

**VERSLAG
HERZIELEN**

**Bachelor
opdracht
2006**

“my-Nose”

Naam: R.f. van Dongen

Student nr.: S0047171

Verantwoordelijke organisaties en uitgevers:

C-it, Consultatie Implementatie Technisch Beheer BV
7201 JB Zutphen, tel (057)5 58 52 25

Universiteit Twente, Faculteit Construerende Technische Wetenschappen
Postbus 217, 7500 AE Enschede, tel (053)4 89 91 11

Bachelor opdracht

“my-Nose”

UT/IO February 2007

Auteur

Dongen, van R.F.
S0047171

Eerste Examinator:

A.H.M.E. Reinders

Tweede Examinator

A.O. Eger

Bedrijfsbegeleider

H. Oord

Bestemd voor de opdrachtgever, C-it
Gepubliceerd op: 01-02-2007
Oplage: 1-2

Dit verslag is geschreven in het kader van “De Bachelor Opdracht” voor Industrieel Ontwerpen.

Voorwoord

Mijn naam is Ron van Dongen. Sinds 2002 ben ik student Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente. Aan het eind van de Bachelor fase dient er ter afsluiting een praktijk opdracht vervuld te worden, de Bachelor Opdracht.

In dit verslag treft u de verslaglegging van mijn Bachelor opdracht. Deze opdracht is opgesteld in samenwerking met Consultatie Implementatie Technisch Beheer BV, ook wel genaamd C-it.

Goede resultaten voor mijn Bachelor kunnen alleen gerealiseerd worden met correcte informatie, hulp van specialisten en begeleiding. Daarom wil ik mijn dankwoord geven aan alle personen die hebben geholpen. "Bedankt voor jullie inzet, zonder jullie zou ik niet in staat zijn geweest om mijn Bachelor te verwezenlijken".

Bedankt, Ron van Dongen

Inhoudsopgave

Inleiding	3
Aanleiding	4
Hoofdvraag	4
Samenvatting & Vooruitblik	5

Deel Ia

Analyseonderzoek naar programma van eisen	6
Het bedrijf & concurrenten	6
Telefoonfabrikanten	10
Politie/Brandweer/Leger	11
Mensen die leiden aan Anosmie	12
Componenten en Programmatuur	17
Programma van eisen	20

Deel Ib

User interface/membraanpaneel	22
Concept generatie User interface	22
Definitief ontwerp User interface	23
Concept generatie membraanpaneel	23
Definitief ontwerp membraanpaneel	24

Deel II

Becassing/verpakking	26
Concept generatie becassing	26
Definitief ontwerp becassing	27
Concept generatie verpakking	28
Definitief ontwerp verpakking	28

Deel III

Gebruikerstest	29
Voorwerk gebruikerstest	29
Definitief ontwerp gebruikerstest	30
Evaluatie gebruikerstest	31

Deel IV

Samenvatting	32
Evaluatie	33
Bron vermelding	34

Inleiding

Het stageverlenende bedrijf, C-it, is een innovatief bedrijf dat sinds 1997 actief is in de markt. Met 21 professionals ontwikkelen ze hoogwaardige technologieën zoals Early Warning systemen. Dit zijn producten die, kosteneffectief, vroegtijdig veranderingen in luchtsamenstelling kunnen signaleren. Ook leveren ze beheerdiensten op ICT en niet-ICT systemen. Klanten van het bedrijf zijn o.a. Wegener Kranten, Kluwer Uitgeverijen, Markenlanden Thuiszorg, WOSM Arbodiensten en Aventus ICT Diensten.

Binnen het bedrijf speelt Research & Development een essentiële rol. Het ontwikkelen van nieuwe technologieën biedt veel perspectieven. Zo ook de komst van een nieuwe ontwikkeling de "Check it", een elektronische neus dat een breed spectrum aan vluchtige chemische stoffen kan detecteren. De "Check it" wordt nu al in productvorm geleverd aan internationale, industriële ondernemingen en overheden waarbij de techniek simpelweg in een "zwarte box" wordt aangeleverd. De vraag is nu of de "Check it" meer perspectieven kan bieden op de consumentenmarkt om daarmee het verkoopgebied breder toepasbaar te maken.¹

In dit kader is er strategisch marktonderzoek opgestart.

Dit marktonderzoek is uitgevoerd door twee UT-BK studenten, Jaap Beerink en Gilles Meijer. Uit dit marktonderzoek blijkt dat de 'Check-it'-technologie uitstekend geschikt is als persoonlijk beschermingsmiddel. Hiermee kun je bijvoorbeeld voorkomen dat je wordt blootgesteld aan te hoge concentraties schadelijke stoffen. Hierbij wordt er gedacht aan een integratie van de functionaliteit met een mobiele telefoon omdat de "Check-it" technologie hier gemakkelijk in is te plaatsen en deze altijd wordt meegedragen. Ook is het door de massaproductie van het product mogelijk de "Check-it" technologie voor de massaconsumptie beschikbaar te maken. Zodoende zou iedereen persoonlijk en vrijwel op elke plaats de luchtkwaliteit kunnen meten. Ook zullen nu mensen met reukstoornissen (ca 2% van de bevolking) in aanmerking komen om het product als hulpmiddel te gebruiken.

Een nieuw product idee is ontstaan, "my-Nose".

¹ Meer informatie kunt u vinden in de Bijlage, Gebruikerstest, blz. 29, Inleiding evaluatierapport:

Aanleiding

Om het product te realiseren moet er het nodige ontwikkeld en uitgewerkt worden. In de toekomst zal de "my-Nose" gebruikt worden als werkend prototype om de inwendige "e-Nose" techniek te verkopen. Uiteindelijk zal de techniek van het robuuste en universele prototype worden samengesteld uit standaard ICT-componenten en zal het ontwerp worden aangepast aan de consumenten markt. Op deze manier zal het goedkoop en in grote aantallen kunnen worden gefabriceerd zodat het een kans maakt om voor de consument beschikbaar te worden. Dit zal echter de taak zijn van het bedrijf dat de "e-Nose"-technologie zal kopen.

Om de verschillende marktpartijen voor de "my-Nose" te interesseren, is het noodzakelijk om over een onderbouwd onderzoek, onderzoeksgegevens en een voorbeeld product te beschikken. Vanuit dit oogpunt wordt er een werkend prototype gerealiseerd gericht op de doelgroep, de geïnteresseerde marktpartijen van de "e-Nose" Technologie, die uit het strategische marktonderzoek volgden.

- Telefoonfabrikanten
- Politie/Brandweer/Leger
- Mensen die leiden aan Anosmie (reukstoornis)

De "my-Nose" bevindt zich in het stadium van een werkend technisch model en is nog niet geschikt om te presenteren richting geïnteresseerde marktpartijen. Voordat het product geschikt is om te presenteren moet er een User interface ontworpen worden, de technologie worden verpakt en moet er als onderbouwing een test worden uitgevoerd met het product.²

In dit kader is deze Bachelor opdracht opgesteld.

Hoofdvraag

Het doel van deze opdracht is om de "my-Nose" presenteerbaar te maken. In dit kader zijn een drietal ontwerpfasen van belang, user interface design, ontwerp/realisatie en de gebruikerstest.

- User interface design:

Onderzoek de eisen en wensen van de doelgroep, de geïnteresseerde marktpartijen van de "e-Nose" Technologie die uit het strategische marktonderzoek volgden. Ontwerp aan de hand van deze resultaten van het onderzoek een geschikte User interface voor de "my-Nose".

- Ontwerp/realisatie:

Ontwerp aan de hand van deze resultaten van het onderzoek een geschikte verpakkingsvorm voor de "my-Nose" waarbij het technische design en het user interface design geïntegreerd zijn.

- De gebruikerstest:

Ontwerp voor de "my-Nose" testprotocollen en voer deze uit binnen de groep mensen met anosmie, reukstoornissen.

² Meer informatie kunt u vinden in de Bijlage, Algemeen, blz. 1, Vraagstelling C-it:

Samenvatting & Vooruitblik

Na aanleiding van een onderzoek om een nieuwe technologie breder toepasbaar te maken is er een nieuw product ontstaan, de my-Nose. De my-Nose moet een elektronische neus worden dat een breed spectrum aan vluchtige chemische stoffen kan detecteren. Momenteel bevindt het product zich in een werkend technisch model. Uiteindelijk zal het product een werkend prototype moeten worden. Met dit gehele pakket kan men dan naar geïnteresseerde marktpartijen om de inwendige techniek te verkopen. Om dit te realiseren is deze opdracht opgesteld, hierbij zijn de volgende ontwerpfasen van belang, User interface design, Ontwerp en realisatie en Gebruikerstest.

User interface design

Allereerst zal er een onderzoek moeten worden gedaan wat zal uitmonden in een programma van eisen waaraan het eind product moet voldoen. Onderzoek zal gedaan worden naar de doelgroep en naar de afbakening die opgelegd wordt door de programmatuur en de componenten. De doelgroep omvat de volgende onderzoeksgebieden; Telefoonfabrikanten, Politie, Brandweer, Leger en mensen die leiden aan Anosmie (reukstoornis). Het gehele analyseonderzoek wordt beschreven in deel Ia van dit verslag.

Vervolgens zal er aan de hand van de opgestelde eisen en wensen een User interface worden ontworpen. Uiteindelijk zal dit ontwerp worden opgenomen in de menustructuur. Ook zal er aan de hand van de werking een gebruikershandleiding worden opgesteld. Tevens zal er direct een visueel knopontwerp worden gemaakt voor het bedienen van het systeem. Dit gehele proces wordt beschreven in deel Ib van dit verslag.

Ontwerp/realisatie

De vormgeving van de User interface heeft een sterke samenhang met het vormgeven van de rest van het model. Naast het ontwerpen van de User interface zal dan ook direct de beclassing en de verpakking worden ontworpen en gerealiseerd. Wederom spelen hierbij de eisen en wensen een grote rol. De uitwerking hiervan wordt beschreven in deel II van dit verslag.

Gebruikerstest

Tenslotte zal er nog een gebruikerstest moeten worden uitgevoerd om het geheel onderbouwd te kunnen presenteren. De opgestelde testprotocollen en het draaiboek hiervan worden beschreven in deel III De uitwerking van het onderzoek zelf is naderhand uitbestede en zal hier dan ook niet behandeld worden.

Een korte evaluatie over de uitwerking van deze opdracht wordt toegelicht in deel IV van dit verslag.

Analyseonderzoek naar programma van eisen

Voordat de ontwerpfase aan bod komt is het eerst belangrijk om te inventariseren wat de eisen en wensen zijn. De eisen en wensen kunnen worden verdeeld in vijf subcategorieën die samen de doelgroep, het bedrijf & concurrenten en de afbakening, die opgelegd wordt door de componenten en de programmatuur, vormen.

- a) Het bedrijf & concurrenten
- b) Telefoonfabrikanten
- c) Politie/Brandweer/Leger
- d) Mensen die leiden aan Anosmie (reukstoornis)
- e) Componenten en programmatuur

a) Het bedrijf & concurrenten

Hoe de "e-Nose" technologie werkt is voor de "niet vakkundige" te specifiek om te bevatten. Voor deze opdracht is het dan ook niet van belang de werking geheel te begrijpen. Toch kan het behulpzaam zijn om de werking van deze technologie globaal in beeld te brengen omdat deze technologie ook eisen en wensen met zich mee kan brengen met betrekking tot het ontwerp. Op deze manier kunnen vroegtijdige ontwerpproblemen en afbakeningen in kaart worden gebracht.

De werking van de "e-Nose" technologie wordt duidelijk uitgelegd in een Newsletter die elke maand wordt uitgebracht binnen het bedrijf.



Fig. 1: Geur appel

" Je neemt een aantal chemische sensoren die elk op een aantal stoffen reageren. Het enige verschil is dat ze allemaal een beetje een andere respons geven. Combineer je deze respons verschillen met slimme software om patronen te herkennen. Dan kun je uit deze sensorsignalen een uitspraak doen over de luchtsamenstelling en de elektronische neus is geboren. Het mag misschien nog iets te ingewikkeld klinken, maar eigenlijk is het vrij simpel. Je maakt gewoon een apparaat dat eigenschappen heeft die sterk lijken op die van de menselijke neus. In plaats van het met onze hersenen in verbinding te brengen koppel je het nu aan slimme software. Deze software stelt op haar beurt ons weer op de hoogte van het één en ander." Op deze manier is het bijvoorbeeld mogelijk om ons op de hoogte te stellen van de geur van een appel als deze binnen de software is gedefinieerd.³

De sensoren

Nu de werking van de e-Nose technologie globaal duidelijk is, is het belangrijk om te weten wat technisch mogelijk is met de elektronische neus. De sensoren die gebruikt worden kunnen een grote hoeveelheid "basis substanties" detecteren en onderscheiden zoals vluchtige stoffen, hydrocele en een aantal anorganische substanties. Alleen in de "basis substanties" van deze stoffen kunnen uitspraken gedaan worden over de substantiesoort en intensiteit. Een elektronische neus kan dus geen cola of appels ruiken tenzij hem dat in zijn software is bijgeleerd. Het herkennen beperkt zich namelijk alleen tot het de "basis substantie" en cola is een samenstelling van meerdere "basis substanties". De nauwkeurigheid en het minimum aantal deeltjes te meten is grotendeels afhankelijk van de soort stof en zal verder geen beperkingen opleveren.

³ C-it, februari 2006, The Newsletter 2de editie

De sensoren moeten worden afgeschermd van stof en vocht en dienen te worden blootgesteld aan een bepaalde luchtdoorvoer. Een stoffilter voor de ademgaatjes zorgt ervoor dat de sensoren niet gereinigd hoeven te worden. Een actieve doorvoer met bijvoorbeeld een ventilator is overdreven, twee kleine ademgaatjes in de behuizing is namelijk ruim voldoende.⁴

De Odomap

Er is vanuit C-it een nieuwe manier bedacht om geuren weer te geven. Deze speciale weergave, genaamd de Odomap, werkt met behulp van een assenstelsel waar een pijl op wordt geplot. De richting en de lengte van deze pijl kunnen variëren en stellen hierbij respectievelijk de specifieke geur en de intensiteit voor. Voor deze manier van weergeven zijn reeds patenten aangevraagd. Om deze patenten rechtsgeldig te verklaren moet deze Odomap als basis dienen voor het ontwerp van de user interface.

Deze speciale Odomap is door C-it als volgt visueel opgesteld:

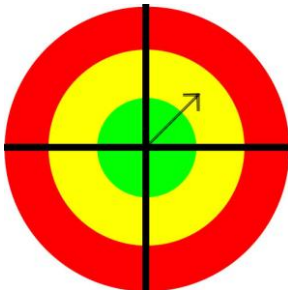


Fig. 2: Odomap

Het idee achter het gebruik van deze map is dat de gebruiker zelf oordeelt over de geur die wordt waargenomen. Deze verantwoordelijkheid mag namelijk niet worden neergelegd bij het apparaat omdat deze slechts een lengte en een hoek van een pijl in een plot weergeeft. Uitspraken over geuren worden dan ook niet door het apparaat gedaan. De gebruiker zal dus gaandeweg zelf het apparaat moeten kalibreren en instellen. Hiervoor zal de gebruiker eerst zelf de geur moeten bepalen en daarna zelf het apparaat deze kennis meegeven met eventueel een bijhorend alarmerings-meldingspatroon, met betrekking tot de gevaarlijke stoffen.

De Huisstijl

Het uiteindelijke product is slechts bedoeld als showmodel om de technologie, die C-it bezit, te verkopen. Daarom is het belangrijk dat het prototype een echte C-it uitstraling krijgt. Het product zal dan ook moeten aansluiten bij de huisstijl van C-it. Hierbij zijn er twee verschillende huisstijlen/uitstralingen te onderscheiden.

Die ene stijlsoort is die van het "moederbedrijf" dat bestaat uit de kleuren wit, blauw & lichtblauw. De zelfde kleuren worden gebruikt bij het logo met de daarbij horende "Heart beat".

Process Blue:
299 / T2

Reflex Blue:
RefBlu / T3



De andere stijlvorm is die van de afdeling "E-nose", hier is de technologie ontwikkeld. Deze stijl bestaat uit een wit, oranje en donkerbruin. Het "logo" is een neus die is opgenomen in de achtergrond met de daarbij horende "Heart beat".

Deep Yellow:
1235 / T4

Earth Brown:
471+ / T4



⁴ C-it, maart 2004, check-it specificaties

De Concurrenten

Door te kijken naar het gebruik van de user interfaces van de "neuzen" die al op de markt zijn kunnen we nieuwe eisen of wensen worden opgesteld. Als we ons in deze "neuzen" verdiepen komen er twee elektronische neuzen naar voren.

- a) Elektronische neus van Warwick ⁵
- b) Elektronische neus van National Science Foundation report ⁶

De werking van beiden is als volgt te beschrijven:

a) Warwick



Knoppen:

- 2 navigatieknoppen, omhoog omlaag
- 2 selectieknoppen, links en rechts
- 1 bevestigingsknop, groot & geel
- 1 scroll knop, aan de zijkant van het apparaat

Menu:

Een scroll menu met hoofdgroepen; Identify, Train, Validate – Calibrate, Change Method, Purge Chamber.

Uitlezing:

Deze worden via een computer verwerkt en uitgeplot in een odour map (figuur 3.).

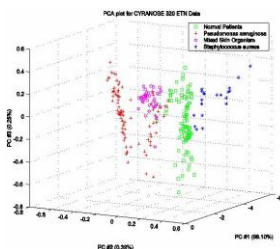


Fig. 3: Odour map

b) National Science Foundation report



Knoppen:

- 3 navigatie knoppen, omhoog, zoom in & out
- 1 bevestigingsknop, run

Menu:

Een scroll menu zonder groepen, erg basic

Uitlezing:

Deze worden direct weergegeven door middel van een kolom grafiek die het aantal deeltjes, "chemische basis stoffen", in de lucht weergeeft (figuur 4.).

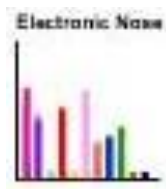


Fig. 4: Odour map

⁵ Warwick, april 2006, <http://www2.warwick.ac.uk>

⁶ National Science Foundation, april 2006, <http://www.nsf.gov>

Conclusie

Voor het ontwerp van de user interface hoeft er geen rekening gehouden te worden met opgelegde beperkingen door de toegepaste technologie. Omdat het outputsignaal gebaseerd is op chemische basis stoffen zal dit signaal niet begrijpbaar zijn voor de gebruiker, dit moet dus worden verholpen in het user interface ontwerp. Het apparaat zal zelf "getraind" moeten worden door de gebruiker op het herkennen van geuren.

Tijdens het visualiseren van het CAD model moet rekening worden gehouden met het vrij laten ademen van de sensoren en de bescherming tegen stof en vochtdeeltjes. Om het patent van C-it rechtgeeldig te maken dient de Odomap opgenomen te worden binnen de User Interface. Het gehele product moet passen binnen de huisstijl van C-it.

Uit de concurrentieanalyse komt naar voren dat de user interface op verschillende manieren moet inspelen op de behoeftes van de gebruikers. Er moet een duidelijke geurknop aanwezig zijn en de knop bediening zal uit ongeveer 5 knoppen bestaan. De menustructuur dient gemakkelijk te worden doorlopen.

b) **T**elefoonfabrikanten

Omdat telefoonfabrikanten onder de geïnteresseerde marktpartijen van de "e-Nose" Technologie vallen, zal het product veel raakvlakken moeten hebben om deze ook daadwerkelijk ervoor te interesseren. Het is daarom belangrijk om te kijken naar de globale functies van de mobiele telefoons net de daarbij horende bediening. Dit kan dan als nuttige input dienen voor het opstellen van het programma van eisen.

Personalisatie

Tegenwoordig is de presentatievorm van een mobiele telefoon (stijl, uiterlijk, uitstraling) heel belangrijk. Men hecht veel waarde aan het personaliseren van een mobiele telefoon. Zo ook binnen de telefonie wordt hierop ingespeeld. Elke mobiele telefoon kan gepersonaliseerd worden door een keuze uit een basis kleur of een combinatie van kleuren voor het uiterlijk. Ook binnen de user interface wordt hier rekening mee gehouden. Het wordt de gebruiker mogelijk gemaakt om de achtergronden na smaak in te stellen of door een foto op de achtergrond te plaatsen.

Beveiliging

Doordat het vertrouwen in de omgeving afneemt komen we er niet meer onderuit om onze eigendommen zo goed mogelijk te beveiligen tegen diefstal. Dit zien we duidelijk terug bij de persoonsgebonden producten. Deze producten bevatten vertrouwelijke gegevens waarvan het niet wenselijk is om het openbaar ter beschikking te stellen. Een beveiliging voorgebruik d.m.v. een pincode of wachtwoord is dan ook erg wenselijk. Op deze manier zal de informatie, zelfs na diefstal, nooit door andere mensen toegankelijk worden zonder goedkeuring.

Vergrendeling

Van mobiele telefoons wordt verlangd dat ze met een volle accu lang mee gaan. De gebruikers willen niet elke dag hun product aan de oplader moeten leggen. Daarom is het belangrijk dat het product zuinig met de energie om gaat. Het product dient dan ook alleen een response reactie gegeven als de gebruiker er expliciet naar vraagt en niet als per ongeluk de knop wordt ingedrukt. Een knopvergrendeling is daarvoor een goede oplossing.

Omgevingsafhankelijk

De ingestelde responsreactie is niet alleen persoonlijk maar ook omgevingsafhankelijk. De alarmering is in sommige gevallen niet wenselijk, denk aan vergaderingen of bibliotheekbezoeken. Ook kan het zijn dat het alarm in zijn normale volume niet hoorbaar is, zoals op een bouw of werkplaats. Een semafoon effect zou op dit soort locaties een uitkomst bieden. Het snel instellen van verschillende alarmsoorten kan gemakkelijker worden gemaakt door het gebruik van meerdere profielen.

Statistics & History

Tegenwoordig wordt alle informatie tot in detail vast gelegd. Het verlangen dat deze informatie dan ook tot in detail terug te vinden is, neemt enorm toe. Hierdoor zal alle informatie moeten worden bijgehouden zodat de gebruiker hierop altijd terug kan vallen. Bijvoorbeeld wie er gebeld heeft en wanneer en welke nummers er gebeld zijn. Dit zien we ook terug binnen de telefonie waardoor er informatie over het stroomverbruik en alle in- en uitgaande gesprekken met alle nummers worden opgeslagen.

Conclusie

Uit de analyse blijkt dat het apparaat beschermd moet worden tegen diefstal. Het product moet energiezuinig zijn. Ook moet alle informatie beschikbaar blijven en te allen tijde opgevraagd kunnen worden. Het product dient ook aangepast te kunnen worden aan de smaak van de gebruiker en de gebruiksomgeving.

c) **P**olitie/Brandweer/Leger

Het is belangrijk om het ontwerp niet te beperken tot mensen met reukstoornissen maar ook tot andere gebruikersgroepen. Zodoende zal het product meer groepen aanspreken wat tot betere verkoopcijfers leidt. Er zal rekening gehouden worden met eisen/wensen die brandweer, politie en het leger aan het product stellen. Deze eisen zijn opgesteld vanuit de visie van C-it.

Linkshandig

Politieagenten en Brandweerlieden dienen hun handen zo veel mogelijk vrij te houden. Het is daarom van belang de het apparaat in de broekzak past of om de nek kan hangen. Verder moet het apparaat linkshandig gebruikt kunnen worden zodat de rechthand vrij kan worden houden voor andere doeleinden.

Alarmknop

Voor het prototype model is er beschikking over een modem waarmee er bij alarm een melding gemaakt kan worden van de plaats. Het is dan ook van belang, met oog op verder verkoop, dat er een "grote" alarm knop op komt die bij indrukken direct een melding geeft van de locatie (GPS) en de gedetecteerde stof.

Grote knoppen

Brandweerlieden dragen vaak dikke handschoenen. Het is daarom van belang dat de knoppen op het apparaat met een dikke handschoen gemakkelijk bediend kunnen worden. Vooral voor de alarmknop is dit belangrijk omdat deze in ernstige situaties gemakkelijk te vinden en te bedienen moet zijn.

Vuil en nattigheid

Op de werkvloer worden producten vaak erg vies. Het is dan ook handig als het apparaat gemakkelijk is schoon te maken en daarbij niet kapot gaat. Ook wordt het apparaat buiten vaak blootgesteld aan slechte weersomstandigheden. Daarom is het wenselijk als het apparaat spatwater dicht is.

Conclusie

Uit de analyse blijkt dat de brandweer, politie en het leger behoefte hebben aan een waterbestendig product voor linkshandig gebruik met een flinke knopgrootte en een alarm zend functie met GPS. Ook dient het apparaat gemakkelijk gereinigd te kunnen worden.

d) **M**ensen die leiden aan Anosmie

De doelgroep bestaat voornamelijk uit mensen die een reukstoornis hebben. Reukstoornissen komen tamelijk vaak voor, geschat wordt dat alleen al in Nederland 150.000 tot 300.000 mensen lijden aan deze zintuiglijke stoornis. De medische term voor afwijkingen of defecten aan de reukzin word Dysosmie genoemd en kent de volgende vormen: ⁷

Anosmie/Hyposmie

Hierbij vindt een totaal verlies/gedeeltelijk verlies van het reukvermogen plaats. Dit kan komen door erfelijke aandoeningen waardoor de geur niet kan worden waargenomen door een afwijking van de reuksensoren of reukzenuwen.

Parosmie

Hierbij vindt een vervorming van het reukvermogen plaats door een fout in de koppeling tussen de analysestroom en de herkenning van het signaal en hierdoor word een verkeerde response execution uitgevoerd.

Phantosmie

Zenuwen worden verkeerd geprikkeld of verkeerd aangestuurd. Door de verkeerde of onjuiste verwerking kan men geuren waarnemen die er op dat moment helemaal niet zijn.

Presbyosmie

Door ouderdom treedt er binnen het lichaam slijtage op. Dit veroorzaakt haperingen met betrekking tot het sensorische en psychische/verwerkingsgedeelte en daardoor vindt er een afname van het reukvermogen plaats.⁸

⁷ C-it, april 2006, marketing input

⁸ Wikipedia, april 2006, <http://nl.wikipedia.org>

Hoe werkt het ruiken sensorisch?

Het detecteren en beschrijven van een geur is erg lastig. Omschrijf bijvoorbeeld maar eens hoe uw shampoo ruikt of uw ouderlijk huis. Veel mensen zullen de eerste vraag wel ongeveer weten: "perzik, een beetje zoet dus" maar specifiek wordt het niet. Bij het ouderlijke huis wordt het al een stuk lastiger. En toch als u aan die geur denkt schieten de beelden al door uw hoofd. Het gevoel dat u daarvan krijgt is makkelijker te omschrijven dan de geur. Wat gebeurt er nu allemaal precies in de hersenen en waardoor verloopt het zo moeilijk om direct geuren te herkennen?⁹ Om dit duidelijk te maken gebruiken we de figuren 4 & 5.

Eerst zien, dan geloven is een duidelijke verwoording van het onderstaande schema's¹⁰ :

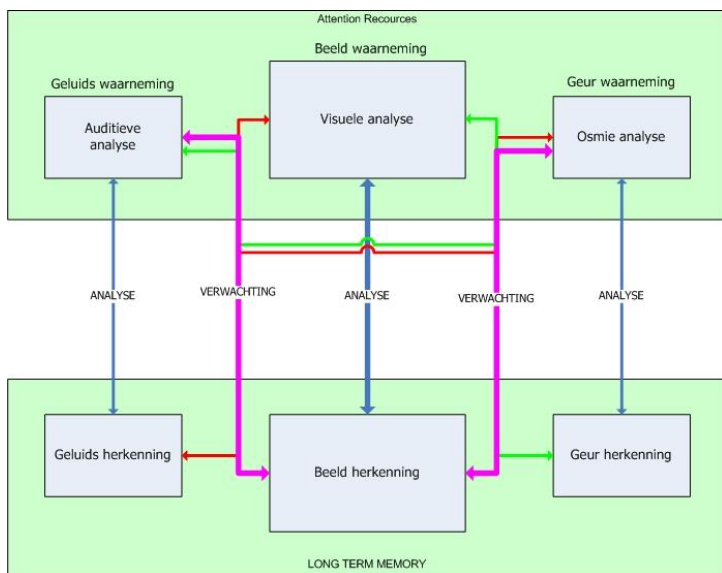


Fig. 4: Stroomschema geurverwerking

Beschrijving bij figuur 4:

In dit schema komt duidelijk naar voren dat er een link is tussen de geur, het geluid en de verwachting van de visuele verschijningsvorm. Deze verwachting heeft ook weer een terugkoppeling met geur en geluid. Deze factoren hebben dus blijkbaar ook weer invloed op het herkennen van objecten. Dit is dus ook de reden waarom men beelden en een bepaald gevoel krijgt als men iets hoort of ruikt.

Beschrijving bij figuur 5:

Als men iets ruikt en er treedt geen overeenkomst op tussen de verwachting, "Attention Resources" en herkenning "Long Term Memory" dan zullen er conflicten optreden. Deze conflicten komen te liggen bij de "Response Selection" en worden opgelost door een "Response Execution". Hierbij wint de snelste/sterkste herkenning (meestal het visuele deel). Ook kan het object als geheel (met conflict) als iets nieuws aangenomen worden. Dan zal het "Working Memory" deze nieuwe herkenning in het "Long Term Memory" plaatsen zodat het voor de volgende keer aan de verwachtingswaarde kan voldoen. Hierdoor zal er geen conflict optreden maar een herkenning.

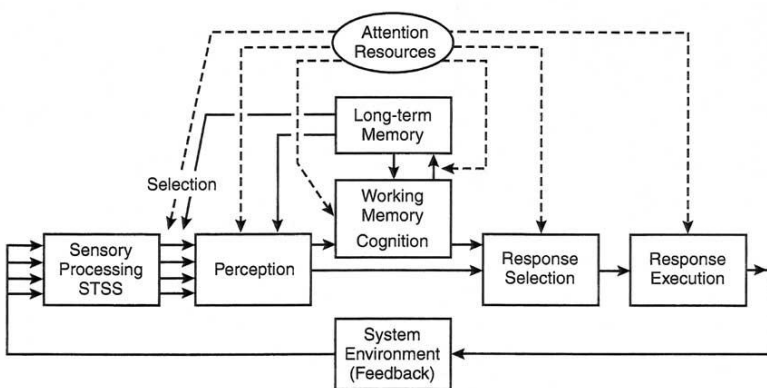


Fig. 5: Stroomschema informatieverwerking

⁹ Lenntech, april 2006, <http://www.lenntech.com>

¹⁰ Christopher D. Wickens en Justin G. Hollands, september 2000, Engineering Psychology and Human Performance 3de editie



De ervaring van een geur

Wat er verwacht wordt en wat de persoon sensorisch waarneemt, zegt nog niets over hoe de persoon de waarneming ervaart. Een combinatie van alle verschillende prikkels kunnen namelijk al een hele andere ervaring veroorzaken. Hierbij zijn de omgeving, gevoeligheid en de stemming van de persoon belangrijke factoren. Als iemand bijvoorbeeld een slechte ervaring heeft met uien zal hij een negatief gevoel krijgen bij de geur ervan. Dit is persoonsgebonden en daarom kan de ervaring van een geur niet als gegeven worden beschouwd

Verwerking Signaal (Ps) & Acceptatie (Xc)

Net zoals bij kleuren is de concentratie van belang hoe geuren worden waargenomen. Grote kleurvlakken worden anders ervaren dan kleinere vlakken met dezelfde kleur code. Dit is hetzelfde met geuren eenzelfde geur maar met een sterkere concentratie wordt anders ervaren. Een grote concentratie kan zelf onprettig zijn en de pijngrens van het sensorische stelsel bereiken.

De minimum concentratie deeltjes die men nodig heeft om geur waar te nemen, hangt sterk af van de geursoort. De overgang tot het waarnemen van de geur noemt men de geurdrempel. Deze drempel geeft de concentratie van gasvormige verbinding in de lucht weer, uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze drempel wordt hoger naarmate de ruis sterker is. Dit is te zien figuur 6. Hier wordt de X_c drempel hoger naarmate X kleiner wordt. Hieruit blijkt dat de omgeving een grote factor is bij de ervaring van de geur. De acceptatie grens wordt namelijk beïnvloed door de omgeving. Op een WC is de ergernis van geur overlast minder dan de overlast in een woonkamer. Het is bijna vanzelfsprekend dat op de wc nare geuren kunnen worden verwacht en dat is in de kamer uiteraard niet welkom.¹¹

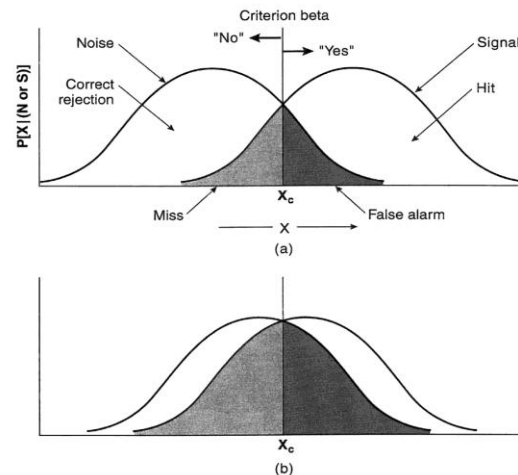


Fig. 6: Signaal & Acceptatie niveau

¹¹ Christopher D. Wickens en Justin G. Hollands, september 2000, Engineering Psychology and Human Performance 3de editie

Belemmeringen

Geur is het ondergeschoven kindje van de zintuigen en dit is vaak onterecht. Geur wordt door de mens meer gebruikt dan we denken. Reukstoornissen hebben dan ook grote gevolgen voor de personen in kwestie:

Proeven

Bij smaak is het voor 90 % de geur die de smaak bepaalt, de tong kan alleen maar zout, zuur, bitter en zoet proeven. Hierdoor kan er minder (of niet) genoten worden van het voedsel tijdens speciale gelegenheden. Het "uit eten" gaan of het "koken voor anderen" wordt hierdoor een stuk minder aantrekkelijk.

Verleiding

Ook onbewust spelen geuren in ons leven een rol. Feromonen wekken een bepaalde aantrekkingskracht op tussen seksen en spelen in de partner keuze een belangrijke rol. Dit gebeurt echter onbewust, deze geur wordt namelijk niet waargenomen. Dit geeft onzekerheid over hoe het lichaam en de kleding ruikt. Men kan onzeker overkomen en dit is nadelig voor het sociale leven van de persoon.

Het geheugen

Ons reukorgaan staat direct in verbinding met ons informatieverwerkingssysteem, waar ons geheugen en onze emoties zich bevinden. Het is dan ook niet zo gek dat geuren verschillende beeld- of geluidsherinneringen naar boven kunnen halen. De omgevingsgeur beïnvloedt namelijk het geheugen en daarmee de informatieverwerking. Tijdens het constant analyseren en zoeken naar het juiste object kan het handig zijn om er wel een geur bij te krijgen zodat de herkenning sneller verloopt. Men kan dan ook met een reukstoornis moeilijker objecten herkennen.

Stemming

Geuren worden ook vaak in verband gebracht met stemming. Ga voor je zelf maar eens na, als je de hele dag in de stank staat, word je daar niet echt vrolijk van. Sta je daarentegen in een bos, dan voel je je rustig en kalm. Op de pakjes van wierook staat dan ook vaak een stemmingsaanduiding, rustgevend of ontspannend. Tot rust komen door olie, in de geur van lavendel, bij het bad toe te voegen kan men niet ervaren. De olie zal dan ook niet de stemming beïnvloeden. Ook als men door het bos loopt en de "frisse" lucht wil waarnemen wordt door de frisse geur de stemming niet beïnvloed.

Waarschuwing

Geur waarschuwt de mens van iets als het een positief of negatief effect op ons heeft. Bijvoorbeeld of voedsel bedorven is of als er gevaarlijke stoffen vrijkomen (-) of als iemand naar parfum ruikt (+). Het niet meer kunnen ruiken kan leiden tot gevaarlijke situaties voor het individu en zijn of haar omgeving. Bijvoorbeeld brand, eten van bedorven voedsel en gas verspreiding van een openstaande gaspit.

Doelgroepoetsing/inventarisatie

Als input is het ook belangrijk om de meningen en ideeën van mensen met reukproblemen mee te nemen. Ook is het verstandig om hierbij meteen de theorie aan de praktijk te toetsen. Om dit te doen is er via het internet onder de website van de Anosmie vereniging een forum gestart waarbij de lezers gevraagd word om ideeën/adviezen of opmerkingen/problemen aan te voeren zodat deze kunnen worden meegenomen in het programma van eisen. De vraagstelling en reacties zijn terug te vinden in de Bijlage; User interface blz. 1.

Conclusie

Voor het ontwerp van de user interface moeten we er rekening mee houden om de gebruiker geen verkeerde associaties of verwachtingen op te leggen. Een uitspraak over een bepaalde geur kan namelijk als waarheid worden opgevat. Het is daarom van belang om, als er uitspraken worden gedaan, niet teveel in te spelen op de subjectieve ervaringen van de geur maar duidelijk de geur als een waarneming te benadrukken.

Het product moet volgens de doelgroep, Mensen die leiden aan Anosmie, inspelen op de eigenschappen die door de reukstoornis zijn weggevallen. Dit omvat het waarnemen en beoordelen van eten en lichaamsgeuren. Ook zullen de geuren aan iets herkenbaars gekoppeld moeten worden zodat er een stemmingsgevoel of een alarm kan worden meegegeven. Binnen de user interface moeten verschillende acceptatie niveaus kunnen worden aangegeven per stof en per omgeving. Deze kunnen dan later aan GPS gekoppeld worden om handmatig bijstellen achterwegen te laten.

Uit het Forum is er weinig nieuws naar voren gekomen. Een aantal mensen wilden niet geloven dat er een apparaat was dat geuren kon waarnemen. Het forum kreeg hierdoor een beetje een ongeloofwaardig karakter. Verder waren de mensen wel erg enthousiast maar gaven meer hun mening dan nuttige informatie. Voor het uitvoeren van de gebruikerstest zal er een sterkere band met de mensen van de Anosmie vereniging opgebouwd moeten worden. Zo hopen we de geloofwaardigheid van het project te verhogen zodat we van de mensen meer medewerking verleend krijgen.

e) **C** Componenten en Programmatuur

De componenten worden, in verband met de levertijd, vroegtijdig in het ontwikkelingsproces gekozen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in twee groepen.

- a) Aangeleverde componenten
- b) Gekozen componenten

a) Aangeleverde componenten

In de "my-Nose" is een geavanceerde techniek aanwezig. De meeste (technische) componenten zijn standaard en worden al, door leveranciers, aangeleverd bij C-it. Deze componenten hoeven dus niet gekozen en besteld te worden. De hardware componenten waarover C-it beschikt, en die zullen worden opgenomen binnen de "my-Nose" zijn:

- (3x) geur sensoren
- (1x) Antenne
- (1x) een vochtigheids sensor
- (1x) een luidspreker
- (1x) een microfoon
- (2x) printplaten
- (1x) een Modem
- (1x) een Sim aansluiting
- (1x) een USB aansluiting
- (1x) een batterij/accu

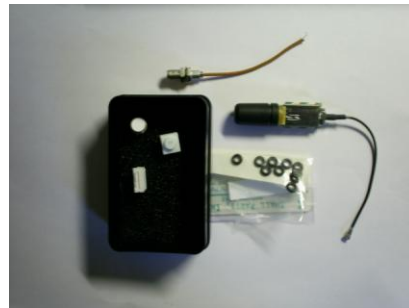


Fig. 7: Aangeleverde componenten

Verdere technische specificaties van de onderdelen zijn terug te vinden in de Bijlagen; CAD model blz. 2 – 22. Uit deze technische specificaties volgen ook direct de eisen.

b) Gekozen componenten

Tijdens het kiezen van de componenten moet erop gelet worden dat de keuze niet teveel ontwerpvrijheden opleggen. Het hoofduitgangspunt is dat de componenten tegen een zo laag mogelijke prijs en in een oplage van minimaal 20 stuks geleverd kunnen worden. Er zijn hierbij twee mogelijkheden. Ten eerste: de onderdelen inkopen bij verkoophandelaars per 100 stuks of meer waardoor de prijs per onderdeel laag blijft. Ten tweede: de onderdelen per stuk inkopen bij een particulier waarbij de prijs per stuk in vergelijking tot de handelaren hoger zijn. Er wordt via internet gezocht naar een particulier die "het product" goedkoop en per stuk of in kleine aantallen kan aanleveren. Uiteindelijk blijkt dat er een particulier is die de componenten relatief gezien goedkoper kan aanleveren dan de handelaren. De componenten m.b.t. het gebruik van de user interface zullen bepaald moeten worden.

- a) De knoppen
- b) Display
- c) De vibrator

a) De knoppen

Uit een korte brainstormsessie kwam naar voren dat de menustructuur aangestuurd wordt met ongeveer zeven knoppen. Om het product zo klein mogelijk te houden wordt er gebruik gemaakt van een kleine printplaat. Hierdoor blijft er geen ruimte beschikbaar om de zeven knoppen op te bevestigen. Er moest dus gezocht worden naar een andere oplossing.

De keuze, of een andere menustructuur toe passen, of een ander knopmechanisme gebruiken, was snel gemaakt. De ideale uitkomst werd aangeboden door "Naamplaat bv". Dit bedrijf maakt membraanpanelen, een soort stickervellen met knoppen dat je met één enkele stekkeraansluiting direct op de printplaat kan monteren. Ideaal in dit geval, want de panelen zijn ook nog waterdicht. Uiteraard moet het visuele ontwerp aangeleverd worden en zullen er fabricagekeuzes gemaakt moeten worden. Verdere uitwerking van het knoppenpaneel volgt in het hoofdstuk Membraanpaneel.

b) Display

In de onderstaande tabel staan de afwegingen met de beoordelingscriteria. Aan de hand hiervan worden de eisen, die aan het display gesteld worden, duidelijk gemaakt.^{12 13 14 15 16}

LCD - Soort		TFT - Soort	
Helderheid is beter	+	Helderheid is minder	-
Kosten zijn hoger	-	Kosten zijn lager	+
Grotere kijkhoek	+	Kleine kijkhoek	-
Lager energie verbruik	+	Hoger energie verbruik	-
Afmeting - Groot		Afmeting - Klein	
Kosten zijn hoger	-	Kosten zijn lager	+
Leesbaarheid is beter	+++	Leesbaarheid is slechter	---
Vorm model moet groter	-	Vormmodel kan kleiner	+
Vereist meer energie	-	Vereist minder energie	+
Dot size resolutie - Hoog		Dot size resolutie - Laag	
Kosten zijn hoger	-	Kosten zijn lager	+
Leesbaarheid is beter	++	Leesbaarheid is slechter	--
Vorm model moet groter	-	Vormmodel kan kleiner	+
Backlight - White		Backlight - Yellow	
Kosten zijn hoger	-	Kosten zijn lager	+
Leesbaarheid is beter	+	Leesbaarheid is slechter	-

Voor een duidelijke leesbare menustructuur dient het effectieve "lees-gedeelte", van het display, een afmeting te hebben van ongeveer 35 x 28 mm en een dot-size van ongeveer 0.35 x 0.35 mm. Met deze resolutie kan men teksten of een grafiek duidelijk weergeven. Omdat de specificaties en de kosten onderling niet erg verschillen wordt de doorslag geven door het display dat het minste energie verbruikt, een LCD scherm. Verder wordt er gebruik gemaakt van een white backlight om de leesbaarheid optimaal te houden.

Op basis van deze afwegingen wordt er op internet gezocht naar een display dat het dichtst bij de eisen van het gewenste display komen. Verder moet het display wel in kleine aantallen geleverd kunnen worden. Voor het display is gekozen voor het volgende component: ATmega 8 Modul Display. Verdere specificaties van dit display zijn opgenomen in de Bijlage; CAD model blz. 19. Uit deze technische specificaties volgen ook direct de eisen.

¹² Onbekende auteur, april 2006, <http://www.hardware.info/>

¹³ Mouser Electronics, februari – april 2006, catalog 621

¹⁴ Digi-Key, september – december 2004, catalog No. t043

¹⁵ Farnell in one, 1 – 2005, Halfgeleiders, passive & Test

¹⁶ Farnell in one, 2 – 2005, Mechanisch & Elektrisch

c) De vibrator

Voor de vibrator zijn er niet veel eisen. Het belangrijkste punt is dat die klein is. Verder moet die in kleine aantallen verkrijgbaar zijn en goedkoop zijn. Er is al gauw een vibrator gevonden die aan deze eisen voldoet. Verdere technische specificaties hiervan zijn opgenomen in de Bijlage; CAD model blz. 21. Uit deze technische specificaties volgen ook direct de eisen.



Fig. 8: Vibrator



Fig. 9: ATmega 8 Modul Display

De verschillende componenten zijn gekozen en besteld. De plaatsing van al deze componenten kunt u terug vinden in de Bijlagen; CAD model blz. 1. Het is duidelijk te zien dat de batterij in de lengte is geplaatst zodat het apparaat smal is gebleven. De plaatsing is aan de linkerzijde gemaakt dit omdat er op de plek van de batterij geen elektronica kan zitten en omdat er op deze manier de mogelijkheid wordt geboden om een ronding in het model te maken. De linkerkant is bewust gekozen omdat meetinstrumenten meestal links gebruikt worden. Daarmee is de rechterhand beschikbaar voor andere werkzaamheden.

Programmatuur

De programmatuur bestaat natuurlijk uit veel hardware die wordt aangestuurd met intelligente software. Het werkgeheugen waarmee gewerkt wordt, is niet groot. Hierdoor is het technisch niet mogelijk om geavanceerde programmatuur te gebruiken. Hierdoor zijn we gedwongen tot het gebruik van statische beelden en simpele grafische weergaves. Omdat er geen bijgeleverd programmatuurprogramma is zal er met computercodes geprogrammeerd moeten worden. Dit is een tijdrovend proces en heeft ook invloed op de mogelijkheden. Er worden afwegingen gemaakt kosten/baten/tijd. Al deze combinaties van factoren leveren voor het ontwerpen van de User Interface een aantal eisen op die zijn meegenomen in het programma van eisen.

P rogramma van eisen

Uit de analyses komen eisen en wensen naar voren. Om deze in één hoofdstuk samen te vatten staan ze hieronder gesommeerd.

Het bedrijf & concurrenten

- Het apparaat zal getraind moeten worden op het herkennen van geuren. (eis)
- Outputsignaal moet begrijpbaar zijn voor de gebruikers. (eis)
- De sensoren moeten een vrije luchtdoorvoer hebben met een stof filter. (eis)
- Er zal een standaard geurknop op moeten komen. (wens)
- Het apparaat dient gemakkelijk bediend te worden met een knoppenaantal van 5 stuks. (wens)
- De Odomap moet worden opgenomen in de user interface. (eis)
- Het apparaat moet passen binnen de huisstijl van het bedrijf. (eis)
- Er moeten groepen aangemaakt kunnen worden. (wens)

Telefoonfabrikanten

- Er zal een energiemelding gemaakt moeten worden. (wens)
- Het apparaat moet aan/uit gezet kunnen worden. (eis)
- Het apparaat moet een pinbeveiliging hebben voor het gebruik. (wens)
- Het apparaat moet een knopvergrendeling hebben. (wens)
- Binnen de user interface moeten verschillende profielen aangemaakt kunnen worden. (wens)
- Het alarm dient gemakkelijk te worden veranderd of ingesteld te worden. (wens)
- Historie moet worden weergegeven. (wens)

Politie/Brandweer/Leger

- De knoppen moeten goed bereikbaar zijn. (wens)
- Het apparaat dient ook linkshandig gebruikt te worden. (eis)
- Het apparaat moet spatwaterdicht zijn. (wens)
- Er moet een alarmknop op komen. (eis)

Mensen die leiden aan Anosmie

- Soort geurstoffen moeten worden weergegeven. (eis)
- Intensiteit van deze geurstoffen moeten worden weergegeven. (eis)
- Het moet duidelijk zijn wanneer er binnen de user interface een associatie van een geur wordt weergegeven in plaats van de exacte geur. (eis)
- De geur associatie met een geur moet door de gebruiker vrij gekozen kunnen worden. (wens)
- Voor de verschillende specifieke geuren dienen verschillende acceptatie niveaus aangegeven kunnen worden. (wens)
- Voor de verschillende omgevingen dienen verschillende acceptatie niveaus aangegeven te worden.
- De verschillende acceptatie niveaus moeten aan GPS gekoppeld worden om handmatig bijstellen achterwege te laten. (wens)
- Eten moet kunnen worden beoordeeld. (wens)
- Menselijke geuren moeten kunnen worden beoordeeld. (wens)
- Herkenbare geuren moeten worden kunnen herkend. (wens)
- Er moeten stemmingen bij bepaalde geuren worden weergegeven. (wens)
- Er moet een waarschuwingssysteem in zitten dat een signaal afgeeft wanneer er een gevaarlijke stof gedetecteerd wordt. (eis)

Componenten en Programmatuur (eisen)

- Centrisch op de geursensor moet een gat in de "casing" van 2 mm voor luchtdoorvoer.
- Tussen de geursensoren en de "casing" moet een rubberring om druk van buitenaf op te vangen.
- Centrisch op de vochtigheidssensor moet een luchtdoorvoer komen van 2 mm.
- De vochtigheidssensor moet vrij liggen van de behuizing.
- De Antenne moet ingeklemd worden in de behuizing.
- Centrisch rondom de luidspreker moeten geluidsoverdracht gaten komen van 4x2 mm.
- Centrisch op de microfoon moeten geluidsoverdracht gaten komen van 2 mm.
- Er moet een USB opening komen in de behuizing voor de USB aansluiting.
- De printplaat (PCB) moet ingeklemd worden tussen de behuizing.
- De membraanschakelaars moeten worden ingezonken in de behuizing.
- Er moet een kabeldoorvoer komen in de behuizing voor de ZIF-socket aansluiting.
- Er moet een opening in de behuizing komen voor het display.
- Er moet een verzinking komen voor een plexiglas beschermplaatje voor het display.
- Er moeten schroef doorvoeren van 3 mm worden opgenomen in het achterste schaaldeel.
- Er moeten schroefgaten van 2 mm worden opgenomen in het voorste schaaldeel.
- Er moet een gatdoorvoer voor een keycord in de "casing" komen.
- De batterij moeten gefixeerd worden door de "casing".
- De onderste schaal zal boven de luidspreker breed moeten zijn waar zonodig later een gat ingeboord kan worden om een 2^{de} antenne op de printplaat te bevestigen.
- De onderste schaal zal een uitsparing moeten bevatten waar een sticker opgeplakt kan worden voor het serie nr. en eventuele waarschuwingen.
- Schermafbeeldingen moeten overeenkomen met een pixel resolutie van 132 x 132.
- Het viewarea moet 28 x 28 mm zijn.
- Het backlight dient na gebruik direct weer uit te gaan (energiebesparend).
- Er kunnen niet meer dan 2 gedefinieerde kleuren gebruikt worden, "front & back" color.
- Er kan gebruik worden gemaakt van 365 verschillende gedefinieerde kleuren.
- Kleur aanpassingen moeten worden vermeden. (i.v.m. programmeercapaciteit)
- Grafisch mag er alleen gebruik worden gemaakt van rondjes en vierkanten.
- Er kan alleen gebruik worden gemaakt van een vooraf gedefinieerd font.
- Dit font bevat één soort lettertype en moet 12 bits (pixels) hoog is.
- Een nieuw symbool mag maximaal 12 bits (pixels) hoog zijn.
- font-editing moet worden vermeden. (i.v.m. programmeercapaciteit)
- lange melodielijnen moeten worden vermeden. (i.v.m. programmeercapaciteit)
- Volume instellingen moeten worden vermeden. (i.v.m. programmeercapaciteit)
- Historie zal moeten worden weergegeven en worden opgeslagen.
- Visueel kan de historie, in de breedte, alleen in machten van twee (pixels) weergegeven worden.
- De opzet van de menustructuur moet uit dezelfde actiehandelingen bestaan. (i.v.m. programmeercapaciteit)

User interface/membraanpaneel

Nu de analysefase is afgerond kan er aan de hand van de eisen en wensen een User interface worden ontworpen. Tevens zal er een visueel knopontwerp gemaakt worden waarmee het systeem bediend wordt.

Het ontwerpproces kan worden verdeeld in vier subcategorieën

- a) Concept generatie User interface
- b) Definitief ontwerp User interface
- c) Concept generatie Membraanpaneel
- d) Definitief ontwerp Membraanpaneel

a) Concept generatie User interface

Om duidelijkheid te verkrijgen in het gebruik en de manier van vormgeven voor de user interface zullen er aan de hand van het programma van eisen een aantal scenario's worden opgesteld. Hierna zal er een modelgeneratie worden gehouden dat uit zal monden in een aantal concepten.

Scenario's:

Gevaar: Angélique heeft een verminderd reuk vermogen en kan geen geuren waarnemen. Bij een frisse bos wandeling ruikt ze ook niets van de omgeving. Toch voelt ze zich prettig in bosrijke omgevingen en daarom gaat ze elk jaar met de caravan op vakantie in Frankrijk. Ook dit jaar is ze weer in Frankrijk.

Angélique is zojuist begonnen met het avond eten. Vandaag heeft ze het weer weten te presteren om een goede pan stampot te maken in haar kleine caravan keuken. Na het eten merkt ze dat ze behoorlijk vol zit. Ze gaat uitbuiken op haar, nog kleinere, slaapvertrek. Als ze een kwartiertje ligt gaat ineens haar "my-Nose" tekeer. De "my-Nose" verteld haar dat er een gas lucht gedetecteerd is. Direct loopt Angélique naar het gas fornuis om te checken en inderdaad het gas stond nog aan! Wat een geluk dat ze gewaarschuwd werd, het had namelijk heel anders kunnen aflopen.

Interesse: Gilles is een man die geboren is zonder reukzintuigen. Hij heeft nog nooit kunnen ruiken maar zelf houdt hij er wel rekening mee wat anderen ruiken. Gilles spuit dan ook, ondanks dat hij zelf niet kan ruiken, elke dag deodorant onder zijn oksels. Zo weet hij zeker dat hij niet naar zweet stinkt. Op een dag is Gilles 's ochtends erg druk geweest met opruimen en heeft de tijd niet in de gaten gehouden. Dan kijkt hij op de klok en schrik zich een hoedje. "Wat?? Is het al zo laat?" Gilles springt op de fiets om zijn afspraak met zijn opdrachtgever niet te missen. Als Gilles bij het bedrijf aankomt is het helemaal bezweet. Hij twijfelt dan ook over zijn eigen lichaamsgeur. Vanochtend heeft hij wel deodorant gespoten maar na al dat gewerk en gefiets ruikt hij misschien wel naar zweet? Hè wat vervelend, Gilles kan zelf niet ruiken. Gelukkig heeft Gilles zijn eigen "my-Nose". Hij steekt zijn elektronische neus onder zijn arm en bekijkt wat het hem vertelt. "Nou Gilles, zo te zien moet je nog maar even deodorant spuiten van te voren!"

Naar geurtje: Jaap heeft las van Phantosmie, hierdoor ervaart hij elke geur als onprettig. Gelukkig heeft Jaap zijn "my-Nose" zo ingesteld dat hij Jaap stil waarschuwt als er echt nare geuren in de lucht zijn.

Jaap loopt in de stad met zijn "my-Nose" om zijn nek. In de verte ziet hij Sienna aankomen lopen. Sienna is een meisje dat hij erg leuk vindt. Als ze dichterbij is raken ze aan de praat over het feest wat vanavond in de stad is. Tijdens het gesprek ruikt Jaap dat ze nogal een nare geur om zich heen heeft hangen. Gelukkig zijn "my-Nose" reageert er niet op dus het zal wel haar parfum zijn. Pierre maakt daarom een opmerking dat ze erg lekker ruikt. Sienna voelt zich gevleid en ze spreken wat af voor vanavond!

Modelgeneratie

Om een duidelijke menustructuur te krijgen worden er, vanuit het programma van eisen, een aantal ideeën op papier gezet en besproken. Hieruit zal dan een menuopzet volgen die tot in detail uitgewerkt zal worden. Verder zijn er een aantal visuele ontwerpen bedacht die aansluiten bij de rest van het ontwerp. De uitwerkingen hiervan zijn te vinden in de Bijlage; User interface blz. 5 – 9.

b) Definitief ontwerp User interface

Het uiteindelijke ontwerp wordt geprogrammeerd en opgenomen in het uiteindelijke prototype, de my-Nose. De uitwerking van het uiteindelijke ontwerp is terug te vinden in de Bijlage; User interface blz. 10 – 11.

De kenmerken van het uiteindelijke ontwerp van de menustructuur zijn:



- Er kunnen meerdere geurpatronen worden opgeslagen.
- Metingen kunnen een gedurende tijd in het geheugen opgeslagen worden.
- Aan opgeslagen geurpatronen kan specifieke informatie worden gekoppeld.
- Opgeslagen geurpatronen kunnen in de Odomap geaccentueerd worden met een kleur.
- Aan opgeslagen geurpatronen kan een alarm worden gekoppeld.
- Er kan een alarm gekoppeld worden aan intensiteitwaardes.
- Er zijn meerdere alarm varianten waar uit kan worden gekozen.
- De menustructuur is simpel en doeltreffend.
- Het menuontwerp sluit visueel aan bij het gehele model.

De werking en het uiterlijk van de User interface wordt duidelijk gemaakt met behulp van een gebruikshandleiding. Deze is terug te vinden in de Bijlage; User interface blz. 14 -17. Voor de gecomponeerde melodielijnen wordt verwezen naar de Bijlage; User interface blz. 12 - 13.

c) Concept generatie membraanpaneel

Om tot een aantal concepten te komen zullen er eerst een aantal vrije vormschetsen gemaakt worden. Hierna wordt er een modelgeneratie gehouden dat zal uitmonden in een definitief ontwerp.

Vrije vormschetsen

Om de modelgeneratie te bevorderen zijn er eerst een aantal vrije vormschetsen getekend op papier waarna kan worden teruggegrepen tijdens het concept ontwerpen. Deze tekeningen zijn terug te vinden in de Bijlage; Membraanpaneel blz. 1.

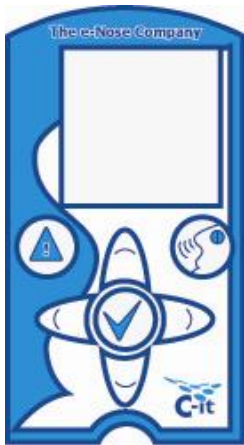
Modelgeneratie

Vervolgens worden er vanuit het programma van eisen een aantal ontwerpen gemaakt die worden besproken. De uitwerkingen hiervan zijn te vinden in de Bijlage; Membraanpaneel blz. 2 - 4.

d) **D**efinitief ontwerp membraanpaneel

Het uiteindelijke ontwerp mondt uit in een technisch- en vormgevingsontwerp. Deze zullen dienen als input voor bestelling bij een membraanpaneel leverancier. Het uiteindelijke opgeleverde membraanpaneel zal worden opgenomen in het uiteindelijke prototype, de my-Nose. De uitwerking van het uiteindelijke ontwerp van het membraanpaneel is terug te vinden in de Bijlage; User interface blz. 10 – 11.

De kenmerken van het uiteindelijke ontwerp van het membraanpaneel worden behandeld:



Kleuren aantal

Het membraanpaneel wordt bedrukt per kleurlaag. Het is dan ook te begrijpen dat de kosten flink toenemen bij het gebruik van meer kleuren door de aanschaf van een extra drukrol. Om de kosten te beperken is er daarom gekozen voor 2 basis kleuren met de combinatie van wit (dit is de standaard kleur).

Kleurkeuze

Uiteindelijk is er gekozen voor een kleurcombinatie van wit, blauw en lichtblauw. Dit omdat het prototype hierdoor een technische en frissere uitstraling krijgt wat beter bij het bedrijf past, zo kan namelijk het logo van C-it exact worden opgenomen op het membraan toetsenbord. Ook wordt door het gebruik van een frisse kleur de vormwaarneming kleiner. Hierdoor lijkt het gehele product kleiner dan het werkelijk is.

Afmeting

De basisafmetingen worden aangeleverd door de plaatsing van de samengestelde componenten. Deze afmetingen kunt u vinden in de Bijlage; CAD model blz. 1. Een halve millimeter om deze basisafmeting heen komt een "Casing" van 2 mm dik waar het membraanpaneel opgeplakt wordt. Voor het ontwerp is van belang dat het uiteindelijke prototype zo klein mogelijk word gehouden. Dit betekent dus geen extra toevoegingen die de werkmaat vergroten. Het membraanpaneel kan ook niet op rondingen geplakt worden. Hierdoor is niet mogelijk om hem over de gehele breedte door te laten lopen. De "Casing" zal namelijk met de ronding van de batterij mee gaan. Hierdoor moet het membraantoetsenbord stoppen voor deze ronding.

Doordat de geursensoren altijd in contact moeten zijn met buitenlucht hebben we deze aan de bovenzijde geplaatst. Zo kan het, als het in de borst of broekzak zit, het beste contact houden met "verse" lucht. Dit betekend dat in de bovenvoorkant van de "Casing" gaten moeten komen waardoor lucht bij de sensoren kan. Als het membraantoetsenbord geheel tot de bovenzijde door loopt zal dit betekenen dat er ook gaten in het knoppenmembraan moeten komen. Omdat de afmetingen van deze gaten klein zijn zal dit weer een extra stansrol en stansproces kosten. Hierdoor zijn we, wederom om kosten te drukken, genooddaakt om het membraantoetsenbord tot net onder de sensoren te laten stoppen.

Deze uiteindelijke afmetingen van de membraanpaneel kunt u vinden in de Bijlage; membraanpaneel blz. 6.

Vorm opdruk

Voor de vormopdruk is er gekozen voor "de Neus" (zie Deel Ia, De huisstijl). Dit een herkenbaar plaatje dat de functie van het apparaat duidelijk weergeeft. Door het gebruik van deze mooie golflijn wordt het model rustig. Om duidelijk onderscheid te maken tussen de knoppen, display en de figuren, gebruiken we de donkerblauwe randkleur van de huisstijl. Door het gebruik van deze randen valt ook de golflijn van "de Neus" meer weg in het geheel. Hierdoor valt hij minder op waardoor de knoppen, met membraanliker met embossing, beter naar voren komen. De grote van de vormopdruk is bepaald door de ligging van de knoppen en het display. De vormopdruk valt mooi samen met de knoppen en het beeldscherm.

Knopkeuze

Omdat het belangrijk is om feedback te krijgen als een knop wordt ingedrukt zal er onder de knoppen een klikmembraan komen. Hierdoor nemen de kosten toe maar aangezien de knopherkenning ook duidelijk toeneemt, is de keuze snel gemaakt. Om de knopherkenning nog wat beter te maken komt er ook een embossingsrand omheen. Dit is een uitgedrukte opstand in de vorm van de knop. Hierdoor worden het visueel ook echt knoppen en de ervaring zal dan ook precies het zelfde zijn.

Knop vorm

De vorm van de knoppen worden bepaald door de membraanklikkers die worden toegepast, deze zijn namelijk rond. De knoppen moeten voor zichzelf spreken! Daarom zijn er voor de vormgeving van de knoppen duidelijke iconen gemaakt. Deze zullen allen worden toegelicht.

- Alarmknop: Voor de directe alarmknop is een gevarendriehoek met een uitroepteken gekozen.
- Geurknop: Voor het vastleggen van een geur is uiteraard gekozen voor de vorm van "de Neus". Tevens heeft deze knop ook de functie van de aan en uit knop. Dit kan men terug vinden rechts boven in de knop in de vorm van "een oog".
- Select: Met de Select knop kan men binnen het menu bevestigingen door te geven. Dit is uiteraard een knop met de uitstraling van, "oké" of "juist". Vandaar dat er op deze knop een subtiel vinkje te vinden is.
- Navigatie: De Navigatieknoppen staan centrisch en symmetrisch om de Select knop heen. Hierdoor word de functie al duidelijk en is het meer erg van belangrijk dat de vormgeving voor zich spreekt. Voor de navigatie knop is gekozen voor een subtiel haakje dat de richting van de functie aanduidt.

Teksten

Voor de tekstopdruk hebben we de keuze uit meerdere teksten.

- De bedrijfsnaam, C-it
- Bedrijfsmotto, The early warning company
- De afdelingsnaam, The e-Nose company
- De projectnaam, The My-Nose

Na overleg is er gekozen voor de afdelingsnaam, The e-Nose Company.

Becassing/verpakking

Nu de functies duidelijk zijn vormgegeven kan er aan de hand van de eisen en wensen het geheel worden inpakt. Hierbij hoort het maken van een becassing, wat de techniek en het membraanpaneel zal bevatten, en het maken van een verpakking.

Het ontwerpproces kan worden verdeeld in vier subcategorieën

- a) Concept generatie Becassing
- b) Definitief ontwerp Becassing
- c) Concept generatie verpakking
- d) Definitief ontwerp verpakking

a) **C**oncept generatie becassing

Door de afmetingen en plaatsing van de interne componenten wordt het model al aardig groot. Het is dan ook de bedoeling om de becassing zo klein mogelijk te houden. Hierdoor wordt de vorm van het CAD model bepaald door de vorm van de inwendige componenten. Hierdoor zal de vormgeving al voor het grootste gedeelte vastliggen en wordt rechthoekig. Voor de verdere vormdetaillering van de becassing worden er een aantal vrije vormschetsen gemaakt.

Vrije vormschetsen

Om verdere vormdetaillering van de becassing te bevorderen zijn er een aantal vrije vormschetsen getekend op papier waarna kan worden teruggegrepen tijdens het CAD-ontwerpen. De tekeningen hiervan zijn te vinden in de Bijlage; CAD model blz. 23 - 25.

b) **D**efinitief ontwerp beassing

Het uiteindelijke ontwerp mondt uit in een CAD model. Deze technische 3d-tekening zal dienen als input voor bestelling bij een beassing leverancier. De uiteindelijke opgeleverde beassing zal worden opgenomen in het uiteindelijke prototype, de my-Nose. Een rendering van het uiteindelijke CAD model kunt u terug vinden in de Bijlage; CAD model blz. 27.

De kenmerken van het uiteindelijke ontwerp van het CAD model worden behandeld:



Vorm

Zoals eerder vermeld is, wordt de vorm van de beassing bepaald door de vorm van de inwendige componenten om zodoende het apparaat zo klein mogelijk te houden. Verder moet voor de vormuitwerking alle eisen met betrekking tot de componentplaatsing worden meegenomen in het ontwerp. Deze eisen kunt u terug vinden in Deel Ia, Programma van eisen, Componenten en Programmatuur (eisen), blz 21. Verder kunt u de exacte specificaties per component terug vinden in de Bijlagen; CAD model blz. 1.

Kleurkeuze

Voor het bepalen van de casingkleur zijn er een aantal renderingen gemaakt van het CAD in combinatie met het membraanpaneel. Deze renderingen kunt u terug vinden in de Bijlage; CAD model blz. 26. Uit deze conceptmodellen is een definitieve kleur gekozen namelijk, Ral 7047, een lichtgrijze kleur die afkomstig is van blauw. Deze kleur past het beste bij het Membraanpaneel en wordt door de grijs tint niet snel vuil.

Gebruik

Door de keuze om aan de linkerkant van de printplaat alleen kleine componenten te plaatsen, is het mogelijk geworden om deze kant af te ronden. Zo kan het CAD-model in de radius van de batterij meelopen. Door deze afronding ligt het apparaat beter in de linkerhand en kan het gemakkelijker linkshandig gebruikt worden.

Detailering

Op de plaats van de meetsensoren komen openingen, zodat er contact met de buitenlucht optreedt. Deze openingen kunnen worden weggewerkt in een verlaagde rand. Uit vrije vormschetsen wordt een definitieve keuze gemaakt namelijk de heartbeat. Deze heartbeat is uitgewerkt in het CAD model. De uitwerkingen hiervan zijn te vinden in de Bijlage; CAD model blz. 23 - 25.

c) **C**oncept generatie verpakking

Het product is natuurlijk niet compleet zonder verpakking! Met verpakking wordt het product mooier gepresenteerd en maakt het geheel net helemaal af. Bij toeval kwam er een levering van nieuwe doosjes binnen die bedoeld waren voor de afdeling "E-Nose company". Deze doosjes waren speciaal bedrukt en ontworpen voor de verkoop van polsbandjes en cd-rom's. Gelukkig waren er nog genoeg doosjes over en na een beetje knippen en plakken, paste de "my-Nose" er in!

Natuurlijk was de bedrukte vorm van de doosjes niet geschikt voor het verpakken van de my-Nose. Omdat het slechts om 30 stuks gaat is de keus gemaakt om de doosjes met stickervellen opnieuw te beplakken. Voor het ontwerpen van de verpakking zijn meerdere malen vrije ontwerpen gemaakt.

Vrije ontwerpen

Om tot een gepaste vormopdruk voor de verpakking te komen zijn er een aantal ontwerpen gemaakt en op de doosjes geplakt. Aan de hand van deze ontwerpen kan worden teruggegrepen tijdens het verpakkingsontwerpen.

d) **D**efinitief ontwerp verpakking

Het uiteindelijke ontwerp is uitgewerkt in aanzichttekeningen. Deze zullen uitgeprint worden op een A-4 sticker die vervolgens op maat worden gesneden en op de doosjes worden geplakt. De uiteindelijke verpakking zal worden gebruikt als verpakking van het prototype, de my-Nose.

De kenmerken van het uiteindelijke ontwerp van de verpakking worden behandeld:



Opdruk

Voor de opdruk van de verpakking is er weer gekozen voor "de neus". Deze neus komt ook terug in het prototype ontwerp. Verder is het de hele verpakking hierop doorontworpen. Om de opdruk leesbaar te houden worden de doosjes binnenstebuiten in elkaar gevouwen zodat de voorgaande bedrukking aan de binnenzijde komt en niet door de stickers heen schijnt.

Tekst

Daarnaast hoeft de verpakking alleen de naam van het product en het bedrijf te bevatten. Op de zijkanten worden geen teksten gezet omdat deze leesbaar zullen zijn als ze met het "klemhoesje" in het schap zullen staan. Zodoende wordt er geen nieuwsgierigheid opgewekt wat diefstal kan tegengaan.

Geleiding

Om de my-Nose gemakkelijk in het doosje te positioneren worden er aan de binnenkant schuimblokjes geplaatst. Over deze schuimblokjes kan de my-Nose gemakkelijk in en uitschuiven zodra de verpakking wordt geopend.

Gebruikerstest

De my-Nose en de verpakking met gebruikershandleiding zijn klaar. Tot slot zal er nog een gebruikerstest moeten worden uitgevoerd om het geheel te kunnen onderbouwen zodat de marktpartijen meer vertrouwen krijgen in het product.

De gebruikerstest mondt uit in een draaiboek met testprotocollen. Dit draaiboek zorgt ervoor dat de testen goed uitgevoerd worden. Alle handelingen met de daarbij geldende eisen zijn hierin beschreven en daarmee komt de specifieke invulling van het testproces zo concreet mogelijk vast te liggen. Het uitvoeren van de testen is naderhand uitbesteed. De resultaten van de test zullen daarom niet worden behandeld, slechts wordt er een korte evaluatie weergegeven.

Het proces wordt hierdoor ingedeeld in drie subcategorieën

- a) Voorwerk gebruikerstest
- b) Definitief ontwerp gebruikerstest
- c) Evaluatie gebruikerstest

a) **V**oorwerk gebruikerstest

Voor het uitvoeren van de gebruikerstest is er medewerking gevraagd aan de Anosmie vereniging. Dit is gedaan door een oproep te plaatsen op de website van deze vereniging, zie Bijlage Gebruikerstest blz. 1. Via de ledenlijst zijn er brieven gestuurd met een uitnodiging voor deelname van de gebruikerstest, zie Bijlage Gebruikerstest blz. 2 - 5. Een aantal actieve leden heeft gereageerd dat ze willen meewerken aan de test. Zij zullen een testperiode doorlopen waarin ze de my-Nose grondig moeten testen.

b) **D**efinitief ontwerp gebruikerstest

De gebruikerstest mondt uiteindelijk uit in een draaiboek met testprotocollen. Dit draaiboek zal dienen als input voor het uitvoeren van de test. De exacte uitwerking van het draaiboek kunt u terug vinden in de Bijlage; Gebruikerstest 13 - 25.

De kenmerken van het uiteindelijke draaiboek worden behandeld:



Doelstelling

Met behulp van de test willen we aantonen dat de my-Nose in gebruik een toevoeging levert aan mensen met reukstoornissen. Tevens willen we aantonen dat de my-Nose als meetalarmeringssysteem betrouwbaar en werkzaam is.

Locatie

De testen worden uitgevoerd in het "testlab" van INDES, dit is een ontwerp bureau gevestigd in Enschede. In dit testlab zijn camera's aanwezig waarmee, gedurende de testen, opnames gemaakt kunnen worden. Door het gebruik van deze camera's wordt de test betrouwbaar en reproduceerbaar.

Opzet

De test wordt opgedeeld in 3 delen. De eerste testdag, de doorlooptest en de tweede testdag.

Tijdens de eerste testdag wordt aan de vrijwilligers duidelijk gemaakt hoe ze de my-Nose horen te gebruiken. Als het duidelijk is gaan ze zelfstandig een aantal testmeting uitvoeren met een aantal stoffen. Zo kan er worden getoetst of men het gebruik van de my-Nose werkelijk door heeft. Als dat zo is, dan krijgen de vrijwilligers de kans om gedurende een maand de my-Nose thuis te testen.

Tijdens de doorlooptest moeten de vrijwilligers een maand lang de my-Nose intensief gebruiken. Er worden aantekeningen bijgehouden over het gedrag van de my-Nose die tijdens de tweede testdag besproken worden.

Na de intensieve testmaand wordt in de tweede testdag het gebruik, aan de hand van de aantekeningen, geëvalueerd. Hoe hebben ze de my-Nose gebruikt? Hoe vaak is er iets gemeten? Hoe vaak ze zijn gealarmeerd? Is de my-Nose betrouwbaar? Dat zijn de hoofdvragen van de evaluatie. Als deze evaluatie achter de rug is, wordt er nog bekeken of de vrijwilligers met behulp van de my-Nose uitspraken kunnen doen over een aantal stoffen. Of ze nu, ondanks hun reukstoornis, met behulp van de my-Nose weer geuren kunnen waarnemen en herkennen.

c) **E**valuatie gebruikerstest

Eerste testdag:

Door een verkeerde tijdsinschatting van de programmeur was het helaas niet mogelijk om geuren/gassen vast te leggen in het geheugen. Hierdoor kon er ook geen naam gegeven worden aan herkende geur/gaspatronen. Ondanks het gemis van deze belangrijke functie kon er wel getest worden. De basisprogrammatuur van de my-Nose was namelijk wel gereed zodat er geuren gemeten konden worden en er een alarm kon worden afgegeven. De eerste testdag ging daarom gewoon door. Echter was het aan het einde van deze dag niet mogelijk om de my-Nose mee te geven aan de vrijwilligers in verband met de tekortkomingen in de programmatuur. Er is daarom afgesproken de my-Nose per post toe te zenden.

Tijdens het testen reageerde de my-Nose goed op de voorbeeldgassen en alle vrijwilligers snaptten hoe ze de my-Nose dienden te gebruiken. Zij zagen veel mogelijkheden in het apparaat en gingen zonder vragen de deur uit. Ze waren allemaal erg tevreden en keken uit naar de doorlooptest.

De doorlooptest:

Tijdens de doorlooptest zijn er enkele problemen geweest. De my-Nose is naar de vrijwilligers opgestuurd terwijl er nog een aantal functies niet geprogrammeerd was. Een aantal problemen, dat voortkwam uit de instabiele programmatuur, waren door de helpdesk telefonisch snel verholpen. De fouten die niet telefonisch verholpen konden worden, zijn opgelost door de prototypes op te halen en te retourneren na reparatie.

Tweede testdag:

De invulling van deze terugkomdag is, gezien het aantal niet-werkende functies van de my-Nose, grotendeels gewijzigd. Doordat het niet mogelijk was om geuren/gassen (zichtbaar) op te slaan, kon deel 2 van de terugkomdag niet worden uitgevoerd worden. Deze dag vond dan ook gewoon bij C-it plaats en niet zoals vooraf gepland, bij Indes. Alle vrijwilligers zijn daarom bij het bedrijf zelf uitgenodigd om het gebruik van de my-Nose te evalueren. De resultaten hiervan kunt u terug vinden in de Bijlage; Gebruikerstest blz. 26 - 42.

Samenvatting

User interface design, deel Ia

Aan de hand van verschillende literatuur onderzoeken is er een programma van eisen opgesteld dat als input dient voor het verdere ontwerp van de my-Nose.

User interface design, deel Ib

Aan de hand van de eisen en wensen is er een menustructuur ontworpen die wordt opgenomen binnen de programmatuur. Als verdere uitwerking van deze menustructuur is er een gebruikershandleiding gemaakt. Deze handleiding wordt meegeleverd in de bijhorende verpakking. Om de user interface aan te sturen wordt er gebruik gemaakt van een membraanpaneel. De tekeningen van deze membraanplaat moeten worden aangeleverd bij het productiebedrijf. Hiervoor wordt er een ontwerp gemaakt dat voldoet aan de vooraf gestelde eisen en dat past binnen de huisstijl van het bedrijf C-it. De technische tekeningen en het vormmodel worden toegezonden en het eindproduct wordt binnen een week opgeleverd.

Ontwerp/realisatie, deel II

Om de technische componenten te verpakken moet er een beassing worden gemaakt. Deze beassing wordt wederom door een extern productie bedrijf vervaardigd. De technische 3D tekeningen hiervan moeten worden aangeleverd bij het productiebedrijf. Hiervoor wordt er een ontwerp gemaakt dat voldoet aan de vooraf gestelde eisen en dat visueel past bij de membraanplaat en de huisstijl van het bedrijf. De technische tekeningen worden toegezonden en het eindproduct wordt binnen vier weken opgeleverd. Het geheel kan samen met de printplaten worden samengevoegd. Het resultaat is de my-Nose.

Voor de verpakking van de my-Nose worden bestaande doosjes gebruikt die opnieuw worden bestickerd met een eigen ontwerp. Dit ontwerp wordt wederom afgeleid van de huisstijl en past daarom uitstekend bij het membraanpaneel.

Gebruikerstest, deel III

De opzet van de gebruikerstest mondt uit in een draaiboek. Volgens dit draaiboek heeft het bedrijf de testen uitgevoerd met de my-Nose. Hierbij werd gebruik gemaakt van vrijwilligers van de Anosmie vereniging.



Evaluatie

Het proces is perfect afgerond en er hebben zich geen onopgeloste problemen voor gedaan. Toch zijn er nog wat aanbevelingen of leerpunten die meegenomen moeten worden, in een eventueel herontwerp.

Eisen en wensen:

- C-it moet tijd vrijmaken om de my-Nose te ontwikkelen tot een volwaardig product.
- De acceptatie niveaus per omgeving moeten aan GPS gekoppeld worden om handmatig bijstellen van de alarmen achterwege te laten.
- De my-Nose moet voor gebruik voorzien worden van een persoonlijke pincode.
- De my-Nose moet voorzien worden van een knopvergrendeling.

User interface:

- Voor het programmeren van de user interface moet er een ruimer tijdsbestek worden gepland.
- In de gebruikershandleiding moet een menuschema worden opgenomen.

Becassing:

- De beccassingsdelen moeten aan elkaar te bevestigd worden met bouten in plaats van schroeven. Dit kan door moeren mee te laten gieten in de becassing.

Verpakking:

- De verpakkingstickers moet men door een drukkerij op een waterbestendig stickervel laten drukken.

Gebruikerstest:

- Tijdens het uitvoeren van een gebruikerstest moeten voldoende pauzes worden ingelast.

Bron vermelding

Literatuur - Studieboek

Christopher D. Wickens en Justin G. Hollands, (2000), Engineering Psychology and Human Performance

Literatuur - Bedrijf journals

C-it, (april 2006), marketing input, Zutphen

C-it, (maart 2004), check-it specificaties, Zutphen

C-it, (februari 2006), The Newsletter 2de editie, Zutphen

Literatuur - Documenten

Mouser Electronics, (2006), catalog 621

Digi-Key, (2004), catalog No. t043

Farnell in one 1, (2005), Halfgeleiders, passive & Test

Farnell in one 2, (2005), Mechanisch & Elektrisch

Literatuur - Websites:

Van Dale, (2006), <http://www.vandale.nl>

C-it, (2006), <http://www.c-it.nl/index.html>

Lenntech, (2006), <http://www.lenntech.com>

Wikipedia, (2006), <http://nl.wikipedia.org>

Warwick, (2006), <http://www2.warwick.ac.uk>

National Science Foundation, (2006), <http://www.nsf.gov>

Onbekende auteur, (2006), <http://www.hardware.info/>

Portfoliowebsites zijn te vinden op <http://www.ronvandongen.tk> en op <http://www.ronniedongie.tk>