# GUI voor TeleFLEX

Bacheloropdracht Industrieel Ontwerpen



Auteur	Majorie Bussink					
Bedrijf	DEMCON					
Opleding	Industrieel Ontwerpen					
Naam Universiteit	Universiteit Twente					

### "Ontwerp van een GUI voor robotgestuurde endoscopische onderzoeken "

Vervaardigd door: Majorie Bussink s0165387 studente Industrieel Ontwerpen April - Juli 2010

Datum bachelorexamen: 31 augustus 2010

Betrokkenen:

DEMCON Zutphenstraat 25 7575 EJ OLDENZAAL Universiteit Twente Faculteit CTW Postbus 217 7500 AE ENSCHEDE Universiteit Twente Onderzoeksgroep TeleFLEX Postbus 217 7500 AE ENSCHEDE





Examencommisie:

Voorzitter UT-begeleider Bedrijfsbegeleider

Prof. Arthur Eger Jos Thalen Jeroen Ruiter

Titelpagina

### VOORWOORD

Na twee en een halfjaar studeren in Enschede begint mijn bachelor Industrieel Ontwerpen zijn einde te naderen. Het wordt dus tijd om eens na te denken over de afsluitende opdracht van deze bachelor, de zogeheten bacheloropdracht. Op dat moment staan er nog een aantal kleine vakjes open, manufacturing 4, Raw Shaping Form Finding, en moet het project Design of Mechatronic Systems nog afgerond worden.

Mijn eerste intentie was om een opdracht in Nieuw Zeeland uit te voeren vanaf september 2010. Na het benodigde onderzoek heb ik toch besloten dit niet te doen. De eerste reden was dat ik dan in het vierde kwartiel maar voor vijf EC's aan vakken had, dus een heel rustig vierde kwartiel zou hebben. De tweede reden om het niet te doen was dat ik niet de gewenste vrijheid in Nieuw Zeeland zou hebben, je zit immers wel met tijdelijke verplichtingen tegenover je bedrijf.

Eind februari moest ik dus nog vlug een opdracht zien te regelen voor in het vierde kwartiel. Voor het project DMS hadden we een gastcollege van Jeroen Ruiter, aan het eind van zijn presentatie deelde hij nog mede dat wanneer er nog mensen opzoek waren naar een opdracht bij DEMCON ze dan wel contact met hem konden opnemen. Dat heb ik mij geen tweede keer laten zeggen en op deze manier ben ik aan deze opdracht gekomen. Het is een opdracht aan de universiteit die ik wel binnen een bedrijf heb uitgevoerd, ik wilde namelijk graag de sfeer en gang van zaken binnen een bedrijf mee maken.

In eerste instantie was deze opdracht bedoeld als master opdracht, maar door het vooronderzoek in te korten en de einddoelen iets bij te stellen is deze opdracht omgevormd tot een bacheloropdracht. In deze bacheloropdracht ga ik een grafische user interface ontwerpen voor een apparaat dat robotgestuurde endoscopische onderzoeken uitvoert.

Graag wil ik dan ook Jeroen Ruiter bedanken voor het aanbieden van deze opdracht, ook wil ik DEMCON bedanken voor het beschikbaar stellen van een werkplek en het gebruik van hun faciliteiten. Uiteraard wil ik Jos Thalen ook niet vergeten, voor de ondersteuning vanuit de UT en zijn kritische blik op mijn voortgang en verslag.

Op 4 oktober hoop ik in het vliegtuig te stappen met mijn bachelordiploma op zak, om een halfjaartje te reizen, veel indrukken op te doen, en om vooral te genieten van de rust en natuur in Nieuw Zeeland.

### INHOUDSOPGAVE

Vooi	rblad	blz. 1
Tite	lpagina	blz. 2
Vool	rwoord	blz. 3
Inho	udsopgave	blz. 4
Sam	envatting	blz. 5
Sum	imary	blz. 7
Inlei	ding	blz. 9
1. Vo	poronderzoek	blz. 10
	1.1 Projectanalyse	blz. 11
	1.2 Marktanalyse	blz. 13
	1.3 Literatuuronderzoek	blz. 19
	1.4 Programma van Eisen en wensen	blz. 24
	1.5 Functieanalyse	blz. 27
2. C	oncepten studie	blz. 29
	2.1 Overzichtsontwerp	blz. 29
	2.2 Concept 1	blz. 31
	2.3 Concept 2	blz. 32
	2.4 Concept 3	blz. 33
	2.5 Concept keuze	blz. 34
	2.6 Detailleren concept	blz. 35
3. C	oncept ontwikkeling	blz. 36
	3.1 Globaal ontwerp	blz. 36
	3.2 Iteraties op het idee	blz. 37
	3.3 Definitief ontwerp	blz. 42
4. Ev	valuatie	blz. 52
	4.1 Gebruiksonderzoek	blz. 52
	4.2 Toetsen van PvE	blz. 57
	4.3 Conclusie	blz. 58
	4.4 Aanbevelingen	blz. 59
	4.5 Reflexie	blz. 60
Refe	erenties	blz. 62
Bijla	ge A - Plan van Aanpak	
Bijla	ge B - Eisen uit de literatuur	
Bijla	ge C - Typen user interfaces	
Bijla	ge D - Ziekenhuisbezoek	
Bijla	ge E - Afbeeldingen	
Bijla	ge F - PowerPoint concept 1	
Bijla	ge G - PowerPoint concept 2	
Bijla	ge H - PowerPoint concept 3	
Bijla	ge I - Concept keuze	
Bijla	ge J - Extra Sheets concept 3	
Bijla	ge K - Gebruiksonderzoek	
Bijla	ge L - Ergonomie	

### SAMENVATTING

In dit verslag wordt het ontwerptraject van een grafische user interface dat robotgestuurde endoscopische onderzoeken uitvoert uiteengezet. Deze opdracht wordt uitgevoerd in het kader van een promotieonderzoek van 4 PhD studenten. Zij maken een robot die op afstand endoscopische behandelingen kan uitvoeren. In deze opdracht zal er antwoord verkregen worden op de volgende vragen:

- 1. Wat zijn de eisen en wensen met betrekking tot de grafische user interface?
- 2. Hoe ziet het OR1 systeem eruit?
- 3. Hoe komt de grafische user interface eruit te zien?
- 4. Voldoet de simulatie aan de in het begin gestelde eisen?

Allereerst is er begonnen met het uitvoeren van een vooronderzoek. (In dit vooronderzoek zal de eerste en tweede vraag beantwoord worden.) Hiervoor is er beschikbare literatuur binnen het onderzoek geraadpleegd, is er een marktonderzoek uitgevoerd, is het OR1 systeem geanalyseerd en zijn documenten binnen het project doorgelezen. Al deze verschillende onderzoeken hebben geleid tot een PvE. Hierin staan allerlei eisen op gebied van gebruik, systeem, uitstraling, beeldscherm en ergonomie. De belangrijkste eisen zijn eigenlijk dat de interface overzichtelijke en intuïtief is, maar dat het ook voldoet aan allemaal vooraf gedefinieerde functies. Denk bij deze functies aan het maken van foto's, video opnames, instellen van de camera, instellen van het scherm, bewerken van het pa-tiënten dossier, het bekijken van röntgenfoto's, etc.

Vanuit het programma van eisen is er een functieanalyse gemaakt. De functieanalyse vertelt welke functies het concept moet gaan vervullen en geeft alvast wat houvast bij het genereren van verschillende concepten.

Uiteindelijk zijn er drie verschillende concepten gegenereerd, deze zijn allemaal op gelijkwaardig niveau in PowerPoint uitgewerkt. Doormiddel van een klein testje onder verschillende personen is er uiteindelijk gekozen voor een concept. Dit concept gaat uit van drie aparte schermen die altijd zichtbaar zijn voor de arts. Het heeft één scherm voor de vitale functies van de patiënt, één scherm voor het camerabeeld en één scherm waarmee het systeem bediend kan worden; het menuscherm.

Dit concept is vervolgens globaal opgezet en verder uitgediept in Flash om het aan alle in het begin gestelde eisen te kunnen voldoen. Na het maken van verschillende iteraties, het maken van een keuze, weer terug komen op bepaalde keuzes en het opnieuw maken van keuzes is er uiteindelijk een simulatie gemaakt. De simulatie is opgebouwd uit drie aparte schermen. Een menuscherm met daarin het menu met de verschillende functies, het camerascherm hierop wordt het camerabeeld van de endoscoop getoond en het scherm dat de dynamische data van de patiënt en de endoscoop laat zien. Verder zijn er in de simulatie een drietal functies goed uitgewerkt, te weten; de functie foto maken, het toevoegen van aantekeningen aan de foto en de functionaliteit van het rechterscherm. Deze laatste versie van de simulatie geeft direct antwoord op de derde vraag van dit onderzoek.

De gemaakte simulatie is ten slotte getest onder verschillende personen die verstand hebben van mechatronica, software, elektronica, werktuigbouwkunde en ergonomie. Over het algemeen was men zeer positief over de gemaakte simulatie alleen miste deze nog wat feedback op detailniveau.

Bijvoorbeeld bij het maken van een foto, de proefpersoon drukte op de knop 'foto maken' en verwacht dan een geluidje, tekst of een andere bevestiging dat de foto ook daadwerkelijk gemaakt is, dit gebeurde echter niet dat en zou wel als prettig worden ervaren door de gebruikers. De simulatie is ook nog niet op alle functies voldoende uitgewerkt om aan deze verwachting van de proefpersonen te voldoen. Het verder uitwerken van de foto en film functie, maar ook het instellen van het beeldscherm en de camera en dan vooral het toevoegen van voldoende feedback zijn dan ook de meest belangrijkste aanbevelingen die meegegeven worden voor het verder optimaliseren van deze simulatie.

Tenslotte kan er geconcludeerd worden dat de simulatie voldoet aan bijna alle in het begin gestelde eisen. Aan een viertal eisen, de lettergrootte, opstarttijd, opstartknop en de instellingen van de camera wordt deels niet aan voldaan of zijn niet helemaal correct uitgewerkt. Dit zijn echter kleine puntjes die meegegeven kunnen worden als aanbeveling bij een verdere uitwerking van het systeem. Met deze conclusie is er ook antwoord gegeven op de laatste en vierde vraag van het onderzoek.

### Summary

This report explains the design process of a graphical user interface that performs robotic endoscopic examinations. This project is done as part of a PhD of 4 students. They make a robot that can perform remote endoscopic treatments. This assignment will answer the following questions:

- 1. What are the requirements and wishes with regard to the graphical user interface?
- 2. What does the OR1 system look like?
- 3. What is the graphical user interface look like?
- 4. Does the simulation meet the requirements in the beginning?

I started with a preliminary research. In this preliminary research, the first and second questions will be answered. Therefore the available literature within this research is consulted, a market research is performed, the OR1 system is analyzed and documents of the TeleFLEX project are read. All these different studies have led to a List of Requirements. It contains many requirements in terms of use, system appearance, display and ergonomics. The main requirements are that the interface is totally clear and intuitive, but that it also meets all predefined functions.

These functions are:

- Make a photo;
- Make a video;
- Change the settings of the camera;
- Change the settings of the screen;
- Edit the patients dossier;
- View X-rays;
- Etc.

This list of requirements is used to make a function analysis. This analysis tells us which functions will be needed and provides some guidance in generating different concepts.

Finally, there are three different concepts generated. These concepts are all developed in PowerPoint. By means of a small test under different people one concept is chosen. This concept is based on three separate screens that are always visible to the doctor. It has a screen for the patient's vital signs, a screen for the endoscopic camera image and a menu screen. Most of the function of the List of Requirements will be in the menu screen.

This concept is further developed in Flash to meet all the requirements. After making several iterations, making a choice, come back on certain choices and again making choices, a final simulation arose. The simulation consists of three separate screens. A menu screen, this screen contains the menu with the various features. The camera

screen, this screen is the image of the endoscope. And the dynamic data screen this screen shows the dynamic data of the patient and of the endoscope. Furthermore, there are three features elaborated in the simulation namely; the feature make photo, adding annotations to the image and the functionality of the right screen. The latest version of the simulation (version 1.3) gives direct answer to the third question of this research.

The created simulation is finally tested by different people who understand mechatronics, software, electronics, mechanics and ergonomics. In general they were positive about the simulation, but sometimes they missed some feedback at a detailed level.

For example when making a picture, the person pressed the button 'make photo' and expects a sound, text or other confirmation that the photo actually has been made. This did not happen and would be an improvement for the user. The simulation isn't developed perfectly to meet all the expectations of the users for all subjects.

The most important recommendations for further improvement of the simulation are:

- Further development of the photo and movie function;
- Adequate feedback at a detailed level. ;
- Further research at the setting functions of the interface.;

Finally it can be concluded that the simulation meets almost all initial requirements. Four requirements are not satisfied partially. These requirements are:

- The font;
- The starting up time;
- The start button;
- The camera settings;

These subjects will be requirements for further development of the simulation. This conclusion has also responded the fourth and final research question.

### INLEIDING

In dit verslag zal een grafische user interface ontworpen worden voor een apparaat dat robotgestuurde endoscopische onderzoeken uitvoert. Om deze opdracht uit te kunnen voeren zal er antwoord gevonden worden op de volgende vragen;

- 1. Wat zijn de eisen en wensen met betrekking tot de grafische user interface?
- 2. Hoe ziet het OR1 systeem eruit?
- 3. Hoe komt de grafische user interface eruit te zien?
- 4. Voldoet de simulatie aan de in het begin gestelde eisen?

Al deze hoofdvragen hebben weer verschillende deelvragen. Deze deelvragen staan vermeld in het Plan van Aanpak in bijlage A.

Daarbij was het leren van het programma Flash ook een doelstelling van deze opdracht.

De bacheloropdracht is uitgevoerd bij het bedrijf DEMCON. DEMCON is een bedrijf dat mechatronische systemen en producten onderzoekt, ontwikkelt en produceert. Met hun mechatronische benadering van ontwerpen, genereert DEMCON hoogwaardige oplossingen voor verschillende systemen en producten in verschillende markten [DEMCON, (2009)].

Jeroen Ruiter is de begeleider vanuit het bedrijf. Hij werkt drie dagen voor DEM-CON waar hij aan allerlei verschillende projecten werkt. De overige twee werkdagen is hij bezig met een promotieonderzoek aan de universiteit van Twente. De bacheloropdracht die uitgevoerd wordt is een klein onderdeel van dit promotieonderzoek. DEMCON is in dit promotieonderzoek de projectmanager en is het verantwoordelijk voor de technische uitkomsten van het project. Verder voorziet DEMCON het project van mechatronische kennis en ervaring in commerciële projecten.

Het verslag bestaat uit vier hoofdstukken. In het eerste hoofdstuk zal er antwoord gegeven worden op de eerste en de tweede hoofdvraag die vermeld staan in deze inleiding. Dit eerste hoofdstuk bevat het vooronderzoek dat gedaan is. Het tweede hoofdstuk bevat de conceptenstudie, het derde hoofdstuk bevat de conceptrealisatie en het eindontwerp. In deze twee hoofdstukken wordt antwoord gegeven op de derde onderzoeksvraag. Het vierde hoofdstuk bevat de evaluatie van het concept. Hierin zal ook de uiteindelijke conclusie en aanbevelingen van dit concept vermeld worden. Dit hoofdstuk geeft antwoord op de vierde en laatste onderzoeksvraag.

## Vooronderzoek

In het vooronderzoek is onderzoek gedaan naar verschillende aspecten van de grafische user interface (GUI). Voordat er begonnen is met het vooronderzoek is er een Plan van Aanpak opgesteld. [zie bijlage A]

In dit hoofdstuk zal in drie gebieden onderzoek worden gedaan, te weten; de markt, de literatuur en het project. De uitkomsten van deze drie onderzoeken zullen leiden tot een Programma van Eisen en het programma van eisen zal weer omgezet worden naar een lijst met functies. Dit is schematisch weergegeven in figuur 1.



Om het één en ander te verduidelijken is vanuit het plan van aanpak een gedeelte van projectkader overgenomen, deze is hieronder te lezen.

4 PhD studenten zijn bezig met het ontwikkelen van een telemanipulatie systeem. Het telemanipulatie-systeem bestuurt een flexibele endoscoop voor minimaal invasieve chirur-

gische ingrepen. Dit systeem wordt ook wel het Teleflex systeem genoemd. In dit project zijn vier partners verantwoordelijk voor het eindresultaat te weten; DEMCON, Universiteit Twente, Meander Medisch Centrum (MMC) in Amersfoort & Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG) en Karl Storz Endoscopes [Ruiter, (2010)]

Het UMCG en MMC zijn verantwoordelijk voor de gewenste functies van het Teleflex systeem. Universiteit Twente begeleidt de 4 PhD studenten en is verantwoordelijk voor de wetenschappelijke uitkomsten. Karl Storz zorgt voor de flexibele endoscoop. Jeroen Ruiter is één van de PhD studenten en is verantwoordelijk voor onder andere het ontwerp en de uitvoering van de grafische user interface van dit systeem.

In het Plan van Aanpak staan een aantal hoofd- en deelvragen. De deelvraag die in dit hoofdstuk beantwoord zal worden luidt: 'Wat zijn de eisen en wensen met betrekking tot de grafische user interface?'

Hiervoor is er onder andere een projectanalyse gedaan onder beschikbare documenten binnen het onderzoek, ook is er een literatuuronderzoek uitgevoerd en is er een bezoek gebracht aan een ziekenhuis.

Figuur 1. Proces hoofdstuk 1





Binnen de beschikbare documenten waren twee schema's opgenomen. Het eerste schema, dat te zien is in figuur 2, laat de werkstromen zien van het Teleflex systeem. Het tweede schema, dat te zien is in figuur 4, is een uitbreiding van figuur 2 met de verschillende functies. De functies die grijs gemaakt zijn, zijn niet van toepassing op de GUI en vallen dus buiten de opdracht. Met de GUI kan het hele apparaat aangestuurd worden. De GUI bestaat uit een scherm, knoppen, joysticks en pedalen. In dit onderzoek zal er alleen aandacht besteed worden aan het scherm met de bijbehorende knoppen. Welke functies er precies op de joystick komen en welke bij het scherm met de knoppen zal in de loop van dit onderzoek duidelijk worden. In grote lijnen kan er gesproken worden over vier stadia waarin functies plaats kunnen vinden, te weten; de operatiekamer voorbereiden, de diagnose stellen, de ingreep

en de eindprocedure. Uit dit overzicht konden veel functies gehaald worden. Deze zijn terug te vinden in het Programma van Eisen op pagina 24. Een overzichtsplaatje van de chirurg die de diagnose stelt of de ingreep uitvoert is te zien in figuur 3.



Figuur 3. Overzichtsplaatje

Figuur 2.

Werkstromen

1. Vooronderzoek

#### 1.1.2 EISEN PHD STUDENTEN

Naast Jeroen Ruiter zijn er nog drie andere PhD studenten, zij houden zich ondermeer bezig met de manipulatie van de verschillende instrumenten, denk hierbij aan de precisie en de graden van vrijheid, maar ze houden zich ook bezig met de software die in het product komt.

De eisen die deze studenten stellen zijn nog niet exact bekend, omdat het Teleflex project zich nog in een beginstadium bevind. Toch zijn er al een aantal globale eisen gesteld door de onderzoeksgroep. De eisen die gesteld zijn zitten in de afmetingen van het scherm en de beeldverhouding. Het gehele apparaat moet door een deur naar binnen worden gereden en mag dus niet breder zijn dan de kleinste deurpost in een ziekenhuis.

In dit telemanipulatie-systeem wordt een endoscoop van Storz gebruikt. Deze endoscoop genereert een beeld met een verhouding van 16:9 [Storz (2007)]. Het camerabeeld op de GUI zal dus ook in deze verhouding moeten worden gertoond.



Figuur 4. Werkstromen uitgebruid

# 1.2.1 ANALYSE OR1 SYSTEEM

De endoscoop die als uitgangssysteem wordt gebruik in het Teleflex project is ontwikkeld door Karl Storz endoskope. Het bedrijf van Karl Storz is ook een tijd bezig geweest met het ontwikkelen van een systeem dat alle apparatuur in een operatiekamer kan aansturen. Dit systeem heet het OR1 systeem en kan zeker niet ontbreken in dit marktonderzoek. Met deze analyse wordt er antwoord gegeven op de deelvraag [zie bijlage A]: 'Hoe ziet het OR1 systeem eruit?'

De flash animatie van dit systeem is geanalyseerd om antwoord te geven op de volgende vragen:

- Hoe is de structuur van de Flash animatie?
- Welke data toont het OR1 systeem?
- Op welke manier wordt de verschillende data getoond in Flash?

#### Structuur

Hieronder zijn een aantal afbeeldingen te zien van de user interface. Wat opvalt, is dat de structuur van de GUI niet veel verandert wanneer er door het systeem gebladerd wordt. Er blijft bovenaan altijd een balk met de tijd en algemene instellingen. Onderaan blijft de balk ook altijd op dezelfde plek zitten met dezelfde vaste knoppen. Met deze vaste knoppen kunnen drie verschillende soorten instellingen ingesteld worden. Onder de eerste knop zitten de instellingen voor de verschillende medische apparaten in de operatiekamer. Onder de tweede knop zitten de instellingen voor licht, geluid, communicatie etc. Onder de derde knop zitten de gegevens van de patiënt en afbeeldingen en filmpjes van al eerder uitgevoerde operaties. De variabele knoppen die naast de vaste knoppen zitten, variëren met de vaste knoppen mee. Dus iedere vaste knop heeft een aantal variabele knoppen die assisteren de verschillende apparaten in te stellen. De schermen onder de verschillend vaste knoppen zijn te zien in figuur 5, 6 en 7. De figuren zijn ook nog vergroot weergegeven in bijlage E.



Figuur 5. Links - scherm 1 Zie ook bijlage E

Figuur 6. Rechts - scherm 2 Zie ook bijlage E



Wanneer de eerste vaste knop geselecteerd is en er wordt gedrukt op één van de apparaten, dan verschijnt het scherm dat te zien is in figuur 8. Wanneer de tweede vaste knop geselecteerd is en er wordt op een instelling gedrukt, dan verschijnt bijvoorbeeld het scherm in figuur 9. Wanneer de derde vaste knop geselecteerd is verschijnt er een balk met variabele knoppen. Wanneer er op één van die variabele knoppen gedrukt wordt zal het scherm in figuur 10 verschijnen.

#### Getoonde data

Het OR1 systeem is in staat vele verschillende soorten apparaten te bedienen, hiervoor moet het veel data kunnen laten zien en veel informatie van de verschillende apparaten kunnen ordenen.

Het OR1 systeem kan onder anderen de Arthorpum, Autocon, Endomat, Image 1, Jupiter, Powershaver, Thermoflator, Unidrive, Xenon 300, Martin marLux en Martin surgiCam aansturen. Dit zijn allemaal veel gebruikte apparaten in de operatiekamer. Verder is het mogelijk het geluid, de muziek, het licht, de spraak, de luxaflex, de iPod en de CD/ DVD speler aan te sturen vanaf het OR1 systeem. Als laatste kan via de knop AIDA de medische documenten van de patiënt geraadpleegd worden. Ook is het mogelijk via deze functie eerder gemaakte foto's en filmpjes te raadplegen en patiënt gegevens toe te voegen.

Hoe de applicatie in elkaar zit is niet te achterhalen, omdat dit alleen een operationeel model is dat niet meer aangepast kan worden. Tijdens de rest van het project zal dus ook zelf achterhaald moeten worden hoe de user interface van het Teleflex systeem opgebouwd gaat worden in Flash.

Figuur 7. Links - scherm 3 Zie ook bijlage E

Figuur 8. Rechts - scherm 4 Zie ook bijlage E

Figuur 9. Links - scherm 5 Zie ook bijlage E

Figuur 10. Rechts - scherm 6 Zie ook bijlage E

#### Evaluatie

Aanvankelijk werd er gedacht dat het aansturen van de verschillende apparatuur in het beginscherm alles omvatte, maar er zaten echter nog meer functies verborgen in de onderste balk. De interface werkte dus niet intuïtief op dat gebied.

De opmaak wordt verder grotendeels consistent doorgevoerd. Het enige onderdeel dat niet helemaal consistent is doorgevoerd is de schermindeling van het werkscherm en het variabele keuzemenu. Deze zijn namelijk niet altijd even groot of het keuzemenu verdwijnt zelfs helemaal. Wat vooral verwarring kan veroorzaken is dat men niet meer weet hoe er naar het vorige scherm genavigeerd kan worden, dit is te zien onder de vaste knop AV. Als deze knop geselecteerd is verschijnt er een overzicht van allerlei instellingen. Wanneer er op één van deze linkjes gedrukt wordt kunnen die instellingen veranderd worden, maar is het onbekend hoe er weer terug gegaan kan worden naar dat eerste keuzescherm. Dit kan door op het pijltje links bovenaan te klikken, maar dit is niet consistent met de rest van de user interface. Makkelijker was geweest als dit keuzescherm nog gewoon aan de linkerkant te zien was.

Dit systeem voert een aantal functies uit die het Teleflex systeem ook moet gaan uitvoeren. Denk hierbij aan het maken van foto's en filmpjes van de operatie en het ophalen en toevoegen van patiëntgegevens. Dit zou dus een goede start kunnen zijn voor het vervullen van de gestelde eisen van het Teleflex project. Er moet dan wel rekening gehouden worden dat bovengenoemde punten grotendeels vermeden worden.



#### 1.2.2 MARKTONDERZOEK

In figuur11 is een verzameling van allerlei verschillende interfaces te zien. In de linker onderhoek zijn een aantal interfaces van mobiele telefoons te zien. In de rechter onderhoek zijn verschillende interfaces vanuit het ziekenhuis te zien. In de rechter bovenhoek zijn verschillende computer interfaces te zien en in de linker bovenhoek zijn overige interessante interfaces te zien. [zie ook bijlage E]

De ziekenhuis interfaces zijn het meest interessant voor het onderzoek. De andere interfaces zijn mogelijkheden die zeker in het achterhoofd moeten worden gehou-

Figuur 11. Marktonderzoek Zie ook bijlage E den, maar gezien de doelgroep (hierover meer in de doelgroep analyse) niet altijd even geschikt zullen zijn.

Wat opvalt aan de interfaces van het ziekenhuis is dat voornamelijk de kleuren zwart, grijs en blauw/paars veel gebruikt worden. Ook zijn er meestal alleen grafieken te zien, een leek kan niet begrijpen wat de getoonde data inhoud. Wanneer er diagnostische data (CT-scans, röntgenfoto's etc.) getoond wordt zijn de interfaces vaak onoverzichtelijk en vol gestopt met veel informatie.

#### 1.2.3 SFEERCOLLAGE

In figuur 12 en bijlage E is een sfeercollage te zien van de omgeving waarin de userinterface moet gaan functioneren.



Figuur 12. Sfeercollage Zie ook bijlage E

#### 1.2.4 ZIEKENHUIS BEZOEK

Om een beter beeld te krijgen van de sfeer in het ziekenhuis, de sfeer tijdens een endoscopische interventie en de gang van zaken tijdens de behandeling is er een ziekenhuis bezocht. Het complete verslag van deze middag is te vinden in bijlage D. De antwoorden op de vragen in de bijlage zullen kort beantwoord worden in deze paragraaf.

Wie aan een ziekenhuis denkt, denkt al snel aan pijn, witte jassen, wachten, drukke artsen en hectiek in de wachtkamer. Het hectische, tv-serie achtige beeld is de ene kant van het ziekenhuis. De andere, en veel grotere, kant van het ziekenhuis bestaat uit de geplande opnames. Bij deze opnames wil het ziekenhuis juist een rustige en prettige sfeer nalaten bij de patiënten, dit om ze gerust en op hun gemak te stellen. Een endoscopisch onderzoek is bijna altijd een gepland onderzoek, de patiënten melden zich op de betreffende polikliniek en worden dan voor een halve dag opgenomen in het ziekenhuis. Alles gebeurd vanuit de rust, de verpleegsters gaan rustig met de patiënten om en de arts met zijn apparaten stralen ook een zekere rust en

1. Vooronderzoek

professionaliteit uit.

Die rust en die professionaliteit zorgt ervoor dat de patiënt zich op zijn gemak voelt. Tijdens de interventie zijn de patiënten wel bij kennis, in sommige ziekenhuizen met roesje en in andere ziekenhuizen zonder roesje. Wanneer de patiënt een roesje heeft gehad kan hij zich achteraf niks meer herinneren van de interventie, dit komt door een bepaalde stof in het roesje. De sfeer tijdens de interventie is ontspannen, de arts voert zijn taken uit en twee assistenten assisteren de arts hierbij. Op een middag wordt er bij gemiddeld tien patiënten deze interventie uitgevoerd. Een endoscopisch onderzoek is dus echt een routine klus voor de arts. Een fout sluipt er dus snel bij in. Om dit te voorkomen wordt er vastgehouden aan een vaste procedure. Deze procedure gaat als volgt [voor een uitgebreid stappenplan zie bijlage D ]:

- De assistentes maken de behandelkamer gereed voor gebruik.
- De assistentes bereiden de patiënt voor.
- De behandeling wordt gestart
- De behandeling wordt afgerond
- Vervolgens begint het hele proces weer opnieuw.

Om de gegevens vanuit dit ziekenhuis bezoek terug te koppelen op het concept dat gemaakt moet worden zal het concept dus rust en professionaliteit moeten uitstralen. Daarbij is het ook belangrijk alvast na te denken over het toekomstige gebruik van het concept.

In figuur 12 is in een proces weergegeven dat de verwachte omgang met het product laat zien. Figuur 12 is ook vergroot weergegven in bijlage E.



Figuur 13. Procesboom nieuw concept Zie ook bijlage E

#### 1.2.5 DOELGROEP ANALYSE

De doelgroep waar de interface voor ontworpen wordt, is de arts.

Artsen zijn een zeer lastige en specialistische doelgroep. Lastig omdat ze zeer behoudend zijn. Apparatuur waarover ze nu de beschikking hebben, werkt namelijk goed en is in hun ogen niet aan vernieuwing toe. Wanneer er wel vernieuwing komt, moet het product voornamelijk laten zien waar de arts in geïnteresseerd is en het moet geen overbodige informatie laten zien. Daarbij moet de interface niet te veel afwijken van de interfaces die de artsen al kennen, anders wordt al snel weer naar het 'oude' product gegrepen.

Verder is de doelgroep specialistisch, omdat het om een zeer kleine specifieke groep mensen gaat die zeer specialistisch werk uitvoeren. Het is dus absoluut geen massaproduct waar miljoenen mensen gebruik van gaan maken. Dit specialistische werk heeft ook weer zijn voordelen. Er kan namelijk gebruik worden gemaakt van algemene voorkennis die bij de artsen aanwezig is. Bij deze voorkennis kan gedacht worden aan kennis van al bestaande medische interfaces en kennis over bepaalde symbolen en icoontjes.

## 1L **J**TERATUURONDERZOEK

In de loop der jaren zijn er vele soorten grafische user interfaces gemaakt, hier is dan ook al veel over geschreven. Het boek 'The Essential Guide to User Interface Design' van Wilbert O. Galitz bevat veel handige tips, waarmee rekening kan worden gehouden bij het ontwerpen van een grafische user interface.

Het is belangrijk rekening te houden met zaken als; scherm en kleur balans, leesvolgorde, eventuele geluiden en het gebruik van iconen. In bijlage B is een overzicht opgenomen van de meest belangrijke punten onderverdeeld in de koppen: algemeen, schermindeling, geluid, kleur, knoppen en iconen.

#### 1.3.1 TYPEN USER INTERFACES

In de afgelopen 30 jaar is de user interfaces veel veranderd en steeds verder doorontwikkeld. Zo kan er volgens het boek van Rogers et all., (2007) een onderscheid gemaakt worden tussen drie verschillende typen user interfaces, te weten:

- 1980's interfaces
- 1990's interfaces
- 2000's interfaces

Het onderscheid is gemaakt op basis van wanneer de interfaces zijn ontstaan.

De interfaces uit de jaren 80 kenmerken zich voornamelijk door hun eenvoud. Er kon gecommuniceerd worden met de computer doormiddel van toetsencombinaties zo-

Laufwerk: C. Geider: 95.377 Kill					Abhrachar	
I administration					-	Andres 11
Laufwerkungelf: Verwendet 32-Bit Zugelf						10He
Neue Auslag Lgalwerk:	ill c	latei Einstelli (mo-dus_6)	ungen '			
The	Perm	neni	-			
Verligharer Speicherplatz 229,761 KB Maximale Größe: 189,152 KB Empfohlene Größe: 55,400 KB						
Neue Grüßer				5513 ×	•	R

als Shift+Alt+Ctrl en de functietoetsen. Een tweede soort interface kwam in deze tijd ook in opmars. Deze interface bestaan voornamelijk uit gevulde schermen met scroll balken, checkboxes, panels en paletten. Zie figuur 14.

In de jaren 90 ging de ontwikkeling van de user interface gestaag door. Er verschenen toen geavan-

ceerde, spraak gebaseerde, gebaar, pen en touch user interfaces.

Al deze user interfaces werden ontworpen voor producten waar snel iets van verwacht werd. Denk hierbij aan een wasmachine, een fotocamera en een mp3-speler. De gebruiker wil dat het product doet wat hij wil binnen een korte tijdsperiode. Het is dus van belang dat de user interfaces duidelijk en helder zijn. Zo duidelijk en helder dat de gebruiker, voor het instellen van bijvoorbeeld de wasmachine, niet eerst de gebruiksaanwijzing hoeft te lezen.

In de jaren na 2000 ging de ontwikkeling van user interfaces vlot door. Deze jaren voegen de volgende user interfaces toe: de mobiel, multimedia interfaces, interfaces die deelbaar zijn, augmented interfaces, draagbare interfaces en robotachtige interfaces.

Tijdens het ontwerpen van de GUI kan nog gekozen worden tussen allerlei verschil-

Figuur 14. Interface uit jaren 80

lende soorten user interfaces. Het enige dat vastgelegd is, is dat de aansturing van de endoscoop zal gebeuren met twee joysticks. Het ontwerp van deze joysticks valt echter buiten het bestek van deze opdracht. Het soort scherm en de bediening van de (overige) verschillende functies van de grafische user interface is nog niet bepaald en zullen tijdens dit project vast komen te liggen.

Er wordt in het Teleflex project gebruik gemaakt van de huidige techniek, waarbij er met behulp van een robot een interventie wordt uitgevoerd. Om deze redenen zal er waarschijnlijk gekozen worden voor een robotachtige user interface met een touchscreen.

#### 1.3.2 Ergonomie

Tijdens het gebruik van deze grafische user interface is het erg belangrijk dat de arts op een prettige manier de verschillende handelingen kan uitvoeren. Er zijn verschillende factoren die een invloed kunnen hebben op deze prettige manier van handelen. Hierbij kan gedacht worden aan de kijkhoek, hoek van het invoerbeeldscherm, lettertype grootte, hoogte van het beeldscherm en houding tijdens het bedienen. Uit onderzoeken en testen blijkt dat voor precisiewerk een zithouding beter is dan een sta- of hanghouding, ook het bedienen van pedalen is beter uit te voeren in een

zittende houding [onbekend-2, (2004)].

Er wordt aangenomen dat de handelingen, die tijdens de interventie uitgevoerd worden, onder precisiewerk vallen. Daarbij gaat er waarschijnlijk ook nog gebruik gemaakt worden van pedalen tijdens de interventie. Deze zijn, zoals gezegd, ook beter te bedienen in een zittende houding.

Een zittende werkhouding schijnt dus beter te zijn voor deze handelingen dan een staande werkhouding, maar een correct zittende werkhouding is ook niet voor iedereen vanzelfsprekend. In figuur 15 is een correcte werkhouding getekend met daarin verschillende afmetingen, hoogtes en hoeken.

Één van de belangrijkste parameters hierbij is de zithoogte. Deze kan gemakkelijk aan de hand van de volgende punten bepaald worden:

- Zet de voeten plat op de grond of op een voetensteun.
- Zorg dat de onderbenen verticaal zijn, zodat de hoek tussen boven en onderbeen ca. 90 graden is.
- Zorg dat de bovenbenen en knieën niet afknellen. (bij een hoek van 90 graden is dit nooit het geval)



Figuur 15. Ideale zithouding Verder is het belangrijk dat de kijkhoek maximaal 30° van de 'normaal' mag afwijken. Onder de normaal wordt de lijn verstaan die afgekeken wordt wanneer de gebruiker recht naar voren kijkt.

Ook de positie van het invoerscherm is van belang. Uit eigen ervaring en door te kijken naar huidige machines is er geconcludeerd dat het bedienen van een touchscreen het prettigst is wanneer deze in een hoek tussen de 0 de 45 graden staat ten opzichte van het werkblad.

Voor de lettergrootte is het boek van Eger e.a (2006) geraadpleegd. Met behulp van de formule van Peters en Adams is de lettergroote bepaald. Deze komt uit op 4,5 mm (dat is gelijk aan 11 punten). [zie bijlage L]

#### 1.3.3 BEELDSCHERM

Wanneer er gekeken wordt naar de toekomst in de robot-achtige user interfaces, kan er gesteld worden dat touchscreens hierin een belangrijke rol gaan spelen.

Het gebruik van een touchscreen in een grafische user interface heeft zo zijn voordelen en zijn nadelen. Een groot voordeel is de directheid van een touchscreen, het bedieningspaneel zit namelijk over het scherm heen, daarbij is een touchscreen robuuster dan vrij bewegende apparaten zoals de muis.

Nadelen van een touchscreen zijn dat de arm, hand of vinger van de gebruiker delen van de interface kan bedekken zodat het even niet leesbaar is en dat de bedienende vinger een lage 'resolutie' heeft. Het is namelijk moeilijk om op knoppen de drukken die kleiner zijn dan de dikte van de vinger. [Albinsson & Zhai]

Omdat de voordelen zwaarder wegen dan de nadelen en het concept toch wel tot de nieuwe generatie interfaces behoort, is er besloten om te kiezen voor een touchscreen.

Bij het ontwerpen van een touchscreen moet er onder andere rekening gehouden worden met de dikte van de vingers van de gebruikers. Er zijn een drietal vuistregels opgesteld waar rekening mee moet worden gehouden: [onbekend-1, (2003)]

- De minimale grootte van knoppen is twee bij twee centimeter
- De minimale afstand tussen twee verschillende knoppen is 3 millimeter.
- Gebruik zo groot mogelijke knoppen en spreid ze zoveel mogelijk over het scherm

De grootte van het beeldscherm is natuurlijk ook van belang. Het is belangrijk dat het camerabeeld goed te zien is en het touchscreen groot genoeg is om de verschillende knoppen te kunnen bedienen. Aangezien de afmeting van het camerabeeld in een verhouding van 16:9 is, zal er ruimte in deze verhouding gereserveerd moeten worden voor het camerabeeld.

Via het World Wide Web is er kort gekeken naar wat er allemaal mogelijk is op het gebied van touchscreens. Als snel werd het duidelijk dat er twee manieren zijn voor het maken van een touchscreen, te weten; een totaal geïntegreerd touchscreen met computer [TFT Solutions, (2010)] en een touchscreen dat op een glasplaat of op het scherm van een bestaand beeldscherm wordt aangebracht [Visual Planet, (2010)]. De eerste manier is erg gebonden aan de standaard afmetingen van schermen, zoals bijvoorbeeld een breedbeeldscherm van 13 inch, 19 inch of 23. De tweede manier biedt weer veel meer ontwerpvrijheid en is mogelijk van 30 inch tot 167 inch met geen beperkingen op het schermverhoudingen.

Bij het ontwerpen van de verschillende concepten hoeft dus geen rekening worden gehouden met eventuele beperkingen in het beeldscherm formaat. Zoals blijkt uit bovenstaande stukje tekst is op het gebied van afmetingen bijna alles mogelijk.

#### 1.3.4 PICTOGRAMMEN

De user interface zal bedient worden met knoppen op de joystick en op het bedieningspaneel. Deze knoppen zijn voorzien van informatie die de gebruiker verteld wat de functie van de betreffende knop is.

Deze specifieke functie kan op verschillende manieren gecommuniceerd worden naar de gebruiker namelijk, met een icoontje, met kleur, met tekst of door een combinatie te maken.

Het voordeel van een icoontje is dat het taal onafhankelijk is. De gebruiker hoeft niet een bepaalde taal te spreken om het icoontje te begrijpen, daarentegen zijn icoontjes handig voor algemeen geaccepteerde functie zoals aan/uit, play, stop en pauze.

Met kleurencodes kan de gebruiker in één oogopslag de juiste functie vinden. Denk bijvoorbeeld aan een rode knop voor stoppen en een groene knop voor afspelen. Dat gaat goed zolang er maar een paar functies in de user interface zitten en het gaat fout wanneer er meer functies dan goed onderscheidbare kleuren zijn. Wanneer dit laatste het geval is moet de gebruiker lang zoeken naar de juiste knoppen en dan is het werken met kleurcodes niet handig meer.

Het werken met bijvoorbeeld Nederlandse tekst op de knoppen is begrijpbaar voor iedereen die Nederlands spreekt. De tekst omschrijft precies welke functie de knop uitvoert en werkt dus erg direct. Daarentegen moet er erg gezocht worden naar de juiste knop wanneer er veel knoppen zijn. De knoppen met tekst lijken allemaal erg op elkaar en de juiste functie kan dan niet in één opslag gevonden worden.

Zo heeft iedere manier weer zijn voordelen en zijn nadelen. Uit literatuuronderzoek is echter gebleken dat er het beste een combinatie gemaakt kan worden met tekst, kleur en icoontjes. Dit zal dan ook het beste toegepast kunnen worden in het concept. Tekst en kleur zijn gemakkelijk te produceren, maar icoontjes zijn een stuk lastiger. Een aantal icoontjes staat standaard in Word of internet, maar de meeste icoontjes zullen toch zelf gemaakt moeten worden. Om alvast een indruk te krijgen van de grote verscheidenheid aan icoontjes is in figuur 16 een overzicht te zien van veel gebruikte icoontjes en van al bestaande medische iconen. Dit overzicht kan ter inspiratie dienen voor het detail ontwerp van de icoontjes.



Figuur 16. Iconenoverzicht

## PROGRAMMA VAN EISEN

#### GEBRUIK

- 1. De GUI bevat alleen informatie die relevant is voor de op dat moment uitgevoerde operatie. (literatuuronderzoek)
- 2. De GUI bevat alleen functies en knoppen die informatie bevatten die op dat moment oproepbaar zijn. (literatuuronderzoek)
- 3. Het moet voor de arts duidelijk zijn wat de structuur van de user interface is. (literatuuronderzoek)
- 4. De tekst kan gelezen worden op een minimale afstand van 0,5 meter. (projectanalyse)
- 5. Alle tekst zal in het Engels op de GUI verschijnen. (projectanalyse)
- 6. Het scherm mag niet breder zijn dan 0.8 meter. (projectanalyse)
- Het camerabeeld moet in een verhouding van 16:9 weergegeven worden. (projectanalyse)

#### SYSTEEM GUI

#### Voorbereiden OR

- 8. Het systeem moet een aan/uit functie bevatten. (projectanalyse)
- Het totale systeem moet binnen 1 minuut opgestart zijn. (projectanalyse)
- 10. De GUI moet de status van het systeem laten zien tijdens het opstarten. (projectanalyse)
- De GUI moet de instellingen (zowel input als feedback) van het scherm, joystick(s) en endoscoop laten zien en de mogelijkheid bieden deze instellingen te veranderen. (projectanalyse)
  - a. De GUI moet een mogelijkheid bieden voor het aanpassen van de witbalans van het scherm.
  - b. De GUI moet de slave kunnen positioneren.
  - c. De GUI moet een mogelijkheid bieden voor het aanpassen van de kleurbalans, helderheid en contrast van de endoscopische camera.
- 12. De opstart- en testprocedure moeten door een assistent uitgevoerd kunnen worden. (projectanalyse)
- De GUI moet kunnen laten zien dat het bezig is met het testen van de irrigatie-, zuig- of blaasfunctie en moet deze functies ook kunnen aanpassen. (projectanalyse)
- 14. De GUI moet contact kunnen maken met het centrale patiëntenbestand van het ziekenhuis. (projectanalyse)

#### Diagnose

- 15. De GUI moet laten zien wat de vorm van de endoscoop is in het lichaam. (projectanalyse)
- 16. De GUI moet laten zien wat de positie is van het uiteinde van de endo-

scoop. (projectanalyse)

- 17. De GUI moet het camerabeeld van de endoscoop laten zien.(projectanalyse)
- De GUI moet de vitale functies van de patiënt laten zien. (projectanalyse)
- De GUI moet eventuele diagnostische data laten zien. (projectanalyse)
- 20. De GUI moet de mogelijkheid bieden voor het inzoomen op de gemaakte foto (projectanalyse)
- 21. De GUI moet de mogelijkheid bieden voor het opslaan van een afbeelding. (projectanalyse)
- 22. De GUI moet de mogelijkheid bieden voor het opslaan van een video. (projectanalyse)
- 23. De GUI moet de mogelijkheid bieden voor het maken van aantekeningen bij een afbeelding. (projectanalyse)

#### Behandeling

- 24. De GUI moet laten zien wanneer de endoscoop gefixeerd is en wanneer niet. (projectanalyse)
- 25. De GUI moet laten zien of het bezig is met de irrigatie-, zuig- of blaasfunctie. (projectanalyse)
- 26. De GUI moet laten zien met welke functie het bezig is.

(documenten analyse)

- a. Irrigatiefunctie
- b. Spoelen lens
- c. Blaasfunctie
- d. Coagulatie (doorbranden en dichtschroeien van het weefsel)
- e. Snijden
- f. Grijpfunctie
- g. Laserfunctie

#### Eind procedure

- 27. De arts moet de bevindingen van de uitgevoerde interventie kunnen rapporteren. (projectanalyse)
- 28. De GUI moet gegevens aan het patiënten bestand kunnen toevoegen. (projectanalyse)

#### UITSTRALING

- 29. De kleurencombinatie van de GUI moet geen verkeerde associaties oproepen. (literatuuronderzoek)
- 30. De kleurencombinatie van de GUI moet zo gekozen worden dat alles goed leesbaar is. (literatuuronderzoek)
- 31. De GUI moet in de sfeercollage van de behandelkamer en het ziekenhuis passen. (literatuuronderzoek)

- 32. Bij het gebruik van iconen moeten bekende iconen gebruikt worden. (literatuuronderzoek)
- 33. De GUI moet een professionele uitstraling hebben. (literatuuronderzoek)
- 34. De GUI moet rust uitstralen. (literatuuronderzoek)

#### BEELDSCHERM

- 35. De touchscreen knoppen moeten groter zijn dan 2x2 cm (literatuuronderzoek)
- 36. De ruimte tussen de touchscreenknoppen moet groter zijn dan 3 mm. (literatuuronderzoek)
- 37. De touchscreen knoppen moeten zo veel mogelijk gespreid over het scherm aanwezig zijn. (literatuuronderzoek)

#### ERGONOMIE

- 38. (wens) Een zittende houding heeft de voorkeur boven een staande houding. (literatuuronderzoek)
- 39. De hoogte van de user interface moet instelbaar zijn. (literatuuronderzoek)
- 40. De hoogte van de stoel of kruk moet in hoogte instelbaar zijn. (literatuuronderzoek)
- 41. De kijkhoek mag maximaal 30 graden van de normaal afwijken. (literatuuronderzoek)
- 42. Het invoerscherm moet in een hoek tussen de 0 en de 45 graden ten opzichte van het werkblad staan. (literatuuronderzoek)
- 43. De lettergrootte mag niet kleiner zijn den 4,5 mm (= 11 punten). (literatuuronderzoek)

## **IFUNCTIEANALYSE**

Aan de hand van het programma van eisen is er een overzicht van de verschillende functies gemaakt. Dit is gedaan om de complexiteit en de omvang van het systeem te bepalen. Aan de hand van deze functieanalyse kan gemakkelijker de structuur van het concept bepaald worden. De functieanalyse is te zien in figuur 17. De hoofdfuncties zijn in de vierkanten en de subfuncties zijn in de cirkels weergegeven.

In figuur 18 is een State Transistion Diagram weergegeven. In dit diagram is te zien wat de verschillende stadia zijn waar het systeem in kan verkeren. Om het overzichtelijk te houden zijn er enkele pijlen weggelaten. Zo is het mogelijk om binnen ieder niveau en tussen de verschillende stadia te navigeren en kan er altijd teruggegaan worden naar de stadia op het tweede niveau.

Aan de linkerkant staan in de grijze blokken de procedures die horen bij het opstarten, opereren en afsluiten. Deze figuren zijn eveneens in groot formaat in bijlage E te vinden.



Figuur 17. Functieoverzicht Zie ook bijlage E



Figuur 18. State Transition Diagram Zie ook bijlage E

### ONCEPTENSTUDIE

In dit hoofdstuk zal de conceptenstudie uiteengezet worden. In het vorige hoofdstuk is er een Programma van Eisen opgesteld en zijn daar een aantal functies van afgeleid. Vanuit deze functies is er een morfologisch schema opgesteld en vanuit dit schema zijn er drie concepten ontwikkeld. Deze concepten zijn geëvalueerd, verbeterd en uiteindelijk is er een concept gekozen. De volledige uitwerking van dit concept zal in hoofdstuk 3 besproken worden. In figuur 19 is schematisch het proces weergegeven dat in dit hoofdstuk doorlopen zal worden.

De deelvraag die in dit hoofdstuk en in hoofdstuk 3 besproken zal worden is: 'Hoe komt de grafische user interface eruit te zien?'



### 20 VERZICHTSONTWERP

Nu het vooronderzoek gedaan is, liggen de randvoorwaarden voor het ontwerp vast en kan er begonnen worden met het bedenken van concepten. Door de vele functies en eisen die het product moet vervullen is het lastig complete concepten te gaan ontwikkelen. Om die reden is er met behulp van het functieoverzicht uit het vorige hoofdstuk een overzicht gemaakt van het concept met alle functies die vervuld moeten worden. Dit is gedaan door het schetsen van de verschillende screenshots. [zie bijlage E]

Op de eerste pagina zijn de screenshots te zien die achtereenvolgens getoond worden bij het opstarten van het Teleflex systeem. Het laatste scherm in deze serie is het werkscherm van de arts. Vanuit dit scherm wordt de operatie uitgevoerd. Door de knoppen aan de zijkant van de interface te gebruiken kan er genavigeerd worden naar onder andere het patiëntendossier en de instellingen van de camera. De screenshots op de tweede pagina tonen de schermen die achter de knoppen van het werkscherm zitten, deze worden subschermen genoemd. De derde pagina tont screenshots van schermen die achter de knoppen van de subschermen zitten.

Door dit overzicht werd de complexiteit en de hoeveelheid functies pas goed duidelijk.

Vervolgens is er een morfologisch schema gemaakt. Het morfologische schema geeft de vele verschillende mogelijkheden weer [zie figuur 20]. Vanuit het morfologische schema zijn er drie verschillende concepten opgesteld. Deze zullen in de volgende paragrafen besproken worden.

Figuur 19. Proces hoofdstuk 2

	1	2	3	4	5	6
Menu	Alle optics zichtann	Optios versage aidor circlere linoigen	één Linop met dinaionder a lle aptiles Ganas Wire			
Unappen	roncl	Vertiant -				
Positie Camera bæld	linus		miciaen			
Positic uitale functies	linus	Rechts	Cippart Scherm			
Vorm Scherm	ford	Ulerlant	rechthoeling		Ruit	merclete Schormen
Wærgeven cictie erdbecoop	ballyes die vershijre en verdwiron Greens	clitigetrite telist cutking suttaing Grasping	alleon woord version			
Wecrgane Stritus exclarcon	Simpool	toust Locued Tinlocher	Heur ECC			
actie Usin Joystich	Pylen in otherm	ctracting backed	pijlen nang kærld			
face/film/ Clean Unoppen	in endoscopisch keeld ©	in "workbally"				
indersque hostificareio:	wincloss menier	Alle functions op het	explanations universion explanation happendiates			

Figuur 20. Morfologische schema



Figuur 21. Screenshot 1 concept 1



Figuur 22. Screenshot 2 concept 1



Figuur 23. Screenshot 3 concept 1

# 200 NCEPT ÉÉN

Het eerste concept bestaat uit een scherm waarop alle functies van de user interface weergegeven zijn in één scherm. De verschillende functies liggen verborgen onder de verschillende knoppen.

Bij het ontwerpen van dit concept is er gebruik gemaakt van het morfologische schema in figuur 20. Onder anderen is de tweede optie van het menu, de tweede optie van de positie van de camera, de derde optie van de vorm van het scherm en de eerste optie van de 'foto- film- en cleanknop' uit het morfologisch schema toegepast in dit concept.

Het is de bedoeling dat de gebruiker vanuit het werkscherm werkt [zie figuur 21]. Vanuit hier kan de gebruiker navigeren naar verschillende functies, zoals het dossier [zie figuur 22] en de instellingen [zie figuur 23]. Ook kan hij vanuit het werkscherm foto's en filmpjes maken van het camerabeeld. Deze worden dan automatisch opgeslagen in het patiëntendossier.

In de figuur 24 zijn nog een aantal schetsen van dit concept te zien. Deze schetsen vormen wel een aantal iteraties op het eerste concept. De vorm van het scherm, de positie van de verschillende onderdelen en de vorm van de knoppen willen wat verschillen in deze schetsen.

De voordelen van dit concept zijn dat alle informatie direct zichtbaar is en dat het op een klein compact scherm weergegeven kan worden. Een groot nadeel van dit concept is dat het al snel onoverzichtelijk wordt doordat er zoveel informatie in een relatief klein scherm wordt weergegeven.

De verschillende uitgewerkte schermen van dit concept zijn te zien in bijlage F.



Figuur 24. Schetsen concept 1

## 200NCEPT TWEE



Figuur 25. Screenshot 1 concept 2



Figuur 26. Screenshot 2 concept 2

Het tweede concept is gebaseerd op het besturingssysteem Windows. Tijdens het ontwerp van dit concept is er gebruik gemaakt van het morfologisch schema in figuur 20. Onder anderen is er gebruik gemaakt van de vierde optie van het menu, de derde optie van de vorm van het scherm en de tweede optie van de 'foto- film en cleanknop' uit het morfologisch schema. Als achtergrond is het camerabeeld te zien. Het werkscherm is te zien in figuur 25.

Wanneer de gebruiker bijvoorbeeld de vitale functies wil zien van de patiënt. Drukt hij op de startknop, vervolgens drukt hij op 'info patiënt' en daarna drukt hij op de knop 'vitale functies'. Het scherm met de vitale functies opent zich. De arts kan vervolgens zelf bepalen waar hij de vitale functies wil positioneren in het scherm en hij kan ze eventueel ook minimaliseren op de werkbalk, zodat de vitale functies weer gemakkelijk oproepbaar zijn. Het beeld dat de arts ziet wanneer de diagnostische data is geopend is te zien in figuur 26.

In de figuur 27 zijn een aantal schetsen van dit concept te zien.

Een groot voordeel van dit concept is dat de gebruiker weet hoe de interface werkt. Het ligt namelijk heel dicht bij een (computer)besturingssysteem dat bij de meeste artsen bekend is. Hierdoor zal er heel intuïtief met de interface om worden gegaan. Een ander voordeel is dat de interface naar eigen wens van de arts kan worden ingericht.

Een groot nadeel is dat de schermen zich over het beeld van de camera plaatsen, waardoor dit niet meer zichtbaar is. Als bijvoorbeeld de vitale functies geopend zijn, valt er een deel van het camerabeeld weg. De schermen kunnen weliswaar geminimaliseerd worden, maar dan kan er niet in één oogopslag naar de vitale functies gekeken worden.

De verschillende uitgewerkte schermen van dit concept zijn te zien in bijlage G.











Figuur 27. Schetsen concept 2

## 2CONCEPT DRIE



Figuur 28. Screenshot 1 concept 3



Figuur 29. Screenshot 2 concept 3



Figuur 30. Screenshot 3 concept 3

Het derde concept bestaat uit één groot scherm. Dit scherm is opgedeeld in drie verschillende subschermen. Het hoofdscherm met het camerabeeld van de endoscoop (middenin), het scherm met het menu (rechts), en een scherm met de vitale functies en eventuele extra camerabeelden (links).

Op deze manier heeft de arts een goed overzicht van de hele operatie. Wanneer de arts in het menu gaat werken verplaatst dit subscherm zich naar het midden van het scherm. Wanneer bijvoorbeeld wat veranderd wordt aan de vitale functies verplaatst dit scherm zich naar het midden. Zo kan de arts zelf bepalen welk subscherm hij waar wil hebben, maar de uitgangspositie blijven toch vitale functies, camerabeeld en menu (van links naar rechts). In figuur 31 zijn enkele schetsen, die naar concept drie geleid hebben, te zien. In de figuren 28 t/m 30 zijn de verschillende schermen van concept drie te zien.

Tijdens het ontwerp van dit concept is er gebruik gemaakt van het morfologisch schema in figuur 20. Er is onder anderen gebruik gemaakt van de tweede optie van het menu, de derde optie van de positie van de vitale functies en de zesde optie van de vorm van het scherm uit het morfologisch schema.

Het grote voordeel van dit concept is dat de arts een heel overzichtelijk beeld krijgt. De arts kan zelf kiezen welk beeld gecentreerd staat en op welke functies hij zich het meest wil richten en daarbij blijft het camerabeeld in alle gevallen zichtbaar, zonder dat het beeld verkleint of overlapt wordt door andere schermen.

Een nadeel van dit concept is dat het een relatief groot scherm wordt in vergelijking met de andere twee concepten.

De verschillende uitgewerkte schermen van dit concept zijn te zien in bijlage H.



Figuur 31. Schetsen concept 3

## 2CONCEPTKEUZE

Voor het maken van een conceptkeuze is er een kleine test uitgevoerd onder zes testpersonen. Deze testgroep bestaat uit werknemers bij DEMCON, studenten aan de universiteit en de beide begeleiders.

Voor deze test zijn alle drie de concepten op gelijkwaardig niveau uitgewerkt in PowerPoint [zie bijlage F t/m H] De testpersonen krijgen eerst schriftelijk wat algemene informatie over de opdracht. Deze informatie wordt gevolgd door specifiekere informatie per interface. Vervolgens moeten de testpersonen een drietal opdrachten uitvoeren. [zie bijlage I] De opdrachten bestaan uit twee algemene opdrachten, deze worden bij ieder concept uitgevoerd, en één concept specifieke opdracht. Na het uitvoeren van de opdrachten moeten de testpersonen een tabel invullen. De tabel bestaat uit een aantal criteria waar de testpersoon een score aan moet hangen. Hierbij is een score van 5 zeer goed en een score van 1 slecht. Enkele geteste criteria zijn; is de interface intuïtief, is de lees en kijk volgorde duidelijk en is de schermopbouw overzichtelijk. De criteria hebben ieder een weegfactor meegekregen. Op deze manier is er een onderscheid gemaakt tussen belangrijke criteria en minder belangrijk criteria.

Vervolgens zijn alle punten bij elkaar opgeteld en is er een overzicht gemaakt, aan de hand van plaatsingspunten, van de verschillende concepten. Het concept dat de minste plaatsingspunten heeft, is dan het beste concept.

De documenten die bij deze test gebruikt en geproduceerd zijn, staan in bijlage I.

In figuur 32 is het plaatsingspunten overzicht te zien van de verschillende concepten. Zoals te zien is heeft concept 3 de minste punten. Het verschil is welliswaar minimaal, maar toch wordt er gekozen voor het derde concept, omdat uit de niet kwantitatieve data naar voren kwam dat het derde concept beter toepasbaar was in de situatie. De test legde erg de nadruk op intuïtiviteit van het concept. Hierop scoorde het tweede concept erg goed, omdat de testpersonen allemaal bekend waren met een windows interface. Daarbij heeft de tweede interface een groot nadeel, namelijk dat het camerabeeld niet meer zichtbaar is wanneer er andere functies open staan.

Het derde concept zal in de volgende paragraaf beter uitgewerkt worden om uiteindelijk uit te groeien tot een simulatie in Flash.

	Jeroen	Cariene	Esmee	Majorie	Wolter	Jos	Totaal
Concept1	3	2	3	3	3	3	17
Concept 2	2	3	1	2	1	1	10
Concept3	1	1	2	1	2	2	9

Figuur 32. Plaatsingspunten

## 2DETAILLEREN CONCEPT

Het derde concept is vervolgens verder gedetailleerd. Hierbij is er een structuurschema ontworpen, dat de structuur van de user interface weergeeft. Deze is te zien in figuur 34.

De concepten waren nog niet helemaal in zijn geheel uitgewerkt. De derde stap van de operatie ontbrak nog in de concepten. Deze derde stap houdt het uitvoeren van de interventie in. Belangrijk is dat de endoscoop gefixeerd kan worden, dit betekend dat de endoscoop niet meer kan bewegen, en dat de joysticks gebruikt kunnen worden voor het bedienen van de verschillende instrumenten.

Uiteindelijk is er gekozen voor de optie waarbij er een rode rand rondom het camerabeeld komt wanneer de endoscoop gefixeerd is en een groene rand om de camera komt wanneer de endoscoop niet gefixeerd is. Het fixeren gebeurd met behulp van een knop in het menu. De status van de verschillende instrumenten en



Figuur 33. Schets, detaillering concept

de endoscoop zal tekstueel onderin het camerabeeld verschijnen. In figuur 33 is een schets van het digitale concept te zien. In bijlage J zijn de extra sheets die als uitbreiding op het derde concept gemaakt zijn te zien.

De verdere detaillering van het concept zal plaatsvinden bij het opzetten van de Flash simulatie.



Figuur 34. Structuur concept

### CONCEPT ONTWIKKELING

In dit hoofdstuk zal in grote lijnen de concept realisatie uiteengezet worden. In het vorige hoofdstuk is er geëindigd met een uitgewerkt concept in Powerpoint. Ook is er nagedacht over de structuur van de interface. Zo is bekend welke functies op welk niveau van de interface liggen en dus ook welke functies wanneer zichtbaar zijn. Met deze gegevens zal er allereerst begonnen worden met het maken van een globaal ontwerp in Flash. In dit concept zit nog niet alle functionaliteit, maar er is al wel begonnen met de layout en vormgeving van de verschillende schermen en de structuur van de interface is goed weergegeven.

Vervolgens zal het globale ontwerp verder uitgewerkt worden tot een gedetailleerd ontwerp waarin enkele functies van de user interface compleet uitgewerkt zullen worden. In figuur 35 is schematisch het proces weergegeven dat in dit hoofdstuk doorlopen zal worden.



Figuur 35. Proces hoofdstuk 3

### GLOBAAL IDEE

In figuur 36 en in bijlage E is een overzicht te zien van het allereerste Flash model. Te zien zijn drie aparte schermen. Het linker-, het rechter- en het middenscherm.

Het linkerscherm dient als het menu scherm. Vanuit dit scherm kunnen bijvoorbeeld foto's gemaakt worden, kan er diagnostische data bekeken worden, kunnen er gegevens in het patiëntendossier opgezocht worden en kunnen de instellingen van de camera veranderd worden.

De knoppen voor deze functies staan bovenin het rechterscherm. De functies foto maken, film maken, lens schoonmaken en de fixeer functie horen eigenlijk op een tweede niveau, maar omdat dit veel gebruikte functies zijn is er voor gekozen deze al direct op het hoofdscherm te plaatsen.

Het middelste scherm geeft het camerabeeld van de endoscoop weer. Het is belangrijk dat deze zo 'schoon' mogelijk blijft en dat er zo weinig mogelijk andere informatie op het scherm zichtbaar is. Gegevens als systeemstatus en enkele patiënt gegevens mogen wel weergegeven worden op dit middelste scherm.

Het rechterscherm laat belangrijke dynamische data van het systeem en van de patiënt zien. Met dynamische data wordt data bedoeld die tijdens de interventie continue veranderd. Hierbij kan gedacht worden aan de positie van de endoscoop, de status van het systeem, de vitale functies van de patiënt en een extern camerabeeld waarop bijvoorbeeld een overzicht van de interventieopstelling te zien is.


Figuur 36. Structuur interface 1.0 Zie ook bijlage E

> Dit ontwerp is een eerste globale opzet voor de uiteindelijke simulatie. Er zit nog weinig functionaliteit in en het grafische design laat ook nog wat te wensen over. Daarbij wordt het bedienen vanaf een vertikaal scherm niet als prettig ervaren, zoals vermeld staat in het vooronderzoek op pagina 21, het is prettiger om de schermen onder een hoek ten opzichte van het werkblad te bedienen. Om deze redenen is er er een volgende versie van deze simulatie gemaakt. Deze zal besproken worden in de volgende paragraaf.

# **3.2.1** VERSIE 1.1



Het tweede Flash model heeft de schermen niet aan de zijkant van het camerascherm zitten maar juist onder het camerascherm. [zie figuur 37] Het idee hierachter is dat het camerascherm gewoon verticaal op de master bevestigd kan worden. De twee kleine schermpjes kunnen vervolgens onder een hoek op de master bevestigd worden. Hierdoor zijn de schermen gemakkelijker te bedienen en wordt de aparte functionaliteit van de schermen nog eens extra benadrukt.

Het formaat van de schermen wordt hierdoor ook weer anders, dit betekent dat er een andere verhouding ontstaan en de positie van de knoppen ook kan veranderen. Alle veranderingen zijn goed te zien in figuur 38 en bijlage E.

Figuur 37. Positie schermen

#### Tussentijdse evaluatie

- Veel verschillende lettertypes;
- Geen eenduidige achtergrond;
- Plaats van de knoppen niet consistent;
- Algemene indruk: chaotisch;
- Knoppen voor fixeren van de endoscoop en schoonmaken van de lens, naar de joystick, omdat deze tijdens de behandeling frequent gebruikt worden.
- Knoppen voor het maken van een video en foto in de interface laten, omdat deze minder frequent gebruikt worden en vervolgstappen hebben in de GUI (bijvoorbeeld het toevoegen van aantekeningen en het bekijken van een filmpje)



Figuur 38. Structuur interface 1.1 Zie ook bijlage E

# 3.2.2 VERSIE 1.2

In deze versie is vooral rekening gehouden met een consistente opmaak, plaatsing van de knoppen en is de functie 'foto maken' verder uitgewerkt. In figuur 39 en bijlage E is een overzicht van deze interface te zien. De consistente opmaak is voornamelijk terug te zien in een zwarte balk aan de linker zijde en aan de onderzijde, een wit lijntje onder de titel en eenheid in de knoppen. Alle knoppen hebben in dit ontwerp een zelf ontworpen icoontje met daaronder tekst in hetzelfde lettertype en lettergrootte.

De knoppen zijn ook op een andere wijze gegroepeerd, de meest gebruikte knoppen voor het maken van een foto en een filmpje zijn links bovenaan geplaatst. De menuknoppen settings en dossier zijn links onderaan geplaatst. In het vorige ontwerp waren deze knoppen bij elkaar gegroepeerd, dit duidde op een functionaliteit op hetzelfde niveau. Dit is echter niet het geval. De knoppen voor het maken van een foto en een film zorgen voor een directe activiteit, namelijk het maken van een foto of en filmpje. De knop settings en de knop dossier zijn menuknoppen die een laag dieper gaan in de menustructuur en daar diverse functies aanbiedt.

In deze interface is de functie foto maken ook verder uitgewerkt. In figuur 39 is deze weergegeven met de rode lijn. Wanneer de arts een foto wil maken en deze wil voorzien van informatie moet hij de volgende stappen doorlopen:

- Druk op de 'photo knop'
- Druk op de 'text knop'
- Voeg de tekst toe met behulp van het toetsenbord.
- Druk op de 'OK knop'

De foto is nu gemaakt en voorzien van informatie.

Het rechterscherm heeft ook een metamorfose ondergaan. Zo zijn er nu zelf plaatjes ontworpen die de vitale functies van de patiënt, de status van het systeem, een overzicht van de behandelkamer en de positie van de endoscoop weergeven.

Het bovenste scherm heeft ook een extra zwarte band erbij gekregen om extra patiënt informatie te tonen en om wat meer eenheid te creëren met de onderste twee schermen.

#### Tussentijdse evaluatie

Het ontwerp begint nu zijn definitieve vorm te krijgen, toch zijn een aantal onderdelen nog niet helemaal zoals gewenst zoals:

- Het laten verschijnen en verdwijnen van dynamische data heeft op dit moment geen toegevoegde meerwaarde;
- Uit het plaatje van de endoscoop valt nog niet veel informatie te halen;
- De tekst op de knoppen is slecht te lezen;
- Het weergeven van de diagnostische data werkt nog niet intuïtief genoeg;
- Het is niet logisch dat de diagnostiche data en de operatieve data (data
- die tijdens de behandeling gemaakt wordt) bij elkaar in één scherm staan;
- Er ontbreekt een oriëntatie punt;
- De procedure voor het maken van een foto is nog niet netjes opgezet. (Hierover meer in hoofdstuk 4.)



Figuur 39. Structuur interface 1.2 Zie ook bijlage E

# 3.2.3 VERSIE 1.3

Alle evaluatiepunten die bij versie 2 genoemd zijn, zullen meegenomen worden in deze versie. Een boomstructuur van deze interface is te zien in figuur 40 en bijlage E.

De evaluatiepunten bij het rechterscherm waren de algemene functionaliteit van het rechterscherm en het schermpje van de endoscoop.

De algemene functionaliteit is veranderd door de knoppen weg te halen en het scherm volledig te vullen met de vier kleinere schermpjes. Wanneer er nu op één van de kleine schermpjes gedrukt wordt zal het rechterscherm zich vullen met de inhoud van het kleine schermpje.

Het schermpje van de endoscoop is in deze nieuwe interface ook aangepast. Er is een bovenaanzicht, een zijaanzicht en een 3D view aan het schermpje toegevoegd. Op deze manier kan de arts goed interpreteren wat de positie van de endoscoop is in de dikke darm.

De evaluatiepunten vanuit versie 2 in het linkerscherm waren de icoontjes, het scherm van de diagnostische data, de oriëntatie binnen het systeem en de

3. Concept ontwikkeling



Figuur 40. Structuur interface 1.3 Zie ook bijlage E

procedure voor het maken van een foto.

De icoontjes zijn inderdaad wat aangepast, er is een ander lettertype gekozen, de tekst is groter gemaakt en het icoontje zelf is kleiner gemaakt. Meer over het ontwerp van de icoontjes is te lezen in subparagraaf 3.3.16.

Het menuscherm van de diagnostische data is ook aangepast. De twee schermen zijn gecombineerd, zodat er binnen één scherm gemakkelijk genavigeerd kan worden tussen de verschillende foto's. Dit probleem is opgelost door aan de linkerkant van het scherm een scroll menu te plaatsen met miniatuur weergaves van de gemaakte foto's. Wanneer er vervolgens op de betreffende foto geklikt wordt, wordt deze in hetzelfde scherm vergroot weergegeven.

Ook is in de nieuwe interface de operationele data gescheiden van de diagnostische data, om de reden dat de diagnostische data meer aan het patiëntendossier is gekoppeld en alle operationele data hoeft niet direct in het patiëntendossier geplaatst te worden. De operationele data wordt tijdens de huidige interventies ook eerst verzameld, geselecteerd, bewerkt en daarna pas gekoppeld aan het patiëntendossier. De knop om bij de diagnostische data te komen is verplaats naar het scherm met de patiëntendata. De knop voor de operationele data zit naast de knop van de patiëntendata. Het onderscheid tussen beide schermen is op die manier ook goed gemarkeerd. De oriëntatie binnen het systeem is verbeterd door het toevoegen van een 'home-

knop' in de onderste zwarte balk.

De procedure voor het maken van een foto is ook iets netter opgelost. Welke manier hiervoor gebruikt is zal verder uitgelegd worden in hoofdstuk 4.

# 3DEFINITIEVE ONTWERP

Dit ontwerp zal straks ook getest worden aan de hand van een gebruiksonderzoek, meer hierover in hoofdstuk 4.

Het boomdiagram in figuur 40 van de vorige paragraaf geeft een goed overzicht van de verschillende schermen en het gevolg wanneer er op een knop gedrukt wordt. Dit boomdiagram geeft echter alleen de functionaliteit weer dat in de simulatie verwerkt is en niet de functionaliteit van het gehele ontwerp. Deze paragraaf zal per scherm vertellen wat de functionaliteit is van ieder scherm.

Over het algemeen heeft ieder scherm de volgende indeling:

- Een zwarte balk aan de linkerkant van het scherm, hier staan altijd de photo en record knop.
- Een zwarte balk aan de onderkant van het scherm, hier staat altijd aan de linkerkant de home knop. Verder zijn in deze balk afhankelijke van het scherm, de subfunctie knoppen bij het dossier- en settingsmenu of de dossier- en settingsknop te zien.
- Bovenste grijze balk, hierin staat de titel van de het menu of submenu en het geeft oriëntatie in de structuur van de simulatie.
- Het grijze scherm in het midden, dit geeft de hoofdinhoud van het scherm weer.

		Select patient
Select Patient	Naam	Geboortedatum 🔼
Settings Endoscope	Braamhaar, E.M Bussink, M Bruinsel, K.G.M Evers, U.B Franssen, J	15-12-1998 02-11-1966 05-12-2000 15-03-1987 28-06-1963
Settings	Groteboer, A.J	31-08-1963
Master &	Grotentraas, W.M	22-04-1981
Slave	Janssen, J	21-05-1958
	Luijten, W.A.J	23-09-1963
Settings	Roemer, B.G	02-11-2003
Screen	Smit, M.D	12-06-1945
00.001	Smit, A.D	13-12-1933
Calling	Uilengoor, A.J	18-10-1945
Settings	Zuil, P.D	29-03-1989
Camera		V
Leave		

### 3.3.1 Opstart procedure

De opstartprocedure is niet één bepaald scherm het bestaat uit een samenstelling van verschillende schermen uit diepere lagen. Omdat deze procedure langsgelopen wordt voordat de gebruiker op het hoofdscherm komt is deze procedure geplaatst bij de functies van de eerste laag.

Voordat de interventie gestart kan

Figuur 41. Opstart procedure worden moeten de master en de slave ingesteld worden naar de wensen van de arts, dit zal in de praktijk gedaan worden door de assistent. Wanneer het apparaat aangezet is verschijnt het scherm dat te zien is in figuur 41. De assistent kiest hier de juiste patiënt uit het patiëntendossier. De overige instellingen staan op de standaardinstellingen of op de instellingen van de laatst uitgevoerde operatie. De assistent kan vanuit dit scherm veranderingen aanbrengen aan de instellingen van het scherm, van de camera, de endoscoop en de hoogte van de master en de slave. Dit is niet verplicht, de zuster kan ook op de 'leave-knop' drukken om de opstartprocedure te verlaten en naar het hoofdscherm te gaan. Vanuit het hoofdscherm kunnen deze instellingen te allen tijde nog veranderd worden. Wel is het van belang dat de zuster de zuig-, blaas- en irrigratiefunctie van het systeem test. Dit wordt gedaan door de knoppen te gebruiken die op endoscoop zitten. Doormiddel van feedback in het rechterscherm, op het camerascherm en doordat de endoscoop, zuigt, blaast of water spuit kunnen deze functies gestest worden.

### 3.3.2 Home



Het home scherm, dat te zien is in figuur 42, heeft vier knoppen. Twee in de linkerbovenhoek en drie in de linkeronderhoek. Deze vijf knoppen hebben in de simulatie allemaal een vervolg, wanneer er namelijk op de bovenste twee knoppen, photo en record, gedrukt wordt zal er direct een foto (figuur 47) of een filmpje (figuur 48) gemaakt worden. Deze

schermen komen pas voor in de derde laag van de simulatie. Toch is ervoor gekozen deze schermen op het hoofdscherm te plaatsen, omdat deze knoppen frequent gebruikt worden. Eigenlijk horen deze knoppen onder een menuknop 'toolbar' in de onderstebalk van simulatie.

Wanneer er op de onderste twee knoppen, dossier en settings, gedrukt wordt zal er naar het menu dossier (figuur 44) of naar het menu settings (figuur 45) gaan.

Wanneer er op de 'home knop' wordt gedrukt, zal er naar het beginscherm, zie figuur 42, genavigeerd worden.

### 3.3.3 DYNAMISCHE DATA



Het scherm met de dynamische data, dat te zien is in figuur 43, bestaat uit vier aparte schermen.

In het eerste scherm zijn de vitale functies van de patiënt te zien. Deze informatie is belangrijk voor de arts, hierop kan hij namelijk de vitale gesteldheid van de patiënt aflezen. Wanneer er afwijkende waardes verschijnen, wordt de arts hierop

Figuur 42. Home scherm

Figuur 43. Dynamische data geattendeerd door middel van een piepsignaal.

In het tweede scherm is een extern camerabeeld te zien van de behandelkamer. Hierop heeft de arts een totaalbeeld van de gehele interventie. Wanneer de master in dezelfde ruimte staat als de slave heeft een overzichtcamera geen toegevoegde waarde, maar wanneer deze in een aparte ruimte staat is het voor de arts wel handig als hij een klein overzicht heeft van de situatie.

In het derde scherm is de status van het systeem te zien. Wanneer de arts met de joysticks door de darm beweegt is de endoscoop niet gefixeerd. De arts fixeerd de endoscoop wanneer hij de joysticks wil gebruiken voor bijvoorbeeld het weghalen van een poliep. De endoscoop zal dan niet meer bewegen en de joysticks worden gebruikt voor het besturen van de instrumenten.

In het vierde scherm wordt de positie en vorm van de endoscoop weergegeven. Tijdens het bezoek aan het ziekenhuis kwam duidelijk naar voren dat de arts deze functie het meest miste bij een endoscopisch onderzoek. In dit scherm is een bovenaanzicht, een zijaanzicht en een 3D beeld te zien waarmee de arts de vorm van de tip van de endoscoop kan interpreteren. Verder is er ook nog een overzicht van de endoscoop in de totale darm te zien. Hierop kan de arts zien waar hij zich bevindt in de darm en of er een eventuele knoop in de endoscoop zit.

Door op de verschillende kleine schermpjes te klikken is het mogelijk om op het scherm in te zoomen.



#### 3.3.4 DOSSIER

Het dossier scherm, dat te zien is in figuur 44, is een redelijk kaal scherm. Er zijn alleen wat veranderingen opgetreden in de onderste zwarte balk. Zo zijn de knoppen dossier en settings verdwenen, dit is gedaan om voor de gebruiker duidelijk te maken dat hij in het menu dossier zit. Wil hij hier weer uit dan moet hij eerst op de home knop drukken om één of

meerdere stap hoger in de structuur te komen.

Er zijn wel twee knoppen bijgekomen, namelijk de knop 'operation' en 'patients'. Deze twee knoppen verwijzen respectievelijk naar het operational dossier (figuur 50) en naar het patients dossier (figuur 49).

Figuur 44. Dossier scherm

# 3.3.5 Settings



Het settings scherm, dat te zien is in figuur 45, is eveneens een kaal scherm en heeft dan ook dezelfde functionaliteit als het dossier scherm. Het enige verschil is dat er in de onderstebalk vier subknoppen bijgekomen zijn die de gebruiker doorverwijzen naar de settings van het scherm (figuur 52), de camera (figuur 53), de endoscoop (figuur 54) en de settings van de master en de slave (figuur 55).

#### 3.3.6 ZOOM FUNCTIE



In figuur 46 is één van de ingezoomde schermen van de dynamische data te zien. Behalve de grootte van de schermen verandert er verder niets aan de inhoud van de schermen ten opzichte van de gegeven informatie in subparagraaf 3.3.3. De andere schermen zullen op eenzelfde manier van grootte veranderen wanneer er op het kleinere schermpje geklikt wordt.

## 3.3.7 MAKE PHOTO



Het Make photo scherm, dat te zien is in figuur 47, laat direct de gemaakte foto zien wanneer er op de knop 'photo' gedrukt is. Onder de gemaakte foto is een tekstvak te zien. Aan de zijkant van de foto zitten een aantal knoppen die het mogelijk maken de foto te bewerken. Van boven naar beneden zijn dit de volgende functies:

Delete, de foto wordt verwijderd en de foto verdwijnt uit het scherm. Het is wel de bedoeling dat er eerst nog een waarschuwingsscherm komt met de vraag of de gebruiker zeker weet dat de foto verwijderd wordt.

Save, de foto wordt opgeslagen en naar de operationele data verplaatst. De gebruiker wordt ook doorverwezen naar de operationele data. (zie figuur 50)

Figuur 45. Settings scherm

Figuur 46. Zoom functie

Figuur 47. Make photo

- Color, hiermee kan er een kleur gekozen worden voor de tekst of voor de pen tool.
- Pen, met de pen tool kan de gebruiker aantekeningen maken in de foto.
   Bijvoorbeeld het plaatsen van een pijl of een cirkel.
- Text, met deze knop kan er tekst toegevoegd worden in het tekstvak.
   Wanneer er op deze knop gedrukt wordt zal het keyboard verschijnen dat in figuur 56 te zien is. Wanneer de tekst gegenereerd is zal er weer teruggekeerd worden naar het 'make photo scherm' en zal de tekst te zien zijn in het tekstvak onder de gemaakte foto.

Inzoomen op de foto kan ook, doormiddel van de 'apple manier'. De gebruiker zet twee vingers op het scherm waar hij wil inzoomen. Vervolgens brengt hij beide vingers verder uit elkaar en wordt er ingezoomd op de ruimte tussen de vingers. Hoe verder de vingers van elkaar afkomen, hoe verder er ingezoomd wordt.

Verder valt het op dat alleen de home knop te zien is in de onderste zwarte balk. De knoppen settings en dossier zijn verdwenen, dit is gedaan om aan de gebruiker duidelijk te maken dat hij in een diepere laag van de simulatie zit en dus eerst weer een niveau hoger moet voordat hij naar de menuknoppen kan.

### 3.3.8 MAKE VIDEO



Het make video scherm, dat te zien is in figuur 48, laat direct de opgenomen video zien wanneer er op de knop 'record' gedrukt is. Dit scherm heeft een soortgelijke opmaak als het make photo scherm, dit is gedaan om de opmaak zo consistent mogelijk te houden en de gebruiker snel bepaalde functies te laten vinden.

Aan de rechterkant van de filmopname zijn een vijftal knoppen geplaatst. Van boven naar beneden hebben deze de volgende functies:

- Delete, de opname wordt acuut gestopt, wordt verwijderd en de video verdwijnt uit het scherm. Het is wel de bedoeling dat er eerst nog een waarschuwingsscherm komt, met de vraag of de gebruiker zeker weet dat de video verwijderd wordt.
- Save, de opname wordt acuut gestopt en de video wordt opgeslagen in de operationele data. De gebruiker wordt ook gelijk doorverwezen naar de operationele data. (zie figuur 50)
- Play, de opname wordt acuut gestopt en wordt opnieuw afgespeeld.
- Pause, de opname wordt gepauzeerd en kan vervolgens weer hervat worden door op dezelfde knop te drukken.
- Stop, de opname wordt acuut gestopt. Wanneer de opname stop is gezet, kan deze ook eerst worden teruggekeken met behulp van de play pause en stop knop.

Figuur 48. Make video

# 3.3.9 Patiëntendossier



Het scherm van het patiëntendossier, dat te zien is in figuur 49, bevat globale informatie van de patiënt. Denk hierbij aan de huisarts, geboortedatum, adres, eerdere interventies etc. Aan de rechterkant van de patiëntendata zijn de knoppen 'add' en 'diagnostic data' te vinden. De knop add maakt het voor de arts mogelijk om er een interventie aan toe te voegen of gegevens te wijzigen. De knop di-

agnostic data zal door verwijzen naar het scherm diagnostische data (figuur 55). In de toekomst zal er niet verwezen worden naar dit scherm, maar naar het patiëntendossier van het ziekenhuis.

### 3.3.10 OPERATIONELEDATA



Het scherm van de operationele data, dat te zien is in figuur 50, bevat de foto's en filmpjes die tijdens de behandeling gemaakt zijn. Het grijze middelste scherm bestaat uit drie delen. Aan de linkerkant is een scroll menuutje te zien waarin alle foto's met een miniatuur plaatje zijn weergegeven. Er kan door het menu heen gescrolld worden door met de

vinger over het balkje te gaan of door met je vinger op de plus of de min knop te drukken. Wanneer er op één van de miniatuur foto's wordt geklikt verschijnt de foto in het groot in het middelste deel van het scherm. Rechts van de grote foto zijn een vijftal knoppen geplaatst. Van boven naar beneden hebben zij de dezelfde functies als de knoppen in paragraaf 3.3.7.

Wanneer er een filmpje in het midden van het scherm geopend wordt zullen de knoppen color, pen en text vervangen worden door de knoppen play, pause en stop.

Figuur 49. Patiëntendossier

Figuur 50. Operationeledata

### 3.3.11 Settings scherm en camera



Het scherm settings scherm en camera, dat te zien is in de figuren 52 en 53, bevat de instellingen voor het contrast, de helderheid en de witbalans van het scherm en de camera. Door met de vinger over de balk te bewegen kan de instellingen voor het contrast, de helderheid of de witbalans aangepast worden. Ook kan er op de plusof de minknop gedrukt worden om de instellingen aan te passen.

## 3.3.12 SETTINGS ENDOSCOOP



Het scherm settings endoscoop, dat te zien is in figuur 51, bevat de instellingen voor de endoscoop. Het is belangrijk dat het systeem weet welke endoscoop bevestigd is aan de slave en welke instrumenten er in de werkkanalen zitten. In deze interface wordt er handmatig gekozen welke endoscoop en welke instrumenten er aangesloten zijn. In de toekomst

zou het natuurlijk ook kunnen dat de slave zelf uit kan lezen welke instrumenten bevestigd zijn. Dan zal de interface van dit scherm veranderen, maar er wordt vanuit gegaan dat de slave de instrumenten niet kan herkennen en ze dus handmatig geselecteerd moeten worden.

De andere twee instellingen de 'tremor' (het trillen van de hand van de arts) en de 'air flow' (de luchtstroom die in de darm wordt geblazen) kunnen op dezelfde manier aangepast worden als de instellingen van het scherm en de camera.

Figuur 52. Links - Scherminstellingen

Figuur 53. Rechts - camerainstellingen



## 3.3.13 SETTINGS MASTER & SLAVE



Het scherm settings master and slave, dat te zien is in figuur 54, bevat de instellingsmogelijkheden voor de master en de slave. De twee instellingsmogelijkheden tot nu toe zijn de hoogte van de slave en de hoogte van de master. Wellicht dat er in de toekomst nog meer instellingsmogelijkheden bijkomen zoals de inbrenghoek van de endoscoop.

Doormiddel van een camerabeeld of een computersimulatie wordt er feedback gegeven over de hoogte van de master en de slave. Door met de vinger over het balkje te gaan of door op de plus- en minknop te drukken kan de hoogte aangepast worden.

### 3.3.14 DIAGNOSTISCHE DATA



Het scherm diagnostische data, dat te zien is in figuur 55, bevat de foto's en filmpjes van eerdere operaties en andere data zoals CT-scans en röntgenfoto's. Het scherm is verder op dezelfde manier opgebouwd als het scherm van de operationele data. Dit is terug te lezen in paragraaf 3.3.10.

Figuur 55. Diagnostische data

Figuur 54.

Instellingen master & slave

Figuur 56. Keyboard

### 3.3.15 Keyboard



Het keyboard, dat te zien is in figuur 56, bevat alle knoppen die nodig zijn om tekst te genereren. Wanneer er op een knop gedrukt wordt verschijnt de letter in het tekstvak boven het toetsenbord, wanneer de gebruiker klaar is met het invoeren van de tekst kan er op de OK knop gedrukt worden. Er zal dan weer terug gegaan worden naar het voor-

gaande scherm. Dit zal in de meeste gevallen het 'make photo' scherm zijn of het scherm 'operationele data'.

3. Concept ontwikkeling

# 3.3.16 ONTWERP VAN KNOPPEN

In de voorgaande paragrafen is meerdere malen gesproken over het ontwerp van de knoppen. In deze paragraaf zal het een en ander uiteengezet worden over het ontwerp van de knoppen en de icoontjes.

De knoppen nemen een belangrijke rol in binnen de user interface. Zonder de knoppen kan er niet genavigeerd worden tussen de verschillende schermen, er is dan ook zeker wel nagedacht over de logica en intuïtiviteit van het ontwerp van de verschillende knoppen en de daarbij horende icoontjes.

De vorm van de knoppen werd al snel duidelijk bij het schetsen van de verschillende interfaces. Vierkant is hierbij de meest praktische vorm, omdat het zijn oppervlakte optimaal benut. Bij bijvoorbeeld een ronde vorm zit er veel niet gebruikte ruimte tussen de knoppen. Een rechthoek zou ook kunnen, maar deze nemen meer ruitme in dan een vierkante knop. Om ruimtebesparende reden is er toen toch gekozen voor een vierkante knop.

De icoontjes op de knoppen zijn allemaal zelf bedacht. Er is enige inspiratie gehaald uit het iconenoverzicht in paragraaf 1.3.4. Na het maken van een aantal schetsen, deze zijn te zien in figuur 57, is er al snel begonnen met het digitaliseren van de icoontjes. Uiteraard was het eerste ontwerp niet het beste ontwerp en er zijn tussentijds nog wel wat veranderingen aan de iconen gedaan. Helaas zijn deze veranderingen niet bewaard gebleven. Ze zijn nog wel te zien in de verschillende interfaces in de voorgaande paragrafen. Zo is er bijvoorbeeld bij het verbeteren van versie 1.2 nog wat gedaan aan het lettertype en de grootte van de tekst op de knoppen.

Een overzicht van het eindresultaat is te zien in figuur 58. Er is getracht zoveel mogelijk eenheid te creëren tussen de verschillende iconen door consequent te zijn in het gebruik van kleuren, vormen en eenvoud in de iconen zelf.



Figuur 57. Schetsen van icoontjes



Figuur 58. Overzicht iconen definitief

# EVALUATIE

In het voorgaande hoofdstuk is er geëindigd met een werkende simulatie in Flash. Met deze simulatie zullen twee testen uitgevoerd worden, te weten een gebruiksonderzoek en een test aan de hand van het Programma van Eisen. Vanuit deze twee testen zal er een conclusie geschreven worden die weer een aantal aanbeveligen opleveren.

In figuur 59 is schematisch het proces weergegeven dat in dit hoofdstuk doorlopen zal worden. In dit hoofdstuk zal de vraag: "Voldoet de simulatie aan de in het begin gestelde eisen?" benantwoord worden.



Figuur 59. Structuur hoofdstuk 4

# GEBRUIKSONDERZOEK

De eerste test die uitgevoerde test is, is een gebruiksonderzoek onder vier universiteitmedewerkers en onder vijf DEMCON medewerkers. (het complete gebruiksonderzoek is te vinden in bijlage K)

Het doel van het onderzoek is het testen van de intuïtiviteit, overzichtelijkheid en feedback van de GUI. Dit zal gedaan worden door de simulatie te toetsen op de volgende punten:

- De overzichtelijkheid van de interface;
- De intuïtiviteit van de interface;
- De feedback van de interface;
- Het kunnen maken van foto's en het maken van aantekeningen bij deze foto's ;
- Het kunnen tonen en inzoomen van dynamische data;

Deze punten zullen getest worden door de groep proefpersonen op te delen in een groep die wel een handleiding mag lezen en een groep die geen handleiding mag lezen. Daarna zal de proefpersoon een viertal opdrachten moeten uitvoeren.

De eerste drie punten zijn al verwerkt in de simulatie van hoofdstuk 3. De onderste twee punten zullen in de simulatie verwerkt worden door middel van ActionScirpt code.

# 4.1.1 ACTIONSCRIPT CODE

In het programma Flash (CS3) wordt er gebruik gemaakt van ActionScript 3.0 code. Met ActionScript code kunnen er onder andere interactieve filmpjes, animaties, spelletjes en GUI gemaakt worden. Het is zelfs mogelijk om externe plaatjes en geluiden in een Flash bestand te laden en om externe scripten zoals PHP-script met Action Script code aan te roepen.

Action Script is net als JavaScript afgeleid van het ECMAscript en is dus ook een objectgeoriënteerde scripttaal. ActionScript kent van zichzelf al een groot aantal voorgedefinieerde objecten, maar het is uiteraard ook mogelijk om zelf nieuwe objecten te maken door het gebruik van classes. [Wikipedia, (2010)]

Een aantal functionaliteiten van de user interface zijn mogelijk gemaakt door voorgedefinieerde objecten. Bij deze functionaliteiten moet gedacht worden aan het switchen tussen verschillende frames, het opslaan van tekst en het weer laten zien van tekst.

De eerste functionaliteit, het switchen tussen verschillende schermen, is veelvuldig gebruikt. Aangezien iedere pagina ontworpen is op een ander frame zal er veel geswitcht moeten worden tussen de verschillende frames. Bij iedere druk op een knop zal er naar een ander frame gegaan worden. Hiervoor is onderstaand stuk code ontworpen. Hiervoor is gebruik gemaakt van de Event classe. De knop in de animatie heeft de naam stop\_btn en de functie heeft de naam GoStop

Wat iedere onderdeel van de code doet, staat uitgelegd in de grijze tekst in figuur 60.

```
// wanneer er op de stop button wordt geklikt wordt
// de functie GoStop aangeroepen
stop_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, GoStop);
```

```
// Hier staat wat de functie Go Stop doet. Namelijk,
// hij gaat naar het frame met het framelabel
// make_movie2 en gaat daar de Action Script code
// uitvoeren.
function GoStop(event:MouseEvent):void {
    gotoAndPlay("make_movie2")
```

Figuur 60. ActionScript code 1

#### }

De tweede functionaliteit maakt het mogelijk om aantekeningen toe te voegen bij de foto's. Hiervoor zijn vier delen code gemaakt. Één voor het genereren van tekst, één voor het definiëren van de variabele één voor het opslaan van tekst en één voor het tonen van de opgeslagen tekst.

In figuur 61 is de code te zien die hoort bij het genereren van tekst.

Wanneer er op de knop 'een\_btn' gedrukt wordt verschijnt er in het TekstVeld het cijfer 1. Wanneer dit voor alle knoppen van het toetsenbord gedaan wordt, wordt er een werkend toetsenbord gecreëerd. In figuur 62 is de code weergegeven die ervoor zorgt dat de tekst opgeslagen wordt en in figuur 63 is de code weergeven die de variabele InhoudString definieert. In figuur 64 is de code weergegeven die ervoor zorgt dat de inhoud van de opgeslagen string getoond wordt in het tekstvak Output\_txt.

```
// De code hieronder verteld wat er gebeurd wanneer er op
// de een_btn geklikt wordt.
// Wat gebeurd er: Als erop de een_btn geklikt wordt,
// wordt de functie 'eventEen' gebruikt
een_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, eventEen);
// hier wordt uitgelegd wat de functie eventEen inhoud.
//Houdt in: een 1 toevoegen aan het TekstVeld
function eventEen(event:MouseEvent):void
{
TekstVeld.text += '1'
}
```

Figuur 61. ActionScript code 2

Figuur 62. ActionScript code 3

Figuur 63. ActionScript code 4

Figuur 64. ActionScript code 5

```
// Als er op de OK_btn geklikt wordt, wordt de functie
// showStringInof uitgevoerd.
OK_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, showStringInfo);
// Dit is wat de functie showStringInfo doet:
// - hij plaats de inhoud van het TekstVeld in
// de string InhoudString
// - Vervolgens gaat hij naar het frame: make_photo.
function showStringInfo(Event:MouseEvent):void {
    InhoudString = TekstVeld.text;
    gotoAndPlay('make_photo');
    }
```

```
// hier wordt een variable InhoudString
// aangemaakt en verteld dat dit een String is.
var InhoudString: String;
```

```
// wanneer er naar deze pagina wordt gegaan wordt de
// functie ShowText uitgevoerd.
addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OUT ,ShowText);
// De functie ShowText laat de eerste 500 karakters zien
// van de variabele InhoudString in het Output_txt tekst
// veld.
function ShowText (Event:MouseEvent) :void {
    Output_txt.text = InhoudString.substring(0,500);
}
```

# 4.1.2 Hypothesen

Aan de hand van de gestelde doelen zijn er een aantal hypothesen opgesteld. Deze hypothesen zijn:

- Er wordt verwacht dat de mensen die de handleiding gelezen hebben, en dus voorkennis hebben, een kortere zoektijd hebben, maar dat dit verschil niet significant veel groter is dan de groep die geen handleiding gelezen hebben.
- Er wordt verwacht dat de proefpersonen de interface overzichtelijk vinden.
- Er wordt verwacht dat de gebruiker bij de eerste opdracht twee keer in een verkeerd menu terecht komt, maar dat het bij de tweede opdracht in één keer goed gaat.
- Er wordt verwacht dat de proefpersonen de interface intuïtief vinden.
- Er wordt verwacht dat de interface voldoende feedback geeft.
- Er wordt verwacht dat de gebruiker er één minuut over doet om een foto te maken en deze foto te voorzien van aantekeningen.
- Er wordt verwacht dat de gebruiker na tien seconden op de gewenste dynamische data heeft ingezoomd.

# 4.1.3 GEBRUIKSTEST

De hypothesen uit de vorige subparagraaf zijn getoets aan de hand van een viertal opdrachten die de proefpersonen moesten uitvoeren. Tijdens het uitvoeren van de opdrachten werd de tijd en het aantal keer klikken per opdracht genoteerd, ook werden eventuele opmerkelijkheden genoteerd.

De opdrachten die de proefpersonen moesten uitvoeren waren:

- De dokter van dhr. Janssen opzoeken;
- De naam van de endoscoop en de bezetting van de werkkanalen;
- Het maken van een foto en deze foto vervolgens weer opzoeken;
- Het opzoeken van de coördinaten van de endoscoop;

Na het uitvoeren van de vier opdrachten werd de proefpersoon gevraagd een enquête [bijlage K] in te vullen.

Er is onderscheid gemaakt tussen twee groepen; één groep die voor de tijd een handleiding mocht lezen en één groep die geen handleiding mocht lezen. Wanneer de tijden van beide groepen gelijkwaardig zijn, kan daaruit geconcludeerd worden dat de interface zonder handleiding ook goed te begrijpen is en dus intuïtief is.

# 4.1.4 RESULTATEN

De resultaten zullen niet in het hoofdverslag uiteengezet worden. De resultaten, maar ook de opzet en de uitvoering zijn terug te lezen in bijlage K. Hieronder zal de conclusie en van dit gebruikersonderzoek besproken worden.

# 4.1.5 CONCLUSIE

Wanneer alle opmerkingen en commentaar met elkaar vergeleken wordt kan er geconcludeerd worden dat de interface overzichtelijk en intuïtief is. De gebruikers konden binnen de interface met weinig moeite de verschillende opdrachten uitvoeren. De tijdsverschillen tussen de groep met handleiding en de groep zonder handleiding waren klein en de feedback die het systeem gaf op hoofdniveau werd als voldoende bevonden. Het zichtmodel werd als groot genoeg beschouwd, maar mocht van een enkele gebruiker nog wel wat groter.

Hieronder zullen de opgestelde hypothesen kort besproken worden.

Er wordt verwacht dat de mensen die de handleiding gelezen hebben, en dus voorkennis hebben, een kortere zoektijd hebben, maar dat dit verschil niet significant veel groter is dan de groep die geen handleiding gelezen hebben.

Bovenstaande hypothese zal verworpen worden, omdat het helemaal niet uitmaakt of de gebruiker de handleiding gelezen heeft of niet. De groep zonder handleiding deed er in het algemeen korter over om de verschillende opdrachten uit te voeren dan de groep met de handleiding, maar de verschillen waren zo miniem dat er geconcludeerd kan worden dat er geen verschil is tussen de groep gebruikers met handleiding en de groep gebruikers zonder handleiding.

Er wordt verwacht dat de proefpersonen de interface overzichtelijk vinden. Deze hypothese zal aangenomen worden. Uit de enquête blijkt dat de proefpersonen de interface overzichtelijk vinden, goed vinden qua kleurencombinatie en dat ze de schermen snel konden vinden.

Er wordt verwacht dat de gebruiker bij de eerste opdracht twee keer in een verkeerd menu terecht komt, maar dat het bij de tweede opdracht in één keer goed gaat. Deze hypothese wordt verworpen. De proefpersonen gingen bij de eerste opdracht een beetje rondklikken in de GUI om de structuur te ontrafelen, vervolgens begonnen ze pas echt met de opdracht. Hierdoor was de proefpersoon dus al een aantal keer in een 'verkeerd' menu geweest. Wel viel er een leerproces te ontdekken. De eerste twee opdrachten gingen het slechts. De laatste twee opdrachten gingen beter, omdat de proefpersoon de interface dan al wat beter kende.

Er wordt verwacht dat de proefpersonen de interface intuïtief vinden.

Deze hypothese zal aangenomen worden. Uit de enquête blijkt dat de proefpersonen de interface intuïtief vinden. Ook vanuit de test met de twee verschillende groepen kan geconcludeerd worden dat de interface intuïtief is, er zit namelijk nauwelijks verschil tussen de groep met en zonder handleiding.

Er wordt verwacht dat de interface voldoende feedback geeft.

Deze hypothese zal verworpen worden. Uit de enquête en de waarnemingen tijdens de test is gebleken dat de GUI nog wat feedback mist op detailniveau. Voornamelijk bij het maken van een foto en bij het opslaan van een foto werd nog extra feedback verwacht. Er wordt verwacht dat de gebruiker er één minuut over doet om een foto te maken en deze foto te voorzien van aantekeningen.

Deze hypothese wordt verworpen. De gebruiker doet er gemiddeld namelijk twee minuten over om een foto te maken. Hierbij kost het typen van de tekst erg veel tijd. Met een muis is dat namelijk niet gemakkelijk en erg omslachtig. Wanneer er gebruikt zou zijn gemaakt van een touchscreen dan was deze opdracht veel sneller uitgevoerd en waarschijnlijk wel binnen de minuut.

Er wordt verwacht dat de gebruiker na tien seconden op de gewenste dynamische data heeft ingezoomd.

Deze hypothese wordt aangenomen. De meeste gebruiker wist binnen tien seconden de juiste coördinaten te vinden door in te zoomen op de positie van de endoscoop. Toch was het voor de gebruiker niet meteen duidelijk dat er op deze schermen geklikt kon worden. Door het optreden van een leereffect binnen deze opdrachten, kon de gebruiker de opdracht toch binnen de tien seconden uitvoeren.

# 4TOETSEN VAN PVE

In deze paragraaf zal het ontwerp getoetst worden aan de hand van het Programma van Eisen. Hieruit volgt een lijst met aanbevelingen die meegenomen kan worden bij een verdere ontwikkeling van het ontwerp tot een werkend prototype.

Wanneer de simulatie naast het programma van eisen wordt gehouden wordt er aan bijna alle eisen voldaan. De eisen waar niet aan voldaan wordt zijn:

- 8. Het systeem moet een aan/uit knop hebben;
- 9. Het systeem moet binnen 1 minuut opgestart zijn;
- 11c. De GUI moet een mogelijkheid bieden voor het aanpassen van de kleurbalans, helderheid en contrast van de endoscopische camera;
- 43. De lettergrootte mag niet kleiner zijn dan 4,5 mm;

Eis nummer 8 is niet verwerkt in de simulatie maar er zal wel een knopje aan de zijkant, achterkant, of voorkant van de master komen waarmee het apparaat aangezet kan worden. De precieze positie moet nog nader onderzocht worden.

De interface die in deze opdracht ontworpen is, is niet de gehele GUI van het systeem. Hieronder vallen, naast het touchscreen, ook de joysticks, pedalen en andere knoppen zoals de aan/uit knop.

Eis nummer 9 is niet getest, dit is erg lastig aangezien het niet precies bekend is of er veel instellingen veranderd zullen worden tijdens het opstarten. In de huidige situatie is dit niet het geval, maar was het ook erg lastig en wisten de assistenten niet hoe dit moest. Ook is het erg lastig in te schatten hoelang het systeem er over zal doen voordat het hele programma geladen is. Deze factoren bepalen allemaal de opstarttijd en zullen in een verder ontwerpproces meegenomen moeten worden. Aan eis nummer 11c wordt niet helemaal voldaan. De GUI kan namelijk alleen de kleurbalans, de helderheid en de witbalans van de camera aanpassen. Het contrast is dus vervangen door de witbalans. Dit kan in de user interface snel aangepast worden, door de tekst boven het schuifje aan te passen. Er moet in ieder geval nog goed gekeken worden naar het instellingen van de camera en het scherm. Hier is niet de nadruk op gelegd tijdens het ontwerp. Er zal dus nog goed onderzocht moeten worden wat de meest ergonomische en haalbare manier is voor het bedienen van deze schermen.

Aan eis 43 wordt ook niet voor honderd procent aan voldaan. De tekst op de knoppen onder de icoontjes is iets kleiner dan de 4,5 mm. De overige tekst voldoet wel aan deze eis. De tekst op de knoppen dient ter verheldering van de icoontjes en maken geen onderdeel uit van de hoofdtekst. Wanneer de tekst nog groter gemaakt wordt, wordt het icoontje nog kleiner en verliezen de icoontjes hun functionaliteit.

Er is nog geen keuze gemaakt tussen een zittende en een staande houding. Vanuit het vooronderzoek komt er naar voren dat een zittende houding uit ergnomische oogpunt beter is, maar aan de andere kant worden soortgelijke operaties nu altijd staand uitgevoerd en zijn de chirurgen hier aan gewend. Een keuze tussen een staande of een zittende houding is bij deze dan nog niet gemaakt en zal als aanbeveling meegenomen worden. Ook de andere ergonomische eisen zijn niet meegenomen in dit ontwerp en er zal dus nog gezocht moeten worden naar de juiste oplossinge qua instelbaarheid van de hoogte van de master en eventuele stoel.

Aan de overige eisen van het PvE wordt wel voldaan en er kan dan ook gezegd worden dat het ontwerp goed voldoet aan het PvE. De kleine eisen waar niet aan voldaan wordt, waren of niet haalbaar of zijn met een kleine aanpassing gemakkelijk te realiseren

# CONCLUSIE

Zoals in voorgaande twee evaluaties kan er gesteld worden dat het ontwerp voldoet aan de verwachtingen van de proefpersonen en dat het aan de meeste gestelde eisen voldoet.

De reacties vanuit de gebruikstest waren voornamelijk lovend en erg positief. Er waren wel een aantal kleine opmerkingen en verbeterpuntjes. Zo was men tevreden over de feedback op het hoofdniveau, maar liet de feedback op detailniveau nog wat te wensen over en had men feedback verwacht bij het maken van een foto, maar ook bij het opslaan van een foto.

Ook over de functie van het rechterscherm was niet iedereen tevreden. Het is namelijk alleen zichtbaar voor de chirurg en men vroeg zich af of alle informatie dat op het scherm staat nuttig is of dat het ook tijdelijk wegklapbaar kan zijn.

Het was voor de gebruikers ook niet duidelijk dat er geklikt kon worden op de kleine

schermpjes in het rechterscherm om daarop in te zoomen, maar wanneer men het eenmaal doorhad werd er volop gebruik van gemaakt. Dit zou dus nog iets duidelijker aangegeven kunnen worden.

Wanneer het ontwerp eens kritisch naast het Programma van Eisen wordt gehouden kan er gesteld worden dat er, op een viertal eisen na, aan alle eisen wordt voldaan. De vier eisen waar niet volledig aan voldaan wordt zijn: het hebben van een aan- en uitknop, de opstarttijd, aanpassen van helderheid, en de lettergrootte. De eisen van de ergonomie zijn ook niet meggenomen, omdat dit buiten de GUI valt. Daarentegen zijn ze niet minder belangrijk en er moet dus zeker nog wel goed nagedacht worden over deze eisen.

Deze eisen waren of niet haalbaar om te testen, neem de eis van de opstarttijd, of er kan met een kleine aanpassing wel aan voldaan worden. Denk hierbij aan de eis van de helderheid en de aan- en uitknop. Of je bij de icoontjes wil voldoen aan de eis van de lettergrootte is een overweging die gemaakt moet worden. In dit ontwerp is er voor gekozen om hier niet aan te voldoen, omdat de tekst op de knoppen dan erg overheersend aanwezig is.

Er kan dus geconcludeerd worden dat er een goede opzet gemaakt is voor een grafische user interface voor een apparaat dat een robotgestuurde endoscopische onderzoeken uitvoert. Er ontbreekt nog wat feedback en uitwerking op detailniveau, maar in hoofdlijnen staat er een product dat doet wat het zou moeten doen en dat was ook het doel van deze opdracht. Er zijn uiteraard een aantal aanbevelingen en deze worden in de volgende paragraaf puntsgewijs vermeld.

# AANBEVELINGEN

- De opstarttijd van het systeem moet nog getest worden en eventueel aangepast worden.
- De positie van de aan- en uitknop moet nog bepaald worden.
- De instellingen schermen moeten nog verder uitgewerkt worden.
- Er moet meer feedback op detailniveau komen, denk hierbij aan het maken van een foto, het opslaan en verwijderen van een foto.
- Rechterscherm zichtbaar maken voor de assistenten in de behandelkamer.
- Er moet nog goed nagedacht over welke dynamische data er zichtbaar moet zijn in het rechterscherm en of het altijd zichtbaar moet zijn.
- Het moet duidelijker aangegeven worden dat er op de schermpjes in het rechterscherm geklikt kan worden.
- Er moet afgevraagd worden of de informatie in het bovenste scherm (naam dokter, naam patiënt, datum en tijd) echt noodzakelijk zijn voor het uitvoeren van de operatie.
- De schermen home, settings en dossier ogen nog heel leeg en kunnen wel wat opvulling gebruiken.

- Een keuze maken tussen een zittende of een staande houding.
- Er moet nog nagedacht worden over de houding van de arts tijdens de interventie.
- Er moet nog nagedacht worden over de instelbaarheid van de master en een eventuele stoel

# 4REFLEXIE

De in het begin gestelde hoofdvragen zijn allemaal beantwoord binnen dit verslag Deze vragen zijn hieronder ook nog eens weergegeven.

- 1. Wat zijn de eisen en wensen met betrekking tot de grafische user interface?
- 2. Hoe ziet het OR1 systeem eruit?
- 3. Hoe komt de grafische user interface eruit te zien?
- 4. Voldoet de simulatie aan de in het begin gestelde eisen?

De belangrijkste vraag binnen deze opdracht is vraag nummer 3, "Hoe komt de grafische user interface eruit te zien?". Binnen het verslag en het onderzoek ligt er ook de meeste nadruk op de uitkomst en het ontwerpproces van deze user interface. De simulatie is te zien op de bijgeleverde CD-ROM.

De tweede vraag: "Hoe ziet het OR1 systeem eruit?" is de minst belangrijke vraag en dient alleen ter ondersteuning van het marktonderzoek en de opzet voor de Flash user interface. Dit laatste kon helaas niet met de geleverde simulatie, omdat deze alleen de user interface liet zien en niet de achterliggende achtergrond informatie en bouwstenen van de simulatie.

De eerste vraag is beantwoord door middel van een vooronderzoek. Met behulp van dit vooronderzoek konden de eisen en de wensen van de grafische user interface in kaart gebracht worden.

Tenslotte is de laatste vraag nog beantwoord door een gebruiksonderzoek uit te voeren en de simulatie te vergelijken met het Programma van Eisen. Doordat het aantal proefpersonen niet hoog was (9 proefpersonen) en niet gehouden is onder de eindgebruikers, zal een soortgelijk onderzoek nog een keer uitgevoerd moeten worden onder een groep proefpersonen die wel eindgebruiker zullen zijn.

Aanbevelingen die nu gedaan zijn kunnen in een nieuwe simulatie meegenomen worden en deze nieuwe simulatie kan vervolgens opnieuw getest worden onder deze groep eindgebruikers. Zij kijken op een praktischere manier naar het product en komen waarschijnlijk met een paar belangrijke aanbevelingen waar de gebruikers in dit gebruikersonderzoek geen rekening mee gehouden hebben.

Een andere doelstelling was het leren van het programma Flash. Dit is redelijk gelukt, de basis van het programma heb ik mezelf eigen gemaakt. Van te voren had ik niet verwacht dat er zoveel programmeer werk bij zou komen kijken, hier ging dan ook redelijk veel tijd in zitten.

Een volgende keer, als ik weer een GUI moet maken, zal ik weer gebruik maken van Flash, omdat je op een zeer eenvoudige en simpele manier al snel iets kunt laten zien aan je opdrachtgever. Dan zal het opzetten van een simulatie veel sneller gaan, omdat ik nu al meer vertrouwd ben geraakt met dit programma.

Ik beheers nog lang niet alle functies van Flash, zo zou er nog veel meer uit de simulatie gehaald kunnen worden door het toevoegen van meer animaties. Denk hierbij aan een extern camerabeeld en endoscopischbeeld dat ook daadwerkelijk beweegt, een tekenfunctie, contrastveranderingen, veranderingen in de vorm van de endoscoop etc.

Toch kan er teruggekeken worden op een opdracht waarin alle voor mijzelf gestelde doelstellingen en vragen gehaald en beantwoord zijn op een 'Industrieel Ontwerpen verantwoorde' manier.

# REFERENTIES

- Albinsson, P., Zhai, S. (2003). "High Precision Touch Screen interaction", <u>http://portal.acm.org/citation.cfm?id=642631&coll=GUIDd</u> <u>l=GUIDE&CFID=91833266&CFTOKEN=73600855&ret=1#Fulltext</u>, geraadpleegd: 2 juni 2010
- Baker, M., Casey, R., Keyes, B. and Yanco, H.A. (2004). "Improved interfaces for human-robot interaction in urban search and rescue". In Proceedings of the IEEE Conference on Systems, Man and Cybernetics.
- Bouchet, J. and Nigay, L. (2004). ICSRE: "a component-based approach for the design and development of multimodal interfaces", In proceedings of CHI'04, pp. 1325-1328.

Chapman, N. and Chapman, J. (2004). "Digital multimedia"a,2nd edition, John Wiley & Sons, New York.

- DEMCON, (z.d), "Company profile", http://www.demcon.nl/, geraadpleegd 31 maart 2010.
- Eger, A., Bonnema, M., Lutters, E., Voort van der, M., (2006), "Productontwerpen" , Lemma, Den Haag, geraadpleegd 20 mei 2010

Flexwork at home (z.d), "inrichting thuiswerkkantoor", <u>http://www.flexworkathome.</u> <u>com/index-3-2b.asp</u>, geraadpleegd: 3 juni 2010.

- Galitz, W.O., 2007. "The Essential Guide to User Interface Design., John Wiley & Sons, New York.
- Gotz, V. (1998). "Color and Type for the Screen". Berlin, RotoVision Lalomia, M.J. and Happ, A.J. (1987). "The effective use of color for text on the IBM 5153 color display". Proceedings of the Human Factors Society 31st Annual Meetin, Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- Lee, A.Y. and Bowers, A.N. (1997). "The Effect of Multimedia Components on Learning," Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 41st Annual Meeting, 340-344.
- Onbekend-1. (2003), "Interaction Design Guide for Touchscreen Applications", <u>http://www.sapdesignguild.org/resources/tsdesigngl/TSDesig</u> <u>nGL.pdf</u>, geraadpleegd: 2 juni 2010

Onbekend-2. (2004). "Werkhouding en werkplekafmetingen" <u>http://www.sobane.be/nl/machine/pdf/mak\_fic29.pdf</u>, geraadpleegd: 3 juni 2010.

- Oviatt, s., Darrell, T and Flicker, M. (2004). "Multimodal interfaces that flex, adapt and persis", Communication of the ACM, 30-33.
- Rogers, Y., Sharp, H., Preece, J., (2007). "Interaction Design", John Wiley & Sons, New York.
- Ruiter, J, (2010), "Definition of project, system and experiments", 6-7, geraadpleegd 6 april 2010.
- Ruiter, J, (2010), "Requirement V0.2" geraadpleegd 31 maart 2010.
- Stone, D., Jarrett, C., Woodroffe, M. and Minocha, S. (2005). "User Interface Evaluation and Design. San Francisco", CA, Morgan Kaufmann.

- Storz, K. (2007), "Image 1® FULL HD: For the best viewing experience"', <u>http://www.karlstorz-hd-endoscopy.com/consumer.html</u>, geraadpleegd: 26 mei 2010.
- TFT Solutions (2010), "N.N." <u>http://www.tft-solutions.nl/touch-computers.16272.</u> <u>nl.html</u>, geraadpleegd: 27 mei 2010.
- Visula Planet (2010), "Interactive Touch Overlays for LCD's and Rear Projection Screens", <u>http://www.visualplanet.biz/products/touch/</u>, geraadpleegd: 27 mei 2010.
- Wickens, C.D., Hollands, J.G., "Engineering Psychology and Human Perfomance", Prentice Hall, New Jersey.
- Wikipedia, (2010), "ActionScript", <u>http://nl.wikipedia.org/wiki/ActionScript</u>, geraadpleegd: 19 juli 2010.

Wiley, J., (2007), "INTERACTION DESIGN", John Wiley & Sons Ltd, West Sussex.

# Plan van Aanpak



B IJ L A G E

# April 2010

#### ACTOR ANALYSE

#### DEMCON

DEMCON is een bedrijf dat mechatronische systemen en producten onderzoekt, ontwikkelt en produceert. Met hun mechatronische benadering van ontwerpen, genereert DEMCON hoogwaardige oplossingen voor verschillende systemen en producten in verschillende markten [DEMCON, (2009)].

Jeroen Ruiter is mijn begeleider vanuit DEMCON. Hij is één van de twee Industrieel Ontwerpers van de 65 werknemers. Hij werkt drie dagen voor DEMCON waar hij aan allerlei verschillende projecten werkt. Zo heeft hij onder anderen meegewerkt aan de Magic Tennis Coach, een apparaat dat ballen kan serveren op verschillende plaatsen op het veld en daarbij ook nog een zweeffunctie heeft voor het bevorderen van de opslag. De overige twee werkdagen is hij bezig met een promotieonderzoek aan de universiteit van Twente. In dit promotieonderzoek is DEMCON de projectmanager en is het verantwoordelijk voor de technische uitkomsten van het project. Verder voorziet DEMCON het project van mechatronische kennis en ervaring in commerciële projecten.

#### PROJECTKADER

4 PhD studenten zijn bezig met het ontwikkelen van een telemanipulatie systeem. Het telemanipulatie-systeem bestuurt een flexibele endoscoop voor minimaal invasieve chirurgische ingrepen. Dit systeem wordt ook wel het Teleflex systeem genoemd. In dit project zijn vier partners verantwoordelijk voor het eindresultaat te weten; DEMCON, Universiteit Twente, Meander Medisch Centrum (MMC) in Amersfoort & Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG) en Karl Storz Endoscopes [Ruiter, (2010)]

Het UMCG en MMC zijn verantwoordelijk voor de gewenste functies van het Teleflex systeem. Universiteit Twente begeleidt de 4 PhD studenten en is verantwoordelijk voor de wetenschappelijke uitkomsten. Karl Storz zorgt voor de flexibele endoscoop. Jeroen de Ruiter is één van de PhD studenten en is verantwoordelijk voor onder anderen het ontwerp en de uitvoering van de grafische user interface van dit systeem.

De grafische user interface moet aan de gestelde eisen van de verschillende actoren voldoen. Er zijn al aantal eisen bekend waaronder, dat de chirurg het gevoel moet hebben in de operatiekamer bezig te zijn met enkel basis operatie-instrumenten en dat de grafische user interface simpel en alleen informatie bevat die relevant is voor de op dat moment uitgevoerde operatie [Ruiter, 2010].

Er spelen meerdere problemen bij het ontwerp van deze grafische user interface. Zo is er nog niet gesproken met specialisten en zijn dus nog lang niet alle eisen bekend. Ook is er nog niets bekend wat betreft de afmetingen waarbinnen ontworpen mag worden. Zaken als data layout en interactie met data zullen ook nog onderzocht moeten worden. Wel is er een ontwerp voorhanden van het OR1 systeem van Storz, dit is een soort multimedia systeem waarbij de chirurg veel apparatuur kan aansturen in de operatiekamer. Dit systeem kan een goede opzet vormen voor de grafische user interface van het Teleflex systeem.

#### BEGRIPSBEPALING

*Grafische user interface:* Een raakvlak tussen het apparaat en de gebruiker. Via dit scherm is een (groot) deel van de functies van het Teleflex systeem te bedienen. De flexibele endoscoop wordt zeer waarschijnlijk met andere input devices (joysticks) aangestuurd.

*Flexibele endoscoop:* Een flexibele buis die via een natuurlijke opening in het lichaam wordt gebracht om daar onder anderen operaties te kunnen uitvoeren.

*Totale systeem:* Een manipulatie systeem voor de aansturing van flexibele chirurgische instrumenten, bestaande uit een master (bedienconsole voor de chirurg) en een slave (robot met flexibele endoscoop bij de patiënt).

*Gestelde eisen:* Voorwaarden waaraan de grafische user interface moet voldoen. Deze moeten nog opgesteld worden.

*Basis operatie-instrumenten*: gereedschap waarmee geopereerd kan worden zoals een scalpel en tangetje.

#### DOELSTELLING

Het doel van deze opdracht is om Jeroen Ruiter te helpen bij het ontwikkelen van een grafische user interface voor het Teleflex systeem, door het maken van een grafische weergave in Flash die aan alle gestelde eisen voldoet. De grafische weergave moet zo opgebouwd zijn dat eventuele andere studenten hiermee gemakkelijk verder kunnen. Dit zal gedaan worden door het uitvoeren van een kort onderzoek bij het UMCG of het MMC en een literatuuronderzoek om de belangrijkste eisen en wensen duidelijk te krijgen.

Ook zal het OR1 systeem geanalyseerd worden om duidelijk te krijgen hoe de grafische user interface opgebouwd kan worden en welke layout gebruikelijk of bekend is in de medische wereld. Vervolgens zullen er meerdere (minimaal 2) ontwerpen voor de datalayout van de grafische user interface ontwikkeld worden en zal de beste uitgewerkt worden. De grafische user interface zal zich alleen richten op operaties waarbij de endoscoop via natuurlijke openingen in het lichaam wordt gebracht en waarbij de endoscoop niet door de wand van de organen heen gaat en hierdoor niet in bijvoorbeeld de buikholte komt. Operaties via niet natuurlijke ingangen, bijvoorbeeld de navel, vallen buiten het bestek van deze opdracht.

Uiteindelijk zal er een werkende simulatie gemaakt worden in Flash en deze zal getest worden bij enkele werknemers van DEMCON of een groep studenten. Naderhand zal er een korte evaluatie van het prototype komen. Dit alles zal plaatsvinden in een plaatsbestek van 16 weken waarin één studente gedurende gemiddeld 32 uur per week aan zal werken.

#### VRAAGSTELLING

Vraag 1: Wat zijn de eisen en wensen met betrekking tot de grafische user interface?

- a) Wat zijn de eisen en wensen vanuit de beschikbare documenten?
- b) Wat is de sfeer in een operatie kamer?
- c) Hoe gaat het er tijdens een operatie aan toe?
- d) Wat zijn veel gebruikte iconen in de medische wereld?
- e) Wat heeft de literatuur al geschreven over het grafische design van een user interface?
- f) Welke typen grafische user interfaces zijn er?
- g) Welke functies moeten door de grafische user interface bediend worden?
- h) Wat zijn de eisen en wensen vanuit andere subsystemen?

Resultaat: Programma van eisen

Vraag 2: Hoe ziet het OR1 systeem eruit?

- a) Hoe is de structuur van de Flash animatie?
- b) Welke data toont het OR1 systeem?
- c) Op welke manier wordt de verschillende data getoond in Flash?

Resultaat: Globaal overzicht van het OR1 systeem.

Vraag 3: Hoe komt de grafische user interface eruit te zien?

- a) Wat zijn mogelijke concepten om in de eisen en wensen van de belanghebbenden te voorzien?
- b) Welke concepten (minimaal 2) hebben de meeste potentie?
- c) Hoe werkt Flash?
- d) Hoe komt de simulatie eruit te zien?

Resultaat: Werkende simulatie in Flash.

Vraag: 4 Voldoet de simulatie aan de in het begin gestelde eisen?

- a) Welke aan het begin gestelde eisen zijn gehaald?
- b) Welke aan het begin gestelde eisen zijn niet gehaald?
- c) Wat gaat goed tijdens het testen van de simulatie?
- d) Wat gaat fout tijdens het testen van de simulatie?
- e) Wat kan er nog verbeterd worden aan de simulatie?

Resultaat: Test- en evaluatie rapport.

#### STRATEGIE

Vraag	Strategie	Bronnen	Materiaal							
1a	Inhoudsanalayse	Documenten	Documenten die beschikbaar zijn binnen het project							
1b	Observatie	Ziekenhuis	Chirurg							
1c	Observatie / interview	Ziekenhuis	Chirurg							
1d	Inhoudsanalyse Observatie	Ziekenhuis	OR1 systeem Chirurg							
1e	Inhoudsanalyse	Documenten	Boeken over grafisch user interfaces en het internet							
1f	Inhoudsanalyse	Documenten	Boeken over grafisch user interfaces en het internet							
1g	Inhoudsanalyse	Documenten	Documenten die beschikbaar zijn binnen het project.							
1h	Inhoudsanalyse Gesprek	Documenten	Documenten die beschikbaar zijn binnen het project. Jeroen Ruiter							
2a	Prototype analyse	Jeroen Ruiter	OR1 systeem							
2b	Prototype analyse		OR1 systeem							
2c	Prototype analyse		OR1 systeem							
3a	Ontwikkelen van concepten		PvE							
3b	Testen aan de hand van PvE	Jeroen Ruiter	PvE							
3c	Inhoudsanalyse	Documenten/internet	Youtube tutorials / Flash-boek							
3d	Doorontwikkelen concept		PvE, gekozen concept							
4a	Simulatie analyse Gebruikersonderzoek	Simulatie Personen (10x)	Simulatie werknemers DEMCON / studenten Simulatie							
4b	Simulatie analyse Gebruikersonderzoek	Simulatie Personen (10x)	Simulatie Werknemers DEMCON/ studenten Simulatie							
4c	Observatie tijdens gebruikersonderzoek	Personen (10x)	Werknemers DEMCON/ studenten Simulatie							
4d	Observatie tijdens gebruiksonderzoek	Personen (10x)	Werknemers DEMCON/ studenten							

			Simulatie
4e	Observatie en	Personen (10x)	Werknemers
	nabespreking		DEMCON/
	tijdens- en na het		studenten
	gebruiksonderzoek		Simulatie

#### **KNELPUNTEN EN OPLOSSINGEN**

Documenten die aanwezig zijn binnen het project bevatten geen eisen of zijn niet aanwezig.

Eisen proberen te achterhalen door mensen te interviewen.

Chirurgen zijn niet beschikbaar voor een interview/observatie in de gestelde periode. Vragen of iemand die het interview eventueel ook kan afgeven wel beschikbaar is.

Een andere week uitkiezen en dan het interview/observatie afnemen.

Er zijn geen personen beschikbaar die het gebruikersonderzoek kunnen uitvoeren in de gestelde periode.

Een andere testgroep selecteren.

Het gebruikersonderzoek naar een andere periode verplaatsen.

		aantal da	agen	5	5	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
				29 mrt - 2 april	5 april - 9 april	12 april - 16 april	19 april- 25 april	26 april - 30 april	3 mai - 7 mei	10 mei - 14 mei	17 mei - 21 mei	24 mei - 28 mei	31 mei - 4 juni	7 juni - 11 juni	14 juni - 18 juni	21 juni - 😕 juni	28 juni - 2 juli	5 juli - 9 juli	12 juli - 16 juli	iluį 53 - iluį et	26 juli - 30 juli
	Start	Einde	Duur(dag)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Plan van aanpak schrijven	29 mrt	9-apr	10																		
opdracht goed laten keuren	12-apr	16-apr	1																		
Funct isch analyseren	19-apr	30-apr	2		1																
Eisen en wensen van andere subsystemen	19-apr	30-apr	2																		
Eisen van uit literatuur analyseren	19-apr	30-apr	2																		
Bezoek MMC en/of UMCG voorbereiden	19-apr	30-apr	2																		
Bezoek uitvoeren en verwerken	3-mei	7-mei	1																		
Programma van Eisen opstellen	19-apr	7-mei	1																		
Prototype analyse	3-mei	7-mei	2																		
Verslaglegging en Uitloop	10-mei	14-mei	2																		
Ontwikkelen van concepten	10-mei	4-jun	9																		
Minimaal 2 concepten uitkiezen	24-mei	4-jun	1																		
concepten (2) verder uitwerken	10-mei	4-jun	4																		
Flash ontdekken/leren & Uitloop	7-jun	18-jun	3																		
Bepalen welke functies getest zullen worden	7-jun	18-jun	1																		
Concept globaal uitwerken in Flash	7-jun	25-jun	8																		
Concept detailleren in Flash	28-jun	9-jul	8																		
Verslaglegging & uitloop	5-jul	16-jul	3													2.5					
Gebruikersonderzoek opstellen	12-jul	16-jul	2																		
Gebruikersonderzoek uitvoeren	12-jul	16-jul	1																		
Gebruikersonderzoek evalueren	12-jul	23-jul	2																		
Verslaglegging	19-jul	30-jul	6															10			
Uitloop	26-jul	30-jul	3																		
	5.00		76																	1.1	

# Eisen vanuit de literatuur



B IJ L A G Ε

B

# Mei / April 2010
#### ALGEMEEN

Limiteer de lengte van de pagina tot één scherm. Schrijf duidelijke teksten en berichten. Zorg voor een goede help of 'wat is dit?' functie. Gebruik zeer simpel Engels.

#### SCHERM INDELING

Creëer scherm balans door het realiseren van een gelijke breedte en hoogte van de verschillende schermelementen.

Creëer symmetrie door het plaatsen van elementen links en rechts van de symmetrielijn.

Creëer regelmaat door het instellen van een standaard en consistente horizon en door het gebruik van verticale uitlijning punten.

Gebruik gelijke vormen, kleuren, spacing en gelijke grootte van elementen.

Zorg voor een duidelijke leesvolgorde. Houd rekening met de volgende punten:

Een helder element trekt meer de aandacht dan een minder helder element.

Geïsoleerde elementen trekken meer de aandacht dan elementen in een groep.

Graphics trekken meer de aandacht dan tekst.

Kleuren trekken eerder de aandacht dan zwart en wit.

Verzadigde kleuren trekken eerder de aandacht dan minder verzadigde kleuren.

Donkere gebieden trekken eerder de aandacht dan lichtere gebieden.

Grote elementen trekken meer aandacht dan kleine elementen.

Een bijzondere vorm trekt meer aandacht dan een 'gewone' vorm.

Groepeer geassocieerde elementen.

Zorg dat alle schermen een titel bovenaan hebben.

Presenteer een verzameling van gerelateerde items in een verticale lijst.

Presenteer alle informatie die noodzakelijk is voor een specifieke actie op het scherm.

Positioneer de meest belangrijkste en meest gebruikte knoppen links bovenaan.

#### GELUID

Gebruik geluiden alleen in combinatie met een visuele indicatie.

Gebruik niet meer dan zes verschillende geluidstonen.

Bedenk goed op welke manier bepaalde informatie aangeboden gaat worden. Tabel # kan hierbij helpen.

#### Verbeteringen op leerproces voor verschillende media

Medium	Percentage meer leren
Horen van gesproken tekst en het zien van graphics.	91 %
Zien van alleen graphics.	63 %
Zien van tekst en het zijn van graphics.	56 %
Horen van gesproken tekst, het zien van tekst en het zien van	56 %
graphics.	
Horen van gesproken tekst en het zien van tekst.	32 %
Zien van alleen tekst	12 %
Horen van alleen gesproken tekst	7%
	•

[Lee and Bowers (1997)]

#### **KNOPPEN EN ICONEN**

Beperk het aantal knoppen op een scherm tot zes of minder.

Zorg voor consistentie in de locatie van de knoppen op de verschillende schermen.

Groepeer geassocieerde knoppen

Zorg ervoor dat niet beschikbare keuzes gedimd of grijs gemaakt zijn.

Gebruik iconen die helder, duidelijk, simpel, consistent, direct, efficiënt en onderscheidend zijn.

Een goed icoon is:

verschillend van andere iconen,

laat duidelijk zien wat het representeert of doet,

is goed herkenbaar wanneer het 16 bij 16 pixel is,

is even duidelijk wanneer het in zwart, wit of kleur wordt getoond.

Als een knop en andere knop beïnvloed. Moet de eerste knop zich links of boven de tweede knop bevinden.

#### KLEUR

Gebruik warme kleuren om aan te geven dat bepaalde acties noodzakelijk zijn.

Gebruik koude kleuren om de status of achtergrond informatie weer te geven.

Gebruik effectieve voorgrond/achtergrond kleurcombinaties. Zie tabel #.

Gebruik effectieve voorgrond kleuren. (zie bijlage A voor effectieve kleurencombinaties) Kies de achtergrondkleur eerst.

Laat nooit meer dan vier kleuren tegelijk zien.

Let bij het gebruik van kleuren op de betekenis van de kleur. Voor verschillende kleurenbetekenissen zie hieronder.

[Galitz(2007)]

#### **EFFECTIEVE VOORGROND/ACHTERGROND COMBINATIES**

Voorgrond	Achtergrond							
	Zwart	Blauw	Groen	Cyaan	Rood	Magenta	Bruin	Wit
Zwart	х			Goed		Goed		Goed
Blauw		х			Slecht			Goed
HI blauw			Slecht	Slecht			Slecht	Slecht
Cyaan	Goed		Slecht	х			Slecht	
HI Cyaan	Goed	Goed		Goed	Goed	Goed		
Groen	Goed	Goed	Х	Slecht	Goed		Slecht	Slecht
HI Groen		Goed						
Geel	Goed	Goed		Goed		Goed		
Rood			Slecht		Х	Slecht	Slecht	
HI Rood			Slecht					
Magenta			Slecht		Slecht	Х	Slecht	
HI Magenta	Goed		Goed			Slecht		
Bruin			Slecht			Slecht	Х	
Grijs		Slecht			Slecht		Slecht	
Wit		Goed		Slecht				Х
HI Wit	Goed		Goed	Goed				

HI: Hoge intensiteit

[Lalomia and Happ (1987)]

#### **KLEUR BETEKENIS**

Kleur	Positief	Negatief
Rood	Actief	Agressief
	Aantrekkelijk	Alarmerend
	Domineren	Energiek
	Spannend	
	Inspireren	
	Krachtig	
	Sterk	
Blauw	Matig	Agressief
	Gecontroleerd	Koud
	Diep	In zichzelf gekeerd
	Dromerig	Melancholicus
	Gelovig	
	Harmonieus	
	Intellectueel	
	Mysterieus	
	Porno	
	Rationeel	
	Gevoelig	
	Verzorgend	
Blauwgroen of Turquoise	Verfrissend	Terughoudend
		Koud
		Eigen wil
		Steriel
		Niet-emotioneel
Groen	Kalm	Afgunstig
	Dicht bij de natuur	Onervaren
	Verzoenend	Jaloers
	Gentie	
	Harmonieus	
	Optimistisch	
	Sterkwillen	
Cool		Lof
Geel	VIOIIJK	Lai
	Extravort	Opporulakkig
	Vol van nlezier	Verwaand
	licht	
	ieugdig	
Oranie	Levend	Goedkoop
	Communicatief	Vertrouweling
	Direct	Bezitting
	Spannend	Krachtig
	Opgewekt	
	Warm	
Paars	Luxe	Droevig
	Royaal	0
	Ernstig	
	- · · ·	1

[Gotz (1998) and Stone et al. (2005)]

# Typen user interfaces





# April / Mei 2010

In de afgelopen 30 jaar is de user interfaces veel veranderd en steeds verder doorontwikkeld. Zo kan er volgens het boek van Rogers et all., (2007) een onderscheid gemaakt worden tussen drie verschillende typen user interfaces, te weten:

- 1980's interfaces
- 1990's interfaces
- 2000's interfaces

Het onderscheid is gemaakt op basis van wanneer de interfaces zijn ontstaan.

Allereerst zullen de interfaces uit de jaren 80 besproken worden. Deze groep bevat twee subgroepen, te weten; Command en WIMP/GUI.

Command betekend in het Nederlands 'bevel'. Er wordt dus gecommuniceerd met het apparaat door het geven van bevelen. Toentertijd was dit alleen mogelijk door het intypen van de juiste bevelen of door het gebruik van voorgeprogrammeerde toetsencombinaties zoals Shift+Alt+Ctrl en de functietoets F11.

WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointing) was een nieuwe manier om te communiceren met de computer. De eerset generaties WIMP interfaces bestonden uit een gevuld scherm waarmee de gebruiker kon communiceren. Dit gebeurde door een combinatie van verschillende schermen, scroll balken, checkboxes, panels, en paletten. Moderne user interfaces maken nog steeds gebruik van deze manier van presenteren. Alleen zijn de onderdelen verder doorontwikkeld en zijn er verschillende typen ontstaan.

In de jaren 90 ging de ontwikkeling van de user interface gestaag door. Er verschenen toen geavanceerde, spraak gebaseerde, gebaar, pen en touch user interfaces. Onder geavanceerde interfaces worden drie soorten verstaan te weten; multimedia en virtual reality en virtual environments.

Multimedia combineert verschillende soorten media in één enkele user interface. Bij de verschillende soorten media kan gedacht worden aan graphics, tekst, video, geluid en animaties. Deze zijn met verschillende vormen van interactie met elkaar verbonden. [Chapman and Chapman (2004)] Virtual reality and virtual environments zijn door de computer gegenereerde grafische simulaties met de bedoeling om de illusie te creëren dat er in een echte omgeving wordt bewogen. Deze omgevingen worden gecreëerd om gebruikers te observeren in bepaalde situaties of in bepaalde omgevingen.

Een spraak interface is een user interface waar een persoon praat met een systeem dat een applicatie heeft dat gesproken taal kan ontcijferen. Deze systemen zijn nog niet in staat om een complete conversatie te houden, maar het is wel in staat gestuurde conversaties te houden. Bijvoorbeeld wanneer de gebruiker een vlucht wil boeken naar Parijs, kan het systeem gericht vragen stellen. Zoals: 'Naar welke stad wil je vliegen?' en ' Op welke dag wil je vliegen?'.

Door het gebruik van een pen in combinatie met een user interface is het mogelijk om bijvoorbeeld te schetsen op een tekentablet en daarmee de tekeningen direct digitaal te hebben of door geschreven tekst digitaal te krijgen.

Met een beweging user interface kan met behulp van bewegingen, bijvoorbeeld door het wijzen naar iets op het scherm, een actie veroorzaakt worden. Deze bewegingen worden geregistreerd door camera's en computers.

Met een touchscreen is de gebruiker in staat, om met zijn vingertoppen op het scherm te drukken, applicaties te openen, te verplaatsen, te selecteren etc.

In het achterhoofd moet gehouden worden dat al deze user interfaces vaak gebruikt worden in producten waar snel iets van verwacht wordt. Denk hierbij aan een wasmachine, een fotocamera en een mp3-speler. De gebruiker wil dat het product doet wat hij wil binnen een korte tijdsperiode. Het is dus van belang dat de user interfaces duidelijk en helder zijn. Zo duidelijk en helder dat de gebruiker, voor het instellen van bijvoorbeeld de wasmachine, niet eerst de gebruiksaanwijzing hoeft te lezen.

In de jaren na 2000 ging de ontwikkeling van user interfaces vlot door. Deze jaren voegen de volgende user interfaces toe: de mobiel, multimedia interfaces, interfaces die deelbaar zijn, augmented interfaces, draagbare interfaces en robotachtige interfaces.

Interfaces voor de mobiel zijn er in alle soorten en maten. Ze zijn ontwikkeld voor op een PDA, mobiel of smartphone en worden voornamelijk gebruikt wanneer je onderweg bent. Er zijn verschillende manieren waarop er door de menustructuur heen gebladerd kan worden. Bijvoorbeeld door rocker switches ('wieltjes' waaraan je kunt draaien waardoor je snel door het menu heen bladert) een rol wieltje aan de zijkant van de telefoon en 'gewone' pijltjestoetsen.

Ook de manier van tekst invoeren is verschillend. Zo zijn er telefoons met een numeriek toetsenbord. Tekst kan dan ingevoerd worden door meerdere malen op een cijfer te drukken of met behulp van de T9 functie (woordenboek functie van de telefoon). Maar er zijn ook mobiele telefoons met een Qwerty toetsenbord.

Multimedia interfaces zijn gelijk aan multimedia interfaces, maar zijn volgens het 'more is more' principe uitgebreid om een rijkere en complexere gebruikerservaring te creëren[Bouchet and Nigay,. (2004)]. Dit wordt gedaan door het vergroten van het aantal manieren waarop de informatie kan worden aangereikt en verwerkt. Bijvoorbeeld door het combineren van touch, aanblik, geluid, spraak, pen input en beweging om een multimedia apparaat aan te sturen [Oviatt et al., (2004)]. Bij multimedia interfaces is het ook mogelijk om meerdere input en output op hetzelfde moment te gebruiken.

Deelbare interfaces kunnen bediend worden door meerdere personen op hetzelfde moment. Voorbeelden hiervan zijn de SmartBoards, waar mensen hun eigen pen gebruiken en hun interactieve tabletops om ideeën uit te leggen aan de rest van de groep.

Augmented interfaces zijn interfaces waarop de realiteit en computermodellen worden samengevoegd. Bij een overstroming kunnen bijvoorbeeld satelliet beelden op een kaart geprojecteerd worden zodat er bepaald kan worden welke delen van de stad onder water staan. Ook in de medische wereld wordt er gebruik gemaakt van augmented interfaces. Zo kan tijdens een echo van een zwangere vrouw de plaats en inhoud van de baarmoeder op de buik geprojecteerd worden. Op deze manier heeft de dokter het gevoel dat hij echt in de buik van de vrouw kijkt.

Draagbare interfaces zijn interfaces die gedragen worden door de gebruiker. Ze zijn verwerkt in bijvoorbeeld een bril. Deze interfaces laten bijvoorbeeld zien wat de lichamelijk condities zijn van de gebruiker en naar welk nummer ze luisteren met hun geïntegreerde MP3 speler.

Robotachtige interfaces zijn ontwikkeld om het besturen van een robot zo gemakkelijk mogelijk te maken. Dit wordt gedaan door het gebruik van een joystick en een toetsenbord in combinatie met camerabeelden en sensorische waarnemingen [Baker et al., (2004)]. De focus ligt dus vooral op het ontwerpen van een interface, die het mogelijk maakt zo effectief mogelijk een robot aan te sturen en te bewegen. Dit met enkel de hulp van een live video verbinding en eventuele kaarten.

Tijdens het ontwerpen van de user interface kan nog gekozen worden tussen allerlei verschillende soorten user interfaces. Het enige dat vastgelegd is, is dat de aansturing van de endoscoop zal gebeuren met twee joysticks. Het ontwerp van deze joysticks valt echter buiten het bestek van deze opdracht. Het soort scherm en de bediening van de (overige) verschillende functies van de grafische user interface is nog niet bepaald en zullen tijdens dit project vast komen te liggen.

# Ziekenhuis bezoek



Β IJ L A G E D

Juni 2010

#### INLEIDING

Op maandag 21 juni is er een bezoek gebracht aan het ZGT in Almelo door Jeroen Ruiter en Majorie Bussink. Om 12.50 werden we verwacht op polikliniek 1.4 het verrichtingencentrum. Na een korte verkleedpartij naar mooie blauwe ziekenhuis pakjes en knellende witte klompen werden we meegenomen naar de behandelkamers. Het bleek dat de er die dag twee identieke programma's naast elkaar zouden worden afgewerkt. In eerste instantie zouden we beiden bij een programma aanwezig zijn, maar later werd toch besloten dat we allebei bij hetzelfde programma aanwezig mochten zijn.

Tijdens de operatie heb ik veel kennis opgedaan. Zo heb ik duidelijk de sfeer geproefd tijdens de behandeling, heb ik veel indrukken opgedaan en ben ik veel te weten gekomen. De gestelde doelen voor dit onderzoek zijn dan ook allemaal bereikt. Hieronder staat een verdere uiteenzetting van de verschillende doelen.

#### DOELEN

De doelen die bereikt moesten worden tijdens dit bezoek waren:

- Werkwijzen tijdens een endoscopische operatie
- Sfeer proeven tijdens de behandeling.
- Beantwoorden van een aantal vragen over o.a. de vitale functies, gegevens van de patiënt en het patiëntendossier.
- Kritieke functies van een endoscoop achterhalen
- Het vragen van feedback op het ontwikkelde concept

#### WERKWIJZE

De werkwijze tijdens een endoscopische operatie is als volgt:

- De zusters/operatieassistentes maken de behandelkamer gereed voor gebruik.
  - Het apparaat wordt aangezet.
  - De endoscoop wordt uit de droogkamer gehaald
    Een droogkamer is een kamer waar de endoscopen na het wassen te drogen worden gehangen en op temperatuur worden gebracht.
  - De endoscoop wordt op het apparaat aangesloten
  - De patiënt wordt de behandelkamer ingereden.
- De chirurg bekijkt de gegevens van de patiënt
  - De zusters/operatieassistentes bereiden de patiënt voor.
    - Chirurg en zusters stellen zich voor en stellen de patiënt gerust.
    - Infuusnaaldje wordt in het bloedvat geprikt
    - Slaapmiddel wordt in de spuit gedaan en gecontroleerd door een tweede persoon (meestal de andere zuster)
    - Slaapmiddel wordt toegebracht bij de patiënt (na vijf minuten werkt dit middel)
      De patiënt is nog wel bij kennis, maar wordt meestal in slaap gebracht om de pijn te verzachten. Tevens zit er een stof in dat er voor zorgt dat de patiënten achteraf niets meer weten van de behandeling.
    - Na een controle, of de patiënt slaapt, wordt de behandeling gestart.
- De behandeling wordt gestart
  - De ene zuster brengt de endoscoop in, de andere zuster stelt de patiënt gerust en geeft de patiënt waar nodig extra slaapmiddel of pijnstilling. De chirurg bedient de endoscoop en houd de vitale functies in de gaten.
  - De chirurg gaat naar het begin van de dikke darm en kijkt onderweg of hij opvallendheden zoals irritaties en poliepen ziet. Poliepen worden direct verwijderd en voor onderzoek naar het lab gestuurd. Dit kunnen namelijk beginnende tumoren zijn. Onderweg maakt de chirurg foto's van opmerkelijkheden. Bij sommige

behandelingen worden er ook wat puncties genomen om voor onderzoek naar het lab te sturen.

- Bij het begin van de dikke darm aangekomen is het meest pijnlijke deel van de behandeling voorbij. De endoscoop wordt dan langzamerhand weer naar buiten gehaald. Ondertussen word de wand van de dikke darm uitvoerig bekeken en eventuele opmerkelijkheden worden vastgelegd met een foto en eventueel weggehaald.
- De behandeling wordt afgerond
  - De zuster belt de afdeling dat patiënt x weer opgehaald kan worden en patiënt y weer gebracht kan worden.
  - De zuster brengt de endoscoop naar de wasruimte.
    In de wasruimte wordt de endoscoop gewassen en gereinigd in een soort van afwasmachine. Hier worden ook alle werkkanalen goed doorgespoeld en gereinigd.
  - De chirurg werkt het patiëntendossier bij. De foto's die gemaakt zijn, zijn automatisch het programma gestuurd dat onderdeel uit kan maken van het patiëntendossier. De chirurg hoeft alleen maar een selectie te maken van de foto en deze toe te voegen aan een plaatje van de dikke darm om aan te geven waar de foto's gemaakt zijn. Vervolgens geeft hij aan wat voor een operatie hij uitgevoerd heeft. Er verschijnt een standaard stukje tekst over de uitgevoerde behandeling en hij voegt daar waar nodig enige informatie toe. Vervolgens print hij het in tweevoud, één exemplaar gaat bij aan het klembord dat met de patiënt mee terug gaat naar de afdeling en een ander exemplaar wordt bij de andere behandelingen van die dag gevoegd.
- Vervolgens begint het hele proces weer opnieuw.

#### SFEER

De sfeer tijdens een endoscopische behandeling is mij wel duidelijk geworden. Ten eerste wordt de behandeling uitgevoerd door de chirurg, daarbij heeft hij twee assistenten. In totaal zijn er dus drie mensen aanwezig. Ten tweede wordt er gewoon gepraat, gelachen en grapjes gemaakt. De sfeer is lekker luchtig, maar daarbij wordt de behandeling wel gewoon uitgevoerd. Voor de medewerkers wordt het natuurlijk ook routine werk, wanneer er gemiddeld genomen zes behandelingen achter elkaar uitgevoerd worden.

#### VRAGEN

De vragen die van te voren waren opgesteld zijn hieronder weergegeven met gelijk het antwoord op die vraag.

Welke gegevens van de patiënt moeten zichtbaar zijn bij een endoscopische operatie? Tijdens de operatie zijn de hartslag, bloeddruk en het zuurstof gehalte te zien. In de toekomst wordt het ook een standaard om het CO<sub>2</sub> gehalte te meten.

Moeten de vitale functies van de patiënt altijd zichtbaar zijn of mogen ze ook verborgen zitten onder een knop?

De vitale functies van de patiënt moeten ten allen tijde zichtbaar zijn tijdens de operatie.

Welke informatie staat er in het patiënten dossier en hoe ziet dat eruit? En wanneer wordt het bekeken.

Het patiëntendossier zelf heb ik niet gezien, wel een programma dat de gegevens tijdens de operatie bijhoud en opslaat, dit kan gekoppeld worden aan het patiëntendossier. Dit is om financiële reden niet gebeurd bij het ZGT in Almelo. Dit programma werkte erg intuïtief en zag er overzichtelijk uit. *Is er een checklist aanwezig? Zo ja, hoe ziet deze eruit?* 

Er is geen chicklist aanwezig, wel worden steeds dezelfde stappen bij het uitvoeren van een behandeling. Deze volgorde is hierboven beschreven.

Welke procedure wordt afgewerkt tijdens een endoscopische behandeling (i.v.m. de checklist)?

De procedure die tijdens een endoscopische behandeling uitgevoerd wordt, staat hierboven weergegeven.

#### **KRITIEKE FUNCTIES**

Tijdens het bijwonen van de behandeling is opgevallen dat er voornamelijk de hele tijd naar het scherm wordt gekeken. Op dit scherm is eigenlijk alleen het beeld te zien met wat extra informatie zoals naam arts, naam patiënt, leeftijd patiënt, tijd etc. Het tonen van beeld is toch wel de belangrijkste functie dat de interface moet gaan doen.

#### FEEDBACK ONTWERP

Naderhand is er een demoversie van de interface laten zien. Hij vond dit al een echte verbetering op het huidige systeem. Alles was mooi ordelijk bij elkaar geplaatst en in één oogopslag goed te overzien. Wel gaf hij aan dat hij het heel belangrijk vond om de te weten waar de endoscoop zich in het lichaam van de patiënt bevind en wat de vorm is van de hele endoscoop en het puntje van de endoscoop. Op deze manier kan het voorkomen worden dat er een loop (een knoop) in de endoscoop ontstaat. Dit kan hij nu alleen achterhalen door het voelen van de weerstand van de endoscoop bij het verder invoeren of het uithalen van de endoscoop.

Het enige waar hij bang voor was is de feedback die je krijgt bij het invoeren van de endoscoop. Als een robot verteld wordt om vier centimeter het lichaam in te gaan. Gaat hij ook echt vier centimeter het lichaam in. Ongeacht of er iets in de weg zit. Die menselijke 'feeling' in de handen van de chirurg kan gewoonweg niet nagebootst worden met een robot.

# Afbeeldingen



# B IJ L A G Ε

E

# April / Juli 2010

#### INHOUDSOPGAVE

Screenshots Overzichtsontwerp	blz. 3	
Figuur 11 – Marktonderzoek	blz. 6	
Figuur 5 t/m 10 – Screenshot's OR1	blz. 7	
Figuur 12 - Sfeercollage	blz. 8	
Figuur 13 – Procesboom	blz. 9	
Figuur 17 – Functieoverzicht	blz. 1	0
Figuur 18 – State Transistion Diagram	blz. 1	1
Figuur 20 – Morfologisch schema	blz. 1	2
Figuur 36 – Structuur interface 1.0	blz. 1	3
Figuur 38 – Structuur interface 1.1	blz. 14	4
Figuur 39 – Structuur interface 1.2	blz. 1	5
Figuur 40 – Structuur interface 1.3	blz. 1	6



































Menar	Alle opties eichtem	Optios versage order cirdere bingthem	cán Linos met diavordor alle opties	rechthcelling	diehoeling	
Unappen	$\bigcirc$		$\bigcirc$		$\triangle$	
Positic Camera bæld	linus		micklen			
Positie vitale functies		Rechts	Cippare sererm		0.it	meanlele Schermen
Vorm Scherm	rord	Ulerlant	renciecuig		Ruit	
Wærgeven actic endorcop	ballyjes die verschijne en verdwyron J Giermj I	n chiligrinite ecuse culking suttaring Gasping	Cutting			
Wergane Stritus ercloxcon	Simpool	toust Louer Tunlocheri	Heur Food-Torte	F.		
actie Van Jayslieli	Pylenin Stein	draaing beets	pijlên nans kæld		e)	
face/film/ clean hiroppen	in endoscopisch kæid ©	in "workbolk"				*.
indersque Igofafurcio	wincloss memer	Cille frinctics op hel	explination universion excler hoofelilinete			





4e laag







# B **PowerPoint - Concept 1** IJ L A G E

## Mei / Juni 2010







































### Mei / Juni 2010


















































## **PowerPoint - Concept 3**



B IJ L A G Ε

## Mei / Juni 2010



























Ţ	Overzichts Camera Vitale camera slave functies
Ademhaling	
Bloeddruk	
	Overzichts camera
Hartslag	

	Overzichts Camera Vitale camera slave functies
Ademhaling	Camera slave
Bloeddruk	
	Overzichts camera
Hartslag	

	Overzichts Camera Vitale camera slave functies
Ademhaling	Camera slave
Bloeddruk	
Hartslag	



# B **Conceptkeuze documenten** IJ L A G SUCCESS FAI Ε

## Mei / Juni 2010

#### INLEIDING

Voor mijn Bacheloropdracht ontwerp ik een user interface (communicatie scherm tussen het apparaat en de chirurg) voor een medisch apparaat. Dit apparaat kan een endoscopische operatie op afstand uitvoeren.

Inmiddels heb ik een aantal concepten ontwikkeld en uitgewerkt in powerpoint. Om een keuze te kunnen maken tussen de verschillende concepten wil ik de concepten testen onder minimaal 8 testpersonen.

In een user interface is het belangrijk dat de gebruiker snel een efficiënt de juiste schermen voor zicht krijgt. Hierin is de mappenstructuur van groot belang.

De mappenstructuur van de concepten bestaat uit de hoofdfuncties op het eerste niveau en de subfunctie op het tweede niveau en de sub-subfuncties op het derde niveau. Het concept is compleet uitgewerkt tot op het tweede niveau. Dat wil zeggen dat alle sub-subfuncties zichtbaar zijn op het scherm, maar dat deze schermen geen knoppen meer bevatten. Met uitzondering van het scherm met de diagnosische data (CT-scans, röntgenlogische foto's etc.)

Ik zou graag willen dat jullie een tweetal opdrachten uitvoeren en vervolgens het bijgevoegde schema voor mij invullen.

Op het schema is de betekenis van de getallen als volgt:

5: zeergoed

4: goed

3: redelijk

2: matig

1: slecht

Opdracht 1:

Ga naar het scherm met de diagnostische data en open daar het plaatje van een CT-scan.

Opdracht 2: Ga vanuit opdracht 1 terug naar het beginscherm.

Nog een laatste tip:

Niet alle knoppen hebben een achterliggende link. Om te voorkomen dat er bij het klikken verder wordt gegaan met de volgende sheet in de presentatie, wil ik jullie vragen eerst te kijken of de cursor in een handje veranderd voordat je klikt.

#### CONCEPT 1

Het eerste concept bestaat uit een scherm waarop alle functies van de user interface weergegeven zijn in één scherm. De functies liggen verborgen onder de verschillende knoppen.

Voor dit concept heb ik nog een derde opdracht. Opdracht 3: Probeer een interventie toe te voegen aan het patiënten bestand van dhr Janssen. (hier hoef je verder geen tekst aan toe te voegen)

Heb je de opdrachten gedaan? Klik dan nog even verder door de interface en vul het schema in.

#### CONCEPT 2

Het tweede concept heeft een zogeheten Windows interface. Alle functies zitten verborgen onder de start knop. Het is niet mogelijk om meerdere schermen tegelijk te openen. Wanneer dit gevraagd wordt schiet het al geopende scherm weg.

Voor dit concept heb ik nog een derde opdracht. Opdracht 3: Activeer vanuit het beginscherm de functie voor het schoonmaken van de lens.

Heb je de opdrachten gedaan? Klik dan nog even verder door de interface en vul het schema in.

#### CONCEPT 3

Het 3<sup>e</sup> concept bestaat uit één groot scherm. Omdat powerpoint zeer beperkt is in zijn sheet-grootte is deze user interface niet in zijn geheel weergegeven. Alleen het scherm waar het op dat moment om draait is weergegeven.

In gedachten moeten worden gehouden dat het scherm bestaat uit 3 sub-schermen:

- Het hoofdscherm met het camerabeeld van de endoscoop (midden in)
- Het scherm met het menu (rechts)
- Het scherm met de vitale functies en externe camerabeelden (links)

Voor dit concept heb ik een derde opdracht. Opdracht 3:

Open vanuit het beginscherm het derde scherm voor de vitale functies en externe camerabeelden en open dan de vitale functies en de overzichtscamera.

Heb je de opdrachten gedaan? Klik dan nog even verder door de interface en vul het schema in.

Selectie concepten							
Weighted-criteria-method							
Weeg factoren: 3 zeer belangrijk, 2 belangrijk, 1, redelijk belangrijk							
Score: 5 zeer goed, 4 goed, 3 redelijk, 2 matig, 1 slecht	1	1	2	3			
Criteria	weeg factor (1 -3)	concept 1	concept 2	concept 3			
In eerste oogopslag oogde de interface simpel.	2						
De interface is intuïtief.	3						
De schermopbouw van de interface is overzichtelijk.	2						
De mappenstructuur van de interface is overzichtelijk.	1						
De kleurencombinatie van de interface is overzichtelijk en niet storend.	1						
De interface is naar eigen inzicht aan te passen aan de wensen van de chirurg.	1						
De lees en kijk volgorde is duidelijk.	2						
De knoppen zijn consistent geplaatst	1						
Achteraf was de interface goed te begrijpen	2						
overige opmerkingen:							

## **Extra sheets concept 3**



B IJ L A G Ε

## Mei / Juni 2010





## Gebruiksonderzoek



B IJ L A G E K

## Juli 2010

## INHOUDSOPGAVE

Voorblad	
Inhoudsopgave blz.	1
Algemene gegevens gebruikstest blz.	2
Doel blz.	2
Afhankelijke variabelen blz.	2
Evaluatie methode blz.	2
Onafhankelijke variabelen blz.	2
Omgevingsvariabelen blz.	3
Experiment vorm blz.	3
Hypothesen blz.	3
Proefpersonen blz.	3
Opzet gebruikstest blz.	4
Taak selectie blz.	4
Opstelling blz.	4
Procedure blz.	5
Planning blz.	5
Benodigdheden blz.	5
Analyse methode blz.	6
Onderzoek uitvoeren blz.	7
Resultaten tijden blz.	7
Resultaat klikken blz.	8
Resultaten Enquête blz.	9
Conclusie & Aanbevelingenblz. 1	L7
Conclusieblz. 1	17
Aanbevelingen blz.	18
Evaluatie onderzoek blz	19
Vragenlijst hlz	20
Instructiekaarten blz	25
Handleiding	27
Score formulier	28

## ALGEMENE GEGEVENS GEBRUIKSTEST

#### DOEL

Het doel van dit onderzoek is het testen van de intuïtiviteit, overzichtelijkheid en feedback van een user interface dat gebruikt wordt op een apparaat dat endoscopische operaties op afstand kan uitvoeren. Dat wordt gedaan door het testen van een aantal kritische functies. De punten waarop de interface getoetst zal worden zijn:

- a) De overzichtelijkheid van de interface
- b) De intuïtiviteit van de interface
- c) De feedback van de interface
- d) Het kunnen maken van foto's en het maken van aantekeningen bij deze foto's
- e) Het kunnen tonen en inzoomen van dynamische data.

#### **AFHANKELIJKE VARIABELEN**

Afhankelijke variabelen geven de vraag weer, dus welke variabelen worden er gemeten, bepaald of geobserveerd? De hierboven genoemde doelen, vormen allemaal subonderdelen van het onderzoek. Deze kunnen gemakkelijk omgezet worden in afhankelijke variabelen.

- Wat is de tijd die de gebruiker nodig heeft, nadat hij de opdracht gelezen heeft, a) 1. voordat hij aan slag gaat naar het zoeken van bepaalde functies. Afhankelijke variabele: zoektijd
  - 2. Wat vindt de proefpersoon van de overzichtelijkheid van de user interface? Afhankelijke variabele: overzichtelijkheid
- b) 1. Hoe vaak komt de gebruiker in een verkeerd menu terecht bij het uitvoeren van de opdrachten?

Afhankelijke variabele: aantal fouten

- Wat vindt de proefpersoon van de intuïtiviteit van de user interface? 2. Afhankelijke variabele: intuitiviteit
- c) 1. Krijgt de gebruiker genoeg feedback van de user interface Afhankelijke variabele: feedback
- d) 1. Hoelang duurt het voordat een gebruiker een foto gemaakt heeft en deze ook voorzien heeft van aantekeningen?
  - Afhankelijke variabele: bedieningssnelheid
- e) 1. Hoelang duurt het voordat een gebruiker ingezoomd heeft op een onderdeel van de dynamische data?

Afhankelijke variabele: bedieningssnelheid

#### **EVALUATIE METHODE**

Er is gekozen voor een evaluatiemethode waarbij één concept getest wordt op schaal. Daarnaast zal er een zichtmodel op ware grote aanwezig zijn, zodat de gebruiker wel een indruk krijgt van het uiteindelijke ontwerp.

De gebruiker zal aan de hand van een korte vragenlijst op papier het product naderhand gaan evalueren.

De onderzoeker observeert de gebruiker nauwkeurig en vult voor iedere gebruiker ook een evaluatie formulier in. leder experiment zal opgenomen worden met de camera, zodat de beelden achteraf ook nog geëvalueerd kunnen worden.

#### **ONAFHANKELIJKE VARIABELEN**

Onafhankelijke variabelen zijn elementen die de onderzoeker bewust controleert of eventueel varieert. Dit worden ook wel testcondities genoemd.

In dit onderzoek is er maar één onafhankelijke variabelen, te weten:

- Het wel of niet lezen van een handleiding. Hiermee kan de intuïtiviteit van de simulatie vast gesteld worden

#### OMGEVINGSVARIABELEN

Omgevingsvariabelen zijn elementen die gelijk dienen te blijven tijdens het testen, om de effecten van onafhankelijke variabelen op de afhankelijke variabelen te kunnen waarnemen.

Omgevingsvariabelen die gelijk dienen te blijven tijdens dit onderzoek zijn:

- Lichtinval op beeldscherm
- Geluidsniveau in de ruimte
- Aantal personen in de ruimte

#### **EXPERIMENTVORM**

De vorm van het experiment laat zien wat er vergeleken moet worden en op welke manier. Wat er voornamelijk getest zal gaan worden in dit onderzoek is de snelheid waarmee de gebruikers bepaalde functies kunnen uitvoeren van de simulatie. De snelheid zal iets zeggen over de intuïtiviteit en overzichtelijkheid van de simulatie. Naderhand zullen er nog vragen gesteld worden over de intuïtiviteit en de overzichtelijkheid van de simulatie.

Er zal een tussen proefpersonen opzet uitgevoerd worden, dit houdt in dat gebruikersgroep A eerste en handleiding krijgt voordat ze het instructiekaartje krijgen en beginnen met het testen van de simulatie en dat gebruikersgroep B direct het instructiekaartje krijgt en kan beginnen met het testen van de simulatie.

#### **HYPOTHESEN**

Aan de hand van bovenstaande gegevens kunnen er enkele hypothesen gevormd worden.

- a. 1. Er wordt verwacht dat de mensen die de handleiding gelezen hebben, en dus voorkennis hebben, een kortere zoektijd hebben, maar dat dit verschil niet significant veel groter is dan de groep die geen handleiding gelezen hebben.
  - 2. Er wordt verwacht dat de proefpersonen de interface overzichtelijk vinden.
- b. 1. Er wordt verwacht dat de gebruiker bij de eerste opdracht twee keer in een verkeerd menu terecht komt, maar dat bij de tweede opdracht het in één keer goed gaat.
  - 2. Er wordt verwacht dat de proefpersonen de interface intuïtief vinden.
- c. 1. Er wordt verwacht dat de interface voldoende feedback geeft.
- d. 1. Er wordt verwacht dat de gebruiker er één minuut over doet om een foto te maken en deze foto te voorzien van aantekeningen.
- e. 1. Er wordt verwacht dat de gebruiker na tien seconden op de gewenste dynamische data heeft ingezoomd.

#### PROEFPERSONEN

Voor het uitvoeren van dit onderzoek zou het fijn zijn een groep chirurgen en ander medisch personeel deze simulatie te laten testen. Dit is in een kort tijdbestek onmogelijk in verband met de drukke agenda's van het ziekenhuispersoneel.

Om die reden is er gekozen om de simulatie te laten testen door een groep DEMCON medewerkers. Wat er voornamelijk getest wordt in dit onderzoek is de intuïtiviteit en overzichtelijkheid van de simulatie. Het maakt niet uit of dit gedaan wordt door medewerkers bij DEMCON of dat dit een groep medische specialisten doet.

Als minimale eis wordt de simulatie door minimaal tien proefpersonen getest en een maximum van 20.

## OPZET GEBRUIKSONDERZOEK

#### TAAK SELECTIE

De taken die groep A (met handleiding) moet uitvoeren zijn:

- Lees de handleiding.
- Voer de opdrachten op het instructiekaartje uit.
- Vul de enquête in.

De taken die groep B (zonder handleiding) moet uitvoeren zijn:

- Voer de opdrachten op het instructiekaartje uit.
- Vul de enquête in.

De opdrachten die de proefpersonen moet uitvoeren zijn:

- 1. Wat is de naam van de huisarts van de heer Janssen?
- 2. Welke endoscoop is momenteel in gebruik en welke instrumenten zitten er in de werkkanalen?
- 3. Maak een foto en voeg daar de tekst: "endoscopische foto van een poliep in de dikke darm" aan toe. Zoek deze foto vervolgens weer op.
- 4. Breng de vitale functies en de positie van de endoscoop in beeld.
- 5. Vul de enquête in.

OPSTELLING





#### PROCEDURE

- 1. Proefpersoon komt binnen
- 2. Proefpersoon gaat voor de testopstelling zitten en leest de instructie kaart en eventueel de handleiding.
- 3. Proefpersoon voert de opdrachten op de instructiekaart uit.
- 4. Tijd van opdracht 1 wordt opgenomen.
- 5. Aantal keer fout klikken wordt genoteerd.
- 6. Tijd van opdracht 2 wordt opgenomen.
- 7. Aantal keer fout klikken wordt genoteerd.
- 8. Tijd van opdracht 3 wordt opgenomen.
- 9. Aantal keer fout klikken wordt genoteerd.
- 10. Tijd van opdracht 4 wordt opgenomen.
- 11. Aantal keer fout klikken wordt genoteerd.
- 12. De proefpersoon vult de enquête in.
- 13. De proefpersoon wordt bedankt en mag de testruimte weer verlaten.

#### PLANNING

Start om 10 uur Maximaal 20 proefpersonen Onderzoek duurt gemiddeld 15 minuten per proefpersoon.

09.00 - 10.00	Opstelling opzetten	13.00 - 13.15	Proefpersoon 11
10.00 - 10.15	Proefpersoon 1	13.15 – 13.30	Proefpersoon 12
10.15 - 10.30	Proefpersoon 2	13.30 - 13.45	Proefpersoon 13
10.30 - 10.45	Proefpersoon 3	13.45 - 14.00	Proefpersoon 14
10.45 - 11.00	Proefpersoon 4	14.00 - 14.15	Proefpersoon 15
11.00 - 11.15	Proefpersoon 5	14.15 – 14.30	Proefpersoon 16
11.15 – 11.30	Proefpersoon 6	14.30 - 14.45	Proefpersoon 17
11.30 - 11.45	Proefpersoon 7	14.45 - 15.00	Proefpersoon 18
11.45 - 12.00	Proefpersoon 8	15.00 - 15.15	Proefpersoon 19
12.00 - 12.15	Proefpersoon 9	15.15 – 15.30	Proefpersoon 20
12.15 - 12.30	Proefpersoon 10	15.30 - 16.00	Opruimen
12.30 - 13.00	Pauze		

#### BENODIGDHEDEN

- Laptop
- Muis
- Extern beeldscherm
- Zichtmodel van de simulatie
- Instructiekaartjes
- Handleiding
- Score formulieren
- Stopwatch
- Pennen
- Enquête formulieren
- Joystick (?)

#### ANALYSE METHODE

De meetresultaten zullen met elkaar vergeleken worden. De verkregen resultaten zullen zijn:

- Tijd opdracht 1
- Tijd opdracht 2
- Tijd opdracht 3
- Tijd opdracht 4
- Fouten opdracht 1
- Fouten opdracht 2
- Fouten opdracht 3
- Fouten opdracht 4
- Mening over de intuïtiviteit
- Mening over de feedback
- Mening over de overzichtelijkheid

Deze resultaten zullen zowel voor groep A (met handleiding) als groep B (zonder handleiding) verkregen worden.

Het onderlinge verschil binnen de groep zegt iets over de proefpersonen zelf en niet zoveel over de user interface. De verschillen tussen de groepen zijn veel interessanter, deze verschillen tonen namelijk aan of de user interface intuïtief en overzichtelijk is.

De resultaten uit de enquête zullen weergegeven worden in cirkeldiagrammen en op die manier geanalyseerd worden. Opmerkingen bij de opdrachten zullen in tabelvorm bij de cirkeldiagrammen vermeldt worden.

## ONDERZOEK UITVOEREN

**Opdracht 1A** 

Het onderzoek is uitgevoerd onder DEMCON en UT medewerkers. Op vrijdag 16 juli is er begonnen met de medewerkers van DEMCON. Vijf personen hebben positief gereageerd op de uitnodiging en zijn begonnen aan de test. De eerste persoon is gebruikt als pilot, hieruit bleek namelijk dat de eerste opdracht fout geformuleerd was en eigenlijk niet bijdraagt aan het verdere onderzoek. Deze is dan ook geschrapt bij de overige testpersonen. De meetgegevens van deze ene persoon zijn geschrapt uit het onderzoek. De opmerkingen bij de rest van de simulatie zullen wel meegenomen worden.

#### **RESULTATEN TIJDEN**

met handleiding

Hieronder staan de tijden die de gebruikers nodig hadden voor het uitvoeren van de opdrachten. Gekozen is voor een range tussen hele minuten.



zonder handleiding

#### **Opdracht 1B**



met handleiding zonder handleiding

**Opdracht 2B** 



**Opdracht 2A** 

Uit de gegevens valt op dat de opdracht 1a over het algemeen iets sneller uitgevoerd werd wanneer de handleiding was gelezen. Opdracht 1b, 2a en 2b werden gemiddeld sneller uitgevoerd door de groep zonder handleiding. De verschillen zijn zo minimaal dat hieruit geconcludeerd kan worden dat het wel of niet lezen van een handleiding niet leidt tot een beter begrip. Al beweren de meeste mensen die de handleiding gelezen hebben dat deze wel verhelderend werkte, maar dat ze er ook wel uit waren gekomen zonder handleiding.

#### **RESULTAAT KLIKKEN**

Hieronder staat een overzicht van het aantal keer klikken dat de gebruiker nodig had om de opdrachten uit te voeren.

De opdrachten kunnen uitgevoerd bij een minimaal aantal keer klikken.

Opdracht 1a: 2 keer klikken

Opdracht 1b: 3 keer klikken

Opdracht 2a: 7 keer klikken

Opdracht 2b: 1 keer klikken

Toch moet het aantal keer klikken met een korreltje zout genomen worden. De gebruiker kan immers ook 'gewoon even' rondklikken om de structuur en werking van de interface te achterhalen.







met handleiding
zonder handleiding

**Opdracht 2B** 



met handleiding
zonder handleiding

Bij opdracht 1A en 2B kan er opgemerkt worden dat de personen die geen handleiding gelezen hebben net iets vaker hebben geklikt dan de mensen die wel een handleiding gelezen hebben. Bij opdacht 1B is dit net andersom. Daar hebben de personen die wel een handleiding gelezen hebben, vaker geklikt dan de personen die geen handleiding gelezen hebben. Bij opdracht 2A zijn de aantallen gelijk, dus hier heeft het niet uitgemaakt of de persoon wel of niet de handleiding gelezen heeft.

#### **RESULTATEN ENOUÊTE**

De vragen van de enquête zullen hieronder per onderwerp kort besproken worden.

#### Opdrachten



**Opdracht 1a was...** 

Opmerkingen opdracht 1a:

De huisarts was snel gevonden. Het leek op een goede en handige plek te zitten

Even zoeken, maar een duidelijke structuur

Opmerkingen opdracht 1b:

Logisch ingedeeld Het duurde even voordat ik de juiste endoscoop gevonden had Het is niet logisch dat op het scherm 'dossier' nu niks staat. Hierdoor zijn de knoppen lastig te vinden.

Ik had verwacht dat de naam van de endoscoop in het rechterscherm zou zitten, aangezien daar de instrumenten in de werkkanalen wel zichtbaar waren.



Opmerkingen	opdracht 2a:
-------------	--------------

Ik twijfelde even tussen het aanklikken van de foto knop en de record knop. Is deze record knop bedoeld om daadwerkelijk een foto te maken of activeer ik hiermee de videocamera functie? Makkelijk, ik vraag me alleen af wat er met record bedoeld wordt.

Het typen wordt wat langdradig met de muis

Opmerkingen opdracht 2b:

Klikken in het venster geeft een vergroting dat was niet duidelijk vanuit de GUI.

Was al eerder in dit menu geweest dus het was snel gevonden. Koste mee een beetje zoeken Ik was de link met het rechterscherm even kwijt.

Opdracht 1a, 1b en 2a werden over het algemeen als gemakkelijk beschouwd. De proefpersonen waren niet zo eensgezind over opdracht 2b. De ene helft vond de opdracht makkelijk, dit komt in de meeste gevallen omdat ze al eens eerder per ongeluk in dit menu terecht waren gekomen. De andere helft was of de link met het rechterscherm kwijt, of had niet door dat het scherm uitvergroot kon worden. Hierdoor hebben ze de opdracht al moeilijker ervaren.

Bij opdracht 1a was voor velen de term GP niet duidelijk (afkorting van general practitioner). Wanneer er in de juiste doelgroep getest was, was deze afkorting geen probleem geweest. De meeste opdrachten gingen de gebruikers dus goed af. Eerst koste het meestal nog wel een beetje zoeken, maar er viel wel duidelijk een leertraject op tijdens het maken van de verschillende opdrachten.

#### Intuïtief



Vraag: Vond je de GUI intuïtief?

Opmerkingen:

- De meeste dingen waren op een logische plek te vinden.
- Duidelijke structuur in submenu's
- Op zich wel, maar op bepaalde punten gebeurden er dingen die ik niet had verwacht. Desondanks kon ik wel met deze onverwachte dingen omgaan.
- Je moet in het begin wel een beetje nadenken, intuïtie is niet zo belangrijk, gemakkelijk leren wel. En dat was wel het geval.

De meeste proefpersonen hebben de interface al intuïtief beschouwd.

#### Handleiding

Vraag: Hoe verhelderend werkte de handleiding?



0%

redelijk verhelderend

- goed verhelderend
- niet verhelderend

Opmerkingen:

- De opsomming zijn wellicht wat verwarrend
- Ik heb hem niet echt nodig gehad, indien wel nodig, dan wellicht wel verhelderend
- Betere illustraties zouden het een stuk duidelijker maken
- Ik heb hem iets te vluchtig doorgelezen

Vraag: Hoe had je de opdrachten uitgevoerd als je handleiding niet gelezen had?



Over het algemeen werkte de handleiding wel verhelderend, toch waren er nog wel wat opmerkingen over de handleiding, zo zouden er wel betere plaatjes gebruikt morgen worden en werkte de opsomming wat verwarrend. De proefpersonen waren er zonder de handleiding ook wel uitgekomen. Dit had in de sommige gevallen wel wat langer geduurd, maar dat weegt niet op tegen de tijd die ze nodig hadden voor het lezen van de handleiding.

Al met al kan er vanuit deze gegevens geconcludeerd worden dat de interface intuïtief is. Zonder handleiding is de GUI ook gemakkelijk te begrijpen.

#### Overzichtelijkheid

Vraag: Wat vind je van de kleurencombinatie?



Opmerkingen:

- Grijstinten zijn wel duidelijk maar ogen wat saai.
- Letterkleur is goed
- Zwart oogt rustig, daarbij houd ik van zwart.
- Goed, operatiekamer is vrij donker, lichte kleuren zouden vermoeiend werken voor de ogen van de arts en kunnen vervelende licht reflecties geven.
- Rustig aan de ogen, misschien wat weinig contrast.

Vraag: Hoe ging het vinden van de

verschillende schermen?

## Vinden van de schermen ging...



#### Opmerkingen:

- Grijstinten zijn wel duidelijk maar ogen wat saai.
- Letterkleur is goed
- Zwart oogt rustig, daarbij houd ik van zwart.
- Goed, operatiekamer is vrij donker, lichte kleuren zouden vermoeiend werken voor de ogen van de arts en kunnen vervelende licht reflecties geven.
- Rustig aan de ogen, misschien wat weinig contrast.

#### FEEDBACK

Vraag: Welke vormen van feedback vond je terug in de simulatie?

Visule feedback doormiddel van

- Kleur
- Knipperende vitale functies
- Foto's
- Titels bovenaan
- Status van het systeem
- Informatie in de schermen

Audio doormiddel van

Piepje wanneer de functies kritiek worden

Vraag: Wat vond je van de feedback die de simulatie gaf?



Opmerkingen:

- Feedback viel niet zo op
- Op hoofdniveau goed, op detailniveau had ik soms andere feedback verwacht, bijv. bij het maken van een foto
- Geluid en kleur kwamen overeen met het signaal dat bekeken moest worden.
- De audio feedback trok de aandacht en met de visule feedback (kleuren van getallen) kon je zien dat er iets mis was.

Vraag: Wat zou jij anders doen of toevoegen als het om de feedback van het systeem gaat?

- Alarm signaaltje, (audio) bij snelle veranderingen van patiënt diagnostiek zoals bloeddruk, hartslag etc. (Het geluid stond tijdens het experiment uit.)
- Foto volgorde anders bij de operationele data. De laatste gemaakte foto bovenaan plaatsen
- Melding bij defecte hardware
- De knoppen 'dossier' en 'settings' laten staan als je in een van beide menu's bent en dan bijvoorbeeld ingedrukt weergeven. Zo houd je de structuur duidelijker.
- Toevoegen van een save bevestiging bij het maken van een foto
- Op detailniveau zou ik meer kijken naar al bestaande interfaces van toestellen die chirurgen ook kennen en die handelingen proberen over te nemen.
- Nog duidelijker aangeven waar je zit in de menustructuur.
- Feedback geven dat de foto gemaakt is. (bijv. door een geluidje)
- Wil alleen de arts de dynamische data zien of wil hij dat iemand zich daar op focust?

Aantal keer geschat	Werkelijk kritiek
8x	8x
10x	8x
4x	5x
4x	6x
3x	6x
5x	6x
3x	4x
4x	5x

Vraag: Hoe vaak zijn de vitale functies kritiek geweest?

Over het algemeen kan er gezegd worden dat de feedback op hoofdniveau voldoende is. Op detail niveau laat het hier en daar nog wat steekjes vallen. Wanneer de gebruiker bijvoorbeeld een foto wil maken, druk hij op de fotoknop. Vervolgens komt er ineens een scherm in beeld met de gemaakte foto. Het is voor de gebruiker niet duidelijk dat de foto dan ook daadwerkelijk gemaakt is. Het veranderen van de vitale functies werd goed opgemerkt door de proefpersonen. Ook het aantal keer dat de functies kritiek zijn geweest kwam goed overeen met de geschatte waarde.

#### Zichtmodel



#### Opmerkingen:

- Lijken tamelijk groot, maar waarschijnlijk prima wanneer je bezig bent met de interventie
- Goed, als je er vanuit gaat dat het een touchscreen is.

#### Grote v/d schermen was...



#### Opmerkingen:

- Het rechterschermpje 'position endoscope' zit net tussen te klein en leesbaar in. Jammer dat je alleen voor deze functie hoeft in te zoomen
  - Schermen zouden nog groter kunnen.





Opmerkingen:

- Misschien is de schermen naast het camerabeeld plaatsen makkelijker.
- Lastig te beoordelen. Het grote scherm zou ik bij de joystick plaatsen, de kleine schermen moeten ook door andere bekeken worden.

Vraag: Wat vind je van het linkerscherm?

- Wel oke, al is het linkerscherm soms erg leeg. Bijvoorbeeld, home, dossier en settings.
- Overzichtelijk
- Niet teveel knoppen, dus makkelijk.
- De knoppen zijn goed te vinden.
- Het scrollen door de foto's is overzichtelijk
- Ik mis duidelijke tags voor de foto's. Zo kun je ze niet gemakkelijk terugvinden.
- Komt af en toen wat leeg over, misschien weg klapbaar maken?

Vraag: Wat vind je van het rechterscherm?

- Goed; zou iets kleiner mogen, vooral links onder doet niet gelijk ter zake, maar kan wel afleiden.
- Vrij vol, maar erg nuttig dat je onderdelen kan uitvergroten. Bij uitvergroting kan het handig zijn om te laten zien dat een bepaalde vitale functie kritiek is.
- Het schermpje position endoscoop zit net tussen leesbaar en te klein in.
- Goede verdeling en intuïtief.
- Is een externe camera handig of gaat dit afleiden?
- Gaan de precieze coördinaten het begrip van de arts bevorderen?

Vraag: Wat vind je van het bovenste scherm?

- Heel goed
- Nuttig, goede informatie in groot beeld.
- Goed, maar positie van de endoscoop zou in dit beeld wat praktischer zijn.
- Je ziet groot wat je juist wil zien, dus het lijkt me prima.
- Duidelijk
- Beeldweergave is goed.
- Details van patiënt weg klapbaar maken?
- Misschien een beetje overbodige data: geboortedatum, leeftijd, naam dokter is niet echt interessant tijdens een operatie lijkt mij.

Vraag: Wat vindt je van de interface in het algemeen?

- Goed, niet te veel informatie dat kan afleiden.
- Erg duidelijk en overzichtelijk, vrij intuïtief, paar kleine verbeterpuntjes zoals eerder aangegeven.
- Effectief en intuïtief, alleen het home scherm is kaal, misschien daar een patiënten log plaatsen?
- Overzichtelijk en duidelijk, de eerste keer eigenlijk meteen goed te doen.
- Veelbelovend
- Goed, prima te gebruiken zonder uitleg.

Over het zichtmodel valt weinig aan te merken. De afstand tussen de knoppen is goed, de grootte van de knoppen en de schermen is ook goed. Het linkerscherm wordt over het algemeen wat kaal bevonden wanneer de gebruiker in het home, settings of dossier scherm is.

Bij het bovenste scherm wordt er getwist of de informatie van de patiënt en arts bij het camerabeeld echt nodig is.

Bij het rechterscherm vraagt men af of bepaalde data zoals een externe camera en coördinaten van de positie van de endoscoop echt nodig zijn en of het niet makkelijker is als de positie van de endoscoop bij het camerabeeld te zien is. Ook vraagt men af of deze data alleen door de arts moet worden bekeken of door meerder personen? Wanneer het laatste geldt, dan moet er nog wel wat gedaan worden aan de positie van het rechterscherm of moet het gedupliceerd worden. Verder wordt de interface als intuïtief en overzichtelijk bevonden.

## **CONCLUSIE & AANBEVELINGEN**

#### CONCLUSIE

Wanneer alle opmerkingen en commentaar met elkaar vergeleken wordt kan er gezegd worden dat de interface goed overzichtelijk en intuïtief is. De gebruikers konden binnen de interface met weinig moeite de verschillende opdrachten uitvoeren, tussen de tijden van de groep met handleiding en zonder handleiding zaten bijna geen verschillen en de feedback die het systeem gaf werd grotendeels als voldoende bevonden. Het zichtmodel werd als groot genoeg beschouwd, maar mocht van een enkele gebruiker nog wel wat groter.

#### Hieronder zullen de opgestelde hypothesen kort besproken worden.

Er wordt verwacht dat de mensen die de handleiding gelezen hebben, en dus voorkennis hebben, een kortere zoektijd hebben, maar dat dit verschil niet significant veel groter is dan de groep die geen handleiding gelezen hebben.

Bovenstaande hypothese zal verworpen worden, omdat het helemaal niet uitmaakt of de gebruiker de handleiding gelezen heeft of niet. De groep zonder handleiding deed in het algemeen korter over de verschillende opdrachten dan de groep met de handleiding, maar de verschillen waren zo miniem dat er geconcludeerd kan worden dat er geen verschil is tussen de groep gebruikers met handleiding en de groep gebruikers zonder handleiding.

#### Er wordt verwacht dat de proefpersonen de interface overzichtelijk vinden.

Deze hypothese zal aangenomen worden. Uit de enquête blijkt dat de proefpersonen de interface overzichtelijk vinden, goed vinden qua kleurencombinatie en dat ze de schermen snel konden vinden.

## *Er wordt verwacht dat de gebruiker bij de eerste opdracht twee keer in een verkeerd menu terecht komt, maar dat bij de tweede opdracht het in één keer goed gaat.*

Deze hypothese wordt verworpen. De proefpersonen gingen eerste een beetje rondklikken in de GUI om de structuur te ontrafelen, vervolgens begonnen ze met de opdracht. In de meeste gevallen waren ze dus al een aantal keer in een 'verkeerd' menu geweest. Wel viel er een leerproces te ontdekken. De eerste twee opdrachten gingen het slechts. De laatste twee opdrachten gingen beter, omdat ze proefpersoon de interface dan al wat beter kende.

#### Er wordt verwacht dat de proefpersonen de interface intuïtief vinden.

Deze hypothese zal aangenomen worden. Uit de enquête blijkt dat de gebruikers de interface intuïtief vinden. Ook vanuit de test met de twee verschillende groepen kan geconcludeerd worden dat de interface intuïtief is, er zit namelijk nauwelijks verschil tussen de groep met en zonder handleiding.

#### Er wordt verwacht dat de interface voldoende feedback geeft.

Deze hypothese zal verworpen worden. Uit de enquête en de waarnemingen tijdens de test is gebleken dat de GUI nog wel feedback mist op detail niveau. Voornamelijk in de structuur, bij het maken van een foto en bij het opslaan van een foto wordt nog wat feedback verwacht.

## Er wordt verwacht dat de gebruiker er één minuut over doet om een foto te maken en deze foto te voorzien van aantekeningen.

Deze hypothese wordt verworpen. De gebruiker doet er gemiddeld namelijk twee minuten over om een foto te maken. Hierbij kost het typen van de tekst erg veel tijd. Met een muis is dat namelijk niet gemakkelijk en erg omslachtig. Wanneer er gebruikt zou zijn van een touchscreen was dit een stuk sneller gegaan.

## *Er wordt verwacht dat de gebruiker na tien seconden op de gewenste dynamische data heeft ingezoomd.*

Deze hypothese wordt aangenomen. De meeste gebruiker wist binnen de tien seconden de juiste coördinaten te vinden door in te zoomen op de positie van de endoscoop. Toch was het voor de gebruiker niet meteen duidelijk dat er op deze schermen geklikt kon worden. Door het optreden van een leereffect binnen deze opdracht, kon de gebruiker de opdracht toch binnen de tien seconden uitvoeren.

#### AANBEVELIGEN

Uit dit gebruiksonderzoek kunnen een aantal aanbevelingen gedaan worden voor een verdere ontwikkeling van deze simulatie. Hieronder staan ze puntsgewijs opgenoemd.

- Meer feedback van de simulatie op detailniveau. Bijvoorbeeld:
  - $\circ \quad \text{Bij het maken van een foto} \\$
  - Bij het opslaan van een foto
- Rechterscherm ook zichtbaar maken voor bijvoorbeeld de assistente.
- Goed afvragen of de informatie (patiëntennaam, naam dokter, datum en tijd) op het bovenste scherm te allen tijde zichtbaar moet zijn.
- Schermen wegklapbaar maken wanneer ze niet gebruikt worden om de interface overzichtelijk te houden.
- De lege schermen, 'home', 'dossier' en 'settings' opvullen met gegevens, tekst, knoppen of een combinatie hiervan.
- Schermpje 'positie van de endoscoop' verplaatsen naar het bovenste scherm. Hier kijk de arts namelijk vrij frequente op en het niet makkelijk dat hij eerst naar beneden moet kijken.
- Kleine schermpjes aan de zijkant van het hoofdscherm plaatsen.
- Dragen de coördinaten van de endoscoop bij aan het begrip van de arts?
- Is een extern camerabeeld handig voor de arts?
- Tags bij de foto's plaatsen, zo kan er gemakkelijker gezocht worden.
- Andere foto volgorde maken bij operationele data. De laatst gemaakte foto bovenaan plaatsen.
- Wat doet het systeem als er kapotte hardware is?

Bij een aantal van deze opmerkingen is tijdens het ontwerpproces goed over na gedacht en is er bewust een keuze gemaakt voor een bepaalde opstelling of onderdeel. De hierboven vermelde aanbevelingen zijn dan ook allemaal aanbevelingen van de proefpersonen die de ontwerpkeuzes niet weten.

## **EVALUTATIE ONDERZOEK**

Het onderzoek is op zich goed verlopen. De tijdsduur was iets langer dan gepland, namelijk een half uur. Daarbij waren de proefpersonen erg enthousiast over de interface en dat bevorderd de sfeer wel. De informatie die uit de enquête kwam was erg nuttig en veel van de aanbevelingen zullen dan ook opgenomen worden in het eindverslag.

Het enige minpuntje aan dit onderzoek is het aantal proefpersonen. Tijdens de opzet van deze gebruikstest was een minimum van 10 vastgesteld. In totaal zijn er 9 proefpersonen die de test hebben uitgevoerd waarvan er 1 persoon als pilot gebruikt is. Dat komt dus op een totaal van 8 'bruikbare' proefpersonen. Het was erg lastig om in de vakantietijd genoeg proefpersonen te verzamelen. Van de 8 benaderde UT docenten hebben er 2 positief gereageerd, de anderen hebben afwijzend gereageerd met de zomer vakantie als reden.

Bij DEMCON is ook een groot deel van de medewerkers op vakantie en was het dus ook erg moeilijk om objectieve proefpersonen te verzamelen.

Toch kan er ondanks het lage aantal proefpersonen terug gekeken worden op een geslaagde test waarin eens objectief naar de user interface is gekeken en weer een aantal goede verbeterpunten uit naar voren zijn gekomen.

### VRAGENLIJST

#### Algemeen

Vraag 1

Wat is je leeftijd?						
0	Tussen de 20 en de 29 jaar					
0	Tussen de 30 en de 39 jaar					
0	Tussen de 40 en de 49 jaar					
0	Tussen de 50 en de 59 jaar					

O Tussen de 60 en de 69 jaar

Vraag 2

Wat is je geslacht?

O Man O Vrouw

Vraag 3 Wat is je functie?

.....

#### Vraag 4

#### Ben je gewend aan complexe grafische user interfaces?

- O ja, ga verder met vraag 5
- O nee, ga verder met vraag 6

#### Vraag 5

#### Met welke complexe grafische user interfaces ben je bekend?

<b>De opdrachten</b> Vraag 6 Opdracht 1a was:						
	1	2	3	4	5	
Moeilijk	0	0	0	0	0	Makkelijk
Eventuele toelichting:						
Vraag 7						
Opdracht 1b was:						
	1	2	3	4	5	
Moeilijk	0	0	0	0	0	Makkelijk
Eventuele toelichting:						

Vraag 8 Opdracht 2a was:	4	2	2		_	
<i>Moeilijk</i> Eventuele toelichting:	0	0	3 O	4 0	0	Makkelijk
Vraag 9 Opdracht 2b was:	1	2	3	Δ	5	
<i>Moeilijk</i> Eventuele toelichting:	0	0	ō	0	Ö	Makkelijk
<b>Intuïtief</b> Vraag 10 Vond je de GUI intuïtief?	1	2	2	4	F	
Niet intuïtief Eventuele toelichting:	0	0	0	0	0	Zeer intuïtief
Handleiding Vraag 11						
Hoe verhelderend werkte	de handlei	ding?	3	Л	5	
<i>Niet verhelderend</i> Eventuele toelichting:	Ō	0	ō	0	0	Zeer verhelderend
Vraag 12 Hoe had ie de opdracht uit	gevoerd al	s ie de handl	eiding niet ge	lezen had?		
Slechter Eventuele toelichting:	1 0	2 0	3 0	4 O	5 O	Beter

#### Overzichtelijkheid

Vraag 13						
Wat vindt je van de kleur	encombinat	tie?	2		-	
Clasht	1	2	3	4	5	Zoorgood
Eventuele toelichting:	0	0	0	0	U	zeer goed
Vraag 14 Hoe ging het vinden van d	de verschille	ende scherme	n?	4	E	
<i>Heel langzaam</i> Eventuele toelichting:	0	0	0	0	0	Heel snel
Feedback Vraag 15 Welke vormen van feedb	ack vond je	terug in de si	mulatie?			
Vraag 16 Wat vond je van de feedk	ack die de s	simulatie gaf	3	4	5	Fra duidaliik
Eventuele toelichting:						Lig undenjk
Vraag 16 Wat zou jij anders doen o	f toevoegei	n als het om d	le feedback v	an het systee	m gaat?	
Vraag 17						
Hoe vaak zijn de vitale fu	ncties van d	le patiënt krit	iek geweest?	•		

..... keer.

#### Zichtmodel

Vraag 17						
Wat vind je van de groot	te van de kn	oppen?				
	1	2	3	4	5	
Te klein	0	0	0	0	0	Te groot
Eventuele toelichting:						
Vraag 18						
Wat vind je van de groot	te van de sc	hermen?			_	
	1	2	3	4	5	_
Te klein	0	0	0	0	0	Te groot
Eventuele toelichting:						
Vraag 19 Wat vind je van de afstar Te klein	nd tussen de 1	knoppen?	3	4	5	Te groot
Eventuele toelichting:						
Vraag 20 Wat vind je van de positi	e van de ver	schillende sc	hermen?			
Clasht	1	2	3	4	5	Zoon Crast
Siecht Eventuele toelichting:	U	0	0	0	0	Zeer Goed

#### Vraag 21 Wat vind je van het linkerscherm?




Vraag 22 Wat vind je van het rechterscherm?



#### Vraag 23 Wat vind je van het grote bovenste scherm?

Vraag 24 Wat vind je van de user interface in het algemeen?

Dit was de laatste vraag van de enquête, bedankt voor je inzet en je tijd!

## **INSTRUCTIE KAARTEN**

#### **INSTRUCTIEKAART** GROEP A

De interface die te zien is op het beeldscherm is een interface voor een apparaat dat endoscopische interventies uitvoert. Endoscopische interventies zijn interventie waarbij via de anus een darmonderzoek wordt gedaan. Hierbij wordt voornamelijk gekeken naar de binnenwand van de dikke darm, opmerkelijkheden worden vervolgens met een foto vastgelegd en eventueel verwijderd.

Het apparaat werkt met een master – slave systeem. Dat houdt in dat op de slave de apparatuur zit die de interventie uitvoert en dat je vanachter de master de slave kunt aansturen. De interface die hier te zien is, zal aanwezig zijn op de master.

De interface is op schaal, naast de digitale interface is ook een zichtmodel te zien dat één op één overeenkomt met de werkelijke grote van de interface.

Het doel van deze gebruikstest is het toetsen van de intuïtiviteit en de overzichtelijkheid van de interface aan de hand van een aantal kritische functies.

De doelgroep waar dit product voor ontwikkeld wordt zijn de chirurgen en de verpleegkundigen.

Hieronder staan puntsgewijs een aantal opdrachten die uitgevoerd dienen te worden:

- 0. Lees de handleiding door.
- 1. Probeer in de user interface antwoord op de volgend vragen te krijgen:
  - a. Wat is de huisarts van dhr. Janssen?
  - b. Welke endoscoop is momenteel in gebruik en welke instrumenten zitten er in de werkkanalen?
- 2. Probeer in de user interface onderstaande acties uit te voeren:
  - a. Maak een foto en voeg daar de tekst, "endoscopische foto van een poliep in de dikke darm" aan toe. Zoek deze foto vervolgens weer op.
  - b. Wat zijn de coördinaten van de endoscoop?
- 3. Vul de enquête in.

Algemene opmerkingen over de interface zijn meer dan welkom.

#### **INSTRUCTIEKAART** GROEP B

De interface die te zien is op het beeldscherm is een interface voor een apparaat dat endoscopische interventies uitvoert. Endoscopische interventies zijn interventie waarbij via de anus een darmonderzoek wordt gedaan. Hierbij wordt voornamelijk gekeken naar de binnenwand van de dikke darm, opmerkelijkheden worden vervolgens met een foto vastgelegd en eventueel verwijderd.

Het apparaat werkt met een master – slave systeem. Dat houdt in dat op de slave de apparatuur zit die de interventie uitvoert en dat je vanachter de master de slave kunt aansturen. De interface die hier te zien is, zal aanwezig zijn op de master.

De interface is op schaal, naast de digitale interface is ook een zichtmodel te zien dat één op één overeenkomt met de werkelijke grote van de interface.

Het doel van deze gebruikstest is het toetsen van de intuïtiviteit en de overzichtelijkheid van de interface aan de hand van een aantal kritische functies.

De doelgroep waar dit product voor ontwikkeld wordt zijn de chirurgen en de verpleegkundigen.

Hieronder staan puntsgewijs een aantal opdrachten die uitgevoerd dienen te worden:

- 1. Probeer in de user interface antwoord op de volgend vragen te krijgen:
  - a. Wat is de huisarts van dhr. Janssen?
  - b. Welke endoscoop is momenteel in gebruik en welke instrumenten zitten er in de werkkanalen?
- 2. Probeer in de user interface onderstaande acties uit te voeren:
  - a. Maak een foto en voeg daar de tekst, "endoscopische foto van een poliep in de dikke darm" aan toe. Zoek deze foto vervolgens weer op.
  - b. Wat zijn de coördinaten van de endoscoop?
- 3. Vul de enquête in. Algemene opmerkingen over de interface zijn meer dan welkom.

### HANDLEIDING

Dit is een user interface voor een apparaat dat endoscopische operaties uitvoert. De hoofdgebruikersgroep van dit apparaat zijn chirurgen en verpleegkundigen.

De interface is opgedeeld in 3 verschillende schermen, namelijk:

- Het camerascherm
- Het menuscherm
- Het datascherm

Het camerascherm heeft verder geen knoppen met functies het laat alleen het camerabeeld van de endoscoop zien en wat algemene gegevens.



Het menuscherm is echter een stuk complexer, hierin zijn veel verschillende functies in ondergebracht. In de linker onderhoek zijn drie knoppen ondergebracht. Te weten de home, instellingen- en de dossierknop. (zie afbeelding 1)

Wanneer er op één van deze knoppen gedrukt wordt verschijnen er in de rechter onderhoek subknoppen voor de instellingen van de endoscoop, de instellingen van het scherm, de instellingen van de camera, de instellingen van de slave, het patiëntendossier,operatie data en de diagnostische data ( dat zijn CT-scans, röntgenfoto's en andere data). (zie afbeelding 2)

Wanneer er op één van deze submenu knoppen gedrukt wordt zal het bijbehorende scherm verschijnen. (zie afbeelding 3)

Aan de linkerkant van het scherm zijn nog twee belangrijke knoppen te vinden. Één voor het maken van foto's en één voor het maken van filmopnames. Wanneer er op deze knoppen gedrukt wordt, zal er direct een foto of film gemaakt worden.

Het dynamische datascherm toont alle data die een chirurg nodig zou kunnen hebben tijdens een interventie (zie figuur 4). Standaard is alle dynamische data zichtbaar. Om bepaalde onderdelen beter te zien kan er ingezoomd worden door gewoonweg op het scherm te klikken.



Afbeelding 4

## SCORE FORMULIER

Groep A - Groep B
Naam proefpersoon:
Tijd start van de test:
Tijd einde van de test:
Aantal keer waarde kritiek:

#### Opdracht 1a

Tijd tot voltooien van de opdracht:	
Aantal keer in verkeerd menu:	
Aantal keer klikken:	
Antwoord:	
Overige opmerkingen	

#### Opdracht 1b

Tijd tot voltooien van de opdracht:	
Aantal keer in verkeerd menu:	
Aantal keer klikken:	
Antwoord:	
Overige opmerkingen	

#### Opdracht 2a

Tijd tot voltooien van de opdracht:	
Aantal keer in verkeerd menu:	
Aantal keer klikken:	
Overige opmerkingen	

#### Opdracht 2b

Tijd tot voltooien van de opdracht:	
Aantal keer in verkeerd menu:	
Aantal keer klikken:	
Antwoord:	
Overige opmerkingen	

Algemene opmerkingen:

# Ergonomie



Β IJ A G E

## Mei 2010

Voor de berekening van de lettergrootte is het boek van Eger e.a (2007) gebruikt. Hierin staat een formule van Peters en Adams die de lettergrootte beschrijft aan de hand van de parameters leesafstand, verlichtingssituatie (K1) en het belang van de tekst (K2).

De formule luidt: Lettergrootte (in mm) = 0.0022 \* leesafstand in mm.+ K1 + K2 Hierbij is K1 de correctie factor voor de lichtsituatie, deze ligt tussen de 1,5 en 6,5 mm, en is K2 een correctiefactor voor het belang van de tekst, deze ligt tussen de 0 en 1,9 mm.

De parameters worden als volgt ingevuld:

De leesafstand is 0,5 meter. (dat is 500 mm) De lichtsituatie is prima, dus K1 = 1.5, het belang van de tekst is hoog, dus K2 = 1.9.

Wanneer vervolgens de formule ingevuld wordt, Lettergrote in mm = 0.0022 \* 500 + 1.5 + 1.9 = 4.5 mm, komt er een letterhoogte van 4.5 mm uit. Dit komt ongeveer overeen met 11 punten.