

# **Masterproef**

## **PSA – Personal Social Assistant**

**Smartphone voor personen met een (licht) mentale handicap**

**Studiegebied**

Industriële wetenschappen en technologie

**Opleiding**

Master in de industriële wetenschappen: Elektronica-ICT

**Afstudeerrichting**

Multimedia en informatietechnologie  
Informatie- en Communicatietechnologie

**Academiejaar**

2008-2009

**Daute Van Nieuwenhuyse**

**Davy Decoo**



# **Masterproef**

## **PSA – Personal Social Assistant**

**Smartphone voor personen met een (licht) mentale handicap**

**Studiegebied**

Industriële wetenschappen en technologie

**Opleiding**

Master in de industriële wetenschappen: Elektronica-ICT

**Afstudeerrichting**

Multimedia en informatietechnologie  
Informatie- en Communicatietechnologie

**Academiejaar**

2008-2009

**Daute Van Nieuwenhuyse**

**Davy Decoo**

## 1 Woord vooraf

Als laatstejaars van de opleiding Master in de industriële Wetenschappen: Elektronica-ICT opties ICT en MIT aan Howest, de Hogeschool West-Vlaanderen, campus PIH, kregen wij de kans om een masterproef met een sociale dimensie tot een goed einde te brengen.

Met het onderzoek naar en de uitwerking van de Personal Social Assistant (PSA) hebben we bewezen dat er mogelijkheden bestaan om de zelfstandigheid van mensen met een beperking in het dagdagelijkse leven te vergroten. Dit door de combinatie van verschillende (nieuwe) technologieën.

We hebben mogen ervaren dat het schrijven van een masterproef voor een vaak vergeten, toch zeer dankbare doelgroep, een echte meerwaarde is voor twee zeer technisch opgeleide personen. We hopen dat meerdere van onze opvolgers-masterproefschrijvers evenzeer de kans zullen krijgen (en grijpen) om een gelijkaardige ervaring te beleven.

We hopen dat dit project in de toekomst een plaatsje zal krijgen op de aangepaste markt, zodat meerdere mensen de kans krijgen de vruchten te proeven van ons vele, vaak intensieve werk en zodoende de kans krijgen hun zelfstandigheid te vergroten.

Tijdens het uitwerken van deze masterproef konden we rekenen op de hulp, steun en medewerking van meerdere personen, we wensen hen hiervoor uitvoerig te bedanken.

Onze dank gaat in de eerste plaats uit naar Mr. Steven Verstockt, onze promotor, voor de grote bijdrage aan onze masterproef, zijn zeer goede begeleiding en samenwerking in het afgelopen jaar.

Dank aan Mevr. Lieve Vanhoutte, die als werknemster van VZW Den Ommeloop en begeleider van Taco altijd onze contactpersoon en informatiebron was.

Niet te vergeten dank aan Taco, die meermaals de applicatie getest heeft, en een zeer dankbaar persona was.

Een woord van dank aan Cédric Moyaert en Thomas Van de Steene, 2 studenten Bachelor Multimedia en Communicatietechnologie, die hun 12 weken stage gespendeerd hebben aan het uitwerken van onze masterproef, en die vele kleine en grotere functionaliteiten geprogrammeerd hebben.

Dank aan Mr. Willem Van Nieuwenhuysse en Mej. Sophy De Coster, respectievelijk vader en vriendin van Daute, voor het nalezen en corrigeren van deze masterproeftekst.

Ook dank aan de verscheidene organisaties en bedrijven (VZW Den Ommeloop, Cera-Award, Howest, TMS Software ...) voor hun interesse, advies en steun aan ons project.

Daarnaast willen we ook alle mensen die onrechtstreeks aan onze masterproef geholpen hebben bedanken.

Als laatste wensen wij al onze opvolgers, die dit project verder zullen uitwerken, veel succes toe.

Daute Van Nieuwenhuysse  
Davy Decoo  
Kortrijk, mei 2009

## 2 Abstract

### 2.1 English Abstract

#### Introduction

The Personal Social Assistant (PSA) is a novel multimodal assistive interface for Smartphones, i.e., a customizable, scalable layer above the standard software that is already available on these devices. It helps disabled people to get more out of a (smart) phone.

#### Target group

The PSA project wants to reach people with cognitive disabilities who would be able to work with Smartphone-functionality if the software was brought to their level of skills. To be more concrete: the target groups are: elderly people, persons with mental disabilities, illiterate people ...

#### Built on existing technology

Today, there are several products that allow our target group to use a mobile phone. However, all these existing products don't look like a phone at all or, even worse, they look like a phone for a pre-school child. Those products make the user feel different, and it's well known that people don't want to be judged as different. People do not want to 'stand out'.

For that reason the PSA software is built to run as an extra software-layer on top of Windows Mobile Smartphones with a touchscreen. It takes over all of the necessary functionality (phone, contacts, SMS, navigation ...) of the underlying platform, simplifies them and adds some extra functionalities.

#### Added functionalities

Scalable interfaces are used to adapt the PSA to the disabilities of the user. We distinguish 2 types of scalability: visual and functional. Functional scalability allows the user to select those program parts (e.g. phone, GPS ...), or specific functionality (e.g. add new contacts ...) that he would like to use. It's usable when certain functionality is too difficult. Visual scalability (i.e. zoom-in and zoom-out functionality but without using a terrible build-in magnifying glass) is not only helpful for visual impaired users, but also for motor impaired users who do not have total control over their movements (with this functionality they can push over a wider area).

Social workers, family ... can control the PSA from everywhere in the world through an SMS-driven secured CMS-website. New items (contacts, photos ...) can be added and will appear on the PSA after the next synchronization. If necessary an SMS can push the item directly to the PSA.

Some PSA users can't read. The PSA could catch this disability by reading the text / messages aloud. Because we don't know all the future messages, is it necessary to use a TTS-synthesizer instead of using pre-recorded messages.

The GPS has already proven its value to many people. But for many more putting in the address is still too difficult. The PSA's Photobased GPS technology allows users to navigate by one simple click on a photo even without knowing the address.

Other functionalities like an interactive pictogram based agenda, mHealth functionality ... are also included in the project.

More info: <http://www.pih.be/opleiding/elektronica/psa/> & [steven.verstockt@howest.be](mailto:steven.verstockt@howest.be)

## 2.2 Nederlandstalig Abstract

### Aangepaste Smartphone voor personen met een beperking

De vraag naar aangepaste ICT-middelen om de zelfstandigheid van mensen met een beperking te verhogen neemt steeds toe. Tot op heden blijft het aanbod voor bepaalde doelgroepen achterwege. De oplossing ligt nochtans dichterbij dan men denkt.

De PSA (Personal Social Assistant) is een Smartphone die, door middel van 'scalable interfaces', aangepast kan worden aan de mogelijkheden van de gebruiker. Hierdoor kan een ruimer publiek, ondanks de eventuele beperkingen, het toestel gebruiken.

De PSA tracht diegenen te bereiken die in staat zouden zijn om een Smartphone te gebruiken indien de 'user interface' naar het interactieniveau van de gebruiker kan worden gebracht.

De beperkingen van de doelgroep kunnen van allerlei aard zijn. Zo zal de PSA kunnen worden gebruikt door mensen met een mentale beperking, mensen met een beperkte motoriek, (bijna-) analfabeten en anderen doelgroepen (bv. senioren) voor wie de mobiele telefoons, GPS toestellen ... van vandaag de dag te ingewikkeld zijn.

Om heel concreet te zijn, zien we binnen het PSA-project personen met een (licht) mentale handicap en senioren als primaire en secundaire doelgroep.

De PSA zal zijn doelgroep in staat stellen om meer zelfstandig te leven. Dit zal de onafhankelijkheid van de gebruiker doen toenemen. Wat op zijn beurt repercussie heeft op de investeringen van en in (mantel)zorgverleners.

### IT in een nieuw jasje

In essentie is de PSA niets meer dan een bijkomende laag software die draait boven het besturingssysteem van bestaande (Windows) Smartphones. Naast de standaard, aan de doelgroep aangepaste, GSM functionaliteiten bevat de PSA een aantal extra mogelijkheden.

**Text-to-speech:** Daar een belangrijk deel van de doelgroep van de PSA analfabeet is, dienen de belangrijkste functionaliteiten te worden ondersteund door middel van spraak. Om dit te realiseren bevat de PSA een externe TTS synthesizer.

**Photobased GPS:** Bij de huidige generatie GPS-systemen is het technisch mogelijk om naar vooraf gedefinieerde adressen te navigeren. Echter, deze functionaliteit wordt amper benut. Via de 'Photobased GPS'-module maakt de PSA navigeren even eenvoudig als telefoneren. De navigatie start door het drukken op één enkele foto van de gewenste locatie. De gebruiker kan zelf nieuwe locaties toevoegen door het nemen van één foto en het opnemen van een ondersteunend geluidsbestand.

**Remote administration:** De PSA is van op afstand beheerbaar door middel van een ondersteunende website. Via deze website kan de (mantel)zorgverlener nieuwe contacten, adressen, agenda-items ... toevoegen. Deze worden gesynchroniseerd met de PSA. Wanneer het item zeer dringend op de PSA dient te worden toegevoegd, kan dit ook gebeuren door middel van een eenvoudige SMS.

Meer informatie: <http://www.pih.be/opleiding/elektronica/psa/> & [steven.verstockt@howest.be](mailto:steven.verstockt@howest.be)

### 3 Samenvatting masterproef

#### INLEIDING

##### Aangepaste Smartphone voor personen met een beperking

De vraag naar aangepaste ICT-middelen om de zelfstandigheid van mensen met een beperking te verhogen neemt steeds toe. Tot op heden blijft het aanbod voor bepaalde doelgroepen achterwege. De oplossing ligt nochtans dichterbij dan men denkt. De PSA (Personal Social Assistant) is een proof-of-concept dat één van de mogelijke oplossingen wil aantonen.



De PSA is een Smartphone die, door middel van 'scalable interfaces', aangepast kan worden aan de mogelijkheden van de gebruiker. Hierdoor kan een ruimer publiek, ondanks de eventuele beperkingen, het toestel gaan gebruiken.

De PSA tracht diegene te bereiken die in staat zouden zijn om een Smartphone te gebruiken indien de 'user interface' naar het interactieniveau van de gebruiker kan worden gebracht.

De beperkingen van de doelgroep kunnen van allerlei aard zijn. Zo zal de PSA kunnen worden gebruikt door mensen met een mentale beperking, mensen met een beperkte motoriek, (bijna-) analfabeten en andere doelgroepen (bv. senioren) voor wie de mobiele telefoons, GPS toestellen ...

vandaag de dag te ingewikkeld zijn. Heel concreet zien we, binnen het PSA-project, personen met een (licht) mentale handicap en senioren als primaire en secundaire doelgroep.

De PSA zal zijn (primaire) doelgroep(en) in staat stellen om meer zelfstandig te leven, wat de onafhankelijkheid van de gebruiker zal doen toenemen. Hetgeen op zijn beurt repercussie heeft op de investeringen van en in (mantel)zorgverleners.

##### IT in een nieuw jasje

In essentie is de PSA niets meer dan een bijkomende laag software die draait boven het besturingssysteem van bestaande (Windows) Smartphones. Naast de standaard, aan de doelgroepen aangepaste, GSM functionaliteiten bevat de PSA een aantal extra mogelijkheden:

**Text-to-speech (TTS):** Daar een belangrijk deel van de primaire doelgroep van de PSA analfaab is, en een substantieel deel uit de secundaire doelgroep leesmoeilijkheden ondervindt, dienen de belangrijkste functionaliteiten te worden ondersteund door middel van spraak. Om dit te realiseren bevat de PSA een externe TTS synthesizer.

**Photobased GPS:** Bij de huidige generatie GPS-systemen is het technisch mogelijk om naar vooraf gedefinieerde adressen te navigeren. Echter, deze functionaliteit wordt amper benut. Via de 'Photobased GPS'-module maakt de PSA navigeren even eenvoudig als telefoneren. De navigatie start door het drukken op één enkele foto van de gewenste locatie. De gebruiker kan zelf nieuwe locaties toevoegen door het nemen van één foto en het opnemen van een ondersteunend geluidsbestand.

**Remote administration:** De PSA is van op afstand beheerbaar door middel van een ondersteunende website. Via deze website kan de (mantel)zorgverlener nieuwe contacten, adressen, agenda-items ... toevoegen. Deze worden gesynchroniseerd met de PSA door middel van 'mobiel Internet'. Wanneer het item zeer dringend op de PSA dient te worden toegevoegd, kan dit ook gebeuren door middel van SMS-technologie.



### **AANPAK**

Voor het ontwikkelen van de PSA werd volgend stappenplan gevolgd.

Bepalen van de projectinhoud. Samen met Mr. Steven Verstockt (interne promotor), Mevr. Lieve Vanhoutte (externe promotor, VZW Den Ommeloop) en Taco (cliënt VZW Den Ommeloop) werd het project uitvoerig besproken. De noden en doelstellingen werden bepaald, de prioriteiten werden gesteld.

Onderzoek naar de marktsituatie. Een marktonderzoek naar de toenmalige (september 2008) beschikbare GSM's ('normale', Smartphones en aangepaste) werd uitgevoerd. Tevens werd onderzoek gedaan naar mogelijke besturingssystemen en programmeertalen. Op basis van het marktonderzoek werd besloten om te programmeren in C#.Net en Windows Mobile werd gekozen als besturingssysteem.

Ontwikkelen van onderdelen. Verschillende onderdelen werden tegelijkertijd, doch los van elkaar, ontwikkeld. Telkens werden er eerst enkele schetsen van mogelijke oplossingen ontworpen. Hierna werd de beste oplossing (al dan niet een gecombineerde) gekozen en ontwikkeld.

Testen van onderdelen. Eens een volledig onderdeel geprogrammeerd was, werd dit onderdeel uitvoerig getest. Op dit moment (eind april 2009) zijn, naast de programmeurtesten, 2 intensieve 2 uur durende testcases georganiseerd met iemand uit de primaire doelgroep. Een 14-daagse real-life testcase, met dezelfde testpersoon, zal in de loop van de 2<sup>e</sup> helft van de maand mei georganiseerd worden.

Blijvend herhalen van stap 3 en 4. Stappen 3 en 4 werden blijvend herhaald tot het punt waar de PSA-software vandaag staat.



## **RESULTATEN**

Tijdens het huidige academiejaar hebben we een eerste versie gemaakt van de PSA-software. In deze eerste versie zitten o.a. de algemene lay-out, telefoon-en navigatiefunctie, een eerste agendaversie, ondersteuning d.m.v. Text-to-Speech, een wekker en mp3-speler ...

Meerdere testcases werden uitgevoerd. Hieruit kunnen we concluderen dat de algemene lay-out, de telefoonfunctionaliteit en de navigatiefunctie voldoende aangepast zijn aan de primaire doelgroep. Voorts kunnen we concluderen dat deze zowel intuïtief als technisch in orde zijn.

## **BESLUIT**

Deze masterproef toont aan dat de PSA een potentiële kandidaat is als vereenvoudigd besturingssysteem voor de nichedoelgroepen 'personen met een (licht) mentale handicap en senioren', draaiend op commercieel beschikbare Smartphones. Dit besluit kunnen we nemen op basis van enkele positieve testresultaten en het feit dat een gelijkaardige software voor een andere doelgroep succesvol is.

Enkele kantlijnen dienen wel gemaakt te worden:

Het project is nog niet afgewerkt en dient de komende jaren gecontinueerd te worden.

Slechts een zeer beperkt aantal verschillende personen (komende uit één van de beide doelgroepen) heeft deelgenomen aan de testcases. Enkele uitgebreidere testcases dringen zich op.

Tijdens de verdere ontwikkeling dient men zich ernstig de vraag te stellen of men wil doorgaan met de combinatie Windows Mobile en C#.Net, respectievelijk het gekozen besturingssysteem en ontwikkelplatform. Dit was in september 2008, voor het ontwikkelen van PSA als proof-of-concept, een evidente keuze, maar door o.a. de snel evoluerende GSM-markt zijn er mogelijk betere combinaties (qua prijs, snelheid, energieverbruik ...). Een vernieuwde keuze (o.a. op basis van een nieuwe marktstudie) dringt zich bijgevolg op.



Meer informatie op <http://www.pih.be/opleiding/elektronica/psa/>

## **4 Inhoudsopgave**

1	Woord vooraf .....	4
2	Abstract .....	5
2.1	English Abstract.....	5
2.2	Nederlandstalig Abstract .....	6
3	Samenvatting masterproef .....	7
4	Inhoudsopgave.....	10
5	Lijst met afkortingen .....	14
6	Verklarende woorden en afkortingenlijst .....	15
7	Lijst met tabellen.....	17
8	Lijst met figuren .....	18
9	Inleiding.....	20
10	Doelgroep.....	21
11	Soortgelijke initiatieven .....	22
11.1	Easy 5 .....	22
11.2	PAS – Personen Alarm Systeem .....	22
11.3	Vodafone Simply, Simplephone, Easyuse ... ..	23
11.4	Mobile Reader.....	23
11.5	Mobile Speak, Nuance Talks, Humanware Orator.....	24
11.6	Secufone BX55 .....	25
12	Mandaten en standaarden.....	27
12.1	Onderzoek van mandaten en standaarden .....	27
12.1.1	Drie pijlers van e-Accessibility .....	27
12.1.2	CEN BTWG185.....	27
12.1.3	W3C Web Content Accessibility Guidelines.....	27
12.1.4	ETSI Special Task Force .....	28
12.1.5	Conclusie .....	28
13	Werkwijze.....	29
13.1	Het definiëren van de vereisten .....	29
13.1.1	Projectvereisten.....	29
13.1.2	Aanvullende vereisten .....	30
13.2	Opstellen van het design op basis van een marktstudie .....	31
13.3	Ontwikkeling .....	31
13.4	Validatie .....	31
13.5	Blijvend herhalen stap 3 en 4.....	32
13.6	Finaal systeem / oplevering .....	32
14	Ontwikkeling .....	33
14.1	Mobiel besturingssysteem .....	33

14.2	Gebruik van ontwikkelingstools.....	34
14.3	Hindernissen en beperkingen .....	34
14.4	Gecustomiseerde Componenten (Custom Components).....	35
14.4.1	Inleiding .....	35
14.4.2	Doel .....	35
14.4.3	Welke .....	36
14.5	Gebruik van COTS: Commercial off-the-shelf .....	39
14.5.1	Algemeen .....	39
14.5.2	Externe Text-To-Speech-Synthesizer .....	39
14.5.3	Telephone API (TAPI) .....	39
14.6	Versiebeheer.....	39
15	Programmaonderdelen .....	42
15.1	Algemeen .....	42
15.1.1	Onderdelen .....	42
15.1.2	Projectstructuur .....	43
15.1.3	Scalable interface.....	44
15.1.4	Instellingen en administratie .....	47
15.1.5	Achtergrondservices .....	49
15.2	Ondersteuning d.m.v. spraak.....	49
15.2.1	Waarom ondersteuning d.m.v. spraak .....	49
15.2.2	Welke spraakondersteuningsmethoden bestaan er?.....	50
15.2.3	Voordelen PRS en TTS.....	50
15.2.4	Spraakondersteuning binnen het PSA-project .....	51
15.2.5	Spraakondersteuning binnen het PSA-project in de praktijk .....	51
15.3	Telefoonboek .....	52
15.3.1	Inleiding .....	52
15.3.2	Hoe werkt het .....	52
15.3.3	Eigen nummer ingeven .....	53
15.3.4	Het belscherm.....	54
15.3.5	Hoe instellen .....	54
15.4	Photobased GPS.....	54
15.4.1	Inleiding .....	54
15.4.2	Databasestructuur .....	55
15.4.3	Navigeren naar bestaande locaties .....	56
15.4.4	Toevoegen van nieuwe locaties.....	56
15.4.5	Samenwerking met GPS-software. ....	57
15.4.6	Instellingen.....	58
15.4.7	GPS voor de PSA-doelgroep, een kleine kantlijn .....	59

*Masterproef: PSA - Personal Social Assistant  
Smartphone voor personen met een (licht) mentale handicap*

15.5	Sprekende agenda .....	59
15.5.1	Inleiding .....	59
15.5.2	Uitzicht .....	60
15.5.3	Text-To-Speech gebaseerd .....	61
15.5.4	Reminder systeem .....	62
15.5.5	Database- en UMLstructuur .....	63
15.6	Andere.....	65
15.6.1	Beveiliging aan de hand van iconen.....	65
15.6.2	Imagesets.....	66
16	Extern beheer.....	69
16.1	Inleiding.....	69
16.2	Synchronisatie d.m.v. een centrale CMS-website m.b.v. webservices.....	69
16.2.1	Waarom synchronisatie .....	69
16.2.2	Waarom synchronisatie d.m.v. een website .....	69
16.2.3	1 website → 1000 PSA.....	69
16.2.4	Webservice synchronisatie .....	70
16.2.5	Databaserecords synchronisatie.....	71
16.2.6	Bestand synchronisatie .....	72
16.2.7	Waarom geen MS SQL Server Merge Replication .....	74
16.2.8	Waarom geen gebruik van MS Exchange .....	74
16.3	SMS Push Systeem .....	74
16.3.1	Inleiding .....	74
16.3.2	Waarom een (SMS-)Push systeem.....	75
16.3.3	Hoe.....	75
16.3.4	SMS-code .....	76
16.3.5	Beveiliging van een SMS-code .....	76
16.3.6	Wat met afbeeldingen en foto's.....	78
16.4	Integratie SMS-push met de website.....	78
17	Evaluatie.....	79
17.1	Criteria .....	79
17.2	Evaluatiemethodes .....	79
17.3	Testcases.....	80
17.3.1	Resultaten van de georganiseerde testcases .....	80
19	Stagebegeleiding.....	83
20	Publicaties en competities .....	84
20.1	Publicaties .....	84
20.1.1	Zoom Jeugd.....	84
20.1.2	Actual Care.....	85

*Masterproef: PSA - Personal Social Assistant  
Smartphone voor personen met een (licht) mentale handicap*

20.1.3	TUKortrijk.....	86
20.1.4	HSI 2009.....	88
20.2	(subsidie)Competities.....	95
20.2.1	Microsoft Imaginecup.....	95
20.2.2	Swift fonds.....	96
20.2.3	Belgische Stichting Roeping.....	96
20.2.4	Zoom Jeugd.....	96
21	Besluit.....	97
22	Literatuurlijst.....	99

## **5 Lijst met afkortingen**

API	Application Programming Interface
CEN	Comité Européen de Normalisation
European Committee for Standardization	
COTS	Commercial off-the-shelf
CMS	Content Management System
DLL	Dynamically Linked Library
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile communications
GUI	Graphical User Interface
MMS	Multimedia Message Service
PAS	Personenalarmsysteem
PC	Personal Computer
PDA	Personal Digital Assistant
PIN	Personal Identification Number
PIM	Personal Information Management
POTS	Plain Old Telephone Services
PRS	Pre-Recorded Sounds
PSA	Personal Social Assistant
SDK	Software Development Kit
SMS	Short Message Service
STF	Special Task Force
TAPI	Telephone Application Programming Interface
TTN	TomTom Navigator
TTS	Text-To-Speech
UML	Unified Modeling Language
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
VB	Visual Basic
VZW	Vereniging Zonder Winstgevend doel
W3C	World Wide Web Consortium
WIFI	Wireless Fidelity
XML	Extensible Markup Language

## **6 Verklarende woorden en afkortingenlijst**

**3G:** Ook gekend onder de naam UMTS. Standaard voor de derde generatie mobiel Internet.. Sneller dan GPRS, EDGE ... Tijdens het schrijven van deze masterproef de mobiele Internet-standaard.

**API: Application Programming Interface:** Een softwarematige interface, vaak betalend, die ervoor zorgt dat het ene commercieel beschikbare programma kan aangestuurd worden door een 2<sup>e</sup> programma.

**CMS: Content Management System:** Software (desktop en/of website) die toelaat dat niet-technisch opgeleide personen databaserecords en/of documenten kunnen aanpassen, verwijderen, toevoegen.

**COTS: Commercial off the shelf:** Generieke software en/of hardware die een bepaalde functionaliteit bevat en beschikbaar wordt gesteld aan verschillende bedrijven. Deze bedrijven gebruiken deze COTS als onderdeel van hun eigen producten.

**DLL: Dynamically Linked Library:** Bibliotheek (Library) aan softwarefunctionaliteiten die afzonderlijk van de eigenlijke programmafunctionaliteiten worden opgeslagen. Hierdoor kan deze bibliotheek eenvoudig hergebruikt worden in verschillende softwareprojecten, kan deze door andere firma's ontwikkeld worden ...

**EDGE: Enhanced Data Rates for GSM Evolution:** Ook gekend onder de naam 2,5G. Standaard voor mobiel Internet.. Sneller dan GPRS, trager dan UMTS. Tijdens het schrijven van deze masterproef een ietwat verouderde standaard die toch (overgangsfase) nog in gebruik is.

**GPRS: General Packet Radio Service:** Ook gekend onder de naam 2G. Standaard voor mobiel Internet. Trager dan EDGE en UMTS. Een verouderde standaard.

**Interface:** Tussenstuk (hardware en/of software) die ervoor zorgt dat 2 verschillende computerelementen (software en/of hardware) met elkaar kunnen communiceren.

**Maatschappelijke dienstverlening:** Alle prestaties ten behoeve van derden, tegen vergoeding geleverd door de diensten van een hogeschool of hieraan verbonden personen, en die voortvloeien uit aan de hogeschool aanwezige kennis, resultaten van projectmatig wetenschappelijk onderzoek of technologie. (Vlaamse Gemeenschap, 1994)

**Mantelzorg:** (meestal) langdurige en onbetaalde zorg voor een hulpbehoevende door iemand die vooraf (voor de hulpnood) een persoonlijke band (buur, vriend, familie ...) had met de hulpbehoevende.

**MMS: Multimedia Message Service:** Multimediale SMS. Kan naast tekst ook foto's, films ... bevatten.

**Mobiel Internet:** Verzamelnaam voor alle Internet-vormen die door mobiele toestellen (voornamelijk GSM's) worden gebruikt. Onder deze verzamelnaam vallen o.a. EDGE, UMTS, WIFI ...

**Nichedoelgroep:** Specifieke groep klanten die men d.m.v. een nichemarkt wilt bereiken.

**Nichemarkt:** Een gesegmenteerd deel van de markt dat zich onderscheidt van de rest van de markt. Dit onderscheiden kan op verschillende manieren: door extreem uitgebreide functionaliteiten, design,...

*Masterproef: PSA - Personal Social Assistant  
Smartphone voor personen met een (licht) mentale handicap*

PDA: Personal Digital Assistant: Draagbare minicomputer, meestal niet veel groter dan een hand. Wordt meestal gebruikt als digitale agenda, adresboek ... De bekendste PDA-merken zijn Palm en Blackberry.

Persona: Representatief persoon uit een doelgroep, waar tijdens het ontwikkelen vaak naar verwezen wordt (kan persona X dit of dat? Als we dat doen kan persona Y daar geen gebruik van maken. ...).

PIM: Personal Information Management: De verzameling van persoonlijke gegevens op een GSM-toestel. Dit zijn gegevens zoals agenda-items, contactpersonen ...

PRS: Pre-Recorded Sounds: Vooraf opgenomen stukjes tekst die gebruikt worden om een softwareprogramma auditief te ondersteunen.

SDK: Software Development Kit: Set tools (software en hardware) die een programmeur toelaten te communiceren met een bepaald softwareprogramma, toestel ...Kan zowel gratis als commercieel zijn.

Smartphone: Een Smartphone is de combinatie van een PDA met GSM-functionaliteiten. Het is beter bekend onder de naam iPhone en / of Blackberry, die beiden een Smartphone-varianten zijn.

Stylus: Aanwijspennetje dat wordt gebruikt om touchscreenschermen te bedienen.

TTS: Text-to-speech: Het omzetten van geschreven / getypte tekst naar analogo geluid.

TTS-synthesizer: Software en/of hardware die in staat is TTS bewerkingen uit te voeren.

UML: Unified Modeling Language: grafische en schematische weergave van objecten en de relaties tussen de verschillende objecten onderling. Gebruikt door programmeurs voor analysedoeleinden, om onderling efficiënt te communiceren ...

UMTS: Universal Mobile Telecommunications System: Ook gekend onder de naam 3G. Standaard voor de derde generatie mobiel Internet.. Sneller dan GPRS en EDGE ... Tijdens het schrijven deze masterproef de mobiele Internet-standaard.

WIFI: Wireless Fidelity: Populaire draadloze communicatie standaard. Wordt voornamelijk gebruikt in lokale (thuis) netwerken.

XML: Extensible Markup Language: Open standaard die voor verschillende doeleinden kan gebruikt worden. In deze masterproef gebruikt als eenvoudige opslagmethode voor data.



## **7 Lijst met tabellen**

Tabel 1: Code voor een aangepast TomTomNavigator-menu .....	59
Tabel 2: Werkwijze synchronisatie van tabellen .....	72
Tabel 3: Werkwijze synchronisatie van afzonderlijke bestanden .....	73
Tabel 4: Voorbeeld van een beknopt SMS-Push-code-bericht .....	76

## 8 Lijst met figuren

Figuur 1: Easy 5.....	22
Figuur 2: Enkele voorbeelden van PAS-systemen, het systeem uiterst rechts werkt op het GSM-netwerk .....	22
Figuur 3: Easyuse, Vodafone Simply en de Simplephone .....	23
Figuur 4: Knfb Mobile Reader.....	24
Figuur 5: Mobile speak software in combinatie met optioneel EasyLink Braille Keyboard .....	25
Figuur 6: Secufone.....	26
Figuur 7: Stapsgewijze softwareontwikkelingsproces (Software Engineering 8, 2007).....	29
Figuur 8: Objectschema van enkele van de custom controls.....	36
Figuur 9: AdvPSAControl .....	36
Figuur 10: AdvIconButtonGroup met verschillende AdvIcons .....	36
Figuur 11: Het Statisch toetsenbord .....	37
Figuur 12: Het Dynamisch toetsenbord .....	37
Figuur 13: UML schema van het toetsenbordje .....	37
Figuur 14: AdvColorPicker .....	37
Figuur 15: AdvPhonePop-up.....	38
Figuur 16: AdvNavigatorPop-up .....	38
Figuur 17: AdvUnlockSlider in combinatie met deblokkeerscherm .....	38
Figuur 18: Version Control System - Client-Server Model.....	40
Figuur 19: Version Control System - Distributed model.....	41
Figuur 20: PSA met enkele van de onderdelen .....	42
Figuur 21: Traditionele vergrootglasfunctionaliteit .....	44
Figuur 22: Zoom en navigatie functionaliteit .....	44
Figuur 23: Aangepaste header en footerbalk.....	45
Figuur 24: PSA met aangepast kleurenpalet .....	45
Figuur 25: Tekstlaag.....	46
Figuur 26: Het activeren van de instellingen.....	47
Figuur 27: Het ingeven van een het instellingswachtwoord.....	47
Figuur 28: De verschillende instellingsmogelijkheden .....	48
Figuur 29: Overzicht van enkele mogelijke instellingen.....	49
Figuur 30: Schematisch Voorstelling van de werking van een TTS-synthesizer.....	50
Figuur 31: Spraakondersteuning oproepen .....	51
Figuur 32: Het telefoonboek .....	52
Figuur 33: Contact met meerdere telefoonnummers.....	52
Figuur 34: Windows Mobile - bellen naar een nieuw nummer .....	53
Figuur 35: Bellen naar een nieuw nummer .....	53
Figuur 36: Belscherm.....	54
Figuur 37: Overzicht structuur database Photobased GPS .....	55
Figuur 38: Overzicht van de verschillende navigatieschermen.....	56
Figuur 39: Schematische voorstelling keuze navigatielocatie.....	56
Figuur 40: Toevoegen van een nieuwe navigatielocatie .....	57
Figuur 41: Instellingen navigatiemodule .....	58
Figuur 42: Uitsnede uit een pictogenda © pictogenda.nl.....	60
Figuur 43: De sprekende agenda.....	61

Figuur 44: UML schema van de TTS Agenda .....	63
Figuur 45: Databasestructuur van de TTS-Agenda .....	63
Figuur 46: Databasestructuur sprekende agenda .....	65
Figuur 47: Beveiliging d.m.v. grafische iconen .....	66
Figuur 48: Enkele voorbeelden van eenvoudige picto's - (c) sclera.be .....	66
Figuur 49: Foto van een jongen die zijn dagschema altijd meedraagt aan een lenyard (onderaan) ....	67
Figuur 50: Imagesets werkwijze .....	67
Figuur 51: Voorbeeld van 1 extra imageset, enkel afwijkende afbeeldingen worden opgeslagen .....	68
Figuur 52: Het concept van SMS Push.....	75
Figuur 53: Schema van de SMS-check methode .....	77
Figuur 54: Voorbeeld van een opgaveblad.....	81
Figuur 55: Publicatie Zoom Jeugd - januari 2009 .....	84
Figuur 56: Publicatie Actual Care - november 2008.....	85
Figuur 57: Publicatie TUKortrijk - februari 2009.....	87
Figuur 58: PSA paper HSI conference .....	94
Figuur 59: Deelname Imaginecup.....	95
Figuur 60: Logo Koning Boudewijnstichting .....	96
Figuur 61: Logo Belgische Stichting roeping.....	96
Figuur 62: Logo Zoom Jeugd.....	96

## **9 Inleiding**

### Situatieschets

Oktober 2005. VZW Den Ommeloop, een kleinschalige voorziening voor licht mentaal gehandicapte volwassenen uit het Ieperse diest bij Cera Award een projectaanvraag in. Deze aanvraag beschrijft een project dat d.m.v. een soort sprekende elektronische agenda haar alleenwonende cliënten, die vaak niet kunnen lezen of schrijven, moet sturen bij hun tijdsindeling.

De elektronische agenda heeft reeds voor menig persoon zijn waarde bewezen. Deze toestellen worden steeds populairder, zeker nu ze ook voor de modale mens betaalbaar worden. Ook voor specifieke doelgroepen bestaan er elektronische oplossingen. Zo is er o.a. de Poirrot Voicemate voor slechtzienden en blinden. Voor personen met een (licht) mentale handicap bestaat er echter geen afdoende oplossing, en net daar is VZW Den Ommeloop naar op zoek.

De projectaanvraag wordt door Mr. Steven Verstockt, academiseringsassistent aan de Hogeschool West-Vlaanderen, opgevangen en wordt als mogelijke masterproef aangeboden aan de studenten Elektronica-ICT. 2 studenten, Daute Van Nieuwenhuysse en Davy Decoo, tekenen op het aanbod in.

Ter voorbereiding van het project als masterproef wordt er meermaals samen gezeten door Mevr. Lieve Vanhoutte (werkneemster VZW Den Ommeloop), Taco (cliënt aan dezelfde voorziening), Mr. Steven Verstockt, Daute Van Nieuwenhuysse en Davy Decoo. Tijdens deze verschillende momenten krijgt de Personal Social Assistent Project (PSA-Project) vorm.

### Start

De belangrijkste conclusies van deze overlegmomenten zijn de volgende. De PSA zal een soort uitgebreide elektronische én sprekende agenda worden die op moderne PDA's (=Smartphones) zal draaien. De PSA zal in 1<sup>e</sup> instantie bedoeld zijn voor dezelfde doelgroep als het cliënteel van VZW Den Ommeloop, d.w.z. personen met een (licht) mentale handicap. En, VZW Den Ommeloop zal actief meewerken aan de ontwikkeling van het project.

## **10 Doelgroep**

### De initiële doelgroep

De initiële doelgroep van de PSA zijn de personen met een (licht) mentale handicap. Dit is een zeer verscheiden doelgroep, en niet enkel qua mogelijkheden. Sommigen zijn in staat om (een beetje) te lezen en eventueel schrijven, anderen dan weer niet. Bepaalden zijn zeer goed in staat om met elektronica om te gaan, anderen hebben totaal geen interesse in elektronische snuffjes.

Een (licht) mentale handicap kan zowel aangeboren (al dan niet genetisch bepaald) als verworven (bv. door een ongeluk) zijn. Het IQ, de belangrijkste maatstaf voor het verdelen in gradaties, van de personen die tot deze groep behoren, varieert tussen 50 en (afhankelijk van welke bron) 70/80.

Om een idee te krijgen over de omvang van de doelgroep, moeten we beroep doen op Nederlandse cijfers van het begin van de jaren 90. Deze geven aan dat ongeveer 45% van de personen met een mentale handicap (totaal +/-120 000), een lichte variant heeft. (Douma & van den Bergh, 1998) Belgische / Vlaamse cijfers zijn niet beschikbaar. De verschillende instanties die met de doelgroep betrokken zijn verwijzen door naar elkaar. (Beel & Tegenbos, 2008)

We hebben besloten, binnen het PSA-project, om de initiële doelgroep tevens als primaire doelgroep te beschouwen, en het werk van het huidige academiejaar hoofdzakelijk op deze doelgroep te richten.

### De secundaire doelgroep

De PSA-oplossing zal, eenmaal beschikbaar, ook gebruikt kunnen worden door personen die niet in de beoogde doelgroep zitten. In eerste instantie denken we aan gebruikers die een verstandelijke beperking hebben die aan die van de primaire doelgroep grenst (personen met een mentale achterstand, personen met een matig verstandelijke handicap).

Anderzijds zijn we op zoek gegaan naar andere mogelijke doelgroepen voor wie (mits een eventuele kleine aanpassing) de PSA-software interessant zou zijn. Dit zodoende we hier bij het ontwerp van de software rekening mee konden houden.

Uit deze zoektocht is 1 potentiële doelgroep naar voor gekomen. Het betreft hier de (moderne) senioren. De moderne senior die, zeker t.o.v. vorige generaties, als actief bestempeld kan worden, zoekt naar mobiele telefoons die enerzijds grote toetsen hebben, en anderzijds zeer eenvoudig zijn. Deze twee voorwaarden zitten ingebouwd in de PSA-software.

Naast het kwantitatief uitbreiden van de potentiële doelgroep, is er, commercieel gezien, een bijkomend voordeel aan deze extra doelgroep. Daar waar het budget van de personen met een (licht) mentale handicap veeleer beperkt is, is dit veel minder het geval bij de moderne senior. We kunnen er vanuit gaan dat de gemiddelde moderne senior bereid is tot het betalen van een meerprijs, bovenop de standaard GSM-kost, indien dit een voor hem een duidelijke aantoonbare meerwaarde heeft.

### Andere doelgroepen

Een kleinschalige denkoefening laat ons vermoeden dat de software bruikbaar is voor nog enkele andere nichedoelgroepen. We denken hierbij o.a. aan personen met fijn-motorische problemen, die omwille van hun beperking geen stylus kunnen gebruiken. Aan deze doelgroepen hebben we voorlopig weinig extra aandacht geschonken.

## 11 Soortgelijke initiatieven

Onderstaande lijst is een bloemlezing van soortgelijke initiatieven (doelgroep en/of opvatting/aanpak) gelijkaardig aan het PSA-project. De lijst is indicatief, maar is zeker niet volledig.

Op basis van deze opsomming kunnen we twee conclusies maken:

Een eerste conclusie is dat soortgelijke software als het PSA-project, bij de doelgroep 'personen met een visuele handicap', duidelijk succesvol is. We baseren ons op het feit dat er al een tweetal aanbieders zijn, en er een derde op komst is. Door de komst van deze derde aanbieder (die connecties heeft met één van de twee andere) zullen alle grote gevestigde besturingssystemen (Windows Mobile, Symbian en Blackberry) gedekt zijn.

De tweede conclusie die we op basis van deze lijst kunnen maken, is dat systemen die zich richten op één van de twee PSA-doelgroepen, meestal gebruik maken van eigen hard- en software, grote knoppen hebben, en zich hoofdzakelijk richten op belfunctionaliteiten.

### 11.1 Easy 5

De easy5 is een zeer eenvoudig GSM-toestel waarmee men opgebeld kan worden, en slechts kan bellen naar 5 vooraf gedefinieerde nummers. Andere functionaliteiten (bv. SMS ...) zijn niet mogelijk met het toestel. Het is een toestel gericht op de niet-technologisch gerichte bejaarde man/vrouw die altijd bereikbaar wil zijn voor zijn/haar kinderen, kleinkinderen ... Het toestel heeft een richtprijs van 99 euro. (J&J Eurodistribution, 2008)



Figuur 1: Easy 5

### 11.2 PAS – Personen Alarm System



Figuur 2: Enkele voorbeelden van PAS-systemen, het systeem uiterst rechts werkt op het GSM-netwerk

Het Personen Alarm System is waarschijnlijk, in België, een van de meest gekende aangepaste GSM-systemen. 1,4% van de Belgische 60-plussers maakt gebruik van een PAS-toestel. (Bamelis, 2007) Het wordt niet gepromoot als aangepaste GSM, maar als een hulpmiddel voor

hulpbehoevende ouderen om langer (alleen) in het eigen huis te kunnen verblijven. De gebruiker draagt dit systeem altijd met zich mee (via een lenyard aan de hals, via een band aan de arm ...), en wordt bij een noodsituatie, via een druk op de knop, verbonden met een permanentiecentrale. Deze aanhoort de oproep, stelt de bejaarde gerust en roept indien nodig de hulp in van één van de vooraf opgegeven mantelzorgers (dochter, zoon, buur ...).

Het basissysteem werkt niet via het GSM-netwerk maar via het klassieke POTS-telefoonnetwerk. De werking is het best vergelijkbaar met dat van een draadloos telefoontoestel, met dat verschil dat er slechts één nummer opgebeld kan worden. De actieradius waarin het systeem werkt, is beperkt (tot x-aantal meter van het basisstation), bijgevolg is het systeem voornamelijk bedoeld voor de thuisblijvende senior.

Een geavanceerder systeem maakt wel gebruik van het GSM-netwerk en is bijgevolg bedoeld voor de mobiele senior. In dit geavanceerde systeem is een GPS-receiver ingebouwd. Via deze receiver kan de centrale de locatie van de gebruiker opvragen.

Kostprijs voor beide systemen is een abonnementsvergoeding van +/- 20 euro per maand. (Partena ziekenfonds & partners, 2008)

### 11.3 Vodafone Simply, Simplephone, Easyuse ...



*Figuur 3: Easyuse, Vodafone Simply en de Simplephone*

De Vodafone Simply, de Simplephone, de Easyuse ... het zijn allemaal voorbeelden van GSM's die terugrijpen naar de oorspronkelijke basis van de mobiele telefoon: telefoneren. Dit in combinatie met een groot scherm en grote toetsen.

Afhankelijk van het toestel zijn er ook andere functionaliteiten beschikbaar. Zo heeft de Easyuse enkele vooraf te definiëren noodknoppen waarmee men automatisch naar een bepaald nummer belt, kan men met de Vodafone Simply text-berichten verzenden en ontvangen ... (Groen, Eenvoudige mobieltjes op de beurs voor 50 plussers, 2005), (Groen, Vodafone binnenkort met Vodafone Simply, 2005)

De prijs voor de Easyuse komt neer op 129 euro. (J&J Eurodistribution)

### 11.4 Mobile Reader

De Mobile Reader van knfbReading Technology Inc is een systeem ontworpen voor een bestaande, commercieel beschikbare Smartphone. In dit geval de Nokia N82 en Nokia 6220 Classic. Het toestel is ontwikkeld voor personen met een visuele handicap.

De gebruiker kan met de ingebouwde camera van de Nokia-Smartphone een foto maken van een tekst die hij wil laten voorlezen (bv. een handleiding van een toestel, een menu in een restaurant ...).

De Mobile Reader software verwerkt deze foto en leest de teksten die deze foto bevat voor. De Mobile Reader is een stand-alone applicatie. Deze leest enkel de ingescande teksten voor. Het neemt de werking van het besturingssysteem niet over.

De Mobile Reader software wordt in West-Europa verdeeld door de firma Sensotec en heeft een prijskaartje tussen de 1050 en 1325 euro (afhankelijk van de versie, exclusief Nokia-Smartphone) (Sensotec NV).



*Figuur 4: Knfb Mobile Reader*

### **11.5 Mobile Speak, Nuance Talks, Humanware Orator...**

De Mobile Speak software van Codefactory, de Nuance Talks software, en de Humanware Orator zijn gelijkaardige initiatieven als het PSA-project, met die nuance dat ze bedoeld zijn voor een andere doelgroep. Daar waar de PSA zich richt naar personen met een (licht-)mentale handicap en senioren, richten Codefactory, Nuance en Humanware hun pijlen naar personen met een visuele handicap.

De drie softwareprogramma's zijn interfaces die bovenop het besturingssysteem van bestaande, commercieel beschikbare Smartphones draaien. (Nuance Talks draait enkel op Symbian S60-systemen, Mobile Speak draait samen met Windows Mobile- en Symbian S60-systemen, Humanware Orator is de Mobile Speak variant voor Blackberry-toestellen).

De drie systemen bieden de meeste functionaliteiten aan die een 'normale' Smartphone aanbiedt, inclusief navigatiesoftware, zoomfunctionaliteiten ... Het volledige systeem wordt ondersteund door een Text-To-Speech-synthesizer die de nodige teksten kan voorlezen.

Prijskaartje voor zowel Codefactory Mobile Speak als Nuance Talks komt ongeveer op 250 euro, exclusief Smartphone. Humanware Orator is nog niet te koop.





*Figuur 5: Mobile speak software in combinatie met optioneel EasyLink Braille Keyboard*

## **11.6 Secufone BX55**

De Secufone is de aangepaste telefoon die, samen met de Mobile Speak software, het best vergelijkbaar is met het PSA-project. De Secufone is een speciaal ontwikkelde GSM, met touchscreen-functionaliteiten en ingebouwde GPS-receiver. (Seniorennet.be) Het uitzicht van de Secufone is vergelijkbaar met de look-and-feel van een oudere GSM.

De grote verschillen tussen de Secufone en het PSA-project zijn:

- De Secufone BX55 software draait enkel op de Secufone BX55 hardware;
- De Secufone heeft een extra 'noodknop' waarmee een vooraf gedefinieerd telefoonnummer (van een alarmcentrale of een mantelzorger) kan worden ingesteld;
- Via de GPS-receiver van de Secufone heeft men enkel de mogelijkheid om GPS-coördinaten op te vragen. Er is geen navigatiesoftware beschikbaar;
- Agendafunctionaliteiten zitten niet ingebouwd in de Secufone BX55;
- Beheer op afstand is niet mogelijk, het is wel mogelijk om het beheer te doen via een aangesloten computer.



*Figuur 6: Secufone*

De prijs van de Secufone schommelde bij zijn lancering tussen de 400 en de 600 euro. (De Tijd, 2004)

## 12 Mandaten en standaarden

### 12.1 Onderzoek van mandaten en standaarden

In het vorig hoofdstuk werd duidelijk gemaakt dat er reeds enkele initiatieven zijn ontworpen voor specifieke doelgroepen maar hoe zit het nu met mandaten en standaarden? Werden de voorgaande initiatieven in het wilde weg ontworpen of werden er bepaalde procedures en theorieën gevolgd?

Hiervoor werd een onderzoek gedaan naar bestaande **mandaten en standaarden**. De Europese Commissie speelt hierbij een belangrijke rol. Deze laatste heeft recent een onderzoek gedaan luisterend naar de naam 'Measuring progress of e-Accessibility in Europe'. De voornaamste conclusie van dit onderzoek is dat er maar een kleine vooruitgang is gemaakt in ICT voor mensen met een beperking. De Europese Commissie wil daarom de nodige maatregelen nemen. (Europe's Information Society, 2008)

#### 12.1.1 Drie pijlers van e-Accessibility

##### Een tekort aan e-Accessibility

De ICT producten en diensten die essentieel zijn voor het sociaal en economisch leven zijn nog steeds niet toegankelijk voor mensen met beperkingen.

##### De onvolmaaktheden in e-Accessibility

Uit onderzoek blijkt dat de e-Accessibility voor mensen met beperkingen in Europa veel slechter is dan in de andere werelddelen zoals de U.S.A., Canada ...

##### Het lapwerk van e-Accessibility

In Europa is de situatie van zowel e-Accessibility status als beleid eerder een lapwerk van het heden. Het geheel toont aan dat er veel ongelijkheden zijn en nog veel werk voor de boeg is om dit probleem te verhelpen.

Europa zou e-Accessibility standaarden gaan mandateren, hierdoor werden er meer en meer standaarden opgesteld. (Europe's Information Society, 2008) CEN, CENELEC en ETSI zijn organisaties die dit mandaat zullen uitvoeren.

*Referentie mandaat:*

[http://ec.europa.eu/enterprise/standards\\_policy/action\\_plan/doc/mandate\\_m376en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/standards_policy/action_plan/doc/mandate_m376en.pdf)

#### 12.1.2 CEN BTWG185

Het project team CEN heeft ook na het mandaat van de Europese Commissie een onderzoek gestart naar e-Accessibility. Hiervoor hebben ze een volledig rapport klaar voor evaluatie.

*Referentie rapport:*

[http://www.econformance.eu/documents/BTWG185\\_N30\\_PT\\_Final\\_Report\\_for\\_Approval.pdf](http://www.econformance.eu/documents/BTWG185_N30_PT_Final_Report_for_Approval.pdf)

#### 12.1.3 W3C Web Content Accessibility Guidelines

Dit zijn richtlijnen van het W3C over hoe je webcontent toegankelijk kan maken voor mensen met een handicap. Ze zijn bedoeld voor alle webcontent ontwikkelaars (auteurs van webpagina's en ontwerpers van websites) en voor ontwikkelaars van creatieve tools.

*Referentie maatregelen:*

<http://www.w3c.nl/Vertalingen/2000/WAI-WEBCONTENT/WAI-WEBCONTENT-NL.html#gl-color>

Er is ook een checklist om te controleren of je applicatie ondersteund is voor mensen met een beperking.

*Referentie checklist:*

<http://www.w3.org/TR/WCAG10/full-checklist.html>

#### **12.1.4 ETSI Special Task Force**

Als antwoord voor het mandaat van de Europese Commissie heeft het ETSI (European Telecommunications Standards Institute) een paper opgesteld over het implementeren van e-Accessibility en wat de gevolgen daarvan zijn. In Europa is 20% van de bevolking niet geschikt om met de hedendaagse ICT om te gaan. Bovendien wordt er te weinig aandacht gespendeerd aan het verbeteren van de toegankelijkheid ervan voor iedereen. Ook de ETSI STF wil daar verandering in zien. Zij hebben als het ware een standaard uitgeschreven voor e-Accessibility. U kunt de paper van ETSI terug vinden op volgende website.

*Referentie paper:*

[http://portal.etsi.org/stfs/STF\\_HomePages/STF333/STF333.asp](http://portal.etsi.org/stfs/STF_HomePages/STF333/STF333.asp)

En zo zijn er nog verschillende organisaties die stil staan bij de ICT beperkingen van talrijke mensen. Aan de hand van papers en rapporten kunnen we veel bijleren over zaken waar we op moeten letten, waar we rekening mee moeten houden, zowel technisch als ethisch ...

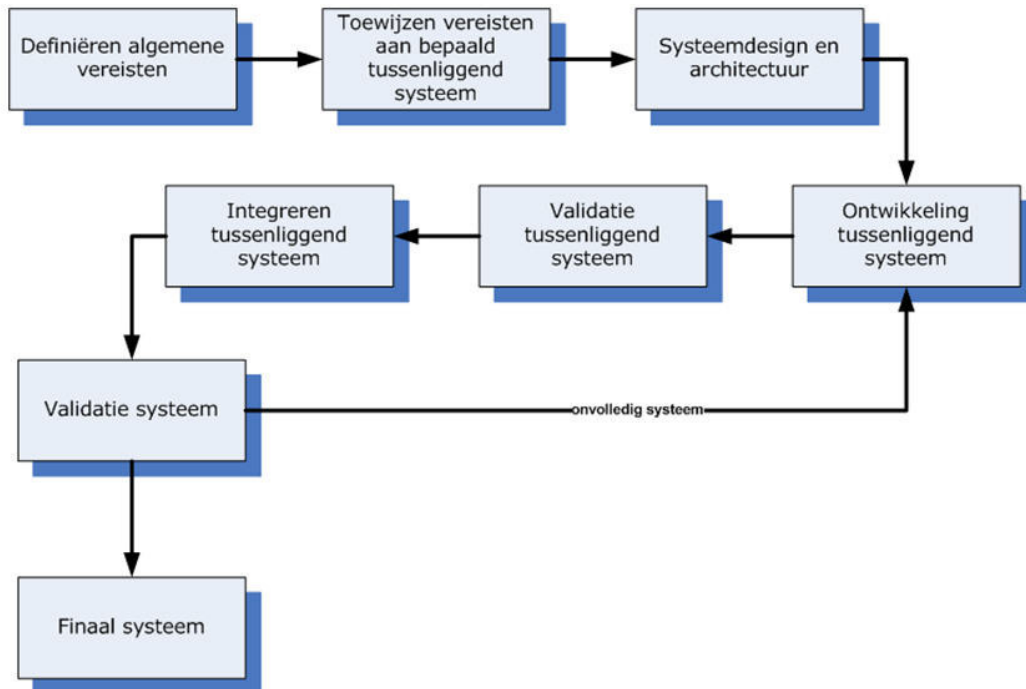
Rekening houden met enkele standaarden kan een grote meerwaarde bieden aan ons project. Deze standaarden zijn internationaal goedgekeurd en bevatten de richtlijnen die nodig zijn om ons project te bouwen voor gebruikers met bepaalde beperkingen. Het is niet altijd even gemakkelijk om te denken zoals een persoon met een beperking. Gelukkig kunnen deze standaarden een handje helpen.

#### **12.1.5 Conclusie**

Naast het feit dat er weinig officiële standaarden voor e-Accessibility bestaan, zijn er wel al vele initiatieven en onderzoeken georganiseerd. De toekomst voorspelt dat er nog tijd nodig zal zijn eer e-Accessibility een aspect zal zijn waarmee vele ontwikkelaars rekening zullen houden. Het onderzoek en initiatief naar mandaten is zeker een stap in de goede richting en zal de toegankelijkheid voor mensen met beperkingen op lange termijn verhogen. Het implementeren van e-Accessibility ondersteund door bijhorende standaarden zou een andere visie moeten creëren bij vele ontwikkelaars en op deze manier een nieuwe wijze van projectontwikkeling kunnen voordragen.

## 13 Werkwijze

Om dit project tot een goed einde te brengen zijn we tewerk gegaan volgens het klassieke softwareontwikkelingsproces met een stapsgewijze oplevering.



Figuur 7: Stapsgewijze softwareontwikkelingsproces (Software Engineering 8, 2007)

Binnen het PSA-project hebben we het klassieke softwareontwikkelingsproces met een stapsgewijze oplevering geïmplementeerd zoals hieronder beschreven.

### 13.1 Het definiëren van de vereisten

Als eerste cruciale stap in deze masterproef werd er meerdere malen samen vergaderd met Mevr. Lieve Vanhoutte (medewerkster VZW Den Ommeloop <sup>1</sup>), en éénmalig met Taco (cliënt van dezelfde voorziening). Deze gesprekken hadden tot doel een duidelijk beeld te vormen van de primaire doelgroep van het project, en vooral een inzicht te krijgen in de noden die deze doelgroep kent.

Op basis van de inzichten, komende uit deze vergaderingen, werden de projectvereisten geschreven.

#### 13.1.1 Projectvereisten

Om de zelfstandigheid van sommige van haar cliënten te vergroten, is VZW Den Ommeloop op zoek naar een soort van sprekende PDA. Een PDA die vooral helpt bij de tijdsindeling van de gebruiker: een overzichtelijke weekplanning, afspraken, wekker, sprekende klok, planning van de maaltijden ... Bij elke verandering (iedere afwijking in de dagindeling) hebben de gebruikers immers hulp nodig (het tijdstip en de plaats moet steeds rechtstreeks en op het moment net voordat de actie dient te gebeuren, gemeld worden). De huidige werkwijze binnen VZW Den Ommeloop vergt op dit moment een hele organisatie. Zo is er altijd een begeleider van dienst die een dagboek heeft waarin staat welke cliënt hij wanneer moet opbellen.

<sup>1</sup> VZW Den ommeloop is een kleinschalige voorziening uit het Ieperse, die voornamelijk werkt met volwassenen met een licht-mentale handicap.

Met betrekking tot het tijdsbesef dient te worden opgemerkt dat de gebruikers soms weinig noties hebben van het uur van de dag. Zo zal 14u niet altijd door de gebruiker worden begrepen. Er wordt dan beter 2u in de namiddag gezegd. Hoe men het tijdsaspect zal visualiseren, dient ook verder te worden onderzocht.

Er dient een wekkerfunctionaliteit te zijn die door de gebruikers aan/uit moet kunnen worden gezet (bv. op zaterdag en zondag geen wekker).

Een telefoonboek gebaseerd op foto's (bv. van de verschillende centra waarmee de cliënt in contact komt) zal de zelfstandigheid verhogen en dus ook opnieuw een meerwaarde voor het systeem betekenen. Toevoegen van nieuwe 'contacten' moet eenvoudig via het toestel uit te voeren zijn op basis van een foto samen met de invoer van het nummer. De meest belangrijke contacten verschijnen bovenaan de lijst. Met pijltjes kan door de lijst worden gebladerd.

Plaatsbesef is vaak ook een probleem. Als de cliënten ergens komen waar ze nog niet geweest zijn, leidt dit vaak tot problemen. Een GPS->HOME systeem waarmee de cliënt eenvoudig terug naar huis kan navigeren, zou een meerwaarde zijn voor de uitwerking van dit project.

Naast de @HOME module dient het ook mogelijk te zijn om nieuwe plaatsen toe te voegen aan het GPS-systeem. Er wordt dan een foto genomen van de plaats in kwestie en de GPS-coördinaten dienen te worden bewaard. Zo kan de gebruiker telkens naar deze plaats terugkeren. De belangrijkste plaatsen (bv. meest bezochte) zullen telkens bovenaan de lijst verschijnen.

Opdat het toestel 'constant' gebruikt zou kunnen worden dient tijdig te worden gealarmeerd wanneer de cliënt het toestel moet opladen. Als de cliënt thuis is (GPS-coördinaten) en het batterijniveau is onder een bepaalde drempelwaarde, zal een melding voor 'opladen' worden gegeven.

### **13.1.2 Aanvullende vereisten**

Alle informatie moet zoveel mogelijk via gesproken boodschappen worden aangekondigd. Een visuele ondersteuning (iconen) kan een meerwaarde zijn voor het overbrengen van de boodschap. Met betrekking tot de iconen zou het interessant zijn om de 'pictogenda' te gebruiken. Dit zijn eenvoudige pictogrammen.

De programmatie (input van afspraken, contacten, plaatsen) moet op een eenvoudige manier kunnen gebeuren (zowel via toestel als via een webapplicatie).

Het toestel (PDA) moet heel bruikbaar en betrouwbaar zijn. Het gebruik van een GSM is voor de cliënt immers heel beperkt, hij kan geen telefoonnummers opzoeken, geen contactpersonen terugvinden, kan geen SMS-jes sturen, noch ontvangen. Een op iconen-gebaseerd touchscreen lijkt momenteel de beste oplossing.

Indien aan een boodschap geen gevolg wordt gegeven dan zal deze boodschap herhaald moeten worden, tot wanneer de cliënt de boodschap accepteert.

Een trillingsfunctie / oortje lijkt ook nodig wanneer de gebruiker niet in staat is het geluid van het toestel te horen (bv. als hij op zijn brommer zit).

Alle keuzes die de cliënt maakt, dienen via spraakondersteuning te worden ondersteund. Zo zal de kans op fouten worden beperkt (bv. U zet nu de wekker aan).

Een automatische vergrendeling (via een icoon) moet worden toegevoegd om ongewenste acties ten gevolge van onbedoelde aanrakingen te vermijden (bv. PDA in jaszak en toets wordt ingedrukt). (Vereisten vzw Den Ommeloop, 2008)

### 13.2 Opstellen van het design op basis van een marktstudie

Eenmaal de projectvereisten gedefinieerd zijn, en er geweten is wat er in het project moet uitgebouwd worden, dient er nog bepaald te worden **hoe** het project zal worden uitgebouwd. Dit is de designfase van het softwareontwikkelingsproces. Hiervoor zijn er talrijke objectmodellen, schetsen en concepten uitgebouwd.<sup>2</sup>

Er dient ook bepaald te worden met welke tools het programma zal ontwikkeld worden:

- Ontwikkelen in welke ontwikkelomgeving? Bv. .NET CF aan de hand van C#/VB.NET;
- Welke Custom Components geprogrammeerd dienen te worden;
- Gebruik van welke bestaande COTS (Commercial of-the-shelf), API's ...;
- Bepalen van het gebruik van eventuele externe diensten;
- Afspraken maken rond tussentijdse testen.

Bovenstaande elementen komen verder in dit dossier nog uitvoerig aan bod.

Binnen het PSA-project werden de bovenstaande keuzes op een gefundeerde wijze genomen. Alvorens 1 beslissing werd genomen, werd er een marktonderzoek uitgevoerd naar de, in september 2008, beschikbare GSM's ('normale', Smartphones en aangepaste).

### 13.3 Ontwikkeling

Pas wanneer de essentiële keuzes m.b.t. ontwikkelomgeving ... gemaakt zijn, start het eigenlijke ontwikkelingsproces. Verschillende onderdelen worden tergelijktijd, doch los van elkaar, ontwikkeld. Telkens worden er eerst enkele schetsen van mogelijke oplossingen ontworpen. Hierna wordt de beste oplossing (al dan niet een gecombineerde oplossing) gekozen en gecodeerd.

### 13.4 Validatie

Een vaak stiefmoederlijke behandelde stap in het softwareontwikkelingsproces zijn de validatiefases. Deze testfases dienen enerzijds om programmeertechnische fouten uit de software te halen. Maar ook en vooral om te testen of het programma in voldoende mate een antwoord geeft op de wensen van de opdrachtgever / gebruiker.

Validatie van software geschiedt niet enkel op het einde van een project. Tussentijdse evaluatie is belangrijk om het ontwikkelingsproces tijdig te kunnen bijsturen en een keep-alive signaal naar de opdrachtgever te verzenden.

Binnen het PSA-project heeft evaluatie echter een prominente plaats. Dit komt o.a. door het feit dat onze eindgebruikers niet dezelfde capaciteiten hebben om met softwarefouten om te gaan als de 'normale' Smartphone gebruikers.

Validatie kan op verschillende manieren gebeuren. Tijdens het academiejaar 2008-2009 zijn reeds meerdere testen vanuit een verschillende invalshoek uitgevoerd. Meer informatie over deze uitgevoerde validatie is terug te vinden in het hoofdstuk 17: Evaluatie.

---

<sup>2</sup> Enkele van de objectmodellen kan u verder vinden in dit dossier, enkele schetsen zijn terug te vinden in de bijlagen.

### **13.5 Blijvend herhalen stap 3 en 4**

Net zolang een softwareproject niet definitief wordt opgeleverd, is het van belang dat stap 3 (ontwikkeling) en stap 4 (validatie) continu worden herhaald.

### **13.6 Finaal systeem / oplevering**

Wanneer het project in voldoende mate is afgewerkt, kan de oplevering van het project plaatsvinden. Tijdens het academiejaar 2008-2009 zal deze fase niet worden bereikt.



## 14 Ontwikkeling

### 14.1 Mobiel besturingssysteem

Een eerste belangrijke keuze die gemaakt diende te worden, was welk besturingssysteem voor het PSA proof-of-concept gebruikt zou worden.

Het schrijven van een nieuw en eigen, al dan niet gebaseerd op een beschikbaar (open-source), besturingssysteem was een eerste mogelijkheid. Deze optie werd niet overwogen. Het ontwikkelen van een eigen mobiel besturingssysteemvariant is een langdurig werk, en zou geen meerwaarde bieden aan het proof-of-concept.

De andere mogelijkheid was kiezen voor één van de bestaande, commercieel beschikbare, besturingssystemen, en daarboven een eigen softwarelaag te programmeren.<sup>3</sup> Het originele besturingssysteem is er nog, maar de gebruiker komt hier niet mee in contact.

Om uit de verschillende beschikbare besturingssystemen te kiezen, werd in september 2008 een kleine marktstudie uitgevoerd. Dit marktonderzoek hield rekening met de mate waarin:

- het besturingssysteem gebruikt werd door de verschillende fabrikanten, en er bijgevolg telefoons beschikbaar waren;
- er toestellen met touchscreen beschikbaar waren;
- er toestellen met GPS-receiver beschikbaar waren;
- er geprogrammeerd kon worden voor het toestel.

Verscheidene besturingssystemen waaronder Android (geen toestellen beschikbaar in België), Palm OS (quasi niet meer in gebruik), Blackberry OS (te specifieke doelgroep, geen touchscreen-toestellen beschikbaar) kwamen door de resultaten van de marktstudie niet meer in aanmerking.

Volgende besturingssystemen kwamen wel nog in aanmerking: iPhone OS, Symbian OS en Windows Mobile. Voor deze 3 besturingssystemen waren er in België Smartphones beschikbaar die én een touchscreen én een GPS-receiver hadden.

#### **Apple's iPhone OS (= OS X iPhone)**

Er werd geopteerd om niet met het Apple besturingssysteem te werken. Dit omwille van de beperkingen die Apple aan de verschillende programmeurs oplegt (o.a. geen software programmeren die concurreert met standaard iPhone functionaliteiten, geen backgroundservices ...) en de dure kostprijs van een iPhone.

#### **Symbian OS**

Het Symbian OS van de gelijknamige firma, was (en is) in de S60-variant één van de meest gebruikte besturingssystemen ter wereld. Het besturingssysteem wordt o.a. gebruikt door Nokia, LG, Samsung ... Programmeurs kunnen gebruik maken van Java (J2ME) en het eigen Symbian C++ als programmeertaal. Symbian gebaseerde GSM's hebben als voordeel dat ze meestal goedkoper zijn dan de conculega's die geen gebruik maken van het Symbian OS.

---

<sup>3</sup> Dit is een methode die smartphoneproducent HTC gebruikt (Touch Flo) om Windows Mobile een eigen tintje te geven.

## **Windows Mobile**

Het Windows Mobile besturingssysteem is ontwikkeld door Microsoft. Programmeurs kunnen gebruik maken van het .NET Compact Framework, Java en C++. Windows Mobile was in september 2008, na Symbian OS één van de meest gebruikte besturingssystemen. Binnen het duurdere marktsegment van Smartphones met touchscreen en GPS-receiver was Windows Mobile veruit het meest gebruikte OS.

Bovenstaand marktonderzoek toonde aan dat er 2 keuzes waren: Symbian OS en Windows Mobile. Op basis van de verscheidenheid aan beschikbare toestellen is er geopteerd om het proof-of-concept te ontwikkelen op basis van Windows Mobile.

## **14.2 Gebruik van ontwikkelingstools**

Na de beslissing voor een besturingssysteem, is de keuze voor de ontwikkelingstool de volgende stap. Daar de keuze voor het mobiele besturingssysteem Windows Mobile was, waren er 3 mogelijke ontwikkeltools beschikbaar: C++, Java en .Net Compact Framework.

Rekening houdend met het feit dat het PSA-project een proof-of-concept is, en we het belangrijker vonden om meerdere verschillende functionaliteiten te ontwikkelen, eerder dan slechts enkele functionaliteiten ten gronde, viel onze keuze op het .Net Compact Framework. Binnen het .Net CF verkozen we C# als programmeertaal.

## **14.3 Hindernissen en beperkingen**

Elk project moet een aantal hindernissen doorstaan en brengt enkele beperkingen met zich mee. Sommige beperkingen zijn zelfs (tijdelijk) niet op te lossen. Ook ons project heeft enkele hindernissen en beperkingen:

### Geavanceerde technologieën implementeren in een klein toestel

Geavanceerde technologieën moeten in het toestel geïmplementeerd worden. Technologieën zoals Text-To-Speech, GPS, SMS Push ... zijn niet altijd standaard in een Smartphone gebouwd, het koppelen van deze technologieën kan problemen met zich meebrengen.

### Werken met een klein geheugen en processorsnelheid

Aangezien we werken met een mobiel toestel is er een beperkt geheugen en processorsnelheid. Hier te weinig rekening mee houden, zal leiden tot het vertragen of falen van het programma. Elementen zoals het tekenen van objecten, inladen van gegevens ... moeten zo efficiënt mogelijk geprogrammeerd worden.

### Standaard functies blokkeren, wijzigen en uitschakelen

Vele functies en elementen mogen ons programma niet in de weg komen te staan. Een voorbeeld: bijna alle Smartphones hebben dezer dagen een zee aan knoppen. Onze doelgroep heeft deze niet nodig (touchscreen) en de knoppen mogen het programma ook niet beïnvloeden. Daarom moeten we deze knoppen uitschakelen zodat ze niet gebruikt kunnen worden.

### Het 'overnemen' van Windows Mobile Functionaliteiten

Vele Smartphone functionaliteiten moeten we volledig onder onze controle zien te hebben zoals het telefoneren, Sms'en, Mobile Outlook ... Helaas laat Windows Mobile dit niet altijd toe en moeten er andere manieren gevonden worden om toch een zekere controle over Windows Mobile te hebben.

#### COTS zijn vaak onbruikbaar voor ons doel

Er bestaan vele Commercial of-the-shelf (COTS) producten en tools. Vele van deze producten zijn voor het PSA-project onbruikbaar. Het PSA-project moet zo simpel mogelijk gehouden worden en deze producten veroorzaken vaak het tegenovergestelde. Zoals met volledige Smartphones zijn ook deze externe tools niet altijd bruikbaar voor mensen met beperkingen.

#### Gebruik van externe diensten is onvermijdbaar

Bij vele geavanceerde technologieën bestaan er helaas geen goedkope oplossingen. Vele van deze technologieën moeten verleend worden door diensten. Er bestaat bijvoorbeeld geen gratis Text-To-Speech oplossing in het Nederlands. Hiervoor maken we gebruik van een extern beschikbare commerciële oplossing.

## **14.4 Gecustomiseerde Componenten (Custom Components)**

### **14.4.1 Inleiding**

Naast het gebruik van de standaard Windows Mobile componenten (zoals een Mobile TextBox, Button, Listbox ...) werden er ook eigen componenten ontwikkeld. Dit was noodzakelijk aangezien het .NET Compact Framework een zeer beperkt geheel is van het standaard .NET Framework. Componenten zoals kleurenkiezers, dialogen ... maar ook allerlei attributen en eigenschappen van Windows Mobile componenten zijn niet aanwezig in het .NET Compact Framework. Indien we hiervan gebruik wensen te maken, dienen we deze attributen, eigenschappen ... zelf te programmeren.

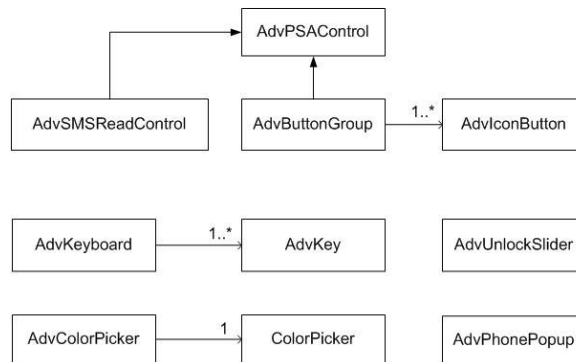
### **14.4.2 Doel**

Het doel van gecustomiseerde componenten is gebruik te kunnen maken van eigen herbruikbare componenten. Indien er functionaliteiten tekort zijn in de standaard componenten, programmeren wij deze functionaliteiten zelf. Een groot voordeel is dat onze componenten herbruikbaar zijn doorheen het volledige programma. Het is zinloos telkens voor elk deel van een programma een bepaalde functionaliteit of component te herschrijven terwijl één functioneel component geprogrammeerd kan worden dat op meerdere plaatsen hergebruikt kan worden.

Een ander doel is het bieden van schaalbaarheid. Bij de eigen gecustomiseerde componenten is het mogelijk om allerlei attributen instelbaar te maken. Hoe meer zaken instelbaar worden gemaakt, hoe groter de schaalbaarheid van een component. Hoe meer schaalbare componenten, hoe groter de schaalbaarheid van de PSA. Dit zorgt ervoor dat de PSA volledig aangepast kan worden aan de noden van de gebruiker.

### 14.4.3 Welke

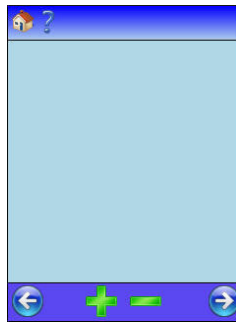
Wegens de beperkingen van het .NET Compact Framework werden volgende componenten zelf geprogrammeerd (onderstaande lijst is niet volledig):



Figuur 8: Objectschema van enkele van de custom controls

#### AdvPSAControl

Deze component vormt de basis van de verscheidene PSA-schermen. Bijna elk scherm in de PSA is op basis van deze component opgebouwd. Bij elk scherm wordt er gewerkt met een titel- en/of statusbalk. Hierin is de Home, Help en Batterij knop verwerkt met de ondersteunende Zoom en Navigatie knoppen.

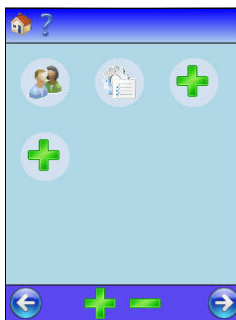


Figuur 9: AdvPSAControl

#### AdvIconButton en AdvIconButtonGroup

AdvIconButtonGroup is een uitbreiding op de AdvPSAControl. Het wordt samen met de AdvIconButton gebruikt voor het opbouwen van een iconenmenu. Inspiratie voor deze component werd gehaald bij de Apple iPhone.

De advIconButtonGroup is het achterliggend panel dat de verschillende iconen (advIconButton) correct positioneert.



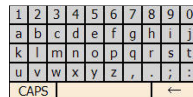
Figuur 10: AdvIconButtonGroup met verschillende AdvIconButtons

### AdvKeyboard met AdvKeys

Omdat de beheerders en enkelen van de betere gebruikers in staat moeten zijn om o.a. manueel contacten toe te voegen op de klassieke manier, is het noodzakelijk dat er een klein toetsenbord beschikbaar is. Aangezien het standaard Windows Mobile toetsenbord overlapt wordt door ons programma is het noodzakelijk er zelf één te programmeren.

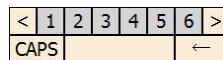
Het PSA toetsenbordje kan twee uitzichten aannemen waaronder een Standaard en een Dynamisch zicht:

Het statisch zicht is zeer gelijkaardig aan een klassiek toetsenbord. Men kan kiezen voor Azerty, Qwerty, en een alfabetisch geordende variant.



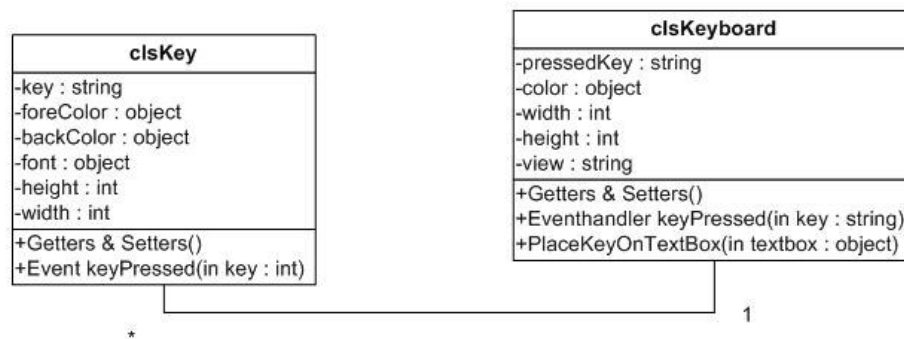
Figuur 11: Het Statisch toetsenbord

Het dynamisch zicht heeft de mogelijkheid om op een kleinere oppervlakte, veel grotere keys weer te geven. Door de grotere keys is het voor de gebruiker, die zonder stylus werkt, makkelijker om de gewenste toets in te tikken. Voor een geoefende gebruiker die met een stylus kan werken is het Dynamisch toetsenbord moeilijker dan het statische exemplaar, daar het dynamische niet in staat is alle letters en cijfers in 1 oogopslag weer te geven.



Figuur 12: Het Dynamisch toetsenbord

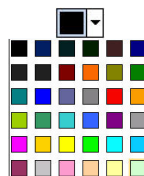
### UML Keyboard Control



Figuur 13: UML schema van het toetsenbordje

### AdvColorPicker

Een kleurenkiezer is een visuele lijst van kleuren. Je ziet geen namen maar kleurblokjes die telkens een bepaalde kleur visualiseren. Ook dit is een component die niet is ingebouwd in het .NET Compact Framework. Daar de verschillende gebruikte kleuren in het PSA-software programma instelbaar zijn, is een kleurenkiezer een handige functionaliteit.



Figuur 14: AdvColorPicker

De AdvColorPicker wordt gebruikt in de verschillende instellingsschermen. Via deze functionaliteit kan de gebruiker de kleur van verschillende teksten, achtergronden ... kiezen.

#### **AdvPhonePop-up**

De AdvPhonePop-up is een component ter ondersteuning van het telefoonboek. Het is een eigen pop-up die de gebruiker de keuze laat naar welk nummer van een bepaald persoon hij wil telefoneren. Dit is nodig wanneer er voor 1 enkel contact meerdere telefoonnummers in zijn database zitten. Afhankelijk van de gekende nummers zal er een icoon met een huisje, een mobiel telefoon en een firma weergegeven worden. Indien op één van deze iconen wordt gedrukt, zal er naar het bijhorende nummer worden getelefoneerd.



*Figuur 15: AdvPhonePop-up*

#### **AdvNavigatorPop-up**

De AdvNavigatorPop-up is een gelijkaardige functionaliteit als de AdvPhonePop-up. Ze verschilt hoofdzakelijk in de gebruikte iconen. De AdvNavigatorPop-up is de pop-up die de gebruiker de mogelijkheid biedt om een keuze te maken tussen meerdere navigatieadressen voor 1 navigatiecontact.



*Figuur 16: AdvNavigatorPop-up*

#### **AdvUnlockSlider**

De AdvUnlockSlider is, in combinatie met het deblokkeerscherm, ontwikkeld om de PSA te kunnen ontgrendelen. Ook hier is de inspiratie die de Apple iPhone ons vaker bezorgd heeft niet ver te zoeken. Het idee achter de AdvUnlockSlider is dat de gebruiker een eenvoudige beweging moet maken om de PSA te ontgrendelen. Deze actie kan enkel gebeuren door het maken van een bewuste beweging met de vinger.



*Figuur 17: AdvUnlockSlider in combinatie met deblokkeerscherm*

## **14.5 Gebruik van COTS: Commercial off-the-shelf**

### **14.5.1 Algemeen**

Sommige oplossingen werden bekomen via COTS (Commercial off-the-shelf) producten. Dit zijn vooraf geprogrammeerde (deel)producten die (her)gebruikt kunnen worden voor de PSA. Bepaalde problemen zijn zo complex dat er, binnen het beloop van deze masterproef, geen tijd is om zelf de gepaste oplossingen te programmeren.

Het op een correcte manier aanwenden van COTS kan kostenreducerend werken. COTS zijn kleine bruikbare functionaliteiten die op zichzelf niets / weinig waard zijn. Maar deze kunnen een meerwaarde bieden aan grotere projecten (bv. een text-editor voor een website, als stand-alone programma is dit nutteloos, maar zeer bruikbaar in een CMS-website). Deze kleine functionaliteiten kunnen eenvoudig (her)gebruikt worden in verschillende afzonderlijke programma's. Wat de programmeur in staat stelt om de kost van de COTS te spreiden over meerdere softwareprogramma's.

### **14.5.2 Externe Text-To-Speech-Synthesizer**

Een eerste, voor de hand liggende, gebruikte COTS is de TTS-synthesizer. Het ontwikkelen van goede TTS-synthesizers is een complex werk, en het ligt volledig buiten de scope van deze masterproef. Daar een aantal kwalitatief goede TTS-synthesizers op de markt zijn, is er geopteerd om één van deze TTS-synthesizers te implementeren.

### **14.5.3 Telephone API (TAPI)**

Deze API (Application Programming Interface) biedt de mogelijkheid om de inwendige functies omtrent het telefoneren van de Smartphone aan te spreken.

Binnen het PSA-project, is er toegang tot de TAPI d.m.v. enkele C# Wrappers. De TAPI-API wordt enkel gebruikt om zelf te telefoneren naar een persoon (Cogswell, 2008). De omgekeerde richting, het opgebeld worden, wordt aan de hand van een andere oplossing uitgevoerd.

Het is onderhand bekend dat het opgebeld worden door middel van TAPI niet compatibel is met C# Mobile. Vele ontwikkelaars zijn hiervan getuige geweest, en Microsoft heeft d.m.v. zijn MSDN-forums dit laatste ook officieel verklaard. (Microsoft, 2007).

## **14.6 Versiebeheer**

Met een team aan één en hetzelfde project werken brengt, naast de sociaalmenselijke problemen, enkele praktische en organisatorische moeilijkheden met zich mee. Vooreerst dient men zich, d.m.v. vergaderingen (formeel en informeel), op dezelfde golflengte te krijgen. Afspraken met taakverdeling en deadlines dienen gemaakt en gerespecteerd te worden ...

Naast deze organisatorische moeilijkheden komt er bij een programmeerproject ook een praktische moeilijkheid kijken: "Hoe verhinder je, dat je naast elkaar aan 5 verschillende versies programmeert?"

Een voor de hand liggende oplossing zou kunnen zijn om iedere X-aantal dagen de verschillende versies samen te brengen en met de nieuw-samengestelde-versie verder te gaan.

Binnen het PSA-project waren we ervan overtuigd dat de bovenstaande oplossing in het begin voor ons voldoende zou zijn. We waren immers maar met 2 programmeurs, hadden duidelijke afspraken wie wat deed, en we hielden goed bij waarmee we bezig waren. Echter: nadat we onze versies een eerste keer samen gebracht hadden, werd het ons al snel duidelijk dat dit zeker niet de goede

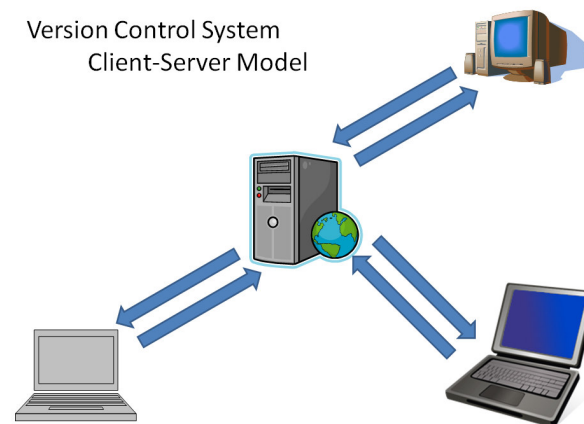
werkwijze was. Ondanks de relatief weinige code, duurde het samensmelten van de versies lange tijd. Bovendien bleek dat er verschillende functionaliteiten dubbel waren geprogrammeerd (ondanks afspraken, en dit omdat deze functionaliteiten in de beide versies nodig waren), en er tijdens het kopiëren kleine blokken code (2 of 3 regels groot) vergeten werden. De frequentie van het samensmelten van de verschillende versies diende dus verhoogd te worden én het proces diende zo mogelijk geautomatiseerd te worden.

Het hierboven beschreven proces dat toelaat om codeversies automatisch te laten samen smelten heet 'version control'. Andere benamingen zijn 'revision control', 'source control' en '(source) code management'. Version control wordt voornamelijk gebruikt door programmeurteams, maar kan ook gebruikt worden voor andere doeleinden zoals bv. word processors ...

Verschiedene systemen zijn (ook open-source) beschikbaar. Binnen deze verschillende beschikbare systemen onderscheiden we 3 soorten van version control systems: local only, client-server model en distributed model.

'Local only' systemen zijn voornamelijk bedoeld voor single-user-environments. Concreet betekent dit dat ze handig zijn voor het versiebeheer van files op 1 enkele computer. Met meerdere gebruikers aan dezelfde files werken is quasi uitgesloten.

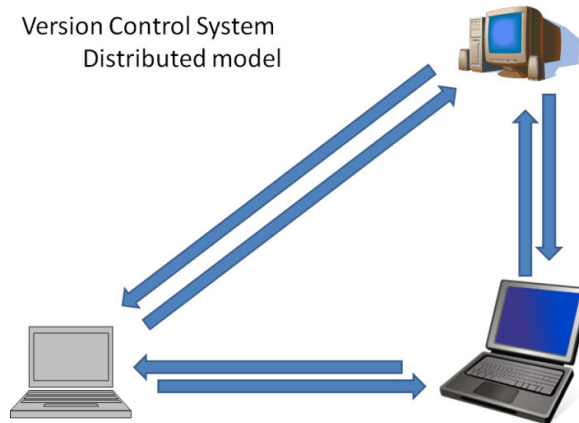
'Client-server model' systemen laten toe om met meerdere gebruikers aan een bepaalde reeks files te werken. Centraal staat een server die het volledige proces beheert. Alle updates (in 2 richtingen) verlopen via deze ene server. De verschillende programmeurs dienen niet met elkaar in contact te komen om versies uit te wisselen.



Figuur 18: Version Control System - Client-Server Model

Ook 'Distributed model' systemen laten toe om met meerdere gebruikers aan een bepaalde reeks files te werken. Het grote verschil met het client-server model is dat er via deze systemen geen centrale server bestaat die de versies samenvoegt, maar dat dit gebeurt door de verschillende clients zelf. Het grootste voordeel van deze systemen is de snelheid waarmee het samensmelten van 2 versies kan gebeuren. Het grote nadeel aan dit systeem is dat men quasi nooit de volledige en recentste code ter beschikking heeft. (Lynagh, 2006) (Collins-Sussman, W. Fitzpatrick, & Pilato, 2004)





*Figuur 19: Version Control System - Distributed model*

Voor het PSA-project hebben we gekozen voor een Subversion-server kortweg SVN-server. Subversion is een open-source, client-server model, version control system dat samenwerkt met verschillende besturingssystemen en programmeertaalafhankelijk werkt. Een bijkomend voordeel aan SVN is dat dit systeem bij gewijzigde tekstdocumenten (zoals 99% van de Visual Studio-files zijn) er zelfs in slaagt om een tekstfile die door 2 verschillende programmeurs tegelijkertijd is gewijzigd zonder problemen samen te laten smelten.

Door gebruik te maken van een client-server version server is het ook mogelijk om op een eenvoudige manier een dagelijkse back-up te maken van de volledige sourcecode (deze staat volledig op 1 centrale plaats).

Voor het PSA-project maakte de SVN-server een dagelijkse back-up. Deze back-up werd, d.m.v. ftp-communicatie, op een server aan de andere kant van de wereld bijgehouden.

## 15 Programmaonderdelen

### 15.1 Algemeen

#### 15.1.1 Onderdelen

De PSA is een onafhankelijke laag boven het standaard Windows Mobile besturingsysteem. Vele functionaliteiten die onze doelgroep wenst (waaronder het telefoneren en het gebruik maken van een mobiele agenda) bestaan eigenlijk al, maar worden op een zeer complexe manier aangeboden. Het aanbieden van deze complexe functionaliteiten op een zeer gebruiksvriendelijke manier is de grootste meerwaarde van de Personal Social Assistant.

De basislaag is ontstaan vanaf één bepaald onderdeel: het iconenmenu. Het iconenmenu plaatst alle onderdelen waar iets mee gedaan kan worden gestructureerd in gebruiksvriendelijke iconen (wat gelijkaardig is aan de Apple iPhone). Vanaf dit startmenu werden bijkomende onderdelen gebouwd.

Vanaf het startmenu kan men de verschillende hoofdfunctionaliteiten gebruiken:

- Het telefoonboek: dit telefoonboek is zodanig aangepast zodat telefoneren een kleine moeite is voor ons doelgroep;
- De fotogebaseerde GPS: Aan de hand van een simpele druk op de bestemmingsfoto is verdwalen met de PSA onmogelijk;
- Sprekende agenda: tijd en afspraken zijn één van de grootste hindernissen van onze primaire doelgroep. Aan de hand van een agenda die alles bijhoudt en op de juiste tijdstippen het nodige meldt aan de gebruiker, willen we een einde maken aan deze tijdsproblemen;
- Instellingen: door alle bovenstaande componenten instelbaar te maken, kan de PSA volledig volgens de wensen van ons doelgroep aangepast worden;
- ...



Figuur 20: PSA met enkele van de onderdelen

### 15.1.2 Projectstructuur

Elk softwareproject bevat een bepaalde structuur. Dit is een structuur van mappen, genaamd packages. Een project bestaat uit één of meerdere hoofdpackages, telkens aangevuld met 1 of meerdere subpackages. Ieder van deze (sub)packages neemt een specifiek deel van de uitgebreide functionaliteit op zich. Deze functionaliteiten kunnen variëren tussen dataklassen, componenten, schermen ...

Binnen het PSA-project werd onderstaande packagestructuur aangemaakt:

Main package: **MasterproefPSA**

Subpackages:

#### **PSA.PSAData**

In deze package bevinden zich alle dataklassen. Dataklassen zijn beschrijvingen van de verschillende gebruikte én zelfgeschreven objecten. In deze dataklassen (1 per soort object) wordt voor elk object de eigenschappen, methodes, initialisaties beschreven.

#### **PSA.PSADataAccess**

Dit zijn klassen die informatie uit een informatiebron (zoals een database) moeten halen en verwerken. Het verwerken kan bijvoorbeeld het opbouwen van een gestructureerd object (uit PSA.PSAData) zijn.

#### **PSA.PSAControls**

Deze eigen gecustomiseerde componenten worden in deze package verzameld.

#### **PSA.PSADevice**

Hier bevinden zich de GUI componenten en GUI functionaliteiten. Dit zijn hoofdzakelijk de schermen die de gebruiker te zien krijgt op de PSA. Elk individueel scherm heeft een bijhorende designcomponent die zich eveneens in deze package bevinden.

#### **PSA.PSAManagers**

Dit zijn de services, de klassen die speciale functionaliteiten leveren zoals de telefoonfunctionaliteit, de Outlook functionaliteit ... Omdat deze diensten zeer complexe bewerkingen moeten uitvoeren, worden ze onderscheiden van andere packages.

#### **PSA.PSAFullscreen**

Deze extern ontwikkelde package wordt gebruikt om de schermgrootte van de PSA blijvend te maximaliseren. Dit is nodig aangezien Windows Mobile bij verscheidene situaties (bv. inkomend telefoongesprek ...) de PSA-software minimaliseert.

#### **PSA.PSALocation**

In deze door Microsoft ontwikkelde package zitten alle klassen die gebonden zijn aan de GPS-receiver-functionaliteit (vnl. het kunnen positioneren van de huidige locatie).

#### **PSA.PSATts**

Alle klassen, componenten die betrekking hebben tot de TTS functionaliteiten.

#### **PSA.PSANavigator**

Alle klassen en componenten die betrekking hebben tot de communicatie met de navigatiesoftware.

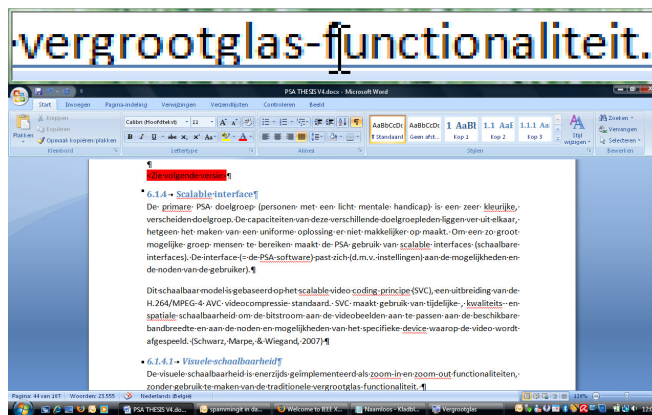
### 15.1.3 Scalable interface

De primaire PSA doelgroep (personen met een licht mentale handicap) is een zeer kleurrijke en verscheiden doelgroep. De capaciteiten van de verschillende doelgroepen liggen ver uit elkaar, hetgeen het maken van een uniforme oplossing er niet makkelijker op maakt. Om een zo groot mogelijke groep mensen te bereiken, maakt de PSA gebruik van scalable interfaces (schaalbare interfaces). Dit wil zeggen dat de interface (= de PSA-software) zich (d.m.v. instellingen) aanpast aan de mogelijkheden en de noden van de gebruiker.

#### 15.1.3.1 Visuele schaalbaarheid

**Zoom-in / zoom-out laag**

De visuele schaalbaarheid is enerzijds geïmplementeerd als zoom-in en zoom-out functionaliteiten, zonder gebruik te maken van de traditionele geïmplementeerde vergrootglasfunctionaliteit (cfr. de werking van een klassiek vergrootglas).



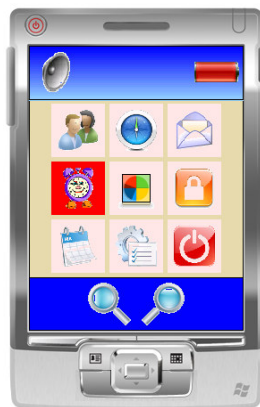
Figuur 21: Traditionele vergrootglasfunctionaliteit

De zoom-in en zoom-out functionaliteit die in de PSA geïmplementeerd is, past de inhoud van het scherm aan het gewenste zoomlevel aan. Bij een hogere zoom zullen minder gegevens op het scherm staan dan bij een lager zoom. Door middel van de bijhorende (links / rechts) navigatieknoppen, wordt de content verdeeld over meerdere schermen en treed er geen verlies aan informatie op.



Figuur 22: Zoom en navigatie functionaliteit

Het in- en uitzoomen van de verschillende onderdelen is niet beperkt tot de verschillende iconenschermen. Bij het merendeel van de PSA-objecten kan de grootte d.m.v. instellingen aangepast worden.



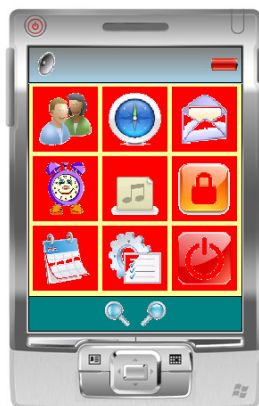
*Figuur 23: Aangepaste header en footerbalk*

Visuele schaalbaarheid d.m.v. zoom-functionaliteit is niet enkel handig voor zij die gezichtsproblemen hebben, maar ook voor mensen met fijn-motorische beperkingen. Door in te zoomen wordt het drukoppervlak automatisch groter.

#### **Lay-out-laag**

Een tweede vorm van visuele schaalbaarheid die in de PSA geïmplementeerd is, is de lay-out-laag. De lay-out-laag laat de gebruiker de mogelijkheid om de verschillende gebruikte kleuren en vormen aan te passen. Hierdoor kunnen slechtzienenden, die nood hebben aan een groter kleurcontrast, of kleurenblinden het kleurenpallet van de PSA naar hun noden en wensen aanpassen.

Ook het imageset-systeem (zie 15.6.2 Imagesets) maakt deel uit van de lay-out-laag.



*Figuur 24: PSA met aangepast kleurenpallet*

#### **15.1.3.2 Functionele Schaalbaarheid**

Functionele schaalbaarheid is de schaalbaarheid waarbij het PSA-toestel zich aanpast aan de capaciteiten van de gebruiker. De software start met een basislaag, met een basis aan functionaliteiten. Via de instellingen kan de gebruiker functies toevoegen of weglaten.

De functionele schaalbaarheid is het beste voor te stellen als verschillende lagen functionaliteiten die boven elkaar staan. Naarmate er meer lagen worden geactiveerd, wordt de software uitgebreider.

Dit schaalbaar model is gebaseerd op het scalable video coding-principe (SVC), een uitbreiding van de H.264/MPEG-4 AVC videocompressie standaard. SVC maakt gebruik van tijdelijke, kwaliteits- en spatiale schaalbaarheid om de bitstroom aan de videobeelden aan te passen aan de beschikbare bandbreedte en aan de noden en mogelijkheden van het specifieke toestel waarop de video wordt afgespeeld. (Schwarz, Marpe, & Wiegand, 2007)

### **Basislaag**

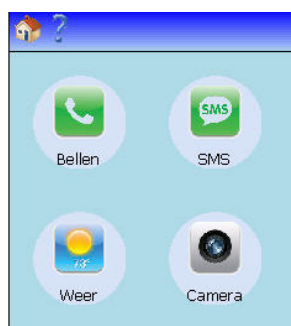
Het iconenmenu is het eerste element dat de gebruiker te zien krijgt wanneer hij of zij de Smartphone opstart. Het iconenmenu zorgt ervoor dat de gebruiker op een gebruiksvriendelijke manier toegang krijgt tot verschillende onderdelen in het programma zoals de GPS-functie, contactlijst ... Deze onderdelen komen verder in dit dossier uitvoerig aan bod.

### **Text-To-Speech laag**

De Text-To-Speech laag is de eerste laag die toegevoegd of verwijderd kan worden. Door middel van deze laag kan de gebruiker de spraakfunctionaliteiten van het toestel activeren.

Deze laag wordt zowel gebruikt bij de 'Help' als bij de algemene functionaliteiten. Wanneer een gebruiker niet goed weet waar hij op moet drukken zal de 'Help' knop aan de hand van TTS elke drukmogelijkheid stap voor stap uitleggen. Op deze manier moet de gebruiker zelfstandig leren omgaan met de Help.

### **Tekst laag**



*Figuur 25: Tekstlaag*

De tekstlaag zorgt ervoor dat gebruikers die kunnen lezen geen nood hebben aan de TTS-laag. Het laat de gebruikers toe om de verschillende namen, boodschappen ... van het scherm te lezen. Dit is een meerwaarde omdat zelf lezen sneller is dan laten voorlezen.

De tekstlaag is individueel aanpasbaar. Gebruikers die moeite hebben om kleine tekst te lezen kunnen deze tekst vergroten ...

Door deze laag kan het toestel eenvoudiger gebruikt worden in 'silencemodus' op plaatsen waar het geluid van een GSM niet hoort aan te staan (bv. een vergadering, optreden ...). En op luidruchtige plaatsen (bv. op de bus, tijdens een voetbalmatch ...) waar het geluid van de TTS-laag niet 100% hoorbaar is.

### **Extra functionaliteiten laag**

Iedere grote functie (bv. het telefoon gedeelte, het navigatie gedeelte ...) heeft een aantal kleinere functionaliteiten die eenvoudig aan- of uitgeschakeld kunnen worden. Zo zal een gebruiker die in

staat is manueel telefoonnummers aan zijn toestel toe te voegen, deze mogelijkheid kunnen activeren, zal de persoon die kan schrijven de mogelijkheid hebben om Sms-berichten te sturen ...

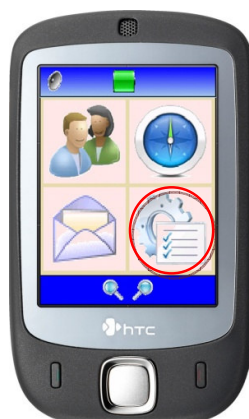
Door gebruik te maken van deze extra functionaliteitenlagen kan het toestel omgevormd worden van een eenvoudig basistoestel naar een toestel met uitgebreide functionaliteiten. Hierdoor kan een grotere range aan gebruikers bereikt worden. En daarenboven wordt de gebruiker ondersteund in zijn groeiproces m.b.t. het gebruik van het toestel.

#### **15.1.4 Instellingen en administratie**

##### **15.1.4.1 Inleiding**

De PSA kan grotendeels ingesteld worden naar de wensen en noden van de gebruiker. Zo kunnen o.a. de grootte van de iconen, kleuren ... ingesteld worden. Maar evenzeer de werking van de verschillende functionaliteiten. Dit finetunen van de verschillende instellingen gebeurt, voor onze primaire doelgroep, waarschijnlijk het beste door een beheerder (= mantelzorger, medewerker van een instelling ...).

Om de instellingen te bereiken moet de beheerder op het 'Instellingen' icoon (op het hoofdscherm) drukken.



*Figuur 26: Het activeren van de instellingen*

Wanneer het icoon is geactiveerd, moet er een wachtwoord ingegeven worden dat enkel door de beheerder(s) gekend is. Dit laatste kan weggelaten worden wanneer de gebruiker in staat is om zijn eigen PSA te beheren.



*Figuur 27: Het ingeven van een het instellingswachtwoord*

Na het indrukken van het correcte wachtwoord krijgt de beheerder enkele mogelijkheden:

- De beheerder/gebruiker kan de PSA gaan instellen naar wens;
- De beheerder kan uit de PSA laag gaan en gebruik maken van de standaard Windows Mobile interface;
- De beheerder kan de PSA laten synchroniseren met de CMS-website (zie 16.2 Synchronisatie d.m.v. een centrale CMS-website m.b.v. webservices);
- De beheerder kan de interne database (met de verschillende contacten, afspraken ...) beheren.



*Figuur 28: De verschillende instellingsmogelijkheden*

#### **15.1.4.2 Instellingen**

Wanneer men kiest om de instellingen te wijzigen krijgt men een scherm met verschillende instellingen voor allerlei visuele en functionele lagen; zoals instellingen voor de contactlijst, takenlijst, GPS-functie, camera-functie ... Deze lagen zijn ingedeeld in tabs, elke tab staat voor 1 functionaliteit, en heeft zijn eigen instellingen. Het aantal instellingen is tab-afhankelijk en dit kunnen zowel weinig als veel instellingen zijn.

Enkele algemene instellingen zijn:

- Voor- en achtergrondkleur;
- Stijl van het programma, tekst ...;
- Marges, verhoudingen, breedtes en hoogtes;
- Opmaken van de iconen (soort, grootte ...);
- Text-To-Speech ondersteuning;
- Tekst ondersteuning;
- Administratie instellingen (wachtwoord ...);
- Aan- of afleggen van functies (bv: GPS);
- Instellingen van de Reminder;
- Instellingen van de Batterij status;
- Instellingen van de Help service;
- ...





Figuur 29: Overzicht van enkele mogelijke instellingen

### 15.1.5 Achtergrondservices

Op de PSA draaien enkele services die de vitale onderdelen van de PSA-software beheren. Deze services draaien, ongezien voor de gebruiker, op de achtergrond. Ze zijn constant actief, ongeacht of de PSA in werking is, dan wel in standby-modus staat.

Onderstaanden zijn enkele van de draaiende achtergrondservices.

#### **Telefoon service**

Service die controleert of er binnenkomende telefoongesprekken zijn. En indien dit het geval is, de juiste schermen opstart.

#### **SMS Push Service**

Deze service controleert continu of er zich een PSA-codebericht bij de inkomende SMS berichten bevindt. Deze service heeft een rechtstreekse verbinding met de database van de Smartphone. Verdere uitleg over deze service staat onder: 16.3 SMS Push Systeem.

#### **Reminder Service**

De Reminder Service is een onderdeel van de sprekende agenda. Bij bepaalde agenda-items dient de gebruiker immers gewaarschuwd te worden dat deze zullen plaatsvinden. De Reminder Service houdt bij voor welke items dit dient te gebeuren, en verwittigt de gebruiker op het juiste ogenblik (Meer uitleg: 15.5.4 Reminder systeem).

#### **Batterij Status Service**

Aan de hand van Text-To-Speech moet de gebruiker op tijd verwittigd worden dat de batterij van zijn Smartphone bijna leeg is en dat hij deze zo snel mogelijk moet opladen. Deze service controleert op regelmatige basis het huidige batterijlevel. Indien de batterij onder een bepaald level gekomen is, zal deze service vragen om de PSA aan te sluiten op het elektriciteitsnet.

## 15.2 Ondersteuning d.m.v. spraak

### 15.2.1 Waarom ondersteuning d.m.v. spraak

Zowel binnen onze primaire doelgroep als (in mindere mate) binnen onze secundaire doelgroep zitten er verschillende personen die niet (meer) in staat zijn om te lezen (of te schrijven). Dit betekent concreet dat alle waarschuwingen, foutmeldingen ... niet weergegeven kunnen worden d.m.v. een klassiek pop-up-venster. Tevens is er, om dezelfde reden, ondersteuning nodig voor het voorlezen van de binnengekomen Sms-berichten, de agenda-items ... Daar waar de foutmeldingen

nog kunnen worden aangeduid met zeer duidelijke pictogrammen, kunnen deze laatste items quasi alleen efficiënt ondersteund worden d.m.v. spraak.

### 15.2.2 Welke spraakondersteuningsmethoden bestaan er?

Om spraakondersteuning te realiseren zijn er 2 veelgebruikte methodes die hieronder staan beschreven. Elk van deze methodes heeft zijn voor- en nadelen.

#### **PRS (Pre-Recorded Sounds)**

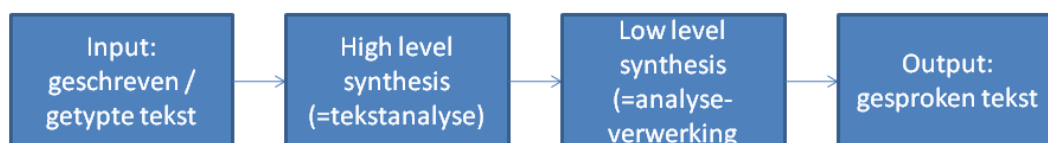
PRS, Pre-Recorded Sounds is een methode waarbij alle te verwachten stukken tekst op voorhand worden opgenomen en als geluidsfiles (wav, mp3, ogg ...) met het programma worden meegegeven. Wanneer een bepaalde tekst voorgelezen moet worden, zoekt het systeem de bijhorende geluidsfile en speelt deze af. Daar alle stukken tekst op voorhand dienen te worden aangemaakt, kan men enkel de vooraf gedefinieerde teksten afspelen.

#### **TTS (Text-To-Speech)**

TTS, voluit Text-To-Speech, is de naam van het proces dat geschreven/getypte tekst omvormt naar gesproken taal. Dit proces maakt hiervoor gebruik van geavanceerde computersoftware: een TTS-synthesizer.

Het belangrijkste kenmerk van een TTS-synthesizer is dat deze taalspecifiek is. Men kan geen Engelstalige TTS-synthesizer gebruiken om een Nederlandstalige tekst voor te lezen. Zelfs tussen een Nederlandstalige en een Vlaamse TTS-synthesizer zijn er zeer duidelijke uitspraakverschillen op te merken.

Onafhankelijk van de gebruikte techniek hebben TTS-synthesizers een globale werkwijze. Deze 2-stapswerkwijze werkt als volgt. In een 1<sup>e</sup> fase wordt de aangeboden tekst geanalyseerd en omgevormd naar een fonetische variant (=high-level synthesis). In een 2<sup>e</sup> fase wordt de fonetische variant omgezet naar realistisch/humaan geluid (= low-level synthesis) (Lemmetty, 1999).



*Figuur 30: Schematisch Voorstelling van de werking van een TTS-synthesizer*

Een TTS-synthesizer kan op verschillende manieren werken. Eén van deze werkwijzen is het na elkaar afspelen van verschillende kleine audiobestanden. Deze verschillende kleine audiobestanden kunnen bestaan uit volledige zinnen, volledige woorden of klanken. Deze techniek luistert naar de naam 'concatenation'. Een tweede techniek, 'formant synthesis', spreekt de aangeboden tekst uit zonder gebruik te maken van kleine audiobestanden. Deze techniek produceert de klanken op een pure artificiële wijze, gebruik makend van de frequenties van de verschillende klanken. (Lemmetty, 1999)

Er zijn nog andere technieken beschikbaar. Deze vallen buiten de scope van deze masterproef en worden bijgevolg niet besproken.

### 15.2.3 Voordelen PRS en TTS

De voordelen van PRS t.o.v. TTS:

- De lagere opslagcapaciteit (Indien beperkt aantal teksten);
- 100% zekerheid op klankcorrect uitgesproken teksten;
- De snellere starttijd om teksten af te spelen.

De voordelen van TTS t.o.v. PRS zijn:

- De veel grotere aantallen aan teksten die uitgesproken kunnen worden (gebruikmakend van eenzelfde opslagcapaciteit);
- De mogelijkheid om teksten uit te spreken zonder dat deze op voorhand waren gedefinieerd.

#### **15.2.4 Spraakondersteuning binnen het PSA-project**

Binnen het PSA-project is ervoor geopteerd om enkel gebruik te maken van een Text-To-Speech synthesizer. Dit omdat het overgrote deel van de uit te spreken teksten (namen, Sms'jes, agenda-items ...) vooraf niet definieerbaar zijn. Daar het ontwikkelen van goede TTS-synthesizers een complex werk is, en er voldoende TTS-synthesizers voor mobile devices bestaan, hebben we geopteerd om een extern ontwikkelde TTS-synthesizer te gebruiken.<sup>4</sup>

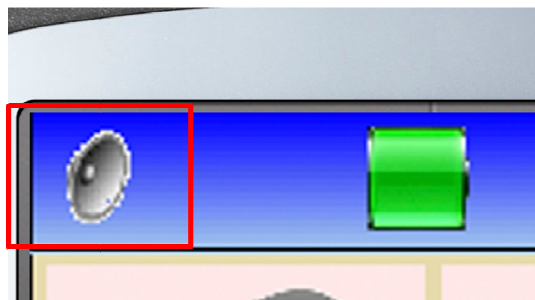
Er is op dit moment geen definitieve keuze gemaakt voor een welbepaalde TTS-synthesizer. De software is zodanig geschreven dat in het volledige programma de teksten worden uitgesproken door het oproepen van de spreekTekst(string sTekst)-routine die zich in een afzonderlijke (TTS-)DLL bevindt.

De spreekTekst(string sTekst)-routine krijgt als argument een string mee. Het is deze string die zal uitgesproken worden.

Enkel binnen de afzonderlijke TTS-DLL wordt er verwezen naar de eigenlijke gebruikte TTS-synthesizer. Door het vervangen van deze ene DDL kan men op eenvoudige wijze veranderen van de ene TTS-synthesizer naar de andere. Dit is bruikbaar omdat niet iedere TTS-synthesizer alle talen aanbied. Dit laatste bevat ook een commerciële meerwaarde. De gebruiker kan, indien meerdere stemmen beschikbaar zijn, kiezen welke stem hem het meeste bevalt.

#### **15.2.5 Spraakondersteuning binnen het PSA-project in de praktijk**

Wat wordt ondersteund d.m.v. spraak hangt af van functionaliteit tot functionaliteit. Er is wel altijd één constante: de spraakondersteuning wordt opgeroepen door de luidsprekerknop, die zich links bovenaan het scherm bevindt.



*Figuur 31: Spraakondersteuning oproepen*

<sup>4</sup> We hebben enkel die externe TTS-synthesizer in aanmerking genomen die voor 100% draaien op het Windows Mobile platform. TTS-synthesizers die werken dmv webservices, waarbij de rekenkracht van een webserver gebruikt wordt en bijgevolg gebruik maken van mobiel Internet, kwamen niet in aanmerking.

## 15.3 Telefoonboek

### 15.3.1 Inleiding


Het is belangrijk dat onze doelgroep op een zeer eenvoudige manier iemand uit zijn omgeving kan telefoneren. Daarom is het telefoonboek ontwikkeld. Het telefoonboek is een iconengebaseerde lijst van contacten met minstens 1 gekend telefoonnummer.



Figuur 32: Het telefoonboek

### 15.3.2 Hoe werkt het

Het telefoonboek bevat een lijst van foto's waarin je kunt navigeren, inzoomen, uitzoomen ... met behulp van de Navigatiebar.

Het eerste icoon in de lijst  dient om zelf een contactnummer in te geven. Hiervoor wordt een eigen nummerpaneel naar voren gebracht. (Zie: 15.3.3 Eigen nummer ingeven)

Er zijn drie soorten contacten mogelijk in de lijst:

Een contact met één nummer. Wanneer er gedrukt wordt op een dergelijke foto zal de contactpersoon meteen opgebeld worden.

Een contact met meerdere nummers. Dit kan een vast nummer, een mobiel nummer en/of een nummer van het werk zijn.



Figuur 33: Contact met meerdere telefoonnummers

Wanneer we drukken op een contact met meerdere nummers zal er een keuze verschijnen (in de vorm van iconen). Aan de hand van deze iconen kan je kiezen welk nummer je wilt gebruiken.



=> Het vast nummer




=> Het mobiele nummer




=> Het werk nummer

Na het drukken op de gewenste keuze wordt de contactpersoon opgebeld met het gekozen nummer.

Een contactpersoon zonder foto (aangeduid met ) wordt tekstueel ondersteund door de contactpersoon zijn naam. Dit betekent dat deze gebruiker wel een nummer heeft maar er geen foto is opgeslagen op de PSA. Deze foto kan achteraf nog toegevoegd worden door de gebruiker zelf of een beheerder. De werking is hetzelfde als deze in de vorige 2 puntjes, dergelijk contactpersoon kan dus ook meerdere nummers bevatten.

### 15.3.3 Eigen nummer ingeven

Wanneer er op het 'toetsenbord'-icoon  gedrukt wordt, verschijnt er een eigen nummer-ingeefscherm. Dit scherm vervangt en vereenvoudigt het standaard Windows Mobile scherm bij het ingeven van een nummer of het telefoneren van een persoon. We kunnen immers onmogelijk gebruik maken van het standaard Windows Mobile belscherm dat er uit ziet als onderstaande figuur. Het bevat te veel knoppen, bestaat uit te kleine tekst, heeft te veel mogelijkheden ... Een dergelijk scherm is veel te complex voor de primaire PSA-doelgroep.



Figuur 34: Windows Mobile - bellen naar een nieuw nummer

Zoals de meeste belschermen heb je een nummerbalk, de nummervelden zelf en een bel- of ophang icoon.



Figuur 35: Bellen naar een nieuw nummer

### 15.3.4 Het belscherm

Een eigen, vereenvoudigt belscherm werd ontworpen:



Figuur 36: Belscherm

Wanneer dit scherm verschijnt, weet de gebruiker meteen dat hij aan het telefoneren is. Dit wordt weergegeven als tekst en met een duidelijke foto.

Het belscherm bevat 1 knop, namelijk de 'Ophangen' knop. Wanneer hierop wordt gedrukt, zal de PSA het telefoongesprek beëindigen.

Dit scherm maakt telefoneren veel eenvoudiger en gebruiksvriendelijker dan het Windows Mobile belscherm.

### 15.3.5 Hoe instellen

De contactgegevens worden opgeslagen in een mobiele database op de Smartphone. Ook de foto's worden op een bepaalde locatie op de Smartphone opgeslagen. Om deze database en foto's te beheren, werden er 2 beheersmogelijkheden uitgewerkt:

- De gegevens kunnen beheerd worden aan de hand van een lokale databaseapplicatie in de PSA;
- De gegevens kunnen van op afstand beheerd worden door middel van extern beheer
- Het volledige telefoonboek is via instellingen (o.a. tekstondersteuning, vorm en grootte van de iconen ...) aanpasbaar aan de noden van de gebruiker. Deze instellingen worden ingesteld via de administratieve instellingen.

## 15.4 Photobased GPS

### 15.4.1 Inleiding

Een van de optionele technologieën die steeds vaker in een Smartphone worden ingebouwd, zijn GPS-ontvangers, vaak in combinatie met bijhorende navigatiesoftware zoals route66, TomTom .... Ons basierend op de overname van GPS-kaartenfabrikant Navteq door GSM-fabrikant Nokia (Lemmens, 2007) en het feit dat GPS-producent Garmin samen met Asus een eigen GPS-GSM ontwikkelt (Sherwood, 2009), kunnen we ervan uitgaan dat deze trend zich de komende jaren zal blijven verder zetten. Het nut van een GPS-toestel is reeds ruim bewezen, en ook voor onze primaire doelgroep, die geen traditionele GPS-gebruikers zijn (wegens te moeilijk), liggen er mogelijkheden open.

We hebben getracht om het navigeren naar personen/plaatsen even eenvoudig te houden als het bellen naar personen. Wanneer men met een GSM iemand wil bellen, selecteert men in de lijst met contactpersonen het juiste contact, eventueel dient de gebruiker nog te kiezen uit één van de verschillende telefoonnummers. Op een gelijkaardige manier is het navigeren naar navigatiecontacten / plaatsen uitgewerkt. Hierbij dient de gebruiker niet te kiezen tussen telefoonnummers (werk, thuis, mobiel ...), maar tussen locaties (werk, thuis ...). Technisch gezien zit een soortgelijke functionaliteit zoals de hierboven beschreven functionaliteit al ingebouwd in de

meeste Smartphone-navigatiesystemen. Echter: bij TomTomNavigator zit deze functionaliteit 3 menu's diep, voor onze doelgroepen onvindbaar.

Naast het selecteren van bepaalde locaties, moet onze gebruiker ook in staat zijn om eigen, nieuwe, locaties toe te voegen, en dit op een eenvoudige manier. Hiervoor zijn een 2-tal methodes ontwikkeld: een 1<sup>e</sup> klassieke manier waarbij men het adres (bv. Martelaarslaan 17, Gent) dient in te geven en een 2<sup>e</sup> methode waarbij de gebruiker op de gewenste locatie een foto neemt waarbij het systeem naast de foto ook de GPS-coördinaten mee opslaat. Dit laatste systeem staat verder uitvoerig beschreven.

#### 15.4.2 Databasestructuur

De navigatiecontacten/plaatsen worden op de Smartphone opgeslagen in een kleine database. Hiervoor worden 2 tabellen gebruikt: tblContact<sup>5</sup> en tblAddress. TblContact dient om de afzonderlijke contacten op te slaan, tblAddress wordt gebruikt om de eigenlijke adressen op te slaan. Via de kolommen contactAddressHome, contactAddressWork en contactAddressOther wordt de link tussen beide tabellen bestendigd. Hierdoor is het aantal adressen per contactpersoon beperkt tot 3, hetgeen voor de meeste contacten geen problemen kan veroorzaken.

Binnen de tabel tblAddress kan een locatie op 2 verschillende manieren worden opgeslagen: via een klassiek adres (bv. Graaf Karel de Goedelaan 5, 8500 Kortrijk) dan wel via de GPS-coördinaten. De gebruikte opslagwijze (klassiek / GPS-coördinaten) is adresafhankelijk en beide methoden kunnen door elkaar gebruikt worden. Beide mogelijkheden zijn nodig omdat een persoon meestal een klassiek adres zal willen intypen, en wanneer de Smartphone een locatie bepaalt, deze dit sneller kan d.m.v. GPS-coördinaten.

Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls	Unique	Primary Key
contactID	int	4	No	Yes	Yes
contactAccountname	nvarchar	100	Yes	No	No
contactNaam	nvarchar	100	Yes	No	No
contactVoorname	nvarchar	100	Yes	No	No
contactGeboortedatum	datetime	8	Yes	No	No
contactTelHome	nvarchar	20	Yes	No	No
contactTelWork	nvarchar	20	Yes	No	No
contactTelMobile	nvarchar	20	Yes	No	No
contactPriority	numeric	9	Yes	No	No
contactUseCount	numeric	9			
contactFotoUrl	nvarchar	100			
contactWavUrl	nvarchar	100			
deviceNumber	numeric	9			
contactAddressHome	int	4			
contactAddressWork	int	4			
contactAddressOther	int	4			
contactLastChanged	numeric	9			

Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls	Unique	Primary Key
addressID	int	4	No	Yes	Yes
addressType	tinyint	1	Yes	No	No
addressStreet	nvarchar	100	Yes	No	No
addressNumber	nvarchar	100	Yes	No	No
addressCity	nvarchar	100	Yes	No	No
addressPostalcode	nvarchar	10	Yes	No	No
addressCountry	nvarchar	100	Yes	No	No
addressLatitude	nvarchar	100	Yes	No	No
addressLongitude	nvarchar	100	Yes	No	No
addressState	nvarchar	100	Yes	No	No
deviceNumber	int	4	Yes	No	No
addressChanged	numeric	9	Yes	No	No

Figuur 37: Overzicht structuur database Photobased GPS

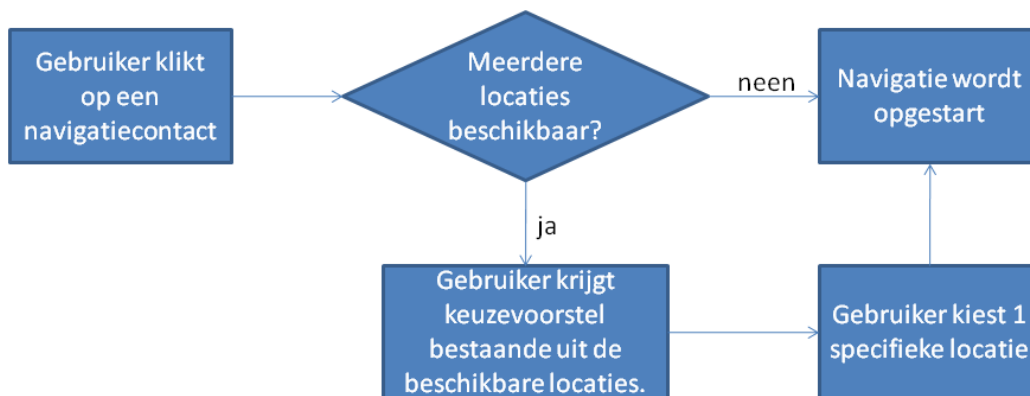
<sup>5</sup> TblContact is dezelfde databasetabel als die waar de telefoonnummers worden opgeslagen. Veel telefoon- en navigatiecontacten komen immers overeen, hierdoor wordt er o.a. opslagcapaciteit bespaard.

### 15.4.3 Navigeren naar bestaande locaties

De volledige navigatiefunctie van de PSA is te bereiken via het hoofdmenu. Op het PSA-navigatie-hoofdscherm krijgt men een overzicht van alle navigatiecontacten/plaatsen waarvoor locatiegegevens beschikbaar zijn (Scherm gebaseerd op de custom control: advIconButtonGroup). Wanneer men naar een reeds opgeslagen contact / plaats wil navigeren, volstaat het om op de foto van het contact / de plaats te drukken. Indien er zich in de database voor dit contact slechts 1 adres bevindt, zal de navigatie automatisch starten. Indien er meerdere adresgegevens beschikbaar zijn (bv. locatie werk en locatie thuis), zal een klein iconbased pop-up-scherm vragen naar welke locatie de gebruiker wil navigeren. Na manuele keuze van de gebruiker zal de navigatie automatisch starten.



Figuur 38: Overzicht van de verschillende navigatieschermen



Figuur 39: Schematische voorstelling keuze navigatielocatie

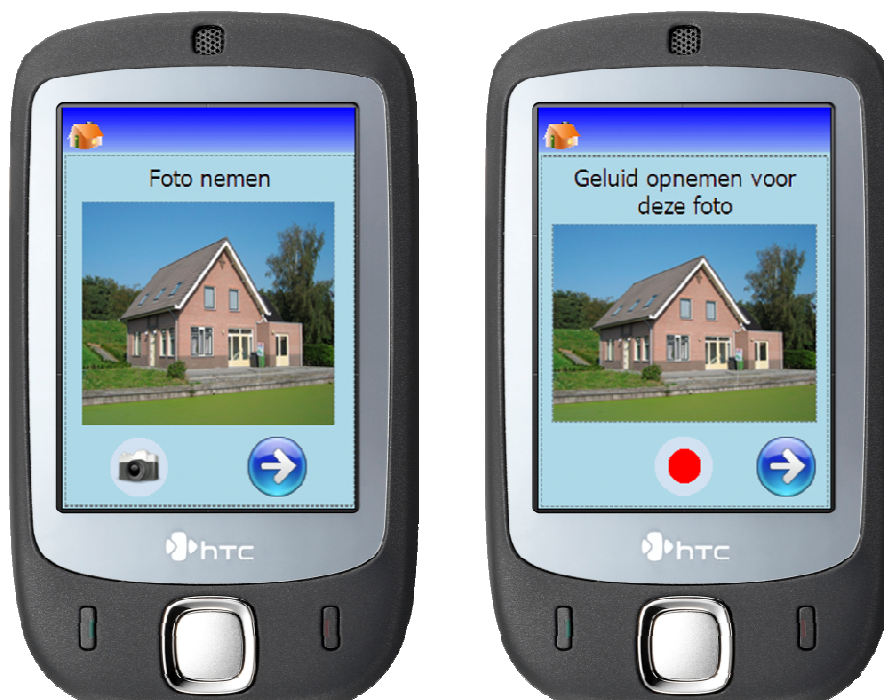
### 15.4.4 Toevoegen van nieuwe locaties

De gebruiker moet, i.f.v. zijn eigen mogelijkheden in staat zijn om eigen locaties toe te voegen. Hiervoor hebben we binnen het PSA-project twee verschillende mogelijkheden ontwikkeld. Zij die in staat zijn om adressen en namen in te typen d.m.v. een on-screen-keyboard (niet-analfabeten) kunnen nieuwe navigatiecontacten op deze (klassieke) wijze toevoegen. Indien gewenst kan de gebruiker nog een foto maken van de locatie / contactpersoon, die dan gebruikt zal worden o.a. op het overzichtsscherm.



Voor zij die niet in staat zijn om nieuwe navigatiecontacten op de 'klassieke' wijze toe te voegen (o.a. analfabeten), hebben we binnen het PSA een inventief, doch eenvoudig systeem ontwikkelt. De enige voorwaarden om dit systeem te gebruiken zijn: 1. de gebruiker bevindt zich op de locatie in kwestie, en 2. de gebruiker staat zodanig gepositioneerd dat de (ingebouwde) GPS-receiver de locatie kan bepalen.

Enmaal aan deze twee randvoorwaarden voldaan is, kan de gebruiker een nieuwe locatie toevoegen d.m.v. het maken van een foto, en het opnemen van een geluidsfragment. De PSA haalt zelf de GPS-coördinaten op, en slaat deze, samen met een verwijzing naar de foto en het geluidsfragment op in de database. Vanaf nu kan de gebruiker zich naar deze nieuw-toegevoegde locatie laten navigeren.<sup>6</sup>



*Figuur 40: Toevoegen van een nieuwe navigatielocatie*

Het geluidsfragment is nodig daar de gebruiker niet in staat is de naam van de locatie in te typen. Hierdoor zal de TTS-synthesizer tijdens het overlopen van de verschillende navigatiecontact-mogelijkheden geen gebruik kunnen maken van een ingetypte naam, en kan hij deze bijgevolg niet voorlezen. In plaats hiervan zal bij de eigen toegevoegde contacten het geluidsfragment worden afgespeeld.

#### **15.4.5 Samenwerking met GPS-software.**

Hoewel de Photobased GPS ontwikkeld en getest is met behulp van TomTom Navigator, is er op dit ogenblik nog geen definitieve keuze gemaakt voor een welbepaalde navigatiesoftware. De

<sup>6</sup> De werking van de Photobased GPS is verschillend van Garmin's Oregon-GPS met fotocamera (De Moor, 2009) en andere foto-GPS-systemen. Deze andere systemen laten toe om foto's te nemen en deze d.m.v. een geo-tag met GPS-informatie te voorzien (of foto's met geo-tag informatie naar het toestel te downloaden) en deze, tijdens de navigatie, op de locatie in kwestie te kunnen bekijken. Bij deze systemen is niet mogelijk om op basis van de genomen foto's zichzelf naar deze locatie te laten (terug) navigeren. Het Photobased GPS-systeem heeft wel overeenkomsten met Garmin's Nüvi-apparaten met fotonavigatie, ook met deze systemen kan je naar vooraf genomen foto's navigeren (Sennema, 2008).

PSA-software is zodanig geschreven dat er in het volledige programma enkel verwezen wordt naar 1 tussenliggende navigatieDLL (soort middleware). Het is deze navigatieDLL die alle communicatie voert met de navigatiesoftware (binnen het PSA-project TomTomNavigator).<sup>7</sup>

Deze afzonderlijke DDL is zo compact mogelijk gehouden en bevat enkel de hoogst noodzakelijke functionaliteiten: StartGpsSoftware, StopGpsSoftware, ShowGpsSoftware, ShowPSASoftware, StartNavigationByAddress, StartNavigationByCoordinates en StopNavigation. Het compact houden van deze eigen geschreven middleware is een bewuste keuze. Hoewel het voor middleware en COTS meestal de gewoonte is om deze zo uitgebreid mogelijk te maken om een zo groot mogelijk potentieel te bereiken, is dit voor mobiele middleware niet altijd even opportuun. Uitgebreide middleware verbruikt (veel) meer energie en rekenkracht (processor, geheugen ...) dan nodig. De beperkte hoeveelheid energie (batterij) en rekenkracht is een van de pijnpunten van een Smartphone.(Riva & Kangasharju, 2008)

Wanneer er, om welke reden ook, beslist wordt om niet langer te werken met TomTom Navigator, volstaat het om enkel een nieuwe navigatieDLL te schrijven met dezelfde 7 functies. Er is dan verder geen nood meer om extra aanpassingen aan de PSA-software uit te voeren.

Dit laatste kan ook een commerciële meerwaarde zijn: hoewel GPS-systemen van bediening sterk op elkaar lijken, zijn ze niet geheel hetzelfde. Een technofiel slaagt er meestal in zich snel aan het nieuwe toestel aan te passen, maar deze omschakeling gaat niet zo vlot bij onze secundaire doelgroep. (cfr. De GSM: hoeveel personen (o.a. senioren) blijven niet bij één en hetzelfde merk, enkel en alleen omdat ze 'de bediening nu eindelijk gewoon zijn'). Door verschillende navigatieDLL's beschikbaar te stellen, die elk met een ander GPS-programma samenwerken, kan de gebruiker zijn gekende en vertrouwde navigatiesoftware blijven gebruiken (voor zover er voor die navigatiesoftware een middleware navigatieDDL beschikbaar is).

#### 15.4.6 Instellingen

Daar GPS-receivers nog niet standaard worden meegeleverd bij iedere Smartphone, heeft de gebruiker de mogelijkheid om de navigatiemodule uit te schakelen. Hiernaast kan de gebruiker ook nog de andere instellingen eigen aan de custom control advIconButtonGroup wijzigen.



*Figuur 41: Instellingen navigatiemodule*

<sup>7</sup> Op dit moment maakt de navigatieDDL die met TomTom Navigator communiceert nog gebruik van een tussenliggende C#-wrapper-klasse (namelijk: PPPTN6). Het moet de bedoeling zijn om deze C#-wrapper-klasse op termijn uit te schakelen, en dit omwille van de extra kostprijs en het extra verbruik (batterij, geheugen ...) die deze wrapper-klasse met zich meebrengt. Dit kan door de navigatieDDL zodanig te schrijven dat deze rechtstreeks communiceren met de TomTomSDK (of SDK's van andere producenten).

### 15.4.7 GPS voor de PSA-doelgroep, een kleine kantlijn

Een van de nadelen die het gebruik van een extern ontwikkelde, en commercieel beschikbare navigatiesoftware met zich meebrengt, is het feit dat deze software niet ontwikkeld is voor dezelfde specifieke doelgroepen. Dit brengt enkele problemen met zich mee, waarvan sommigen opgelost kunnen worden en anderen niet.

Eén van de problemen die tijdens een test-case naar boven is gekomen heeft te maken met de TomTom Navigator-commando's 'Keer om' en 'Probeer om te draaien'. Onze testpersoon Taco voerde deze commando's onverwijd uit, waardoor gevaarlijke verkeerssituaties ontstonden. Dit probleem kon worden opgelost door deze geluidsbestanden aan te passen naar 'probeer, indien mogelijk, voorzichtig om te draaien'.

Een ander probleem dat opduikt is de veelzijdigheid aan functionaliteiten die het TomTom navigatieprogramma bevat. Functionaliteiten (instellingen, locaties ...) die ons doelpubliek danig in de war kunnen sturen. De meeste van deze extra functionaliteiten kunnen we uitschakelen door het TTN-menu te reduceren. Dit laatste kunnen we doen door op de PSA, in de folder '\TomTomSdkRegistry', het bestand 'TomTom.mnu' te plaatsen. (Dewulf, 2008) In het PSA-project heeft dit bestand onderstaande inhoud, hierdoor kan de gebruiker enkel nog de applicatie verlaten.

```
MENUBLOCK|BLOCK_MAIN|BTM_GPS_POSITION|  
MENUPAGE|TASK_PAGE1|PSA Navigator|  
MENUITEM|TASK_EXIT_APP|
```

Tabel 1: Code voor een aangepast TomTomNavigator-menu

Hoewel het bovenstaande bestand het merendeel van de TomTom-functionaliteit uitschakelt, zijn er nog enkele schermen die we niet kunnen uitschakelen via dit menu-resize-bestand. Verder en diepgaander onderzoek naar dit probleem is nodig.

Naast de navigatiesoftware-specifieke problemen moeten we er ons bovendien bij neerleggen dat de GPS-receiver in de bebouwde kom (door de omliggende gebouwen) niet altijd de beste ontvangst heeft. Weet dat onze gebruikers op het voetpad lopen of met een fiets of brommer rijden aan de zijkant van de weg. Eenmaal de Galileo-satellieten actief door de ruimte zullen reizen, en er Galileo-receivers of combi-receivers beschikbaar zullen zijn, zal de ontvangst in de stad er vermoedelijk op verbeteren (meer satellieten, betere ontvangst). (Stroeykens, 2008)

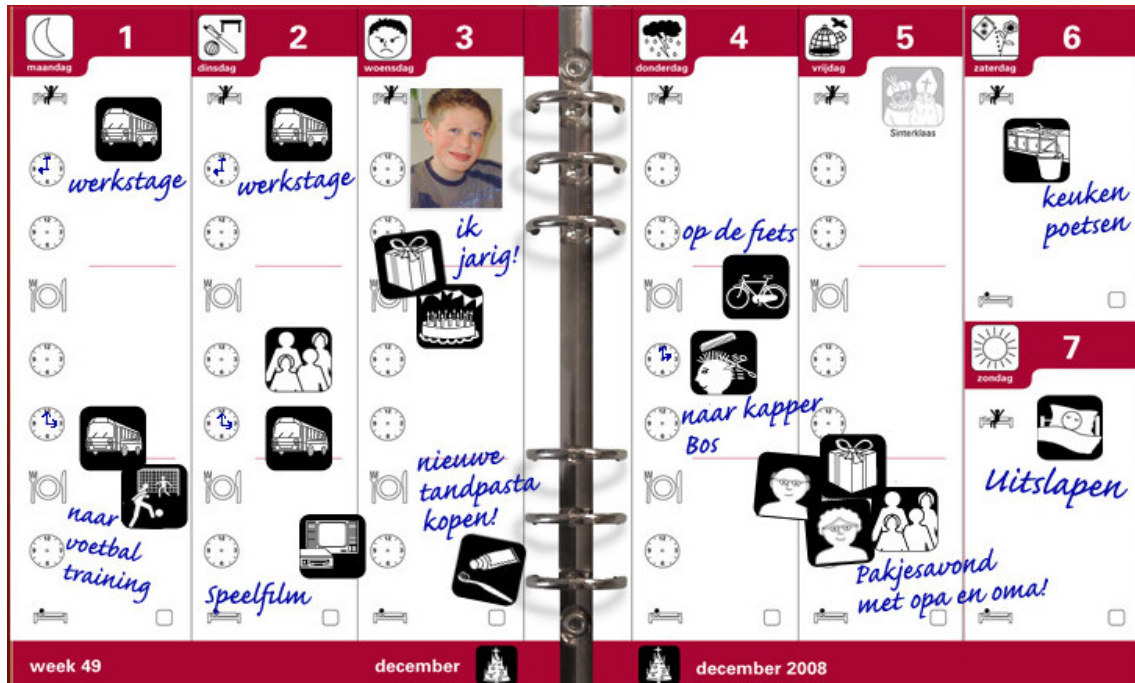
De bovenstaand aangehaalde problemen maakt dat Photobased GPS, op dit moment, een functionaliteit is die niet voor iedereen uit de beide doelgroepen geschikt is.

## 15.5 Spreekende agenda

### 15.5.1 Inleiding

De spreekende agenda is een picto (= eenvoudig pictogram of foto) gebaseerde agenda die, d.m.v. de Text-To-Speech functionaliteit, de verschillende agenda-items kan uitspreken. Deze agenda moet het voor het personen met een (licht) mentale handicap makkelijker maken om, elke dag opnieuw, de verschillende afspraken en/of taken tot een goed einde te brengen.

Het uitzicht, en de werkwijze van deze spreekende agenda is gebaseerd op de Pictogenda. (Tittse-Linsen, 2009). De essentie en de kracht van de pictogenda zit hem in het gebruik van de vele eenvoudige picto's, eventueel in combinatie met enkele krachtige kernwoorden ('ik jarig', 'naar voetbal training' ...).



Figuur 42: Uitsnede uit een pictogenda © pictogenda.nl

Dezelfde essentie wordt gebruikt in de digitale PSA-versie van de pictogenda. Aan ieder item kunnen meerdere verschillende pictogrammen en/of foto's worden gekoppeld.

### 15.5.2 Uitzicht

Onder de titelbalk is er een nieuwe balk bijgekomen, de 'dag'-balk. Deze balk toont aan tot welke dag de planning op het scherm behoort. Op de 'dag'-balk staat de dag in kwestie volledig uitgeschreven (bv. zondag 30 april 2009), en zien we het 'dag'-icoontje. Elke dag krijgt een eigen 'dag'-icoon. Het zonnetje ☀ staat hier voor **zondag**.

Via de vertrouwde navigatiepijltjes kan er genavigeerd worden tussen de verschillende opeenvolgende dagen. Het rechterpijltje gaat een dag verder, het linkerpijltje gaat een dag terug.

Aan de rechterkant van het scherm komt, enkel indien nodig, een schuifbalk die toelaat tussen de verschillende items van dezelfde dag te scrollen.

Aan de linkerkant van het scherm staat de tijdstipkolom. Tussen de tijdstipkolom en de schuifbalk staat de afspraken/taken kolom.

#### Tijdstipkolom

Alle tijdstippen waarop één van de kalenderitems start worden in deze kolom weergegeven. Dit kan zowel via analoge als digitale klokjes. De gebruiker kiest (via settings) of hij enkel de analoge, enkel de digitale of beide klokken weergegeven wilt zien.

De tijdstipkolom bevat, naast de verschillende starturen, ook enkele extra vaste items die tussen de andere items in staan. Deze vaste items zijn opstaan, middageten, 4-uurtje, avondeten en slapengaan. Deze vaste items, waaraan geen kalenderitem noch TTS-ondersteuning gekoppeld kan worden, moeten de gebruiker visueel aanduiden wanneer een kalenderitem plaatsvindt. De uren waaraan deze vaste items gekoppeld staan zijn instelbaar via settings.



Figuur 43: De sprekende agenda

### Afspraken/Takenkolom

In deze kolom worden de verschillende agenda-items weergegeven. Ze staan op gelijke hoogte met de bijhorende uren uit de tijdstipkolom. In deze kolom worden de verschillende iconen, die aan 1 kalenderitem gekoppeld zijn, getoond. Ondersteund met de geschreven titel van het agenda-item.

De afspraak die plaatsvindt op het moment dat de gebruiker kijkt, wordt extra aangeduid d.m.v. een andere achtergrondkleur.

### 15.5.3 Text-To-Speech gebaseerd

De Text-To-Speech functionaliteit is, in de sprekende agenda, op twee verschillende manieren geïmplementeerd.

#### **Help TTS**

Wanneer de gebruiker de TTS-ondersteuning op de standaardwijze oproept, d.m.v. het luidsprekericoontje in de titelbalk, zullen alle agenda items van de actieve dag overlopen worden. Ieder agenda-item zal één voor één oplichten en de titel zal voorgelezen worden. Op deze manier kan de gebruiker snel interpreteren wat er op zijn dagplanning staat.

Wanneer de gebruiker gebruikt maakt van de Help TTS zal hij bijvoorbeeld het volgende horen:

- Opstaan;
- Om 9u in de voormiddag, wandelen met Fifi;
- Om 10u30 in de voormiddag, in de tuin van nonkel Frans werken;
- Middageten,
- Om 1u na de middag, wielrennen kijken op Ketnet;
- ...

#### **Item TTS**

De gebruiker heeft ook de mogelijkheid om één enkel agenda-item te laten overlopen. Dit kan hij doen door op het gewenste agenda-item te duwen.

In dit geval hoort de gebruiker bijvoorbeeld de volgende tekst:

*‘Om negen uur wandelen met Fifi’ of ‘Over tien minuten wandelen met Fifi’*

In dit geval is het zinsgedeelte: 'Wandelen met Fifi' de titel van het agenda-item. De rest van het zinnetje ('Over tien minuten' of 'Om negen uur') wordt dynamisch gevormd, rekening houdend met het tijdstip van de afspraak en het huidige tijdstip.

#### **15.5.4 Reminder systeem**

In onze projectvereisten, hoofdstuk 13.1.1, eerste paragraaf staat volgende vereiste gedefinieerd:

*"Om de zelfstandigheid van sommige van haar cliënten te vergroten is VZW Den Ommeloop op zoek naar een soort van sprekende PDA. Een PDA die vooral helpt bij de tijdsindeling van de gebruiker: een overzichtelijke weekplanning, afspraken, wekker, sprekende klok, planning van de maaltijden ... Bij elke verandering (iedere afwijking in de dagindeling) hebben de gebruikers immers hulp nodig (het tijdstip en de plaats moet steeds rechtstreeks en op het moment net voordat de actie dient te gebeuren gemeld worden). De huidige werkwijze binnen VZW Den Ommeloop vergt op dit moment een hele organisatie. Zo is er altijd een begeleider van dienst die een dagboek heeft waarin staat welke cliënt hij wanneer moet opbellen".*

De verschillende doorgebelde boodschappen kunnen van allerlei aard zijn. Wanneer de gebruiker zijn vriend optreedt in een voorstelling van een amateurtoneelgezelschap kunnen de boodschappen bijvoorbeeld zijn:

1 uur op voorhand: *'Tom, je moet je klaarmaken om naar het optreden van Jef te gaan kijken.'*

En 15 minuten op voorhand: *'Tom, je moet nu vertrekken om naar het optreden te gaan.'*

De boodschap voor het halen van verse gebakjes voor bij het bezoek van de gebruiker zijn advocaat kan bijvoorbeeld zijn:

1 dag op voorhand: *'Tom, je advocaat komt morgen, maak je huis proper.'*

En de dag zelf: *'Tom, je moet naar de bakker gaan om 3 lekkere gebakjes.'*

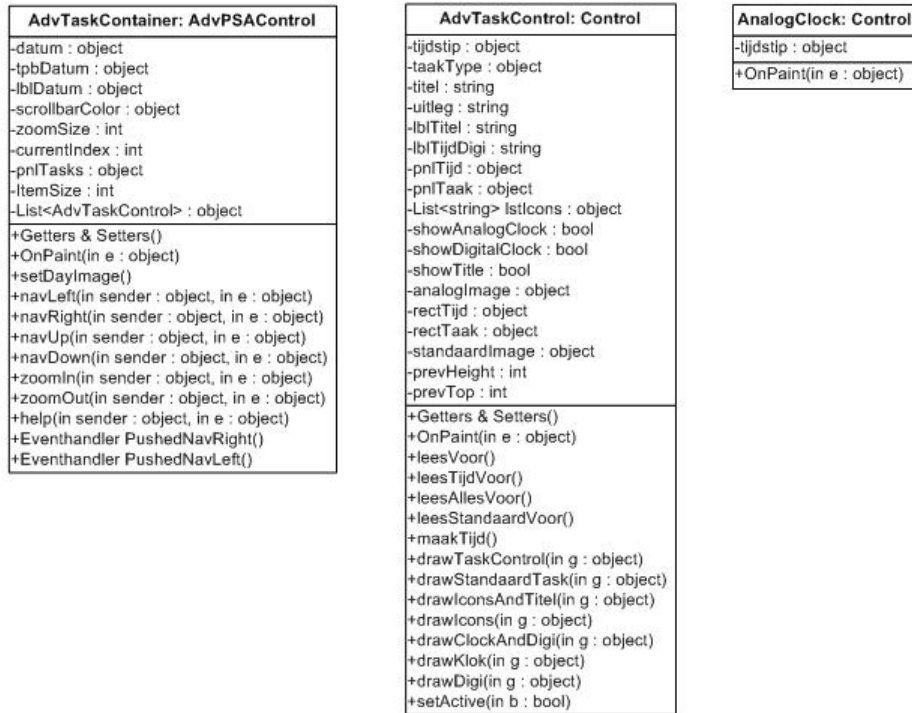
15 minuten op voorhand: *'Tom, wil je koffie zetten om straks samen met je advocaat te kunnen drinken.'*

De verschillende reminders voor een activiteit verschillen van boodschap die ze brengen én van tijdstip waarop ze vallen. Deze 2 eigenschappen zorgen ervoor dat geautomatiseerde boodschappen (bv. een standaard herinnering 5 min, 30 min en 1 dag voor de actie) niet opportuun zijn.

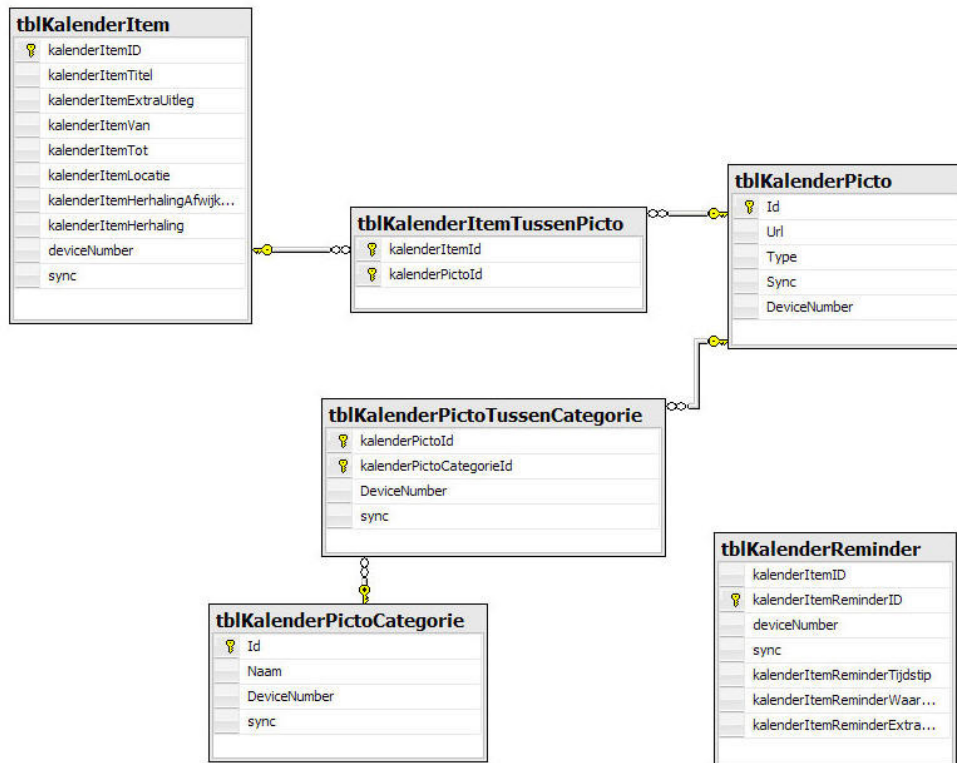
Omwille van de bovenstaande beperking is er geopteerd voor een remindersysteem waarbij de verschillende agendabeheerders (begeleiders, mantelzorgers ...) zelf het gewenste aantal reminders kunnen bepalen. Per reminder kan het gewenste tijdstip worden meegegeven waarop deze reminder moet alarmeren, en kan er een extra woordje uitleg worden bijgeschreven. Deze extra uitleg (bv. je moet je gereedmaken om te vertrekken) wordt voorgelezen op het moment dat de reminder wordt afgevuurd.

### 15.5.5 Database- en UMLstructuur

#### UML TTS Agenda



Figuur 44: UML schema van de TTS Agenda



Figuur 45: Databasestructuur van de TTS-Agenda

De sprekende agenda maakt gebruik van 6 databasetabellen: tblKalenderItem, tblKalenderPicto, tblKalenderItemTussenPicto, tblKalenderPictoCategorie, tblKalenderPictoTussenCategorie en tblKalenderReminder.

In de tabel tblKalenderItem wordt het feitelijke agenda-item opgeslagen. Naast de Primary Key, start- en eindtijd, deviceID en sync (meer uitleg zie 16.2.4) bevat deze tabel volgende kolommen:

- Titel: de titel die verschijnt in het globale overzicht, en die voorgelezen wordt door de TTS-synthesizer;
- ExtraUitleg: in dit veld kan extra uitleg over het agenda-item neergeschreven worden. Deze wordt door de TTS-synthesizer enkel op specifieke momenten voorgelezen. Extra uitleg kan bv. zijn: 'tante An komt je ophalen';
- Locatie: dit locatieveld kan ofwel tekst, ofwel een nummer bevatten. In het eerste geval is dit bv. de tekst: 'bij tante Ann thuis'. In het 2<sup>e</sup> geval verwijst dit nummer naar een Primary Key uit van een record uit de tabel tblLocatie en kan de gebruiker zich, d.m.v. de Photobased GPS-module, naar deze locatie laten navigeren;
- Herhaling: het kan zijn dat een agenda-item een deel is van een reeks weerkerende afspraken (bv. het item voor de zwemles, iedere donderdagavond). Wanneer de zwemles vanaf een bepaald moment op vrijdag zou vallen, is het interessant dat al de toekomstige zwemles-items in 1 keer kunnen worden aangepast. Deze kolom helpt daarbij. De waarde van deze kolom is ofwel gelijk aan '0' wanneer het item geen deel is van een agenda-itemreeks. Ofwel is deze waarde gelijk aan de kleinste Primary Key uit de reeks;
- HerhalingAfwijking: deze booleaanse kolom duidt aan of het agenda-item uit een reeks, afwijkt van de normale start- en stopuren van deze reeks of niet.

Tabel tblKalenderPicto bevat alle mogelijke picto's en foto's, evenals de plaats waar deze op de PSA te vinden zijn. Het databaseveld 'type' duidt aan of het om een pre-defined picto gaat, danwel om een eigen toegevoegde foto.

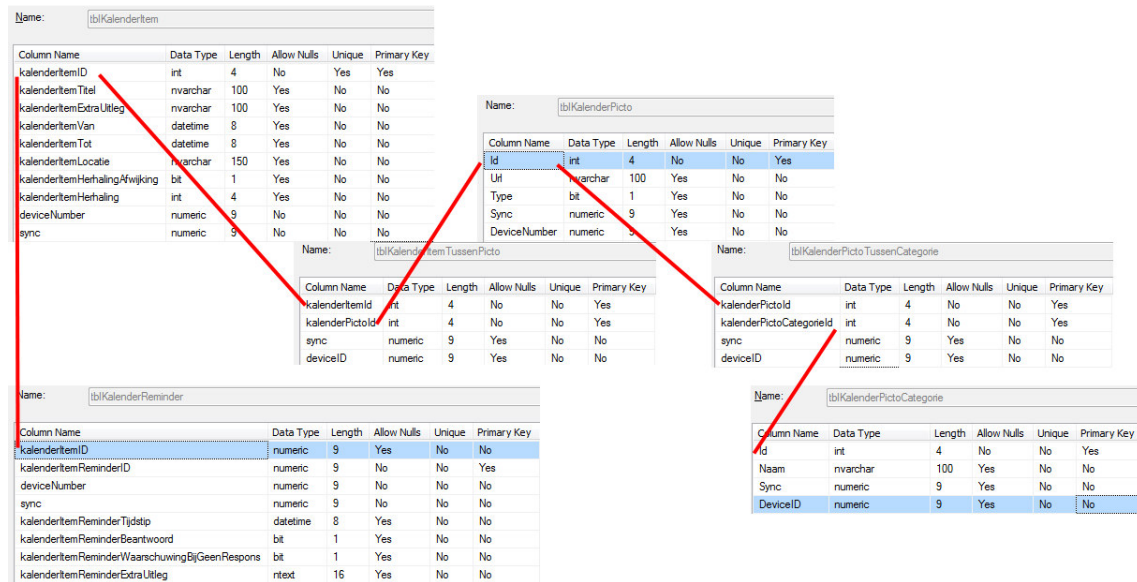
De tabel tblKalenderItemTussenPicto zorgt voor de koppeling tussen de tabellen tblKalenderPicto en tblKalenderItem. Door deze tabel is het technisch gezien mogelijk om een onbeperkt aantal picto's te koppelen aan 1 agenda-item.

TblKalenderPictoCategorie groepeert, in combinatie met tblKalenderPictoTussenCategorie, alle verschillende picto's in verschillende categorieën. Dit is nodig omdat de PSA meer dan 3000 afzonderlijke picto's bevat. Indien we deze picto's niet zouden groeperen, is het quasi onbegonnen werk om op een efficiënte wijze de juiste picto te kiezen.

De laatste tabel, tblKalenderReminder, is de kern van reminderfunctionaliteit van de sprekende agenda. In deze tabel vinden we o.a. het veld WaarschuwingBijGeenRespons terug. Dit booleanveld duidt aan of, een vooraf gedefinieerd nummer, waarschuwingsSMS dient te ontvangen wanneer de gebruiker geen gevolg geeft aan de reminder.



*Masterproef: PSA - Personal Social Assistant  
Smartphone voor personen met een (licht) mentale handicap*



Figuur 46: Databasestructuur sprekende agenda

## 15.6 Andere

### 15.6.1 Beveiliging aan de hand van iconen

Het veilig gebruiken van een wachtwoord / pincode is bij velen een groot probleem. Vaak wordt er gekozen voor te eenvoudige wachtwoorden of worden deze opgeschreven om niet te vergeten ... Voor de beveiliging van GSM's wordt er door de PSA doelgroepen vaak voor de optie gekozen om geen PIN-code te moeten invoeren, waardoor iedere vorm van GSM-beveiliging wordt uitgeschakeld.

Onderzoek, uitgevoerd door Check Point <sup>8</sup>, wijst uit dat indien de normale wachtwoordtekens (A-Z, 0-9, #@|;...) worden vervangen door images, de gebruikers makkelijker moeilijkere wachtwoorden kunnen onthouden, en bijgevolg sneller deze moeilijkere wachtwoorden zullen gebruiken. Check Point past dit principe toe in enkele van hun eigen applicaties. Om de beveiliging nog scherper te maken, kunnen deze applicaties ervoor zorgen dat de verschillende icoontjes op het wachtwoord-invoeren-scherm nooit 2 maal achter elkaar op dezelfde plaats staan. (Check Point Software Technologies, 2008)

Op basis van het hierboven beschreven principe hebben we een PIN-code-beveiliging ontworpen die bruikbaar zou moeten zijn voor onze primaire doelgroep. Een beveiliging die de gebruiker toelaat zijn PIN-code te onthouden in de vorm van dieren. Achter de schermen vormt de software deze dierencode automatisch om naar een klassieke PIN-code.

Een voorbeeld: Waar een gewone PIN-code bijvoorbeeld 5861 zou kunnen zijn, wordt dit in dit systeem 'Olifant, Panda, Giraffe, Aap'. Hetgeen de gebruiker makkelijk kan onthouden m.b.v. een klein geheugensteuntje: 'De dieren die ik zeker in de zoo bezoek zijn: Ollie de Olifant, Beerie de Panda, Steltje de Giraffe, en Steven de Aap'.

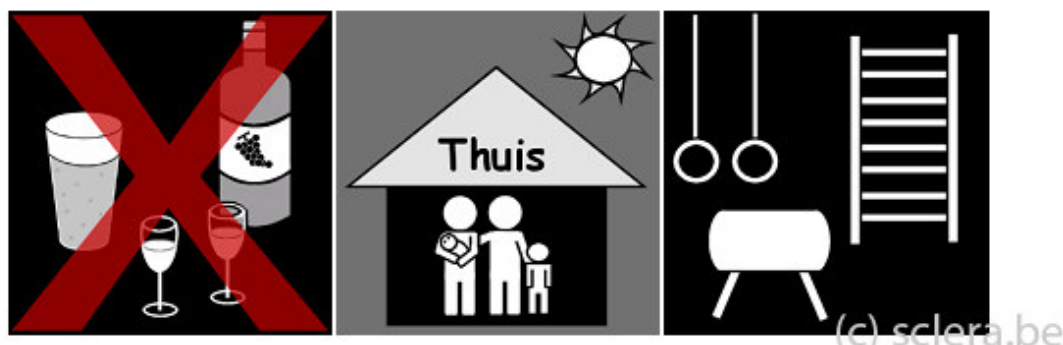
<sup>8</sup> Check Point is de wereldwijde nummer 1 op vlak van IT-beveiliging. Volgens de eigen bronnen gebruiken alle firma's uit de wereldwijde top100 van grootste bedrijven hard- en/of software van Check Point.



Figuur 47: Beveiliging d.m.v. grafische iconen

### 15.6.2 Imagesets

Binnen onze primaire doelgroep maakt men zeer regelmatig gebruik van picto's. Picto's zijn een set van eenvoudige pictogrammen én foto's die ondersteuning bieden bij de communicatie met mensen met een mentale beperking. (Kazou, 2007)



Figuur 48: Enkele voorbeelden van eenvoudige picto's - (c) sclera.be

Bij kinderen met autistische neigingen worden deze vaak gebruikt in de vorm van een dagschema. Voor dit dagschema worden alle activiteiten onder elkaar gehangen (op een bord, een boekje, een lenyard ...). Op deze manier weet het kind in kwestie ten allen tijde wat er in de loop van de dag nog zal komen en wanneer dit zal plaatsvinden. De manier waarop ze gebruikt worden, hangt af van de mate van (mentale) handicap. (Wiese, 2006)



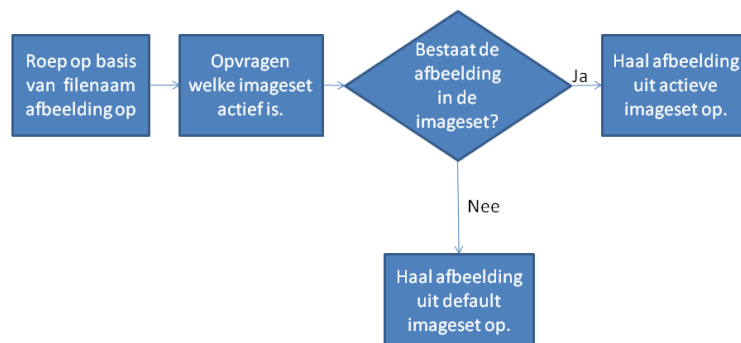
Figuur 49: Foto van een jongen die zijn dagschema altijd meedraagt aan een lanyard (onderaan)

Hoewel het gebruik van picto's wijdverspreid is, is er op vlak van algemene standaardisatie weinig tot niets te merken. Quasi iedere instelling of organisatie maakt gebruik van zijn eigen pictotaal. Het feit dat het niveau van de te gebruiken picto's afhangt van de mate van (mentale) handicap (Wiese, 2006), houdt standaardisatie o.a. tegen. Hoewel de overgrote meerderheid van pictogrammen voor zich spreekt, kunnen er soms kleine nuanceverschillen optreden (bv. het subtiele verschil tussen een platte rust op bed, en gaan slapen). Het is daarom van belang dat de gebruikers (en hun begeleiders) hun eigen pictodialect kunnen gebruiken met de PSA.

Om de instellingen of gebruikers ... de kans te geven hun eigen pictodialect te gebruiken, is er binnen het PSA-project, een systeem ontwikkeld: 'imagesets'. De werkwijze van deze imagesets is gebaseerd op de taalfunctionaliteit uit verschillende open-source php-projecten zoals o.a. Dokeos.

#### Hoe werkt het concept concreet?:

Er is 1 imageset 'default' die alle images bevat. Daarnaast zijn er x-aantal andere imagesets die enkel de afwijkende images bevatten. Het aantal mogelijke imagesets is onbeperkt, maar er kan er maar 1 actief zijn. Via instellingen dient een gebruiker de actieve imageset te kiezen.

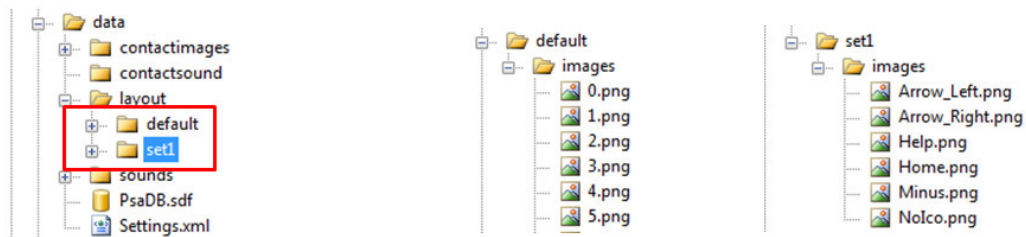


Figuur 50: Imagesets werkwijze

Wanneer een bepaalde afbeelding, pictogram ... opgeroepen wordt (d.m.v. zijn bestandsnaam), zal het programma eerst kijken of deze afbeelding aanwezig is in de actieve imageset. Indien de gevraagde afbeelding beschikbaar is binnen de actieve imageset, zal deze afbeelding getoond worden. Indien de opgevraagde afbeelding niet beschikbaar is binnen de actieve imageset, zal de gevraagde afbeelding uit de default imageset worden opgehaald en getoond worden.

Door het feit dat bij de verschillende imagesets enkel afwijkende afbeeldingen (t.o.v. de default imageset) worden opgeslagen, hoeft de gebruiker niet alle images te kopiëren (wat spaart in opslagcapaciteit) en kan de software probleemloos geüpdate worden zonder rekening te houden met ontbrekende afbeeldingen in de eigen imageset.

Nieuwe imagesets toevoegen is relatief eenvoudig: men dient onder de map '/data/lay-out/' een nieuwe map aan te maken bijvoorbeeld 'set1' (naam is vrij te kiezen). In deze map dient men enkel alle afwijkende images te kopiëren (men dient rekening te houden met de bestandsnaam en eventuele submappen).



*Figuur 51: Voorbeeld van 1 extra imageset, enkel afwijkende afbeeldingen worden opgeslagen*

## **16 Extern beheer**

### **16.1 Inleiding**

De meeste personen uit onze primaire doelgroep zijn voor hun PIM-management afhankelijk van een 2<sup>e</sup> persoon. Dit kan een familielid, vriend ... zijn die de gebruiker iedere dag ziet, maar dit kan evengoed een sociale werker zijn die de gebruiker slechts enkele keren per maand ziet. Zeker in het 2<sup>e</sup> geval is het interessant dat de agenda van op afstand beheerbaar is.

Om dit beheer van op afstand te realiseren hebben we binnen het PSA-project twee complementaire beheermethodes uitgewerkt. De ene methode werkt op basis van SMS-communicatie en is voornamelijk bedoeld voor het doorsturen van dringende items (bv. een afspraak bij de dokter deze namiddag), de andere methode werkt via een centrale website d.m.v. webservices en dient voornamelijk voor structurele synchronisatie van alle items.

Niet enkel de agenda is van op afstand beheerbaar, ook de telefoon- en navigatiecontacten, settings ...

### **16.2 Synchronisatie d.m.v. een centrale CMS-website m.b.v. webservices**

#### **16.2.1 Waarom synchronisatie**

Wanneer iemand van op afstand een PSA wil beheren, is het noodzakelijk dat deze persoon het volledige plaatje kan overzien. Dit om dubbele items te voorkomen en de mogelijkheid te hebben om items efficiënt te wijzigen, te verwijderen ... Het is dus van belang dat de PIM-informatie zowel op de PSA, als op de beheerdersmodule dezelfde is. Daar men zowel via de PSA, als via de beheersmodule items kan toevoegen, wijzigen ... volstaat een één-richtingsupdate niet, maar is er nood aan een tweerichtingsynchronisatie.

#### **16.2.2 Waarom synchronisatie d.m.v. een website**

Een webserver staat synoniem aan een gecentraliseerde aanpak. Websites zijn eenvoudig bereikbaar van op iedere computer met internetconnectie waar ook ter wereld én men heeft er geen extra desktopprogramma's voor nodig. Door dit centraal beschikbaar zijn van de informatie is het ook mogelijk dat verschillende personen dezelfde PSA van op afstand kunnen bekijken / beheren (bv. een familielid en alle werknemers van de instelling van de PSA-gebruiker).

De synchronisatie over het (mobiel) Internet laten verlopen heeft als bijkomend voordeel dat de PSA te allen tijde kan gesynchroniseerd worden en dit zonder dat de PSA om de aantal dagen met een welbepaalde pc (via cradl, kabel, bluetooth ...) moet geconnecteerd worden. Synchronisatie over (mobiel) Internet hoeft niet duur te wezen, uiteraard kan dit via dure en trage mobiele internettechnologieën zoals GPRS en EDGE ... maar dit kan ook via het snellere en goedkopere UMTS én (indien de Smartphone in kwestie de juiste ontvanger heeft) zelfs via WIFI.

#### **16.2.3 1 website → 1000 PSA**

De website laat toe om meerdere PSA's te beheren. Hiervoor is er aan iedere tabel in de database een extra kolom (deviceID, numeriek) toegevoegd. Iedere deviceID staat voor 1 welbepaalde PSA. Bij iedere vorm van communicatie tussen de website en de PSA in kwestie wordt dit deviceID uitvoerig meegedeeld. Hierdoor worden alleen databaserecords betrokken met het juiste deviceID.

Door gebruik te maken van het deviceID-principe kunnen sociale instellingen die meerdere PSA-gebruikers hebben alle PSA's d.m.v. 1 website beheren, en dit zonder voor iedere afzonderlijke PSA in en uit te loggen. Bijkomend voordeel is dat men, indien de websiteprogrammatie dit in een

latere fase toelaat, men contacten, afspraken ... in één keer kan toevoegen voor meerdere gebruikers tegelijkertijd.

Extra PSA's toevoegen aan de database is, door gebruik te maken van het deviceID-principe, relatief eenvoudig. Het volstaat om een nieuw deviceID te creëren. Alle andere tabellen bestaan reeds, en hoeven niet opnieuw aangemaakt te worden.

De website laat toe dat meerdere afzonderlijke beheerders zich (tegelijk) kunnen aanmelden, en per beheerder kan men definiëren welke toegang (geen /lezen /lezen en schrijven) men tot de gegevens van elke PSA heeft. Deze laatste mogelijkheid is nodig omdat niet iedere beheerder dezelfde toegang mag hebben tot iedere PSA. Bijvoorbeeld een instelling heeft meerdere PSA-gebruikers en geeft de familieleden toegang tot de beheerswebsite. In dit geval mogen de familieleden (o.a. privacy-issues) enkel toegang hebben tot de gegevens van deze ene PSA.

Met dit laatste kan er een apart businessmodel opgezet worden, één waarbij aan PSA-hosting kan worden gedaan. Hierdoor moet niet iedere afzonderlijke PSA-gebruiker zijn eigen bijhorende website hebben, maar kan deze kost gedeeld worden.

## **16.2.4 Webservice synchronisatie**

### **16.2.4.1 Wat zijn webservices?**

Het W3C geeft volgende definitie aan webservices:

*“A Web service is a software system designed to support interoperable machine-to-machine interaction over a network. It has an interface described in a machine-processable format (specifically WSDL). Other systems interact with the Web service in a manner prescribed by its description using SOAP messages, typically conveyed using HTTP with an XML serialization in conjunction with other Web-related standards”.* (W3C, 2004)

Concreet wil dit zeggen dat webservices een communicatieprotocol is tussen een (web)server enerzijds en een andere toestel (server, programma draaiende op client-pc, Smartphone ...) anderzijds, dat het mogelijk maakt om informatie te delen ... Doordat het webservice-protocol gebruikt maakt van XML, is dit protocol platformafhankelijk.

### **16.2.4.2 Waarom webservices?**

Webservice is een bestaand communicatieprotocol, dat ondersteund wordt door meerdere programmeertalen (waaronder .Net). Het gebruik van webservices wordt automatisch ondersteund door iedere webserver die het .Net-platform ondersteunt. Dat we binnen het PSA-project gebruik maken van de .Net-variant van het webserviceprotocol, heeft 2 grote voordelen:

- We hoeven geen eigen communicatieprotocol uit te werken;
- We kunnen gebruik maken van iedere .Net-ondersteunende webserver → we hoeven geen eigen (web)server te beheren, er kan dus gebruik gemaakt worden van het veel goedkopere shared hosting.

### **16.2.4.3 Welke items synchroniseren?**

Om aan te duiden welke items (databaserecords en bestanden) veranderd zijn t.o.v. de laatste synchronisatie is er aan iedere tabel een extra kolom (syncnumber), met als inhoud een integer, toegevoegd. Zowel op de centrale website, als op de PSA staat er een globaal syncnumber opgeslagen (op beiden hetzelfde nummer). Wanneer een nieuw databaserecord wordt aangemaakt of een bestaand item wordt gewijzigd, wordt het 'globaal syncnumber + 1' opgeslagen in de extra kolom syncnumber. Na iedere geslaagde synchronisatie wordt het globaal syncnumber met 1 verhoogd.

Voor de inhoud van de sync-kolom is de keuze gevallen op een synchronisatie nummer (integer). Dit ten nadele van het misschien meer voor de handliggende datum/tijd veld. De achterliggende reden hiervoor is een bewuste keuze: wanneer men gebruik maakt van een datum/tijd veld dient men op geregelde tijdstippen de verschillende toestellen te synchroniseren, zij kunnen immers hun datum en tijd settings gewijzigd hebben. Wanneer men volledige controle heeft over alle betrokken toestellen is dit niet het grootste probleem. Echter: de PSA-CMS-website kan ook draaien op een server beheerd door een webhostingfirma. Op dit ogenblik heeft men geen volledige controle meer over de datum/tijd instellingen van alle betrokken toestellen, zodat een datum/tijd-veld niet meer opportuun is.

Eenzelfde systeem met syncnummers wordt ook gebruikt om afzonderlijke bestanden (foto's, geluid ...) te synchroniseren. Het syncnummer zit hier ingebouwd in de bestandsnaam. Iedere bestandsnaam van de te synchroniseren files ziet er als volgt uit: 'X-yyyyyyyyyy.extensie'. Waarbij yyyy-yyyy.extensie staat voor de eigenlijke bestandsnaam, en X het (syncnummer + 1) is, geldend wanneer deze file is aangepast / aangemaakt.

### 16.2.5 Databaserecords synchronisatie

Een eerste reeks items die gesynchroniseerd dienen te worden, zijn de verschillende databasetabellen. Deze tabellen worden tabel per tabel gesynchroniseerd op onderstaande wijze:

PSA		Website
Zendt een lijst met alle Primary Keys die zich in de tabel in kwestie bevinden		
		<p>Ontvangt de lijst met Primary Keys. Checkt de lijst met de eigen tabel en stuurt een sublijst terug. Deze sublijst bestaat uit alle, voor de website onbekende Primary Keys.</p> <p>De website maakt ook een lijst van Primary Keys die hij heeft, maar die niet op de doorgestuurde lijst staan. Van al deze items checkt hij het syncnummer en vergelijkt dit met het globale syncnummer. Indien het syncnummer kleiner of gelijk is aan het globale syncnummer, wil dit zeggen dat het item in kwestie verwijderd is van de PSA. In dat geval verwijderd ook de website dat item. In het geval het syncnummer groter is dan het globale syncnummer onderneemt de website voorlopig geen verdere actie.</p>
Ontvangt de sublijst met voor de website onbekende Primary Keys. Checkt alle items 1 voor 1, en bekijkt het syncnummer. Indien het syncnummer kleiner of gelijk is aan het globale syncnummer wil dit zeggen dat het item in kwestie verwijderd is op de website. In dat geval wordt het item ook van de PSA verwijderd. Indien het syncnummer groter is dan het globale		

PSA		Website
syncnummer wordt er geen actie ondernomen.		
De PSA zendt een lijst met alle nieuwe en gewijzigde items (syncnummer > globale syncnummer).		
		Ontvangt de lijst met items en wijzigt / voegt deze toe aan zijn databasetabel.
		Zendt een lijst met alle nieuwe en gewijzigde items uit de websitetabel (syncnummer > globale syncnummer).
Ontvangt de lijst met items en wijzigt / voegt deze toe aan zijn databasetabel.		

Tabel 2: Werkwijze synchronisatie van tabellen

### 16.2.6 Bestand synchronisatie

Eens alle tabellen afzonderlijk gesynchroniseerd zijn, is het de beurt aan alle afzonderlijke bestanden. Deze bestanden kunnen foto's van contactpersonen bevatten, geluidsbestanden met de namen van de contacten ... De werkwijze staat hieronder beschreven:

PSA		Website
Zendt een lijst met alle beschikbare bestandsnamen.		
		Ontvangt deze lijst en checkt deze met de bij hem beschikbare bestanden. Alle bestanden die zich op beide systemen bevinden, negeert hij. Aan alle andere bestanden schenkt hij extra aandacht. Indien een bestand zich enkel op de website bevindt met een syncnummer kleiner of gelijk aan het globale syncnummer, is dit bestand verwijderd op de PSA. De website zal dit bestand ook verwijderen. Indien het syncnummer groter is dan het globale syncnummer, is dit een nieuw bestand op de website, de website labelt deze bestandsnaam met de code 'c2p' (Copy to PSA).
		Voorts checkt de website alle



*Masterproef: PSA - Personal Social Assistant  
Smartphone voor personen met een (licht) mentale handicap*

PSA	Website
	bestandsnamen die zich wel op de PSA bevinden, maar niet op de website. Indien het syncnummer van een dergelijk bestand groter is dan het globale syncnummer is dit een nieuw bestand op de PSA. De website labelt deze bestandsnaam met de code 'c2w' (Copy to website). Wanneer het syncnummer kleiner of gelijk is aan het globale syncnummer, is het bestand verwijderd op de website, de website labelt deze bestandsnaam met 'del' (delete).  De website stuurt, na het overlopen van alle bestanden, een lijst door met de gelabelde bestandsnamen en hun label.
De PSA ontvangt deze lijst, overloopt deze en neemt op basis van het label dat per bestandsnaam beschikbaar is de gepaste actie.	
Indien de bestandsnaam het label 'del' draagt, verwijdert de PSA dit bestand van zijn systeem.	
Indien de bestandsnaam het label 'c2w' draagt, stuurt de PSA het bestand in kwestie door naar de website.	
	De website ontvangt dit bestand, en slaat het op.
Indien de bestandsnaam het label 'c2p' draagt, vraagt de PSA aan de bestand het bestand in kwestie door te sturen.	
	De website stuurt het bestand in kwestie door naar de PSA.
Ontvangt dit bestand, en slaat het op.	

*Tabel 3: Werkwijze synchronisatie van afzonderlijke bestanden*

Enmaals alle tabellen en bestanden succesvol zijn gesynchroniseerd, stuurt de PSA het nieuwe globale syncnummer (oude globale syncnummer + 1) door.

### **16.2.7 Waarom geen MS SQL Server Merge Replication**

Het PSA-project heeft geopteerd voor een eigen synchronisatieprotocol voor het synchroniseren van een MS SQL Server met een MS SQL Server Compact Version. Dit ondanks het feit dat Microsoft hiervoor een oplossing heeft die ingebouwd is binnen MS SQL Server (Merge replication). Toch is dit een bewuste keuze. Om merge replication in te stellen, dient men instellingen te maken waarvoor men bij de meeste webhostingfirma's standaard geen rechten krijgt (het aanmaken van shared folders, het installeren van extra (sub)programma's, het aanmaken van virtuele webdirectories ...). (Dewulf, 2008) In realiteit betekent dit dat: indien dit systeem gebruikt zou worden, er geen gebruik kan gemaakt worden van shared webhosting (de goedkoopste vorm van professionele webhosting), en er bijgevolg gebruik gemaakt zou moeten worden van duurdere webhosting solutions.

Daar de gebruikte CMS-website <sup>9</sup> ook het goedkopere MS Access als database ondersteunt, is er geen nood om altijd de MS SQL Server te gebruiken. Indien er gebruik gemaakt zou worden van Merge Replication is dit wel een noodzaak. Ook dit kan een besparing zijn op de webhosting.

### **16.2.8 Waarom geen gebruik van MS Exchange**

Wanneer er gesproken wordt over het synchroniseren van PIM-informatie met een Windows Mobile based Smartphone, wordt er in de eerste plaats gedacht aan een Microsoft Exchange mailserver. Doch zijn er een aantal redenen waarom we voor een eigen database en protocol hebben gekozen.

De voornaamste reden is de specifieke gegevensstructuur die het PSA-project met zich meebrengt. Deze structuur wijkt zodanig af van de door Microsoft in een Exchange mailserver beschikbaar gestelde gegevensvelden dat het integreren van de gegevensstructuur van het PSA-project in een exchange mailserver moeilijker te realiseren is dan gebruik te maken van een eigen database, een eigen website en 2 eigen synchronisatieprotocollen.

Een bijkomende reden is de 'total cost of ownership' die een MS Exchange mailserver met zich meebrengt. Daar waar degelijke asp.net webhosting kan voor 75 euro/jaar, starten de prijzen voor Exchangehosting aan 150 euro/jaar voor 1 enkele account.

## **16.3 SMS Push Systeem**

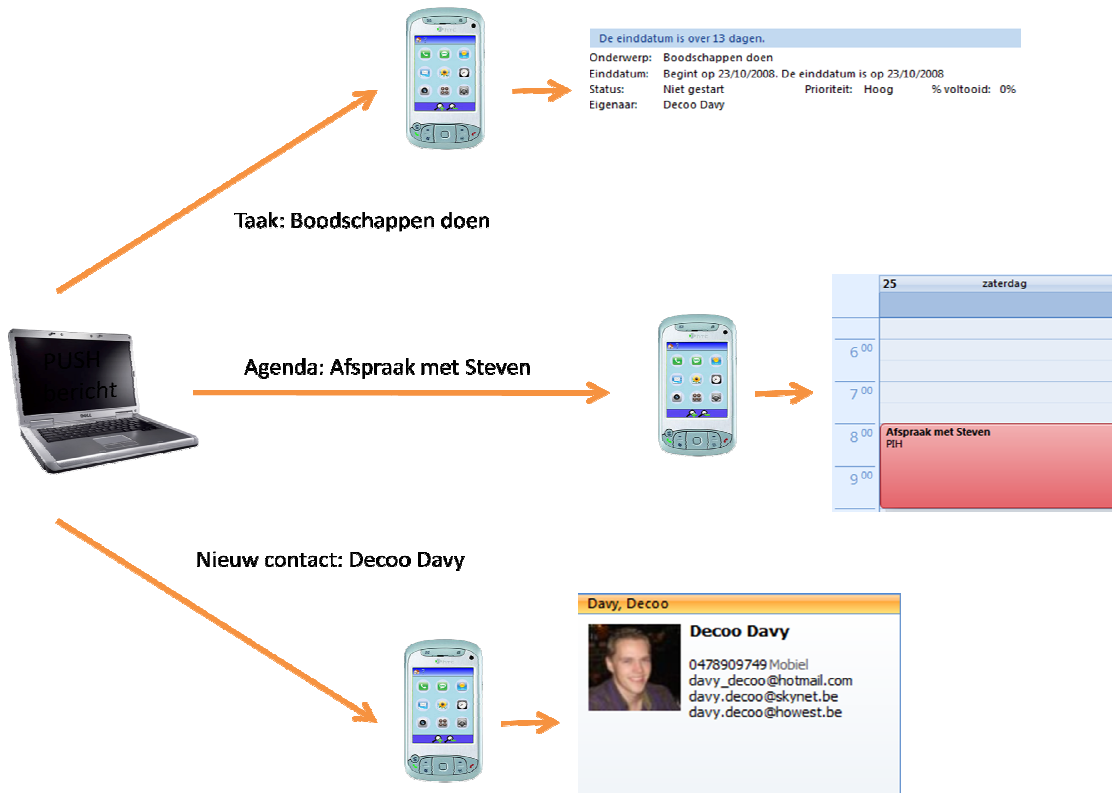
### **16.3.1 Inleiding**

SMS Push is een communicatiemiddel om berichten automatisch door te voeren van een zender naar een ontvanger. Aan de hand van het SMS (Small Message Service) protocol kunnen we data doorsturen in een heel klein formaat. Deze berichten zullen voornamelijk PIM-updates (contacten, taken, agenda items) en beheersberichten zijn die verstuurd worden van een computer naar een PSA of tussen GSM's en PSA's onderling.

---

<sup>9</sup> De CMS-website draait op basis van het door Daute Van Nieuwenhuyse ontwikkelde VD-CMS. Een vrij beschikbaar CMS-systeem ontwikkeld in C#.Net en dat draait op basis van zowel een MS Access database, als een MS SQL Server. Door gebruikt te maken van deze kant-en-klare CMS-website, hoefden we geen gebruikers-, beveiliging- ... issues te programmeren.

*Masterproef: PSA - Personal Social Assistant  
Smartphone voor personen met een (licht) mentale handicap*



Figuur 52: Het concept van SMS Push

### 16.3.2 Waarom een (SMS-)Push systeem

Een Push systeem is een systeem dat berichten zonder vertraging doorvoert van een zender naar een ontvanger. Er bevindt zich tussen het verzenden en ontvangen zo goed als geen vertraging. Op deze manier kunnen dringende (belangrijke) updates quasi onmiddellijk bij de PSA van de gebruiker worden geregistreerd. De berichten worden als het ware ‘gepusht’ naar de ontvanger.

SMS-communicatie is een van de eenvoudigste (zowel in gebruik als in implementatie (Wilson, 2007)) en goedkoopste vormen onder de verschillende beschikbare push-technologieën. De keuze voor deze technologie is bijgevolg evident.

Een andere mogelijkheid was geweest, gebruik te maken van E-mail-pushtechnologie (bv. Microsoft Exchange mailserver). Gebruik maken van een Exchange mailserver, enkel en alleen voor de e-mail-pushtechnologie, is een dure aangelegenheid (naast de kosten voor mobiel Internet <sup>10</sup>, is er ook de ‘total cost of ownership’ van een Exchange mailserver(account)).

Er zijn diensten die hosted exchange services aanbieden tegen een vast tarief. Combell, Proximus, e.a. verlenen een dergelijke dienst. (Combell, 2007) (Proximus, 2008) Ook hier blijft de relatief hoge ‘total cost of ownership’.

### 16.3.3 Hoe

Wanneer een beheerder (personeelslid van de organisatie, familielid ...) van op afstand een contact, een taak ... wil toevoegen aan de PSA van een gebruiker, moet hij dit doen door een specifieke SMS-code door te sturen naar de PSA in kwestie. Deze SMS-code kan hij manueel aanmaken, of hij kan

<sup>10</sup> Afhankelijk van de gebruikte MS Exchangeversie is een constante open mobiele internetlijn noodzakelijk (MS Exchange 2007) of gebruikt men een techniek die slechts aanvoelt als push-e-mail (MS Exchange 2003).

deze laten genereren door de juiste gegevens in te vullen op een website, via een klein programma op zijn computer of via zijn eigen Smartphone ...

Op de PSA draait een service die continu controleert of er nieuwe SMS berichten worden ontvangen. Wanneer deze service een nieuw SMS bericht detecteert, controleert deze service of het om een 'normaal' Sms'je gaat, dan wel om een specifieke SMS-push-code. Indien de ontvangen SMS tot de laatste categorie behoort, onderneemt de service de nodige acties om de SMS-code te ontleden en te verwerken. Deze service kan, indien nodig, rechtstreeks schrijven in de database van de PSA.

#### 16.3.4 SMS-code

In de achtergrond van de PSA-software is er een service in werking die continu controleert of er zich een SMS codebericht bij de inkomende berichten bevindt. Deze service heeft een rechtstreekse verbinding met de database van de Smartphone.

Om een origineel tekstbericht te onderscheiden van een SMS-push-codebericht wordt er gewerkt met een @<.>@ tag. De twee tekens tussen de '@<' en '>@' symbolenreeks geven aan over welk soort codebericht het hier gaat (CO = Contact, TA = Task, AG = Agenda ...). Na de tag volgen de attributen met hun waardes, de attributen bestaan ook telkens uit twee tot drie tekens (SUB = Subject, LN = LastName, FN = FirstName ...). Na het gelijkheidsteken volgt de waarde van het attribuut. De attributen zelf worden gescheiden met een hekje (#).

Hier ziet u een voorbeeld van een beknopte SMS-push-code:

Het toevoegen van een nieuw contactpersoon:

@<CO>@AN=**Decoo Davy**#LN=**Decoo**#FN=**Davy**#BD=**13/08/1986**

Het toevoegen van een nieuwe taak:

@<TA>@SUB=**Task Masterproef**#IMP=**High**#SD=**25/09/2008**#ED=**30/09/2008**

Het toevoegen van een nieuw agenda item:

@<AG>@SUB=**Agenda Item Masterproef**#SD=**25/09/2008/16/00**#ED=**25/09/2008/18/00**

*Tabel 4: Voorbeeld van een beknopt SMS-Push-code-bericht*

#### 16.3.5 Beveiliging van een SMS-code

Om te verhinderen dat valse SMS-push-codeberichten de PSA gaan bevuilen, dienen we een controlemechanisme in te bouwen waardoor we de afzender van het SMS-push-codebericht kunnen controleren. SMS is immers een open protocol waarbij iedereen vrij Sms-berichten kan zenden, en bijgevolg ook SMS-push-codeberichten. Enkel indien de afzender van een SMS-push-codebericht als legale afzender gevalideerd wordt, zal het Sms'je in kwestie worden verwerkt. In elk ander geval zal het bericht verworpen worden.

Het controleren van deze SMS-push-codeberichten gebeurt op 2 verschillende wijzen. Indien 1 van deze methodes de afzender van het SMS-push-codebericht als legaal valideert, zal het Sms'je verwerkt worden.

#### Whitelist

Een eerste controlemethode om de afzender te valideren, maakt gebruik van een Whitelist-systeem. Iedereen wiens GSM-nummer op deze Whitelist staat, mag SMS-push-codeberichten zenden. Voor

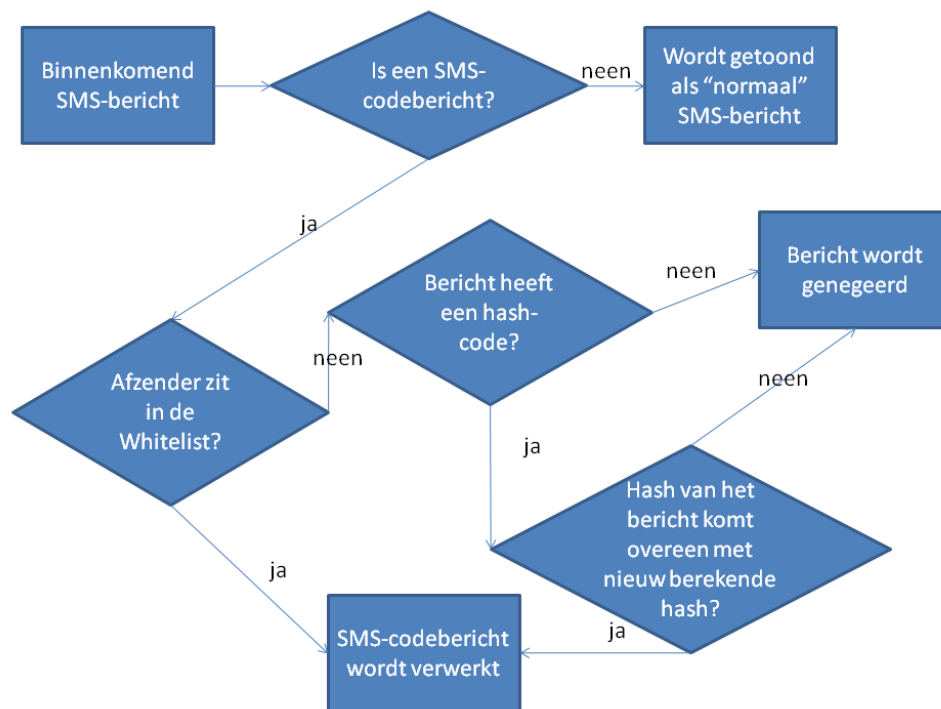
ieder binnenkomend SMS-push-codebericht wordt gecheckt of het GSM-nummer van de afzender deel uitmaakt van de Whitelist. Indien dit het geval is, wordt het Sms'je verder verwerkt. Indien dit laatste niet het geval is, wordt het Sms'je gecheckt d.m.v. de 2<sup>e</sup> validatiemethode.

### Salted hash

Een tweede controlemethode om de afzender te valideren, maakt gebruik van een salted hash systeem.

Een hash is een destructieve, onomkeerbare methode waarbij een bestand, tekstregel ... wordt gereduceerd tot een string van een beperkt aantal tekens. Hetzelfde bestand zal, bij gebruik van dezelfde methode, altijd dezelfde string opleveren. Indien aan het bronbestand 1 bit gewijzigd wordt, zal de hashmethode een volledig andere string produceren. Een salted hash is een hash waarbij bepaalde geheime informatie (bv. een wachtwoord) aan het bronbestand is toegevoegd. Een salted hash is een bijgevolg een eenvoudige doch relatief betrouwbare authenticatiemethode.

Wanneer de afzender van een SMS-push-bericht gecontroleerd dient te worden d.m.v. de salted hash techniek, dient deze hash zich op het einde van het SMS bericht te bevinden. De PSA zal dezelfde hashmethode (MD5, SHA-1 ...) en geheime informatie gebruiken om de salted hash te herberekenen. Indien de meegestuurde salted hash overeenkomt met de door de PSA herberekende salted hash, zal het SMS-push-codebericht verder verwerkt worden. Indien dit laatste niet het geval is, zal het Sms-bericht verworpen worden.



Figuur 53: Schema van de SMS-check methode

### 16.3.6 Wat met afbeeldingen en foto's

Naast het aanvullen van gegevens in de database van de PSA is het ook noodzakelijk om afbeeldingen en foto's in de PSA te updaten.

Een eerste onderzochte mogelijkheid was gebruik te maken van een MMS-Push-systeem als logische aanvulling op SMS Push. MMS-Push is echter niet eenvoudig te implementeren. Dit omdat er binnen het Windows Mobile-platform geen gestandaardiseerde wijze bestaat om multimedialbestanden, meegekomen met een MMS-bericht, op te slaan. (Microsoft, 2007)

Een tweede mogelijke oplossing was gebruik te maken van een Microsoft Exchange mailserver. Een Exchange mailserver, in samenwerking met Windows Mobile, heeft pushfunctionaliteiten, en via C#.Net Mobile is het mogelijk om (multimedia)bestanden op een eenvoudige manier uit een mail te extraheren. Gebruik maken van een Exchange mailserver, enkel en alleen om (multimedia)bestanden te pushen, is een dure optie.

#### **Werking met SMS en Mobiel internet**

Bij de derde, tevens de in de PSA geïmplementeerde, oplossing worden er drie tussenstappen afgelegd:

- De afbeeldingen of foto's die in de PSA terecht dienen te komen, worden op een webserver geplaatst;
- In de SMS-Push-code wordt de link van het bestand op de webserver bijgevoegd;
- Wanneer deze link gedetecteerd wordt op de PSA, wordt er een tijdelijke mobiele Internet connectie (bv. GPRS, EDGE, UMTS ... connectie) gemaakt. Het bestand wordt dan van de webserver gedownload.

### 16.4 Integratie SMS-push met de website

Daar de meeste gebruikers houden van een centrale aanpak, en de SMS-Push updatemethode een volwaardige aanvulling is op de website/webservice-synchronisatiemethode, hebben we de SMS-Push-updatemethode geïntegreerd in de website. Hiervoor maken we gebruik van een SMS-gateway. Een SMS-gateway is een server die de brug legt tussen het Internet en het SMS-netwerk van één of meerdere providers. Het gebruik van een SMS-gateway is optioneel, de beheerder kan ook de SMS-code laten genereren en manueel verzenden.

Het integreren van de SMS-Push-updatemethode met de CMS-website zorgt voor een realistische uitbreiding van het SMS-Push-systeem. Om items te wijzigen / te verwijderen heeft men immers kennis nodig van de Primary Key van het databaserecord in kwestie. Het is niet reëel dat een beheerder de Primary Key kent van alle databaserecords. De kans dat de beheerder die een item wil wijzigen / verwijderen van de PSA, d.m.v. SMS-Push, de Primary Key van dat item kent is zeer klein. Gevolg: hij zou dit item niet kunnen wijzigen / verwijderen. Door gebruik te maken van de website kan de beheerder dit item onmiddellijk verwijderen van / wijzigen op de PSA d.m.v. de forceerfunctionaliteit. De website (die de Primary Key uit zijn gesynchroniseerde database kan opvragen) genereert zelf de juiste SMS-code en stuurt deze via de SMS-gateway door naar de PSA. Indien er geen SMS-gateway is gedefinieerd, kan de beheerder de juiste SMS-code kopiëren en manueel verzenden.

## **17 Evaluatie**

Een zeer belangrijk, doch vaak stiefmoederlijk behandeld, onderdeel bij het ontwikkelen van software is de evaluatie hiervan. Evaluatie is immers een tijdrovende, en bijgevolg kostelijk onderdeel van het ontwikkelingsproces.

Binnen het PSA-project heeft evaluatie echter een prominente plaats. Dit komt o.a. door het feit dat onze eindgebruikers niet dezelfde capaciteiten hebben om met softwarefouten om te gaan als de 'normale' Smartphone gebruikers.

### **17.1 Criteria**

Alvorens er geëvalueerd kan worden, dienen er eerst duidelijke afspraken gemaakt te worden over wat er geëvalueerd zal worden. Binnen het PSA-project werden onderstaande evaluatiecriteria opgesteld.

Het gebruiksgemak: de eenvoud waarmee de verschillende functionaliteiten kunnen worden gebruikt. Het gebruiksgemak is binnen het PSA-project een van de belangrijke criteria.

De functionaliteit: niet enkel welke functionaliteiten aanwezig zijn, en de kwaliteit hiervan zijn evaluatiecriteria. Ook de mate waarin de verschillende functionaliteiten een meerwaarde hebben voor één van de doelgroepen is doorslaggevend in dit criteriapunt.

De gebruikerstevredenheid: in welke mate is de gebruiker tevreden van de mogelijkheden die hij krijgt door gebruik te maken van de PSA. Welke extra mogelijkheden had hij graag nog gehad of aangepast gezien, welke functionaliteiten ziet hij als overbodig?

De schaalbaarheid: de wijze waarop en vooral de mate waarin de PSA kan aangepast worden (functioneel en visueel) aan de mogelijkheden van de verschillende gebruikers.

De toegankelijkheid: de mate waarin de PSA zijn eigen uitgangspunt respecteert (De PSA tracht diegene te bereiken die in staat zouden zijn om een Smartphone te gebruiken indien de 'user interface' naar de gebruiker zijn interactieniveau kan worden gebracht). Concreet: het aantal gebruikers die effectief gebruik kunnen maken van de PSA-software.

Het uitzicht: de mate waarin de gebruiker tevreden is over de grafische kant van de PSA. Vindt hij de lay-out mooi, of had hij liever iets anders gehad? (Verstockt, Decoo, Van Nieuwenhuyse, De Pauw, & Van de Walle, 2009)

### **17.2 Evaluatiemethodes**

Om de verschillende opgestelde criteria maximaal te kunnen testen, wordt er binnen het PSA-project gebruik gemaakt van meerdere evaluatiemethodes. De verschillende methodes die tijdens het academiejaar 2008-2009 gebruikt werden, staan hieronder beschreven.

Testen uitgevoerd door de programmeurs: de testen die uitgevoerd worden door de verschillende programmeurs, zijn de eerste eenvoudige en snelle tests die dienen om te kijken of de geprogrammeerde software werkt volgens de verwachtingen. Deze testen halen ook de eerste kleine en grotere bugs uit de software.

Testen uitgevoerd door derden: deze testen, binnen het PSA-project uitgevoerd door naasten van de betrokkenen, zijn eveneens eenvoudige en snelle tests. Ze testen o.a. het gebruiksgemak van de software, de logica achter de verschillende functionaliteiten ...

Testcases: testcases zijn, al dan niet georganiseerde, testen die liefst uitgevoerd worden met gebruikers uit de doelgroep. De gewenste output is o.a. of de software intuïtief werkt, voldoet aan de verwachtingen van de doelgroep ...

Stuurgroep: een stuurgroep is een groep experts uit verschillende vakgebieden (onderzoekers, programmeurs, mensen uit het werkveld ...) naar wiens mening over de software, o.a. d.m.v. debatten, wordt gepeild. In tegenstelling tot de andere bovenstaande testen is het niet noodzakelijk dat de stuurgroep effectief in contact komt / is gekomen met de Smartphones.

## 17.3 Testcases

Tijdens het academiejaar 2008-2009 heeft het PSA-project 3 testcases met personen uit de primaire doelgroep georganiseerd. De twee eerste van deze cases waren testcases die gebruik maakten van een volledig georchestreerd scenario (met draaiboek). Werken met een dergelijk scenario heeft als voordeel dat meerdere functionaliteiten getest kunnen worden op veel kortere termijn. Bovendien zijn deze testen eenvoudiger bij te wonen door de ontwikkelaars, dan een real-life testcase die bijvoorbeeld gespreid is over meerdere dagen. Men weet ook wat er exact getest zal worden.

De derde georganiseerde testcase was een real-life testcase, waarbij de testgebruiker de PSA gedurende +/- 12 dagen gebruikte als ware het zijn eigen GSM. (Een vierde gelijkaardige testcase zal worden georganiseerd midden juni 2009.)

Dat de 2 eerste testcases georchestreeerde testcases waren, was een bewuste keuze. We wisten immers nog niet hoe de gebruiker zou reageren op de PSA-software, en bovendien was de software nog niet in een zodanig gevorderd stadium dat de PSA de GSM van de testpersoon kon vervangen. Vele bugs konden zich nog voordoen, en zoals eerder vermeld, hebben de personen uit onze primaire doelgroep waarschijnlijk niet die capaciteiten om hier correct op te reageren.

### 17.3.1 Resultaten van de georganiseerde testcases

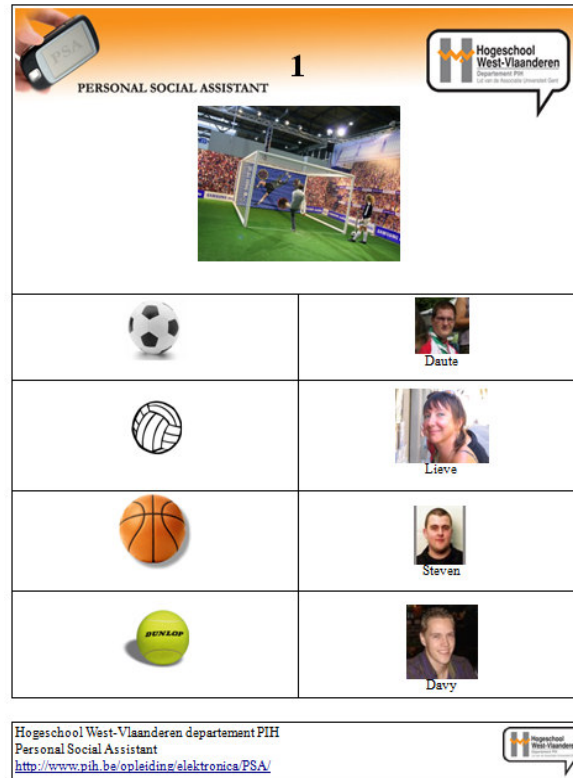
Hieronder volgt een overzicht van de testcases (drie) die reeds (deels) zijn uitgevoerd. Deze werden allemaal uitgevoerd door dezelfde testpersoon.

#### 17.3.1.1 Testcase 1

De allereerste testcase vond midden december 2008 plaats in een rustig park aan de rand van het leperse centrum. In deze testcase werd de algemene lay-out, intuïtieviteit en gebruiksvriendelijkheid van de PSA-software getest. Naast de bediening van de PSA werden de telefoonfunctionaliteiten (enkel zelf bellen) getest.

De test zelf was een wandeltocht naast het meer in het park. De testpersoon kreeg tijdens de wandeling telkens een foto te zien van de volgende locatie waar hij (samen met een begeleider) heen moest wandelen. Rond deze locatie hing een opgaveblad (zie foto) omhoog, hierop stond een eenvoudige opgave (bv. bel een bepaalde contactpersoon) in kwisvorm. Bij alle opgaven diende de testgebruiker iemand op te bellen, de ene keer via vooraf geprogrammeerde nummers, een andere keer door het nummer van het opgavenblad te kopiëren.





Figuur 54: Voorbeeld van een opgaveblad

De testcase werd direct geëvalueerd aan de hand van een interview. De resultaten van deze testcase waren positief, enkele opmerkingen over de grootte van bepaalde tekens, symbolen werden genoteerd en meegenomen. Ook een serieuzer probleem, waarbij de beltoon verder bleef rinkelen nadat de gebelde de oproep beantwoord had, werd tijdens deze testcase opgemerkt. Dit laatste bleek een hardware, toestelgebonden probleem te zijn.

### 17.3.1.2 Testcase 2

Een tweede testcase vond plaats eind maart 2009. Tijdens deze testcase, die doorging in het stadcentrum van Ieper, werden de bel- (bellen en gebeld worden) en navigatiefuncties (navigeren naar, toevoegen nieuwe locaties) getest, evenals de nieuwe hulpfunctionaliteiten van het toestel (Text-To-Speech en zoom in/zoom out)

Deze testcase was op een gelijkaardige manier als de eerste georganiseerd, met dit verschil dat de tocht door de testpersoon afgelegd werd met een brommer en een begeleider op de fiets. Samen dienden ze zich naar verschillende locaties te laten leiden door de PSA. Op iedere locatie stond een derde persoon die de testpersoon een belopdracht gaf (zelfde werkwijze als testcase 1). De persoon die opgebeld werd, meldde de testpersoon naar welke nieuwe locatie hij moest navigeren.

Deze testcase was minder succesvol dan de eerste, een grote fout in het navigatiegedeelte werd opgemerkt. Wanneer er voor een bepaalde persoon 2 locaties in de database waren opgeslagen, en men koos één van deze locaties blokkeerde de PSA-software, hierdoor kon een deel van de test niet uitgevoerd worden.

Door problemen met de SIM-kaart slaagde het deel waarbij de testpersoon zou opgebeld worden in eerste instantie niet, na het heropstarten van de GSM lukte dit wel.

De meeste andere geteste items werden echter wel positief beoordeeld. Alle belmomenten waarbij de testpersoon iemand moest bellen, verliepen succesvol, en ook het toevoegen van nieuwe GPS-locaties lukte. De TTS- en zoom in/zoom out hulpfunctionaliteiten werkten beiden quasi perfect.

Ook bij deze testcase werd er o.a. geëvalueerd d.m.v. een interview, van de testpersoon en de begeleiders, dat plaats vond direct na de testcase.

### **17.3.1.3 Testcase 3**

De derde georganiseerde testcase, georganiseerd midden mei 2009, was een real-life testcase, waarbij de testgebruiker de PSA gedurende +/- 12 dagen gebruikte als zijn eigen GSM. Deze eerste grote testcase met 1 iemand uit de primaire doelgroep had een zeer duidelijk voordeel t.o.v. de 2 georchestreeerde voorgaande. Namelijk het realiteitsgehalte van deze testcase. Bepaalde gebreken / fouten zijn immers niet te voorzien en komen pas boven water bij intensiever gebruik.

De testpersoon en zijn vaste begeleider waren in een afsluitend interview na deze testcase globaal beschouwd tevreden, niet tegenstaande het onvolledig zijn van het systeem. De testpersoon vond de PSA-software gebruiksvriendelijker en eenvoudiger in bediening dan het besturingssysteem van een 'normale' GSM. De begeleider vond voornamelijk dat de testpersoon snel goed overweg kon met het toestel.

Enkele tekortkomingen van het toestel werden aangehaald. Zo ontbrak er een 'gemiste oproepen' overzichtslijst, moest er gekeken worden naar de fotocamera-functionaliteit, dienden een aantal iconen en teksten veranderd te worden ...

### **17.3.1.4 Testcase 4**

Een vierde, gelijkaardig aan de vorige, testcase zal doorgaan vanaf maandag 15 juni. Het moet het sluitstuk worden van dit masterproefjaar. Dezelfde gebruiker als bij alle voorgaande testcases zal de PSA gedurende 2a3 weken testen.

Deze testcase zal o.a. antwoorden bevatten op de gebreken die naar boven gekomen zijn bij testcase 3. Daarnaast zal de in deze testversie de agenda, extern beheer en de wekkerfunctionaliteit worden getest.

## **19 Stagebegeleiding**

Tijdens de laatste 3 maanden van het academiejaar 2008-2009 hebben 2 studenten uit de professionele Bachelor Multimedia & Communicatietechnologie, afstudeertraject Multimedia & Communicatietechnologie optie Professionele SoftwareOplossingen, de PSA-ploeg versterkt. In het kader van hun opleiding hebben Cédric Moyaert en Thomas Van de Steene, de 2 studenten MCT, gedurende een periode van 12 weken, een fulltime programmeerstage uitgevoerd. Dit heeft een enorme boost gegeven aan de functionaliteiten van de PSA-software en heeft er mede voor gezorgd dat er reeds midden mei een real-life testcase georganiseerd kon worden.

De taak van Cédric en Thomas bestond er voornamelijk uit tal van kleinere functionaliteiten te programmeren. Deze waren o.a. een wekkerfunctionaliteit, een vergrendelings- / ontgrendelingsfunctionaliteit, een batterij-level-check, mp3-speler ...

Om deze verschillende kleinere opdrachten efficiënt te kunnen communiceren met Cédric en Thomas, deze kwamen immers van 3 verschillende personen, werd er geopteerd om alle kleine opdrachten, in individuele text-files beschreven, op te slaan in 1 bepaalde map op de SVN-server. Aan iedere file werd een prioriteit (laag, matig, hoog) toegekend. Cédric en Thomas beslisten zelf, naar eigen aanvoelen, welke opdracht ze op welk moment uitvoerden.

Naast deze vele kleine opdrachten hebben zij 2 grotere stukken aangepakt. Het eerste gedeelte was de implementatie van een extern ontwikkelde Text-To-Speech-synthesizer. Het tweede gedeelte was de ontwikkeling en implementatie van de sprekende agenda.

## 20 Publicaties en competities

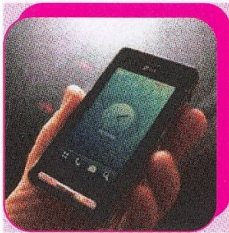
### 20.1 Publicaties

Tijdens het academiejaar 2008-2009 hebben een aantal publicaties op de een of andere manier melding gemaakt van het PSA-project. De verschillende publicaties staan hieronder weergegeven.

#### 20.1.1 Zoom Jeugd

Zoom Jeugd is een initiatief voor dynamische jongeren tussen 15 en 25 jaar, met een bijzonder talent of een interessant project in om het even welk domein. Zoom Jeugd organiseert voor deze jongeren een jaarlijkse wedstrijd waarbij zij zichzelf in de kijker kunnen zetten. Het hele jaar door kunnen de deelnemers een beroep doen op ondersteuning van het team van Zoom Jeugd.(Zoom Jeugd)

Onderstaand extract komt uit een publicatie van Zoom Jeugd waarin alle Nederlandstalige kandidaten in de verf werden gezet. Publicatie is uitgegeven in januari 2009.



### PSA-PERSONAL SOCIAL ASSISTANT ( 23 JAAR )

**Kandidaat : Daute Van Nieuwenhuysse**

De 23-jarige Daute wil zijn technologisch inzicht en kennis van informatica ten dienste stellen van mensen die moeilijkheden hebben om de huidige multifunctionele communicatiemiddelen te gebruiken. De bestaande smartphone (blackberrie, iphone,...) die telefoon, adresboek, GPS, takenlijst enzoverder combineert, is immers te complex voor mensen met een licht mentale handicap. Nochtans zouden juist zij deze hulpfuncties goed kunnen gebruiken. Daute is erg vertrouwd met deze doelgroep, doordat hij al jaren vakanties voor kinderen en jongeren met een licht mentale handicap begeleidt. Speciaal voor hen heeft hij zich in het ICT-onderzoek geworpen om een zeer gebruiksvriendelijke PSA, een Personal Social Assistant, te ontwikkelen.

[daute@vannieuwenhuysse.org](mailto:daute@vannieuwenhuysse.org)  
<http://www.vannieuwenhuysse.org/masterproef/website/>

Figuur 55: Publicatie Zoom Jeugd - januari 2009

### 20.1.2 Actual Care

De onderstaande publicatie is in Actual Care verschenen (editie november 2008), en is gebaseerd op een door het PSA-project geschreven artikel. Actual Care is een magazine voor decision makers in de professionele zorgsector. (Tenacs publishing & communication)

#### Hogeschoolproject helpt mensen met een beperking

De vraag naar aangepaste ICT-middelen om de zelfstandigheid van mensen met een beperking te verhogen, neemt steeds maar toe. Een passend antwoord is tot op vandaag evenwel nog niet gevonden. Toch ligt de oplossing misschien dichterbij dan algemeen gedacht.



Vanuit de Hogeschool West-Vlaanderen, Departement PIH, is sinds kort gestart met een project dat zal onderzoeken in welke mate de toegankelijkheid van ICT voor mensen met beperkingen kan worden verbeterd. Twee studenten uit de opleiding Elektronica-ICT, Davy Decoo en Daute Van Nieuwenhuyse, zijn in het kader van hun masterproef al gestart met de uitwerking van een innovatief proof of concept. Dat moet toelaten hedendaagse ICT-middelen toegankelijk te maken voor diegenen die tot op heden van deze diensten nog geen gebruik konden maken. De PSA (Personal Social Assistant) is een smartphone die speciaal aangepast kan worden aan de doelgroep via

schaalbare interfaces. Op die manier kan iedereen, ongeacht zijn beperking, het toestel gaan gebruiken.

*"Met de PSA willen we diegenen bereiken die in staat zouden zijn om met een Smartphone te werken indien de user interface naar hun interactieniveau kon worden gebracht", zeggen de initiatiefnemers. "De beperkingen van de doelgroep waarvoor de PSA wordt ontwikkeld, kunnen dus van allerlei aard zijn. Zo zal de PSA kunnen worden gebruikt door mensen met cognitieve beperkingen, maar ook door senioren, mensen met beperkte motoriek, ongeletterden en anderen voor wie gsm, gps, enzovoort,... momenteel te ingewikkeld zijn."*

De PSA zal de sociale integratie van die doelgroep doen toenemen en zal de gebruiker in staat stellen om meer zelfstandig te leven, wat hun onafhankelijkheidsgevoel zal doen toenemen, waardoor ze zich algemeen ook beter zullen gaan voelen.

Voor het testen en evalueren van de PSA zijn al enkele afspraken gemaakt met in-HAM vzw [www.in-ham.be](http://www.in-ham.be) en vzw den Ommeloop [www.denom-meloop.be](http://www.denom-meloop.be).

Zij zullen helpen bij de organisatie van de testcases en het evalueren van de verschillende settings waaronder de PSA zal worden getest. (BVC)

Figuur 56: Publicatie Actual Care - november 2008

### 20.1.3 TUKortrijk

Technology Upgrade Kortrijk is het industrieel liaison programma van de Hogeschool West-Vlaanderen departement PIH. 3 keer per jaar verschijnt een publicatie met onderzoeksresultaten uit verschillende disciplines. Onderstaand artikel is geschreven door het PSA-project en gepubliceerd in de editie februari 2009. (TUKortrijk)

## PSA MAAKT ICT TOEGANKELIJK

*een smartphone voor iedereen*

De vraag naar aangepaste ICT-middelen om de zelfstandigheid van mensen met een beperking te verhogen neemt steeds maar toe. Tot op heden blijft het antwoord echter achterwege. De oplossing ligt nochtans dichterbij dan men denkt.

Daarom is de onderzoeksgroep Elektronica gestart met de uitwerking van een innovatief proof of concept om hedendaagse ICT-middelen toegankelijk te maken voor diegenen die tot op heden van deze diensten nog geen gebruik kunnen maken. De PSA (Persoonlijke Sociale Assistent) is een smartphone die aangepast kan worden aan de doelgroep via schaalbare interfaces. Op deze wijze kan iedereen, ongeacht zijn beperking, het toestel gebruiken.

#### SLEUTEL TOT SOCIALE INTEGRATIE

Met de PSA willen we diegenen bereiken die in staat zouden zijn om ICT-toepassingen te gebruiken indien de user interface naar hun interactieniveau kon worden gebracht. Zo zal de PSA kunnen worden gebruikt door mensen met cognitieve beperkingen (de initiële doelgroep), maar ook door senioren, ongeletterden, mensen met beperkte motoriek en anderen voor wie GSM, GPS, etc. momenteel te ingewikkeld zijn. Door te werken met schaalbare interfaces kan het toestel zich aanpassen aan de beperking en de noden van de gebruiker. Met behulp van de PSA zal hij/zij zich alzo makkelijker zelfstandig kunnen bewegen binnen een steeds maar sterker evoluerende technologische maatschappij.

De PSA zal de sociale integratie van onze doelgroep bevorderen. Het zal hen in staat stellen om meer zelfstandig te leven, wat hun onafhankelijkheid zal doen toenemen. Enkele voorbeelden uit het aanbod diensten die de PSA aanbiedt zijn: een sprekende agenda, photo-based GPS en het social web.

- **Sprekende agenda:** een via SMS aanstuurbare sprekende agenda zorgt ervoor dat geen enkele afspraak meer wordt vergeten. Zorgverleners kunnen afspraken in de agenda pushen met een eenvoudige SMS. To-do lists (bv. innemen medicatie), boodschappen-lijstjes, wekker, ... kunnen op een zelfde wijze worden ondersteund. De PSA wordt zo een zeer handig hulpmiddel bij dagelijkse taken.

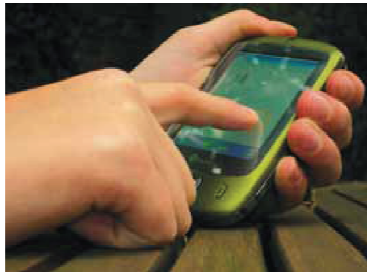
- **Fotogebaseerde GPS:** zelfstandig ergens geraken, voor velen is het nog steeds een droom. Door gebruik te maken van de foto van de plaats (en de mee opgeslagen GPS coördinaten) mocht de gebruiker enkel nog de juiste foto selecteren om de GPS te activeren. Nieuwe plaatsen kunnen eenvoudig worden toegevoegd door het nemen van een "GPS-foto". Via SMS/MMS Push is het ook mogelijk om GPS-foto's te pushen in het toestel van de gebruiker. Niet alleen voor onze doelgroep is dit een zeer interessante innovatie. Zo zouden bedrijven bijvoorbeeld ook een GPS-foto op hun website kunnen plaatsen. Via een SMS-push wordt hun locatie in de smartphone van de klant ingebracht.



Figuur 1 : Photo-based GPS : click & go

- **Social web:** informatiebronnen van op het web (nieuws, sport, weer, ...) worden op het niveau gebracht van de gebruiker. Nieuws op maat zorgt ervoor dat onze doelgroep de kans krijgt om te weten wat er gebeurt in de wereld rondom hen.

Daar PSA gebruikers een zelfde *smartphone* gebruiken als eender wie kan de PSA ook een positieve invloed hebben op het beeld dat de maatschappij heeft van onze doelgroep. Ze gebruiken iets dat 'hip & cool' is. De PSA is niet 'anders', maar 'identiek' aan een gewone *smartphone*. Hierdoor zal het 'ik hoor er bij'-gevoel versterken en wordt de drempel om het toestel te gaan gebruiken sterk gereduceerd.



Figuur 2 : PSA. It's just a 'normal' accessible smartphone

Bij de ontwikkeling van de PSA wordt speciale aandacht besteed aan de bruikbaarheid en de toegankelijkheid van het toestel. Door gebruik te maken van een icoon gebaseerd schaalbaar *touchscreen* met *text-to-speech* ondersteuning (tekst, zoals SMS, wordt voorgelezen als de gebruiker dit wenst) zal elke gebruiker, ongeacht zijn beperking, het toestel eenvoudig kunnen gebruiken.

#### ICT IN EEN NIEUW JASJE

De *proof of concept* vertrekt van een bestaande *smartphone*. Geen specifieke hardware dient te worden gecreëerd (wat de kosten en de *time-to-market* vrij laag houdt). De PSA is in principe niets meer dan een 'nieuw jasje' (interface) voor bestaande toestellen. De nieuwe interface maakt in de achtergrond gebruik van de diensten die al op het toestel aanwezig zijn, uitgebreid met enkele *add-ons* die worden ontwikkeld om bestaande toepassingen op een meer intuïtieve wijze te kunnen aanbieden.

Enkele van deze *add-ons* die in de PSA zullen worden geïntegreerd zijn: schaalbare interfaces, SMS/MMS push, full text-to-speech en photo-based navigation.

- **Scalable interfaces:** door gebruik te maken van schaalbare interfaces zal de standaard user interface kunnen worden aangepast aan de visuele en de functionele beperkingen van de gebruiker. Vertrokkende van een beperkte functionele basislaag kunnen additionele lagen worden toegevoegd als de gebruiker in staat is deze te gebruiken. De visuele schaalbaarheid op zijn beurt maakt het mogelijk om de dimensie van de iconen e.d. aan te passen naargelang de visuele/motorische beperking van de gebruiker.

- **SMS/MMS Push technologie:** met behulp van deze technologie kan informatie vanaf een externe bron (CSM, webform, ...) in het toestel van de gebruiker worden gepusht. Nieuwe agenda items, contactpersonen, GPS locaties, etc. kunnen op deze wijze eenvoudig worden toegevoegd. Deze techniek biedt heel wat voordelen, zoals een verlichting van de administratieve taken van zorgwerkers en een verhoging van het zelfstandigheidsgevoel van de gebruiker.

- **Full Text-to-speech:** *text-to-speech* (TTS) is een zeer handige technologie voor mensen die problemen hebben met het lezen van tekst. TTS maakt het immers mogelijk om automatisch geluidsfragmenten te genereren op basis van tekst. De PSA biedt de gebruiker zo de mogelijkheid om de gewenste info te horen in plaats van te moeten lezen.

- **Photo-based navigation:** waar mogelijk wordt gebruik gemaakt van foto's om het navigatieproces te vereenvoudigen. Deze foto's kunnen zelfgenomen zijn of via SMS/MMS-push verzonden afbeeldingen.

Voor het testen/evalueren van de PSA zijn afspraken gemaakt met vzw den Ommeloop ([www.denommelooop.be](http://www.denommelooop.be)) en in-HAM vzw ([www.in-ham.be](http://www.in-ham.be)). Zij zullen helpen bij de organisatie van de testcases en het evalueren van de verschillende settings van de PSA. Resultaten van een eerste testdag, georganiseerd eind 2008, zijn op onze website gepubliceerd.

## 20.1.4 HSI 2009

In de eerste helft van het academiejaar 2008-2009 heeft onze promotor Mr. Steven Verstockt een wetenschappelijk onderbouwde paper geschreven over de doelstellingen van de PSA, de eerste ideeën omtrent de verschillende functionaliteiten en de voorziene werkwijze. Deze paper werd ingestuurd naar de Human System Interaction Conferentie te Catania (Italië), en werd door hen goedgekeurd en gepubliceerd.

HSI 2009

Catania, Italy, May 21-23, 2009

# Assistive Smartphone for People with Special Needs : the Personal Social Assistant

S. Verstockt<sup>†</sup>, D. Decoo<sup>‡</sup>, D. Van Nieuwenhuyse<sup>‡</sup>, F. De Pauw<sup>‡</sup> and R. Van de Walle<sup>†</sup>

**Abstract** — The goal of the Personal Social Assistant (PSA) is to help those people who just cannot handle a mobile phone, a GPS, etc. The PSA is a novel multimodal assistive interface for smartphones, i.e., a customizable, scalable layer above the standard software that is already available on these devices. Hence, not only the interface is made more usable, but also new accessible technologies are included in the PSA to simplify certain daily living tasks. Some examples of our helpful technological innovations are photo-based GPS, scalable interfaces and an externally accessible content management system that uses SMS push technology. By using the PSA, everyone can get access to ICT. For elderly and people with cognitive, visual and/or motor disabilities the PSA can be the key to integration into society.

**Keywords** — design-for-all, human-centered design, scalable interface, adaptive smartphone, assistive device, interactive agenda, photo-based GPS, mobile health

## I. INTRODUCTION

THE aging of society is emerging as a global problem and the number of people with handicaps and disabilities is increasing. Nearly 15% of the current population have some form of disability and the percentage of elderly citizens in the population is increasing rapidly. The World population prospects presented in the 2006 Revision of the United Nations states that in developed countries 20% of today's population is 60 years or older, and by 2050 that proportion is projected to be approximately 30% [1]. Because of this, there is a growing recognition of the need to integrate older people and people with disabilities into society by enabling them to remain independent for as long as possible.

Information and Communication Technologies (ICT) play an important part in the integration process of people with special needs. The growing usage of ICT in everyday life, by means of devices such as mobile phones, smartphones and GPS, has changed society. Being able to

use these devices is the key to integration [2]. This is no easy matter for people with certain disabilities. For many of them, access to the benefits of mobile technology is limited because most of this technology is designed for the younger generation, who can easily handle complicated electronic devices. Elderly and disabled people encounter difficulties in using those devices: they cannot operate the controls, cannot obtain information from the device or do not understand how to operate it. Even average users are becoming increasingly confused by the majority of ICT services as these become more and more complicated to use [3-6].

Over the last decennia, many mobile alternatives have been suggested on how people with special needs can take advantage of the opportunities of ICT-based services. However, many of these solutions only focuses on usability and does not meet success since the products display too much the idea of disability [Fig. 1]. Research has shown that the image and values conveyed by the products, in order to make them acceptable, are as much important as the usability. The disabled user does not want to stand out. He wishes to use the same device as those that are commonly in use today [7-10].



FIG. 1: MOBILE DEVICES FOR PEOPLE WITH SPECIAL NEEDS

The Personal Social Assistant (PSA) described in this paper is a working proof of concept that shows that elderly people and cognitive, visual, and, motor impaired persons can also make use of contemporary mobile devices if the interface is brought to their level. The PSA makes existing devices more accessible without modifications to internal hardware or software. The proposed work is based on a new user interface strategy that makes it easier for people to interact with smartphones and other types of mobile technology. It is a great example of how ICT can be used by people who, at this moment, cannot use it at all. Everyone should have access to ICT and the major goal of the PSA is to bring it right to them.

<sup>†</sup> Steven Verstockt and Rik Van de Walle, Department of Electronics and Information Systems - Multimedia Lab, Ghent University, Ghent Crommelaan 8, bus 201, B-9000 Lekeberg-Ghent, Belgium, t: +32 9 33 14914, f: +32 9 33 14896, steven.verstockt@elis.ugent.be, rik.vandewalle@elis.ugent.be.

<sup>‡</sup> Davy Decoo, Daute Van Nieuwenhuyse and Filip De Pauw, Department PH1 - University College West Flanders, Ghent University Association, Graf Karel de Goedelaan 3, 8500 Kortrijk, Belgium, t: +32 56 24 1273, f: +32 56 24 12 24, davy.decoo@howest.be, daute.vannieuwenhuyse@howest.be, filip.de.pauw@uowest.be



The remainder of this paper is organized as follows. Section 2 focuses on the social impact of the PSA. Both the benefit for the user and the benefit for the community is handled. Subsequently, Section 3 summarizes the PSA design process. Section 4 describes in detail the technological innovations that form the basis for the PSA. Implementation details, and, evaluation criteria and methods are presented in Section 5. The interactive test game, which is our main evaluation method, is highlighted at the end of this Section. Finally, Section 6 concludes this paper and points out directions for future work.

## II. SOCIAL IMPACT

The PSA gives our target group the opportunity to live more independent. The more they can do by themselves, the better they will feel and enjoy it. By using the PSA their social integration will increase and they will be more able to reach their goals on their own. Some examples of services that are available on the PSA which could help to increase the users their daily life are the interactive agenda, photo-based GPS, mHealth, and, the social web.

- **Interactive agenda:** is an externally steerable agenda that is fully equipped with text-to-speech functionality and meaningful icons. Social workers and relatives have the possibility to push new appointments to the PSA by sending a special SMS using the externally accessible content management system (CMS), which is discussed in Section 4. If a user is not able to read the appointment message, the PSA can read it out for him or the user can watch the icons to get a better understanding. In this way users are able to manage their own agenda and an appointment is never missed. Since different levels of interaction can be chosen, when configuring the PSA, each user gets the agenda items presented on his level of understanding. Not only agenda items can be handled in this way. Also to-do lists, alarm clocks, shopping lists, etc. can be supported using the same technology. In this way the PSA becomes a very useful tool in daily life. It will help the users to not forget important things that they have to do at a certain time such as taking their medicines, being on time for an appointment, and going to work.

- **Photo-based GPS:** is a great technology for people who easily forget places or cannot read a map. This technology prevents them from walking the wrong way. By using a photo as a reference, the user only has to select the desired destination using the picture browser and the navigation starts. The only thing the user has to do is follow the instructions on the GPS [Fig. 2a].

By taking a new GPS photo, i.e., a photo and the GPS coordinates of a new place, a new location can be stored on the PSA and is reachable in the future [Fig. 2b]. In this way, the user is able to go wherever he wants, whenever he wants. Our SMS/MMS push technology, which is described in Section 4, makes it also possible for others, like social workers, to push new places into the PSA from wherever they are by a simple SMS/MMS message.



FIG.2: PHOTO-BASED GPS

Not only for the target group this is a very useful innovation. Photo-based GPS can be a huge benefit for all of us. For example, companies can place a GPS-photo on their website, making it very easy for their customers to push the company address into the GPS and start their route.

- **mHealth:** or mobile Health is a recent term for medical and public health practice supported by mobile devices. It is part of a movement towards citizen-centered health service delivery. mHealth applications include the use of mobile devices in collecting health data, delivery of healthcare information to practitioners and patients, real-time monitoring, and, direct provision of care [11-13]. mHealth is integrated in the PSA under the form of an externally accessible electronic health record (EHR). The EHR on the PSA will be capable to create, store, retrieve, and transmit mHealth data in real time between end users for the purpose of improving patient safety and quality of care. The PSA mHealth not only enhances the continuity of care but also eliminates errors commonly associated with paper-based medical records. In addition to improved patient outcomes, workflow and administrative efficiencies from the use of mobile devices can produce cost savings for community at all.

By combining PSA mHealth with photo-based GPS some extra helpful location-aware features become available, such as contacting the closest doctor and finding the nearest pharmacy. With PSA mHealth the user is equipped to go on the road without having to suffer of his health problems. He always has his medical passport with him and he can contact who he want from wherever he is. The PSA will be his mobile first aid kit.

- **Social WEB:** is a translation service that translates information available on the web, e.g., news, sports and weather bulletins, into messages that are understandable for our target group. For the moment this translation is done manually, but in the future we will search solutions to automate a part of the work. The Social WEB gives everyone the chance to know what is going on in the world around them.

The latter mentioned innovative mobile services should give the target group a more structured life, grant them a better integration in daily life, and, should be able to make the digital bridge between our target group and the community a bit smaller. They will have the possibility to move easier in the world of evolving technology and use modern technologies which gives them the chance to reach their goal entirely on their own. The fact that they are using the same smartphone like everybody else could also be positive for the image they have in our society. They will use something as hip and cool as normal people do.

The PSA will also benefit society as a whole. When more people, who are now fully dependent on social workers and relatives for their daily organization, can do more by themselves, there comes a lot social-workers-time free that can be used for other people who also need it. The PSA also lightens some administrative work of social workers. For example, by using the interactive agenda with automated appointment reminders the number of phone calls can be reduced a lot, making more time and money available for other tasks.

When the device is used as a method that allows people to stay longer at home, instead of going to specialized institutions who are expensive for community, then the community can also save a lot of money, or spend it on other needs. It is well know that elders who live at home generally feel better and does not need as much doctor visits as their contemporaries in the nursing homes. The PSA should be able to let them stay longer at home when it is used as an interactive to-do list, that wakes them in the morning, tells them to have breakfast, etc.

### III. DESIGN PROCESS

The overall goal in designing usable systems is to support specified users in their specified context to reach their particular goals in an effective, efficient and satisfactory way [8]. In the design process of the PSA we always kept this idea in mind. Our mission was to be able to give everyone access to mobile devices and the services related to it.

Two major ways to support universal access are Design for All and Assistive Technology [14]. The philosophy behind Design for All is to ensure that products and services can be used by a wide range of users, to the greatest extent possible, without the need for adaptation or specialized design. The underlying premise of this philosophy is that it should enable rather than exclude different users. Assistive Technology, on the other hand, involves the use of an assistive product to fill the gap between the needs of the user interface of the device and the abilities of the user. Although assistive devices have been going on for a long time, these ad hoc developments never gain a large market share since they are usually expensive and socially discriminating [7,10]. Because of this and because one of our primary goals was to support the PSA on existing smartphones, we have chosen to follow the Design for All philosophy in our design process. By adopting the Design for All approach we widen access to mobile devices to groups which might otherwise be unable to enjoy their benefits.

In designing the PSA we followed the design process illustrated in [Fig. 3]. This design cycle, based on the work of Plos [10], starts by analyzing the user needs by benchmarking existing products and services for impaired people. The pro and contra of each of these solutions were determined and used as checklist in our design. By usability analysis we further searched the needs of the user. Using a questionnaire we gathered information about the way impaired and elderly people use their mobile phone, what their usability problems are and what type of device and services they prefer. Also human characteristics like knowledge, skills, experience, education, training, physical condition, and motorical/sensory capabilities were taken into account. Altogether, the data collected were converted into the PSA design specifications. Based on these specifications, the creativity of the project members, and, the evaluation and selection of new concepts, a prototype of the PSA is created. Finally, the prototype is evaluated, using the evaluation methods described in Section 5, and the design process restarts to enhance the prototype.

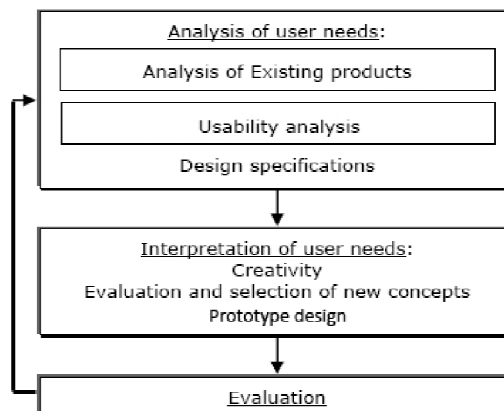


FIG.3: PSA DESIGN CYCLE

#### IV. TECHNOLOGICAL INNOVATIONS

The purpose of the PSA is to make existing technology, in particular their interfaces, a lot easier so people with certain disabilities can use them too. Our proof of concept starts from existing smartphones. No specific hardware must be created, which minimizes the costs and shortens the time-to-market.

The main part of our research is the creation of a user-centric interface that is accessible and adaptable for everyone. This novel interface uses services in the background that are already available on the device, extended with some specific add-ons, i.e., extensions that are developed to make existing applications more intuitive to use. The technological innovations that will make this all possible are scalable interfaces, SMS/MMS push technology, full text-to-speech, and, icon and photo-based navigation.

- **Scalable interfaces:** are based on a novel interface design process that is inspired by scalable video coding (SVC), i.e., the extension of the H.264/MPEG-4 AVC video compression standard that uses temporal scalability, spatial scalability, and, quality scalability to adapt the video to the available bitstream and the needs of each specific device it is played on [15]. Analogous scalability levels as in SVC are used in the PSA interface design to make the interface configurable to the needs of the user. Through visual and functional scalability the interface can be adapted to the disabilities of the user.



FIG.4: SCALABLE INTERFACES

*Visual scalability* is available through zoom-in and zoom-out functionality [Fig.4 a→b]. The zoom function is implemented using a dynamic grid, i.e., an automatically generated raster of placeholders. The grid calculates the space for each placeholder using the window size of the application and the zoom level that is selected in the configuration settings of the PSA. By using a justify function the total available space is filled and the placeholders are aligned correctly. As soon as the location and the dimension of each placeholder is known, they are filled with their scaled content: icons, images, text, etc.

Not only for visual impaired users this visual scalability is very helpful. Also motor impaired persons who do not have total control over their movements will benefit from this innovation.

*Functional scalability* [Fig.4 c→a] starts from a very low functional base layer. Additional functionality layers can be added if the user is able to use them. For example, the base layer can exist of a simple dial function with only a pre-chosen set of contacts to choose from. A numeric pad can be added as an additional functional layer to call new numbers. Other additional layers are an interactive agenda, SMS, GPS, alarm clocks, etc.

By using functional scalable interfaces the learning process of the device can also be better structured: step by step, layer by layer. So, if in the beginning a user only needs to call with the device he will be able to disable all the other functionalities and will not be disturbed by them. If he wants more functionality, he can ask to activate those additional layers or he can even do it by himself, since the activation procedure is very straightforward.

The PSA also supports content scalability to some extent [Fig.4 c→d]. For example, the base layer of the phone book consists of pictures of the contacts. Additionally the name of the contacts can be presented under the picture or the name can be read using text-to-speech (TTS).

- **SMS/MMS push:** is probably the most important advance of the PSA. It makes the device externally accessible for all of them who are strongly related with the target group. For example, by use of SMS/MMS push, social workers can add tasks, appointments, new contacts and new photo-based GPS locations into their patients' smartphone. This will make sure they are always up-to-date, wherever they are. This way they will not miss meetings, will not forget certain items and will always know what to do next.

Using the externally accessible content management system the SMS/MMS messages can easily be generated and pushed to the PSA [Fig.5 a→b]. An example of a generated SMS/MMS message is shown in (1). The generated code always starts with a special prefix, i.e., a tag which specifies the content type. For example @<CO>@ is the prefix code for a new contact. The name/value pairs following the prefix code contains the content that is submitted through the CMS input form.

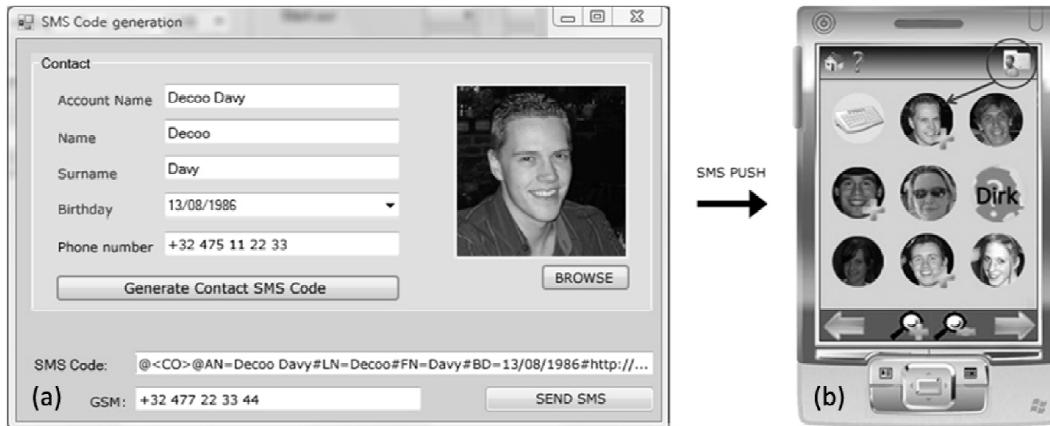


FIG.5: SMS PUSH

When the PSA receives a new SMS/MMS message it is intercepted using the Windows Mobile Message Interceptor. If the SMS/MMS does not contain a prefix it is considered as a normal SMS/MMS and it is sent to the messages inbox. Otherwise, the prefix code of the message is analyzed and the content is sent to the right application [Fig.5 b]. In this way, the majority of the applications running on the PSA can be externally feeded with data. Optionally, feedback information can be sent back to the sender of the SMS.

@<CO>@AN=Decoo Davy#LN=Decoo#FN=Davy  
#BD=13/08/1986#PN=+32475112233 (1)

- **Full Text-to-speech:** is a text-to-speech (TTS) based add-on that is especially helpful for people who have difficulties to read. TTS is a type of speech synthesis application that is used to create a spoken sound version of a text. It converts normal language text into speech. The sound they produce is a computer-generated voice that is as close to human as it can get. The PSA will have the possibility to speak out all the things the user needs to do or needs to know. This allows people with visual impairments or reading disabilities to listen to what is presented on the screen. For example, an agenda item or an SMS can be read by TTS if the user wants this. Full TTS will also help users out when they don't know what to do next or how to reach their goal. Using the question mark symbol, which is visible in each screen, the user can ask the PSA for additional TTS-based help.

- **Icon and photo-based navigation:** is used where possible since it simplifies a lot the navigation process. For example, finding a contact becomes very easy when using a photo-based contact browser [Fig.5 b]. Also, browsing icon-based menus is more straightforward for our target group than text-based menus [Fig. 4]. As already mentioned in Section 2, even GPS navigation becomes very easy using our photo-based GPS [Fig. 2].

## V. EVALUATION

### A. Implementation details

To give the user the ability to choose the kind of smartphone he wants to use as a PSA, the PSA solution is made totally device independent. Since the PSA interface can be installed on contemporary smartphones the user is able to have a device that is as hip and trendy as the devices that are in existence today. In this way, the step to use the PSA is strongly reduced.

The only requirement of the current PSA solution is its operating system. The PSA runs on Windows Mobile 5. If necessary, other operating systems will be supported, but for the moment this is out of the scope of our project. The PSA solution is implemented using C# and the .NET compact framework 3.5, which is a lightweight version of the .NET framework, i.e., the framework that is designed to run on Windows CE based mobile/embedded devices such as PDAs, smartphones, set-top boxes, etc. Some additional libraries for telephone control (TAPI), SMS interception, and, TTS are imported to support the technological innovations discussed in Section 4.

### B. Evaluation criteria

The topics listed below are subject of our evaluation program and will be tested using the evaluation methods described in subsection C of this Section. Results of these tests are covered in the subsection E.

**Usability:** The ease with which people can use the PSA in order to achieve a particular goal. The usability measures also the elegance and clarity with which the interaction with the PSA is designed.

**Accessibility:** The degree to which the PSA is accessible by as many people as possible. It is a measure for the ability to access the functionality, and possible benefit, of the device.

**Scalability:** The ability of the PSA to adapt the interface level to the disabilities of the user. More info about scalability can be found in Section 4.

**Functionality:** Measuring the quality of the set of functions supported by the PSA will also be topic of our evaluation program. Text-to-speech, easy scaling, photo-based GPS, interactive agenda, etc. will be hardly functional tested in different ways.

**User satisfaction:** Aims to discover what users think and feel about using the PSA. This kind of evaluation offers a meaningful and objective feedback about users' preferences and expectations.

**Time-to-market:** By working on existing devices the time to market will already be very low. Other aspects to limit the production and consumption phase will be subject of our research and will be part of the evaluation program.

**Look-and-feel:** The last topic in our evaluation program is the look-and-feel of the device. In this topic we will measure the experience a person has using the PSA.

### C. Evaluation methods

Three different evaluation methods are used to test the PSA for each of the above mentioned evaluation criteria. First of all, a test group of people with cognitive disabilities tests the PSA using an interactive test game [Fig. 6], which is described in the next part of this section. This test is repeated with different configurations of the PSA to retrieve optimal settings. After each test, interviews are taken to evaluate the users experience with the PSA. Secondly, an expert group with members of each party involved in the project evaluates, discusses, and advises the whole development process during the frequently organized project meetings. Finally, in the near future we will evaluate the critical parts of the software by stress testing. This automated tests determine the robustness of the PSA by testing beyond the limits of normal operation.



FIG.6: INTERACTIVE TEST GAME

### D. Interactive test game

In order to measure the user experience of the PSA we created an interactive test game. The test is a combination of a seek-and-find game and a quiz that tests the usability of the device. The test user must walk through a park and search the quiz pages. Examples of such quiz pages are presented in [Fig. 6]. As soon as the test user finds a quiz page he must try to find the solution for the question and start the action that is linked to the correct answer. In this way, many different functionalities of the PSA can be tested, like dialing a contact, dialing a new number, etc.

The organization of the test games is carried out in cooperation with partners in the field. They provide us a random selection of test users with different disabilities.

### E. Results

The PSA project is started since January 2008 and is still in a research status. We are exploring different technologies, possibilities and existing solutions that could improve the development of the PSA. Recently we finished the development of our first prototype to test the topics covered in this paper.

A first interactive test game was organized at the end of 2008. Before starting the game, each of the test users was given a short introduction of approximately five minutes in how to use the PSA. Each of them found the device extremely easy-in-use. Since the PSA is very accessible requires minimal learning they were able to start the game in no time. Also the support persons of our test users, who were also involved in the test, were impressed of the easiness of the device. The configuration of the PSAs, which was also done prior to the test, went well. The visual and functional scalability of the device was mentioned by many as a very nice and helpful feature to adapt the device to the user's needs.

At the end of the game, each of the test users was asked about their findings by 3 evaluators, each of them with a different background related to the project. The user satisfaction of our test persons was very high. Each of them was able to reach most of their goals, i.e., answering the quiz questions by use of the PSA. The only obstacle that was mentioned by our evaluators is that some of the test users encountered problems in dialing a new number. The number display was too small. In the next version of the PSA this problem is fixed.

The positive results of our first test game prove that mobile devices and their services can be made accessible for everyone. As also mentioned in the work of Mellors [16] and Karshmer [17], fundamental changes in the design of the user interface can open the door to those who wish to take advantage of the opportunities provided by ICT. We can also assume that there will be a larger than expected audience for our smartphone solution, because there will be some benefits in our software that can be also useful for people who are not considered disabled. On basis of the evaluation results of this first test, there will be done more thorough research, (re)development and testing in the near future. A next interactive test game is already planned in spring 2009.

## VI. CONCLUSION

While the overwhelming majority of mobile devices are being developed primarily for able-bodied young users there is enormous potential to harness their capabilities for others too. As of yet, however, this potential remains largely untapped, with very few commercially available systems of this type. Many portable and mobile systems are just too difficult to use [6].

The Personal Social Assistant described in this paper helps to bridge many people their digital divide with the fast developing technological world. The PSA is designed so that people with certain disabilities can use it very easy. Meaningful icon menus, text-to-speech, the scalable interface and the easy-to-use touch screen give the device a great usability and accessibility. The support of other technological innovations such as easy-to-use self-services [9], mobile social services, and advanced navigation services [18] will be investigated.

By working on the development of a novel interface that sits on top of devices that are commercially available the production costs stay very low and the time-to-market becomes very short. Moreover, because we use everyday technology it is easy for support people to give support and advice on how to use the device. But perhaps the most important advantage of using commercially available devices is that disabled people will not be judged as different when using them. Using the same smartphone like everybody else provides them with a strong feeling of self worth.

Our PSA project is a great example of how ICT can be used by people who, at this moment, can't use it at all. Our work is intended to bring the benefits of the latest mobile technologies within reach of everyone. It provides older and disabled users with technological support that enhances their day-to-day lives. We can assume that the profit that can be made by using the PSA is very high.

## ACKNOWLEDGMENT

The research activities as described in this paper were funded by Ghent University, the association research group Multimedia and Imaging Team of the Ghent University Association, University College West Flanders, the Interdisciplinary Institute for Broadband Technology (IBBT), the Institute for the Promotion of Innovation by Science and Technology in Flanders (IWT), the Fund for Scientific Research-Flanders (FWO-Flanders), the Belgian Federal Science Policy Office (BFSP), and the European Union.

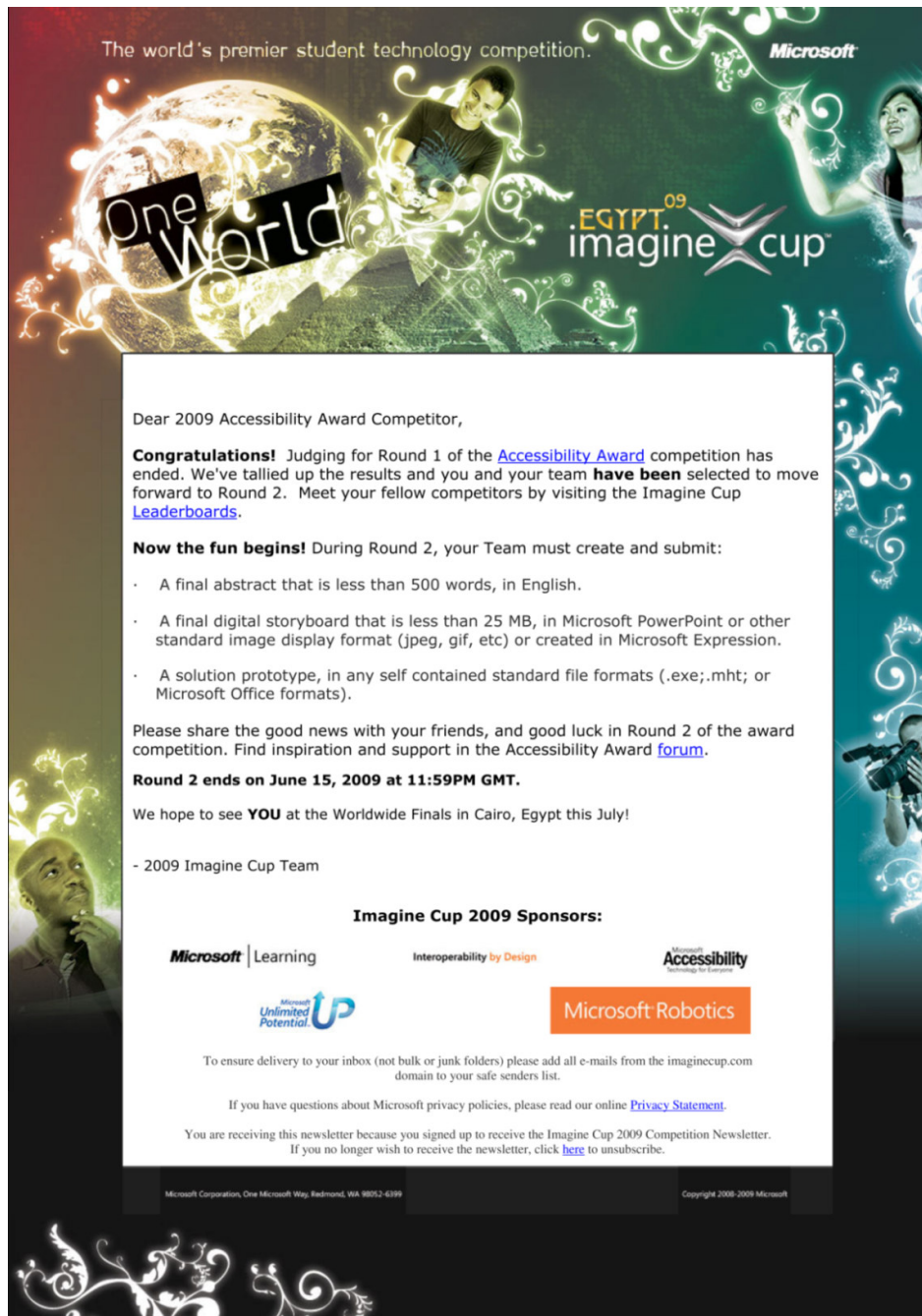
## REFERENCES

- [1] UN Dept of Economics and Social Affairs – “Population division. World population prospects: The 2006 Revision – Population Ageing”, <http://www.un.org/esa/population/publications>, 2006
- [2] R. Ling, *The Mobile Connection: The Cell Phone's Impact on Society*, San Francisco, Elsevier, 2004
- [3] S.E. Stock, D.K. Davies, M.L. Wehmeyer, S.B. Palmer, “Evaluation of cognitively accessible software to increase independent access to cellphone technology for people with intellectual disability”, *Journal of Intellectual Disability Research*, vol. 52 (12), pp. 1155–1164, 2008
- [4] K.S. Lee, B. Kim, “A study on the usability of mobile phones for the elderly”, *Aging and work*, pp. 261–270, New York, Taylor and Francis, 2003
- [5] M.F. Cabrera, M.T. Arredondo, J.L. Villalar, J.C. Naranjo, I. Karaseitanidis, “Mobile systems as a mean to achieve e-inclusion” *MELECON*, vol. 2, pp. 653–656, 2004
- [6] R. Manduchi, J. Coughlan, “Portable and Mobile Systems in Assistive Technology”, *ICCHP*, pp. 1078–1080, 2008
- [7] M. Pattison, A. Stedmon, “Inclusive design and human factors: designing mobile phones for older users”, *Psychology Journal*, vol. 4 (3), pp. 267–284, 2006
- [8] M. Eisenhauer, R. Opperman, B. Schmidt-Belz, “Mobile Information Systems for all”, *HCI*, pp. 354–358, 2003
- [9] R. Hellman, “Universal Design and Mobile Devices”, *UAIICI*, pp. 147–156, 2007
- [10] O. Plos, S. Buisine, “Universal Design for Mobile Phones: a Case Study”, *CHI*, pp. 1229–1234, 2006
- [11] E. Kyriacou, M.S. Pattichis, C.S. Pattichis, A. Panayides, A. Pitsillides, “m-health e-emergency systems: current status and future directions”, *Antennas and Propagation Magazine*, vol. 49 (1), pp. 216–231, 2007
- [12] R. H. Istepanian, S. Laxminarayan, C. S. Pattichis, *MHealth: Emerging Mobile Health Systems*, New York, Springer, 2005.
- [13] P. Germanakos, C. Mourlas, G. Samaras, “A Mobile Agent Approach for Ubiquitous and Personalized eHealth Information Systems”, *UM*, pp. 67–70, 2005
- [14] ETSI standard No. EG 202 116, “Guidelines for ICT products and services - design for all”, *ETSI Human Factors*, <http://www.etsi.org>
- [15] H. Schwarz, D. Marpe, T. Wiegand, “Overview of the Scalable Video Coding extension of the H.264/AVC standard”, *CSVT*, vol. 17 (9), pp. 1103–1120, 2007
- [16] W.J. Mellors, “Requirements for assistive technology devices in ICT”, *Teletronikk*, vol. 100 (1), pp. 20–26, 2004
- [17] A.J. Karshmer, “Navigating the graphical user interface: a case for interdisciplinary research to support people with special needs”, *ICCHP*, vol. 2, pp. 469–473, 1996
- [18] T. Kawamura, K. Urmez, A. Ohsuga, “Mobile navigation system for the elderly - Preliminary Experiment and Evaluation”, *UIC*, pp. 578–590, 2008

## 20.2 (subsidie)Competities

### 20.2.1 Microsoft Imaginecup

Microsoft Imaginecup is een jaarlijkse wereldwijde competitie voor hogeschool- en universiteitsstudenten. De studenten meten zich in verschillende categorieën en awards waarbij programmeren en grafische skills centraal staan. Op het moment dat deze masterproef geschreven en gedrukt werd, zat het PSA-project in de 2<sup>e</sup> ronde van de Imagine Cup Accessibility Award. (Microsoft Corporation)



The world's premier student technology competition. **Microsoft**

**One World** **EGYPT<sup>09</sup> imagine cup™**

Dear 2009 Accessibility Award Competitor,

**Congratulations!** Judging for Round 1 of the [Accessibility Award](#) competition has ended. We've tallied up the results and you and your team **have been** selected to move forward to Round 2. Meet your fellow competitors by visiting the Imagine Cup [Leaderboards](#).

**Now the fun begins!** During Round 2, your Team must create and submit:

- A final abstract that is less than 500 words, in English.
- A final digital storyboard that is less than 25 MB, in Microsoft PowerPoint or other standard image display format (jpeg, gif, etc) or created in Microsoft Expression.
- A solution prototype, in any self contained standard file formats (.exe;.mht; or Microsoft Office formats).

Please share the good news with your friends, and good luck in Round 2 of the award competition. Find inspiration and support in the Accessibility Award [forum](#).

**Round 2 ends on June 15, 2009 at 11:59PM GMT.**

We hope to see **YOU** at the Worldwide Finals in Cairo, Egypt this July!

- 2009 Imagine Cup Team

**Imagine Cup 2009 Sponsors:**

**Microsoft** | Learning | Interoperability by Design | **Accessibility**  
Microsoft Unlimited Potential | **Microsoft Robotics**

To ensure delivery to your inbox (not bulk or junk folders) please add all e-mails from the imaginecup.com domain to your safe senders list.

If you have questions about Microsoft privacy policies, please read our online [Privacy Statement](#).

You are receiving this newsletter because you signed up to receive the Imagine Cup 2009 Competition Newsletter. If you no longer wish to receive the newsletter, click [here](#) to unsubscribe.

Microsoft Corporation, One Microsoft Way, Redmond, WA 98052-6399 Copyright 2009-2008 Microsoft

Figuur 59: Deelname Imaginecup

### 20.2.2 Swift fonds

Elk jaar ondersteunt het Swift fonds, een coöperatieve beheerd door de Koning Boudewijnstichting, 1 Belgisch of Nederlands technologisch project met een cheque ter waarde van 50.000 euro. Enkel technologische projecten die mensen dichter bij elkaar brengen komen in aanmerking. (Koning Boudewijnstichting)

Het PSA-project heeft een kandidatuur dossier ingediend, maar werd niet weerhouden.



Figuur 60: Logo Koning Boudewijnstichting

### 20.2.3 Belgische Stichting Roeping

De Belgische Stichting Roeping reikt jaarlijks 15 beurzen van 15.000 euro uit aan projecten van jonge (18-30j.) Belgen. De projecten dienen niet-commercieel van aard te zijn, en een relevante maatschappelijke bijdrage te beogen. (Belgische Stichting Roeping)

Binnen het PSA-project hebben zowel Daute als Davy een individuele kandidatuurstelling ingevuld, beiden zijn uitgenodigd geweest om hun dossier extra te komen toelichten, maar geen van beide werd als laureaat weerhouden.



Figuur 61: Logo Belgische Stichting roeping

### 20.2.4 Zoom Jeugd

Zoom Jeugd is een initiatief voor dynamische jongeren tussen 15 en 25 jaar, met een bijzonder talent of een interessant project in om het even welk domein. Zoom Jeugd organiseert voor deze jongeren een jaarlijkse wedstrijd, met bijbehorende prijzenpot, waarbij deze jongeren zichzelf in de kijker kunnen zetten. Ook het hele jaar door kunnen de deelnemers een beroep doen op ondersteuning door het team van Zoom Jeugd. (Zoom Jeugd)

Binnen het PSA-project heeft Daute zijn individuele kandidatuur gesteld, Daute werd uitgenodigd om zijn dossier extra toe te lichten, maar werd niet als laureaat weerhouden.



Figuur 62: Logo Zoom Jeugd



## **21 Besluit**

### De masterproef

De PSA (Personal Social Assistant) is tijdens de looptijd van deze masterproef geëvolueerd van een digitale sprekende agenda, naar een C#.Net Compact Framework interface die de werking van een (op Windows Mobile gebaseerde) Smartphone overneemt en vooral vereenvoudigt. De belangrijkste onderdelen van deze interface-software zijn de belfunctionaliteiten, de sprekende agenda en de Photobased GPS-functionaliteit.

De Photobased GPS-functionaliteit geeft een gebruiker (die niet in staat is een adres in te typen) de mogelijkheid om een adresboek bij te houden op basis van foto's. Wanneer de gebruiker ergens naartoe wil gaan, drukt hij op een foto en laat zichzelf d.m.v. TomTom Navigator begeleiden naar de gekozen bestemming. Nieuwe locaties zijn aan het adresboek toe te voegen d.m.v. het nemen van een foto van de locatie in kwestie.

Het toestel is door de naasten van de gebruikers (familie, instellingsmedewerkers ...) van op afstand beheerbaar. Dit d.m.v. een beveiligde internetwebsite. Door middel van een zelf ontwikkeld synchronisatieprotocol, dat werkt op basis van webservices en (mobiel) Internet (3G, WIFI ...), synchroniseert de database van de PSA zichzelf met de database van de website. Indien bepaalde gegevens (afspraken, contacten ...) met spoed op PSA dienen te verschijnen kan de beheerder ervoor kiezen om enkel dat ene item te synchroniseren d.m.v. SMS-(Push)-technologie.

Enkele cruciale functionaliteiten, waaronder de spraakondersteuning en de eigenlijke navigatie, zijn gerealiseerd door gebruik te maken van extern ontwikkelde software(componenten). Dit omdat de ontwikkeling van deze items de scope van deze masterproef te uitgebreid zouden maken en er kwalitatief goede substituten beschikbaar waren.

Al vroeg tijdens de uitvoering van dit project is er gekeken naar andere mogelijke doelgroepen waarvoor de PSA-software een interessante meerwaarde zou kunnen bieden. Hierdoor is gebleken dat de GSM-noden die de huidige generatie senioren hebben, in overeenstemming zijn met die van de primaire doelgroep 'personen met een (licht) mentale handicap'. Naast het kwantitatief uitbreiden van de potentiële doelgroep is er, commercieel gezien, een bijkomend voordeel aan deze extra doelgroep. Daar waar het budget van de personen met een (licht) mentale handicap veeleer beperkt is, is dit veel minder het geval bij de moderne senior. We kunnen er vanuit gaan dat de gemiddelde moderne senior bereid is tot het betalen van een meerprijs, bovenop de standaard GSM-kost, indien dit een voor hem een duidelijke aantoonbare meerwaarde heeft.

Enkele publicaties, waaronder 1 wetenschappelijke paper, werden het afgelopen academiejaar gerealiseerd.

### Conclusie

Deze masterproef toont aan dat de PSA een potentiële kandidaat is als vereenvoudigd besturingssysteem voor de nichedoelgroepen 'personen met een (licht) mentale handicap' en 'senioren', draaiend op commercieel beschikbare Smartphones. Dit besluit kunnen we nemen op basis van enkele positieve testresultaten en het feit dat een gelijkaardige software voor andere doelgroepen succesvol is.

Enkele kantlijnen dienen wel gemaakt te worden. Zo dient onder meer te worden aangestipt dat dit project nog niet is afgewerkt en het dient, niettegenstaande software nooit een eindig product is, de komende jaren / het komend jaar gecontinueerd te worden.

Tijdens deze verdere ontwikkeling dient men zich ernstig de vraag te stellen of men wil doorgaan met het besturingssysteem Windows Mobile als basis voor het PSA-project. De keuze voor Windows Mobile was bij de start van deze masterproef, in september 2008, een evidente keuze. Andere toestellen met én een touchscreen én een ingebouwde GPS-receiver waren niet in voldoende mate commercieel beschikbaar. In de, dit academiejaar, zeer snel evoluerende GSM-markt zijn er mogelijks betere besturingssystemen (qua prijs, snelheid, energieverbruik, hardware ...) naar voor gekomen. Een vernieuwde keuze (o.a. op basis van een nieuwe marktstudie) dringt zich bijgevolg op. Hierbij dient de beschikbaarheid en de kostprijs van de GSM-toestellen een doorslaggevende factor te zijn.

Indien ervoor gekozen wordt om verder te gaan met Windows Mobile als besturingssysteem, dient men zich ook ernstig de vraag te stellen of men het volledige project wil continueren in C#.Net Compact Framework. Zeker voor de stabiliteit, betrouwbaarheid ... is het ten zeerste te overwegen om (een deel van) het project te herschrijven in een andere programmeertaal zoals bv. C++. Tijdens het huidige academiejaar hebben we gefocust op het snel ontwikkelen van een proof-of-concept met een hele waaier aan verschillende functionaliteiten. Stabiliteit, betrouwbaarheid ... waren dit academiejaar iets minder van belang.

Verder dient te worden aangestipt dat slechts een zeer beperkt aantal (verschillende) personen (komende uit één van de beide doelgroepen) heeft deelgenomen aan de testcases. Enkele uitgebreidere testcases dringen zich bijgevolg op.

Als voorlaatste conclusie dient aangestipt te worden dat de samenwerking met VZW Den Ommeloop en de ervaring met de primaire doelgroep die Daute had, twee zeer kritische succesfactoren voor dit eindwerk waren. Deze beide linken met de primaire doelgroep zorgden ervoor dat de ontwikkelde software een antwoord bood op de specifieke noden van personen met een (licht) mentale handicap. Een bestendinging en zelfs het versterken / vernieuwen van deze linken met het werkveld (zeker met dat van de senioren) is zeker geen overbodige luxe en raden wij zelfs ten zeerste aan, aan zij die dit project continueren.

De laatste conclusie die we uit deze masterproef kunnen trekken, is dat eindwerken van technisch opgeleide studenten niet altijd het nieuwste en het moeilijkste als basis moeten hebben. Een socialer geïnspireerd project, waarbij de student een groot deel van zijn opgedane kennis dient te gebruiken, dit gecombineerd met een grote dosis sociale intelligentie, kan een mooie meerwaarde zijn op het curriculum van een opleiding en van de student. De technische hogeschool dient zichzelf hiervoor niet te verloochenen. Maatschappelijke dienstverlening is immers, naast onderwijs, één van de kerntaken van een hogeschool. (Vlaamse Gemeenschap, 1994)

## 22 Literatuurlijst

Bamelis, K. (2007). *Onderzoek naar business modellen voor e-health scenario's ten behoeve van ouderenzorg*. Kortrijk: Howest.

Beel, V., & Tegenbos, G. (2008, december 5). 25 tot 30.000 kinderen hebben een handicap; Niemand weet precies hoeveel kinderen in Vlaanderen een handicap hebben. *De Standaard*, p. p3.

Belgische Stichting Roeping. (sd). *Fondation Belge de la Vocation*. Opgeroepen op september 2008, van Fondation Belge de la Vocation:  
<http://www.stichtingroeping.be/SharedPubli/WebObjects/SharedPubli.woa/wa/PubliDirectAction/wbsite?ws=1000033&lg=NL>

Cabrera, M., Arredondo, M., Villalar, J., Naranjo, J., & Karaseitanidis, I. (2004). Mobile systems as a mean to achieve e-inclusion. *Melecon, vol. 2*, 653-656.

Check Point Software Technologies. (2008, November 18). Check Point Software Technologies bedrijfsbezoek. *Check Point Software Technologies bedrijfsbezoek*. Diegem, Vlaams-Brabant, België: Check Point.

Cogswell, J. (2008, 07 24). *Phone with TAPI*. Opgeroepen op 2009, van DevSource:  
<http://www.devsource.com/c/a/Architecture/Creating-custom-Phone-App-Windows-Mobile/2/>

Collins-Sussman, B., W. Fitzpatrick, B., & Pilato, C. M. (2004). *Version control with Subversion*. O'Reilly.

Combell. (2007). *Business E-mail Hosting voor op kantoor en onderweg*. Opgeroepen op september 14, 2008, van Hosting domeinnamen dedicated webhosting België Nederland:  
<http://www.combell.com/nl/email-hosting/business/>

De Moor, W. (2009, maart 16). *Nieuwe Garmin Oregon-gps krijgt fotocamera aan boord*. Opgeroepen op maart 16, 2009, van Tweakers.net: <http://tweakers.net/nieuws/59026/nieuwe-garmin-oregon-gps-krijgt-fotocamera-aan-boord.html>

De Tijd. (2004, september 15). Eenvoudige gsm met alarmknop. *De Tijd*.

Dewulf, D. (2008). *Routenavigatiesystemen en virtuele gids op de PDA*. Kortrijk: Howest.

Douma, J., & van den Bergh, P. (1998). *Verstandelijke handicap en seksueel misbruik*. Lemniscaat Publishers.

Eisenhauer, M., Opperman, R., & Schmidt-Belz, B. (2003). Mobile Information Systems for all. *HCI*, 354-358.

ETSI. *ETSI standard No. EG 202 116 - Guidelines for ICT products and services - design for all*. ETSI Human Factors.

Germanakos, P., Mourlas, C., & Samaras, G. (2005). A Mobile Agent Approach for Ubiquitous and Personalized eHealth Information Systems. *UM*, 67-70.

- Groen, G. (2005, september 20). *Eenvoudige mobieltjes op de beurs voor 50 plussers*. Opgeroepen op april 15, 2009, van telecomwereld.nl:  
<http://www.telecomwereld.nl/toon.cgi?scherms=shownews&newsid=531&versie=print>
- Groen, G. (2005, september 07). *Vodafone binnenkort met Vodafone Simply*. Opgeroepen op april 15, 2009, van telecomwereld.nl: <http://www.telecomwereld.nl/n0000521.htm>
- Hellman, R. (2007). Universal Design and Mobile Devices. *UAHCI* , 147-156.
- Istepanian, R., Laxminarayan, S., & Pattichis, C. (2005). *MHealth: Emerging Mobile Health Systems*. New York: Springer.
- J&J Eurodistribution. (2008). *www.easy5.be | Easy5 is dé senioren telefoon met 5 grote toetsen*. Opgeroepen op april 15, 2009, van [www.easy5.be](http://www.easy5.be) | Easy5 is dé senioren telefoon met 5 grote toetsen: [www.easy5.be](http://www.easy5.be)
- J&J Eurodistribution. (sd). *www.easyuse.be | Communicatie is de hoofdzaak*. Opgeroepen op april 15, 2009, van [www.easyuse.be](http://www.easyuse.be): <http://www.easyuse.be>
- Karshmer, A. (1996). Navigating the graphical user interface: a case for interdisciplinary research to support people with special needs. *ICCHP vol. 2* , 469-473.
- Kawamura, T., Umezaki, K., & Ohsuga, A. (578-590). Mobile navigation system for the elderly - Preliminary Experiment and Evaluation. *UIC* , 2008.
- Kazou. (2007). *Kazou in actie! - De begeleidingshouding in beeld*. Schaarbeek: vzw Kazou.
- Koning Boudewijnstichting. (sd). *Technologie die banden tussen mensen bevordert | KBS-FRB*. Opgeroepen op september 2008, van Koning Boudewijnstichting: <http://www.kbs-frb.be/fund.aspx?id=191452&LangType=2067>
- Kyriacou, E., Pattichis, M., Pattichis, C., Panayides, A., & Pitsillides, A. (2007). m-health e-emergency systems: current status and future directions. *Antennas and Propagation Magazine vol. 49 (1)* , 216-231.
- Lee, K., & Kim, B. (Taylor and Francis). A study on the usability of mobile phones for the elderly. *Aging and work* , 261-270.
- Lemmens, K. (2007, oktober 01). *Nokia neemt Navteq over*. Opgeroepen op april 15, 2009, van [www.itprofessional.be](http://www.itprofessional.be): <http://www.itprofessional.be/print.cfm?id=73722>
- Lemmetty, S. (1999). *Review of Speech Synthesis Technology*. Espoo: Helsinki University of Technology.
- Ling, R. (2004). *The Mobile Connection: The Cell Phone's Impact on Society*. San Francisco: Elsevier.
- Lynagh, I. (2006). *An Algebra of Patches*. [urchin.earth.li](http://urchin.earth.li).
- Manduchi, R., & Coughlan, J. (2008). Portable and Mobile Systems in Assistive Technology. *ICCHP* , 1078-1080.

- Mellors, W. (2004). Requirements for assistive technology devices in ICT. *Teletronikk vol. 100 (1)*, 20-26.
- Microsoft Corporation. (sd). *Imagine Cup Student Competition 2009*. Opgeroepen op januari 28, 2009, van Imagine Cup: <http://imaginecup.com/Default.aspx>
- Microsoft. (2007, augustus 13). *Is there any way to extract MMS - WM5*. Opgeroepen op Oktober 01, 2008, van MSDN - forum: <http://social.msdn.microsoft.com/forums/en-US/vssmartdevicesnative/thread/6cbec59b-2d49-4e14-a86d-a18e5707edc3/>
- Microsoft. (2007, januari 18). *TAPI issues*. Opgeroepen op oktober 2008, van <http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;en-us;841712>
- Ommeloop, v. D. (2008). *Vereisten vzw Den Ommeloop*.
- Partena ziekenfonds & partners. (2008). *Personen Alarm Systeem*. Opgeroepen op april 15, 2009, van Partena ziekenfonds & partners: [http://www.partena-partners.be/jsp/index.jsp?tmpl\\_folderid=701&language=NI](http://www.partena-partners.be/jsp/index.jsp?tmpl_folderid=701&language=NI)
- Pattison, M., & Stedmon, A. (2006). Inclusive design and human factors: designing mobile phones for older users. *PsychNology Journal vol.4 (3)*, 267-284.
- Plos, O., & Buisine, S. (2006). Universal Design for Mobile Phones: a Case Study. *CHI*, 1229-1234.
- Proximus. (2008). *Proximus*. Opgehaald van [http://business.proximus.be/nl/Mobile\\_Internet\\_Pda/MIP\\_Mobile\\_Mail\\_And\\_Surf.html](http://business.proximus.be/nl/Mobile_Internet_Pda/MIP_Mobile_Mail_And_Surf.html)
- Riva, O., & Kangasharju, J. (2008). Challenges and Lessons in Developing Middleware on Smart Phones. *IEEE Computer Society*, 23-31.
- Schwarz, H., Marpe, D., & Wiegand, T. (2007). Overview of the Scalable Video Coding extension of the H.264/AVC standard. *CSVT*, 1103-1120.
- Seniorennet.be. (sd). *Secufone GSM: test en uitgebreide beschrijving van de Secufone GSM met GPS en alarmknop*. Opgeroepen op april 15, 2009, van seniorennet.be: [http://www.seniorennet.be/Pages/Wonen\\_zorg/secufone\\_gsm\\_test\\_uitgebreide\\_beschrijving\\_secufone.php](http://www.seniorennet.be/Pages/Wonen_zorg/secufone_gsm_test_uitgebreide_beschrijving_secufone.php)
- Sennema, F. (2008, augustus 28). *Navigator met 3Dbebouwing & fotonavigatie*. Opgeroepen op februari 2, 2009, van beingdigital.nl: <http://beingdigital.nl/2008/08/navigator-met-3d-bebouwing-en-fotonavigatie/>
- Sensotec NV. (sd). *Sensotec Mobile Reader*. Opgeroepen op juli 02, 2009, van Sensotec: <http://www.sensotec.be/knfbReader/NL/default.aspx>
- Sherwood, J. (2009, februari 12). *Garmin-Asus unveils M20 Nüvifone*. Opgeroepen op februari 12, 2009, van Register Hardware: [http://www.reghardware.co.uk/2009/02/12/garmin\\_asus\\_m20/print.html](http://www.reghardware.co.uk/2009/02/12/garmin_asus_m20/print.html)

- Society, E. I. (2008). *Europe's Information Society*. Opgehaald van [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/einclusion/library/studies/meac\\_study/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/activities/einclusion/library/studies/meac_study/index_en.htm)
- Sommerville, I. (2007). *Software Engineering 8*. Addison Wesley.
- Stock, S., Davies, D., Wehmeyer, M., & Palmer, S. (2008). Evaluation of cognitively accessible software to increase independent access to cellphone technology for people with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research* , 1155-1164.
- Stroeykens, S. (2008, Augustus 28). GPS geen concurrent voor hond en witte stok. *De Standaard* , p. w21.
- Tenacs publishing & communication. (sd). *ACTUAL Care*. Opgeroepen op april 15, 2009, van Tenacs publishing & communication: [http://www.tenacs.be/NL/pagina.asp?IDO=20061214\\_141053C](http://www.tenacs.be/NL/pagina.asp?IDO=20061214_141053C)
- Tittse-Linsen, M. (2009). *Pictogenda*. Bohn Stafleu van Loghum.
- TUKortrijk. (sd). *HOWEST.BE - Technology Upgrade: The industrial liaison program of HOWEST-department PIH*. Opgeroepen op april 15, 2009, van TUKortrijk: <http://www.tukortrijk.be>
- UN Dept of Economics and Social Affairs. (2006). *Population division, World population prospects: The 2006 Revision - Population Ageing*. Opgehaald van United Nations Population Division Home Page: <http://www.un.org/esa/population/publications/>
- Verstockt, S., Decoo, D., Van Nieuwenhuyse, D., De Pauw, F., & Van de Walle, R. (2009). Assistive Smartphone for People with Special Needs: the Personal Social Assistant. *HSI 2009* , 7.
- Vlaamse Gemeenschap. (1994, juli 13). *Decreet betreffende de hogescholen in de Vlaamse Gemeenschap*. Opgeroepen op mei 4, 2009, van Edulex - wetgeving en omzendbrieven voor het Vlaamse onderwijs: <http://www.ond.vlaanderen.be/edulex/database/document/document.asp?docid=12458>
- W3C. (2004, februari 10). *Web Services Architecture - W3C Working Group Note 11 February 2004*. Opgeroepen op april 27, 2009, van [www.w3.org](http://www.w3.org): <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>
- Wiese, A. (2006). *Vraaggestuurde ondersteuning van mensen met een verstandelijke beperking*. Soest: Nelissen.
- Wilson, J. (2007, november). *How To: Intercept Incoming Short Message System (SMS) Messages* . Opgeroepen op oktober 2008, van MSDN: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb932385.aspx>
- Zoom Jeugd. (sd). *Over Zoom Jeugd*. Brussel, Brussels Hoofdstedelijk Gewest, België.







Aanvullende literatuurlijst

(UN Dept of Economics and Social Affairs, 2006)

(Ling, 2004)

(Stock, Davies, Wehmeyer, & Palmer, 2008)

(Lee & Kim, Taylor and Francis)

(Cabrera, Arredondo, Villalar, Naranjo, & Karaseitanidis, 2004)

(Manduchi & Coughlan, 2008)

(Pattison & Stedmon, 2006)

(Eisenhauer, Opperman, & Schmidt-Belz, 2003)

(Hellman, 2007)

(Plos & Buisine, 2006)

(Kyriacou, Pattichis, Pattichis, Panayides, & Pitsillides, 2007)

(Istepanian, Laxminarayan, & Pattichis, 2005)

(Germanakos, Mourlas, & Samaras, 2005)

(ETSI)

(Mellors, 2004)

(Karshmer, 1996)

(Kawamura, Umezu, & Ohsuga, 578-590)