

De trajectbeschrijving is een document dat de werkwijze van de organisatie beschrijft. Het document is bedoeld voor de medewerkers van de organisatie en de partners van de organisatie.

De trajectbeschrijving is een document dat de werkwijze van de organisatie beschrijft. Het document is bedoeld voor de medewerkers van de organisatie en de partners van de organisatie.

Doorgelopen Fases:

1. Conceptfase
2. Prototype ontwikkelfase
3. Testfase
4. Ontwikkelfase
5. Eindfase

1. Conceptfase:

Tijdens de conceptfase is onderzoek gedaan naar de mogelijkheden die de Microsoft Surface biedt en hoe deze gebruikt kunnen worden in de uiteindelijke applicatie. Voor dit onderzoek was genoeg tijd vrijgemaakt. Tijdens het onderzoek zijn er een aantal applicaties ontwikkeld om meer over de programmeertaal en de Microsoft Surface te weten te komen. Eén van deze applicaties heeft op een beurs de prijs gewonnen voor de meest interactieve stand.

2. Prototype ontwikkelfase:

Tijdens de afronding van de conceptfase is begonnen met de ontwikkeling van het prototype. De ontwikkeling van het prototype is voorspoedig verlopen. Om met twee personen tegelijk aan de applicatie te kunnen werken zijn de onderdelen verdeeld waar mogelijk.

Verantwoordelijkheden Ralph:

Hoofdmenu
Koppeling database
Tagvisualizer

Verantwoordelijkheden Loek:

Interactieve kaart
Grafische elementen

3. Testfase:

De deadline van het prototype stond vast op 16 April. Op deze dag was de congresdag van Fontys Hogescholen Tilburg. De belangrijkste functies van het prototype functioneerden.

De gehele dag hebben wij geobserveerd en vragen gesteld aan verschillende bezoekers van de congresdag. Deze fase is erg nuttig geweest voor de verbetering van het prototype.

4. Ontwikkelfase:

Voordat deze fase werkelijk van start ging, is er een uitgebreide takenlijst gemaakt. Hierin stonden alle fouten en functies die nog aangepast moesten worden. Deze takenlijst is gerangschikt in prioriteit, zodat duidelijk was welke onderdelen voorrang hadden.

5. Eindfase:

Deze fase is ten tijde van het schrijven nog niet begonnen.

Reflectie Ralph Leermakers

Terugblik op het onderzoek:

De unieke communicatie tussen mens en computer zoals de Microsoft Surface heeft vond ik een heel interessant onderwerp om te onderzoeken. Voor deze stage had ik dit ook alleen maar via Youtube filmpjes mee kunnen maken, wat natuurlijk niet te vergelijken is met er zelf mee te werken. Het leren van de nieuwe codetalen was voor mij ook zeer interessant en is mij zeer meegevallen.

Terugblik op de realisatie:

Tijdens het ontwikkelen van de WelkoMapp applicatie heb ik zeer veel geleerd over interface design, object georiënteerd programmeren en communicatie tussen mens en computer. Het programmeren van de applicatie verliep goed, het enige probleem was dat er veel gedaan moest worden in weinig tijd. Met dit probleem heb je altijd dat bepaalde onderdelen prioriteit hebben over andere. In de uiteindelijke versie van het programma zou je dus eigenlijk altijd nog verbeteringen aan willen brengen.

Vooruitblik:

Ondanks dat ik het echt leuk vond om met de Microsoft Surface te kunnen werken zie ik mijn toekomst toch meer in de webapplicaties. Dit betekent echter niet dat ik er niets aan gehad heb, ik heb me tijdens deze stage compleet kunnen richten op Wpf, C# en Xaml. Deze ervaring ga ik in de toekomst zeker nog gebruiken in de internet technologie. Ervaring met het ontwikkelen van innovatieve user-interfaces en een nieuwe kijk op design zullen hier dan ook zeker bij helpen.

Reflectie Loek Janssen

Terugblik op onderzoek:

Voordat ik met deze afstudeerstage begon had ik nog nooit met een Microsoft Surface gewerkt. Video's op internet waren de enige manier waarop ik de Surface had ervaren. Ook de talen waren geheel nieuw voor mij. Ik had namelijk nagenoeg geen ervaring met C#, WPF en XAML. Het onderzoek was hierdoor van groot belang om de Microsoft Surface te doorgronden.

Terugblik ontwikkeling:

Naast het onderzoek heb ik aan het begin van de stage meegewerkt aan een aantal te ontwikkelen applicaties voor Philips, Microsoft en Please. Door deze applicaties te ontwikkelen heb ik de basis van C#, WPF en XAML kunnen leren. Deze basis heb ik goed kunnen gebruiken bij het ontwikkelen van WelkoMapp. De ontwikkeling van WelkoMapp verliep goed. Ralph en ik hadden de werkzaamheden eerlijk verdeeld.

Vooruitblik:

Het ontwikkelen van applicaties voor Microsoft Surface vond ik erg leuk en uitdagend. Het programmeren vond ik persoonlijk erg veel tijd vergen waardoor er minder tijd voor design was. Microsoft Surface is namelijk vooral een apparaat dat programmeurs nodig heeft. Mijn toekomst zie ik dan ook in webapplicaties, aangezien hier (door concurrentie) meer tijd aan design besteed moet worden. Het is echter mogelijk dat ik in de toekomst wel ga ontwikkelen voor de Surface aangezien het erg veel potentie heeft.

Advies aan De MediaGarde

De MediaGarde heeft de afgelopen jaren veel aandacht besteed aan de media. Het is belangrijk dat de media de juiste informatie verspreiden en de juiste berichten verspreiden.

De MediaGarde heeft de afgelopen jaren veel aandacht besteed aan de media. Het is belangrijk dat de media de juiste informatie verspreiden en de juiste berichten verspreiden.

De MediaGarde heeft de afgelopen jaren veel aandacht besteed aan de media. Het is belangrijk dat de media de juiste informatie verspreiden en de juiste berichten verspreiden.

De MediaGarde heeft de afgelopen jaren veel aandacht besteed aan de media. Het is belangrijk dat de media de juiste informatie verspreiden en de juiste berichten verspreiden.

De MediaGarde heeft de afgelopen jaren veel aandacht besteed aan de media. Het is belangrijk dat de media de juiste informatie verspreiden en de juiste berichten verspreiden.

De MediaGarde heeft de afgelopen jaren veel aandacht besteed aan de media. Het is belangrijk dat de media de juiste informatie verspreiden en de juiste berichten verspreiden.

De MediaGarde heeft de afgelopen jaren veel aandacht besteed aan de media. Het is belangrijk dat de media de juiste informatie verspreiden en de juiste berichten verspreiden.

De MediaGarde heeft de afgelopen jaren veel aandacht besteed aan de media. Het is belangrijk dat de media de juiste informatie verspreiden en de juiste berichten verspreiden.



Een Microsoft Surface applicatie heeft een intuïtieve GUI en duidelijke vormgeving nodig. Het is dan ook aan te raden om aan de start van een nieuw project genoeg tijd te besteden aan het concept. Dit zorgt ervoor dat elk project uniek is. Ook verloopt de ontwikkeling van de applicatie beter als het concept goed is uitgewerkt.

Onderschat de kracht van een goed design niet. Met de hulp van een uitgewerkt concept kan een design zorgen voor een unieke gebruikerservaring. Om een applicatie intuïtief te laten werken is een duidelijk design essentieel.

Om de gebruikerservaring uniek te houden is het belangrijk om tijd beschikbaar te maken voor onderzoek. Dit onderzoek zou gedaan kunnen worden naar bijvoorbeeld externe componenten (zoals de eerder beschreven infrarood tags en glasvezel) of nieuwe mogelijkheden met betrekking tot interface design.

Verklarende woordenlijst

De verklarende woordenlijst is een lijst van woorden die in de tekst voorkomen en die worden gebruikt om de betekenis van de tekst te verduidelijken.

De woordenlijst is opgesteld door de redactie van de tekst en is bedoeld om de lezer te helpen bij het begrijpen van de tekst.

De woordenlijst is opgesteld op basis van de woorden die in de tekst voorkomen en die worden gebruikt om de betekenis van de tekst te verduidelijken.

De woordenlijst is opgesteld op basis van de woorden die in de tekst voorkomen en die worden gebruikt om de betekenis van de tekst te verduidelijken.

De woordenlijst is opgesteld op basis van de woorden die in de tekst voorkomen en die worden gebruikt om de betekenis van de tekst te verduidelijken.

De woordenlijst is opgesteld op basis van de woorden die in de tekst voorkomen en die worden gebruikt om de betekenis van de tekst te verduidelijken.

De woordenlijst is opgesteld op basis van de woorden die in de tekst voorkomen en die worden gebruikt om de betekenis van de tekst te verduidelijken.

De woordenlijst is opgesteld op basis van de woorden die in de tekst voorkomen en die worden gebruikt om de betekenis van de tekst te verduidelijken.

Tag

Een barcode gebaseerd op punten. De Microsoft Surface kan deze barcode lezen.

C#, XAML en WPF

Programmeertalen die nodig zijn om applicaties te ontwikkelen voor de Microsoft Surface.

IMD (ICT Media Design)

Dit is de naam van de opleiding waar deze afstudeerscriptie voor is.

SDK (Software Development Kit)

Dit is een programma dat geïnstalleerd moet worden om applicaties te kunnen ontwikkelen voor het betreffende apparaat waar de SDK voor bedoeld is (Bijvoorbeeld de Microsoft Surface SDK).

Tagvisualizer

Het virtueel object dat wordt weergegeven op de Microsoft Surface wanneer er een Tag op gelegd wordt.

GUI (Graphical User Interface)

Dit is een virtuele interface zoals de interface van de Microsoft Surface.

Interface

Een interface vertaalt informatie naar de taal die een systeem begrijpt. Bijvoorbeeld een toetsenbord vertaalt een druk op de toets 'x' naar taal voor de computer zodat deze weet wat er moet gebeuren.

User

Een gebruiker.

Touch

Een aanraking.

Prototype

Eerste versie van een product.

Bronnen & Literatuurlijst

De bronnen en literatuurlijst zijn te vinden in de bijlage van de verslagopgave.

De bronnen en literatuurlijst zijn te vinden in de bijlage van de verslagopgave.

De bronnen en literatuurlijst zijn te vinden in de bijlage van de verslagopgave.

De bronnen en literatuurlijst zijn te vinden in de bijlage van de verslagopgave.

De bronnen en literatuurlijst zijn te vinden in de bijlage van de verslagopgave.

De bronnen en literatuurlijst zijn te vinden in de bijlage van de verslagopgave.

De bronnen en literatuurlijst zijn te vinden in de bijlage van de verslagopgave.

De bronnen en literatuurlijst zijn te vinden in de bijlage van de verslagopgave.

Internet:

- [**www.microsoft.com/surface/**](http://www.microsoft.com/surface/)
- [**msdn.microsoft.com/en-us/library/ee804845.aspx**](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee804845.aspx)
- [**en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Surface**](http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Surface)
- [**en.wikipedia.org/wiki/Touchscreen**](http://en.wikipedia.org/wiki/Touchscreen)
- [**www.youtube.com**](http://www.youtube.com)
- [**hmi.ewi.utwente.nl/showcases/anemone**](http://hmi.ewi.utwente.nl/showcases/anemone)
- [**tweakers.net/nieuws/67119/sonys-attractable-moet-concurreren-met-microsoft-surface.html**](http://tweakers.net/nieuws/67119/sonys-attractable-moet-concurreren-met-microsoft-surface.html)
- [**blogs.msdn.com/surface/**](http://blogs.msdn.com/surface/)
- [**surfacedeveloper.blogspot.com**](http://surfacedeveloper.blogspot.com)

Literatuur:

- Microsoft Surface 'User Experience Guidelines'
- Microsoft Surface 'LabManualV1'
- Microsoft Surface 'ManualV2'

Bijlagen

- PDF scriptie
- PDF plan van aanpak
- PDF logboek Ralph Leermakers
- PDF logboek Loek Janssen
- Onderzoek Microsoft Surface
- Analyse gebruik WelkoMapp Fontys Tilburg
- Video Beta WelkoMapp
- Video WelkoMapp
- Selectie Video's
- Selectie foto's

Alle bijlagen zijn te openen vanuit een Flash interface.

Open hiervoor 'Start'

