

nohandcom
Technische Spezifikation

Philipp Keller



19. August 2003

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Zielsetzung	5
1.1.1	Musskriterien	6
1.1.2	Wunschkriterien	7
1.1.3	Abgrenzungskriterien	7
1.2	Geltungsbereich	8
1.3	Definitionen	8
1.4	Referenzen	9
2	Allgemeine Beschreibung	9
2.1	Produktumfeld	9
2.1.1	Software	9
2.1.2	Hardware	10
2.1.3	Produkteschnittstellen	11
2.2	Produktfunktionen	11
2.3	Produkterweiterungen	12
2.4	Benutzercharakteristiken	13
2.5	Annahmen und Abhängigkeiten	13
3	Spezifische Anforderungen	13
3.1	Benutzeroberfläche	14
3.2	Benutzerschnittstellen	14
3.2.1	Seriell (Switch / Sensor)	14
3.2.2	Touchscreen	15
3.2.3	Voice Control / Akustiksteuerung	15
3.3	Anwendungsfälle	15
3.3.1	Kontrollmodus wählen [/F110/]	15
3.3.2	Auditives Scanning einstellen [/F120/]	16
3.3.3	Aktionen scannen und auswählen [/F130/]	17
3.3.4	Telefonfunktionen aufrufen [/F140/]	17
3.3.5	SMS-Funktionen aufrufen [/F150/]	18
3.3.6	Email-Funktionen aufrufen [/F160/]	19
3.3.7	Fax-Funktionen aufrufen [/F170/]	19
3.3.8	Telefon konfigurieren [/F180/]	20
3.3.9	Umgebungssteuerungs-Funktionen [/F190W/]	20
3.3.10	Alarmfunktionen [/F200/]	21
3.3.11	Kommunikator-Funktionen aktivieren und nutzen [/F210W/]	22
3.4	Installation und Start der nohandcom-Applikation	23
A	Anhang	23
A.1	Beschreibung eines externen Moduls zur Umgebungssteuerung	23
A.1.1	Systemanforderungen	24
A.1.2	Anforderungen an die Software des Moduls	25
A.2	Weitere Smartphone-Plattformen und deren Betriebssysteme	26
A.3	Informationen und Quellen im Internet	27
A.3.1	Assistive Technologie	27

A.3.2 Symbian OS	27
A.3.3 SonyEricsson	27
B Datenblätter	27

1 Einleitung

Diese Spezifikation beschreibt ein mobiles Kommunikationsgerät für Menschen mit eingeschränkter Mobilität auf der Basis eines Smartphone. Die Beschreibung ist möglichst allgemein gehalten, die Referenzplattform ist jedoch ein SonyEricsson P800 mit Symbian OS v7.0 und UIQ. Die Umsetzung soll jedoch in Zukunft auf weitere Plattformen portiert werden, damit möglichst viele mobile Geräte unterstützt werden können :

Weitere Symbian OS Plattformen (Series 60, Series 80)

Embedded GNU/Linux

PocketPC (Mobile Phone Edition)

PalmOS

Java J2ME MDIP 2.0

Eine Studie des Autors zu einer Umsetzung mit Embedded GNU/Linux besteht bereits.¹

Geplante Erweiterungen der Hardware zur Umgebungssteuerung werden kurz im Abschnitt 2.1.2 und 2.3 und ausführlicher im Anhang A.1 beschrieben. Eine Kurzbeschreibung der möglichen Zielplattformen findet sich im Anhang A.2.

1.1 Zielsetzung

Das Ziel eines nohandcom Kommunikationsgerätes ist es, schwerst behinderten Menschen wie zum Beispiel Tertraplegikern oder Patienten mit einem Locked-In-Syndrom die Möglichkeiten der modernen mobilen Kommunikation zu erschliessen. SMS, Email, Fax und Telefonie sind Anwendungen, die ein Smartphone bereits zur Verfügung stellt. Deren Implementation in die entsprechenden Anwendungsprogramme bedingt jedoch eine Art von Interaktion, die ein schwer behinderter Mensch nicht aufbringen kann. Die Folge davon ist, dass diese Kommunikationsmöglichkeiten dieser Zielgruppe bisher meist unerschlossen blieben.

Auf der anderen Seite bieten Smartphones aufgrund ihrer Programmierbarkeit auf Anwendungs-, Treiber- und Client/Serverebene die Möglichkeit, ein solches Gerät ohne sehr aufwändige eigene Hardwareentwicklung dieser Zielgruppe verfügbar zu machen. Allfällige Hardwareerweiterungen für Funktionen, die über die Ausstattung eines Smartphone hinausgehen, können an der Peripherie und somit an standardisierten Schnittstellen erfolgen.

Die Benutzerschnittstellen in Hard- sowie auch in Software müssen also diesen Bedürfnissen angepasst werden. Die direkt mit dem Endbenutzer interagierende Anwendungssoftware muss dem entsprechend neu geschrieben werden, wobei die möglichst leichte Portabilität auf verschiedene Plattformen berücksichtigt werden soll.

Ein Fernziel ist es, alle für die Kommunikation, den Alarm und die IR- und RF-Umgebungssteuerung notwendigen Funktionen in einem Gerät vereinen zu können.

¹siehe Verweis im Anhang

Die behinderte Person braucht dann nur noch EIN mobiles Gerät als Hilfsmittel. Dies bedingt jedoch die Entwicklung eines externen, kompakten und an eine Standard-schnittstelle ansteckbaren Hardwaremoduls² und wird deshalb in einem späteren und separaten Projekt behandelt.

1.1.1 Musskriterien

Folgende Produktfunktionen müssen zur Erfüllung eines nohandcom Kommunikationsgeräts mindestens realisiert werden :

1. Alle Produktfunktionen müssen über eine einzige Benutzeraktion zugänglich sein. Alle Menüs und deren Funktionen sowie alle Konfigurationen des Geräts müssen über diese rein binäre Aktion sequentiell erreichbar sein (Scanning).
2. Als Benutzerschnittstelle müssen reguläre bereits vorhandene Switches sowie auch bestehende Sensoren nutzbar sein.
3. Für inkomplette Behinderungen in den oberen Extremitäten muss eine grosse Schaltfläche auf dem Touchscreen entsprechend den individuellen Restfunktionen definierbar und aktivierbar sein.
4. Die Benutzerschnittstelle muss konfigurierbar und frei wählbar sein.
5. Die Geschwindigkeit des Scanning soll konfigurierbar sein.
6. Das Scanning der Funktionen soll visuell erfolgen können.
7. Für Patienten mit gleichzeitig zur motorischen Behinderung hinzukommender Anopsie oder visuellem Neglect sollen die Funktionen auch auditiv gescannt werden können.
8. Die Benutzeraktionen sollen, wenn erwünscht, auch auditiv bestätigt werden können.
9. Mindestens eine, über die Zimmergrenze hinausreichende Ruf- und Alarmfunktion muss zur Verfügung stehen.
10. Es müssen Telefongespräche initiiert, geführt und beendet werden können.
11. Es müssen SMS geschrieben, gespeichert und versendet werden können.
12. Es müssen Emails geschrieben, gespeichert und versendet werden können.
13. Es soll eine zentrale Nummern- und Adressverwaltung zugänglich sein.
14. Die Wurzel des Menübaums sowie der jeweils vorhergehende Menü-Node soll aus jeder Aktion heraus jederzeit erreichbar sein.
15. Freisprech : es sollen nur Smartphones mit eingebauter Freisprech-Anlage unterstützt werden.

²Die bestehende IRDA-Schnittstelle ist für diesen Zweck nur sehr eingeschränkt geeignet, siehe Abschnitt 2.1.3

16. Die Umsetzung soll möglichst portierbar und objektorientiert in C++ (Später in Java, abhängig von der Unterstützung der J2ME MDIP 2.0 Plattform) erfolgen.
17. Die Implementation soll Mehrsprachigkeit unterstützen. Die Sprache soll frei konfigurierbar und unabhängig vom Sourcecode sein (Resourcefiles).

1.1.2 Wunschkriterien

Die folgenden Produktfunktionen sind wünschenswert oder werden erst schrittweise in späteren Versionen realisiert :

1. Umgebungssteuerung : Infrarot-Protokolle beliebiger Frequenz und Modulation sollen über ein an einen bestehenden Port ansteckbares Erweiterungsmodul (Hardware) aufgenommen, gespeichert, mit einer Aktion assoziiert und abgespielt werden können.
2. Wortvorhersage : Die Texteingabe des Benutzers soll mit einer lernfähigen Wortvorhersage erleichtert werden können.
3. Sprachsteuerung : die verschiedenen Funktionen sollen optional über Sprache gesteuert und somit die Menüführung erleichtert werden können.
4. Spracherkennung : Durch Spracherkennung soll ein Diktieren von Text in verschiedene Anwendungsprogramme ermöglicht werden können.
5. TTS : Texte wie SMS oder Email sollen auch auditiv über ein Text-To-Speech Verfahren wiedergegeben werden können.
6. Texte und andere Daten sollen auch über das Faxprotokoll gesendet werden können.
7. Devices mit grösserem Display sollen auch als Kommunikator-Ersatz für Sprech- und gleichzeitig Mobilitätsbehinderte einsetzbar sein. Die gegenwärtig aufkommenden Smartphones sind von Display und Funktionsumfang gross genug, um einen Kommunikator für Sprechbehinderte Personen zu ersetzen.
8. Java : Durch eine Portierung der Software auf J2ME MDIP 2.0, einer Java-Plattform, die erst aktuell auf einzelnen Geräten verfügbar wird, soll zu einem späteren Zeitpunkt eine völlig Device-unabhängige Implementierung der gewünschten Produktfunktionen erfolgen.

1.1.3 Abgrenzungskriterien

Auf eine Implementation folgender Funktionen wird verzichtet :

1. Portierung der Konfiguration zwischen verschiedenen Devices.
2. Multiuser-Betrieb, benutzerspezifische Konfiguration.
3. Datenabgleich mit dem PC.
4. Benutzerspezifische Freisprech-Hardwareerweiterungen für Devices ohne bereits eingebaute Freisprech-Funktion.

1.2 Geltungsbereich

Die vorliegende Spezifikation beschreibt die Funktionen eines nohandcom Kommunikationsgeräts unabhängig von einer spezifischen Plattform. Das in diesem Dokument erwähnte SonyEricsson P800 mit Symbian OS v7.0 dient dabei als Referenz, nicht als Einschränkung.

1.3 Definitionen

Begriff	Definition
Symbian OS	Multiuser, Multitasking Betriebssystem für Handheld Computer, PDA's und Smartphones
GUI	Graphical User Interface, Grafische Benutzerschnittstelle
UIQ	Oberste Software-Schicht eines Symbian-GUI's für PDA's und Smartphones
Series 60 / 80	Oberste Software-Schicht eines Symbian-GUI's für mobile Telefone (v.a. Nokia, Siemens)
Embedded GNU/Linux	Unix Betriebssystem und Tools für eingebettete Geräte
PocketPC	Betriebssystem für mobile Geräte von Microsoft
PalmOS	Betriebssystem für mobile Geräte von Palm
API	Application Programming Interface, Schnittstelle zur Programmierung für eine bestimmte Betriebssystem- Plattform.
J2ME MDIP 2.0	Auf Java 2 basierende "Micro Edition" für Mobile Geräte. MDIP 2.0 ermöglicht erweiterten Zugriff auf das System und die API's, die das entsprechende Betriebssystem zur Verfügung stellt
ARM	Advanced Risc Machines. Eine Hardware RISC Architektur der gleichnamigen, das Design in Lizenz vergebenden Firma.
Scanning	Sequentielles Abfragen gewünschter Optionen
Smartphone	Kombiniert die Fähigkeiten eines universal programmierbaren Computers mit mobiler Telefonie

1.4 Referenzen

Die Referenzunterlagen und deren Verfügbarkeit sind im Anhang genauer aufgelistet. Insbesondere sei auf die Datenblätter von Symbian OS v7.0 und SonyEricsson verwiesen.

2 Allgemeine Beschreibung

Ein nohandcom Kommunikationsgerät erschliesst schwer körperlich behinderten Menschen die mobile Kommunikation. Die nohandcom Applikation läuft auf einem bereits bestehenden Gerät (z.B. Smartphone) und greift auf dessen Ressourcen zurück. Die Benutzerschnittstelle ist derart gestaltet, dass das Gerät mit nur einer einzigen Aktion oder per Sprache gesteuert werden kann. Es ist bezüglich Strom und Telefonie unabhängig vom Festnetz und kann mobil am Rollstuhl oder am Bett ohne Aufwand zur Montage platziert werden. Es ist idealerweise unabhängig von einer bestimmten Plattform.

Mittels bereits geplanten Erweiterungen kann ein nohandcom Kommunikationsgerät auch als vollwertige Umgebungssteuerung genutzt werden. Dies würde den notwendigen Installationsaufwand mit mehreren Hilfsmitteln stark einschränken und somit auch zur Mobilität des Benutzers beitragen.

Eine ebenfalls geplante Erweiterung betrifft die Nutzung eines nohandcom als Kommunikator für sprechbehinderte Personen. Dies wäre besonders hilfreich, da bereits jetzt die Umgebungssteuerung und der Kommunikator getrennte Geräte sind und die betroffenen Personen nicht beide Geräte gleichzeitig bedienen können. Die Zusammenfassung von Umgebungssteuerungs-, Kommunikator- und Telefoniefunktionen in einem einzigen kompakten Gerät würde dieser Zielgruppe einiges mehr an Selbstständigkeit und Mobilität ermöglichen.

2.1 Produktumfeld

Ein nohandcom Kommunikationsgerät umfasst Applikationssoftware, Treiber und entsprechende Client/Server Software, die alle auf verschiedenen bereits bestehenden Plattformen laufen sollen. Es bestehen deshalb Abhängigkeiten von der darunter liegenden Hard- und Software. Einige Hardware-Schnittstellen müssen entsprechend der gewünschten Funktionalität unter Umständen erweitert werden.

Im folgenden sollen die Abhängigkeiten und das Umfeld kurz beschrieben werden:

2.1.1 Software

Die nohandcom Applikation ist abhängig von einem Betriebssystem für mobile Geräte und dessen API's für den Zugriff auf die Funktionen des Gerätes und auf die Protokolle der mobilen Kommunikation.

Verschiedene Betriebssysteme verlangen verschiedene Arten, die Software zu gestalten und zu implementieren. Völlig unabhängig von einer bestimmten Implementationsweise wird man erst mit J2ME und MDIP 2.0, indem nämlich die VM die betriebssystemspezifischen auf die Ebene einer üblichen Java 2 API abstrahiert. Im folgenden am Beispiel eines SMS-Dienstes eine kurze Auflistung, was bei welchem

Betriebssystem auf welche Art implementiert werden müsste :

Betriebssystem	Implementation und Programmieraufwand
Symbian OS	Implementieren zweier Clientprozesse mit Hilfe bestehender API
Embedded Linux	Bestehender Treiber : Funktionsaufrufe. Sonst schreiben eines Device Drivers oder eines Deamons, Ansteuerung des GSM-Devices über AT- Befehle
PocketPC	Methodenaufrufe für auf Kommunikationsserver zugreifendes Objekt
PalmOS	Funktionsaufrufe für bestehenden Dienst

Das Spektrum reicht also von hardwarenaher Programmierung (Device Driver) bis zur rein objektorientierten Implementation auf hoher Abstraktionsebene mit (im Falle von SymbianOS) betriebssystemspezifischen Erweiterungen der entsprechenden Programmiersprache. Diese Unterschiede zeigen auch, wie sehr eine breite Unterstützung der Java J2ME MDIP 2.0 die Portierbarkeit erleichtern würde. Ausser der Logik für die Scanningfunktion und der benutzerspezifischen Konfiguration lässt sich mit nur betriebssystemspezifischen API's wenig auf eine wirklich plattformunabhängige Weise kapseln.

Je nach Fortschritt der kommenden Betriebssystem-Versionen müssten die optionalen TTS- und Spracherkennungs-Funktionen allenfalls von Third Party Anbietern übernommen werden. Für GNU/Linux sind bereits fertige Open-Source Projekte verfügbar, jedoch nur wenige (wie z.B. Flite, ARM-Abkömmling von Festival) für die ARM Plattform. SymbianOS v7.0 bietet rudimentäre Möglichkeiten, die sich jedoch nur für einige wenige Sprachbefehle eignen. Eine Eigenentwicklung in diesem Bereich ist ausgeschlossen.

2.1.2 Hardware

Ein nohandcom Kommunikationsgerät ist abhängig von einer bestehenden Smartphone-Plattform. Bis auf das Eingangs erwähnte optionale Erweiterungsmodul zur Umgebungssteuerung ist dabei die gesamte benötigte Peripherie bereits mit eingeschlossen. Abgesehen von der üblichen Ausstattung bestehen folgende Anforderungen an die Hardware:

Ein grosses Display mit Touchscreen

Eine eingebaute Freisprechfunktion

Eine frei zugängliche RS232-Schnittstelle

Ein Erweiterungs-Slot für Flash-Karten beliebigen Formats zur Speicherung der persistenten Daten.

2.1.3 Produkteschnittstellen

Ein Smartphone stellt an sich bereits alle benötigten Hardware- und Softwarekomponenten bereit und ist in der Anwendung nicht von weiteren Produkten abhängig. Als nohandcom Kommunikationsgerät braucht es jedoch Hardware-Erweiterungen zur Bereitstellung einer Benutzerschnittstelle:

Interface zu bestehenden Switches und Sensoren. Eventuell muss ein Adapter hergestellt werden. Dieser Adapter soll nach Möglichkeit selbst keine aktive Komponente beinhalten, was jedoch abhängig von der Ausstattung der seriellen Schnittstelle am Smartphone ist (i.e. Kontrollleitungen).

In einer weiteren Ausbaustufe mit zusätzlicher Umgebungssteuerung gibt es aus Sicht der Applikation eine weitere Schnittstelle:

Interface zum am seriellen Port ansteckbaren Modul zur Umgebungssteuerung. Da ausser bei embedded Linux bei keinem anderen System Echtzeit garantiert werden kann, muss das Modul selbst die gesamte Logik zur IR-Modulation und zum IR-Recording bereitstellen. Die Speicherung und Assoziierung der IR-Codes kann jedoch wieder auf dem Smartphone geschehen.

Aus Sicht des IR-Moduls zur Umgebungssteuerung gibt es folgende Produkteschnittstellen:

Zu bestehenden Sendern, von denen der IR-Code eingelernt werden soll.

Zu bestehenden Empfängern, deren Funktionen mit den eingelernten Codes assoziiert werden sollen.

Im Anhang ist eine kurze Beschreibung und Studie zur Entwicklung eines solchen Moduls zu finden.

2.2 Produktfunktionen

Die folgenden Produktfunktionen umfassen auch Wunschkriterien sowie erst für eine spätere Produkterweiterung vorgesehene oder als Wunschkriterien aufgelistete Funktionen (mit einem /W/ markiert):

Produktfunktion	Unterfunktion	Beschreibung
/F110/		Kontrollmodus wählen
	/F111/	Scanning mit externem Schalter aktivieren (Default)
	/F112/	Scanning mit Touchscreen Schaltfläche aktivieren.
	/F113W/	Control mit Touchscreen Schaltflächen aktivieren
	/F114/	Scanning mit Voice-Control aktivieren
	/F115W/	Sprachsteuerung aktivieren
	/F116W/	Scanning mit akustischem Trigger aktivieren

/F120/		Auditives Scanning einstellen
/F130/		Aktionen scannen und auswählen
/F140/		Telefonie-Funktionen aufrufen
	/F141/	Anruf entgegennehmen
	/F142/	Anruf initiieren
	/F143/	Anruf beenden
/F150/		SMS-Funktionen aufrufen
	/F151/	SMS schreiben / editieren
	/F152/	SMS lesen / beantworten
	/F153/	SMS empfangen /beantworten
/F160/		Email-Funktionen aufrufen
	/F161/	Email schreiben
	/F162/	Email empfangen / beantworten / lesen
/F170/		Fax-Funktionen aufrufen
	/F171/	Fax senden
/F180/		Telefon konfigurieren
	/F181/	Klingelton einstellen
	/F182/	Telefonlautstärke einstellen
	/F183/	Freisprech einstellen / aktivieren
	/F184/	Adressbuch editieren
	/F185/	Kurzwahlnummern einstellen
/F190W/		Umgebungssteuerungs-Funktionen
	/F191W/	Umgebungssteuerung aktivieren / deaktivieren
	/F192W/	IR-Code einlernen, zuweisen und speichern
	/F194W/	IR-Code senden
/F200/		Alarmfunktionen
	/F201/	lokaler Ruf einstellen / aktivieren
	/F202/	remote Alarm einstellen / aktivieren
	/F203/	Alarm-Rufnummern einstellen
	/F204/	Alarm auslösen
/F210W/		Kommunikator-Funktionen aktivieren
	/F211W/	Kommunikator-Programm starten
	/F212W/	Text eingeben / editieren
	/F213W/	TTS einstellen
	/F214W/	Macro-Aktionen definieren
	/F215W/	Macro-Aktionen auslösen

2.3 Produkterweiterungen

Die optionalen Produkterweiterungen betreffen vor allem die Integration einer Umgebungssteuerung. Für eine technisch saubere Lösung mit hoher Funktionssicherheit ist, wie bereits erwähnt, ein externes Erweiterungsmodul erforderlich. Eine prelimi-näre IR-Umgebungssteuerung liesse sich auch mit vorhandener Hardware (IRDA-Port) verwirklichen, jedoch mit einer ungenügenden maximalen Reichweite von 2 Metern. Mit einem Repeater liesse sich somit eine vorhandene Umgebungssteuerungs-

Installation (z.B. James) nutzen.

Diese Produkterweiterung als externes Modul ist Inhalt des Anhangs A.1.

2.4 Benutzercharakteristiken

Ein nohandcom Kommunikationsgerät wird von schwerst körperbehinderten Menschen genutzt. In diese Behindertengruppe fallen zum Beispiel :

komplett gelähmte Tetraplegiker

inkomplette Tetraplegiker mit teilweise vorhandenen Restfunktionen

Locked-In Patienten

MS-Patienten im fortgeschrittenen Krankheitsstadium

So verschieden die noch vorhandenen motorischen und unter Umständen auch sprachlichen Restfunktionen dieser Menschen sind, so unterschiedlich sind auch ihre Möglichkeiten zur Steuerung eines Geräts. In der Auswahl der Ansteuerungsoptionen wurde auf eine möglichst breite Unterstützung der verschiedenen Restfunktionen Rücksicht genommen, damit vorhandene Ressourcen optimal unterstützt werden können. Das Gerät soll so auch an dynamisch sich entwickelnde Ressourcen anpassbar sein (i.e. Krankheitsverlauf, Verbesserungen während der Rehabilitation etc.).

Ansonsten werden keine besonderen Anforderungen an die Benutzer eines nohandcom gestellt. nohandcom-Funktionen sollen ebenso intuitiv bedienbar sein ihr reguläres Pendant.

2.5 Annahmen und Abhängigkeiten

Ein nohandcom Kommunikationsgerät soll unabhängig und "Stand-Alone" funktionieren können. Es ist weder in den bereitgestellten Funktionen noch in der Handhabung von anderen Produkten abhängig. Zur Konfiguration auf die Bedürfnisse eines individuellen Benutzers sind keine Drittpersonen oder Spezialkenntnisse notwendig. Die behinderte Person soll das Gerät von A-Z autonom und selbstständig bedienen können.

3 Spezifische Anforderungen

Im folgenden Abschnitt werden die Anforderungen an ein nohandcom Kommunikationsgerät und die verschiedenen Anwendungsfälle genauer beschrieben. Wegen der Abhängigkeit von spezifischen Betriebssystem-Architekturen wird auf einer UML-Notation der Anwendungsfälle und der Nutzungssequenzen vor der konkreten Entwurfsphase verzichtet.

Die einzelnen Screenshots stehen als Anschauung exemplarisch für mehrere ähnliche Funktionen.

3.1 Benutzeroberfläche

Nach dem Start des Geräts erscheinen je nach ausgewähltem Bedienmodus eine Startseite mit den Icons für die möglichen Aktionen. Im Folgenden drei Screenshots mit den Startseiten für die Bedienung mit einem externen Schalter respektive die Bedienung mit einer On-Screen Schaltfläche in zwei verschiedenen, den motorischen Möglichkeiten des Benutzers angepasste Grössen. Die Beispiele entsprechen einer SymbianOS v7.0 UIQ Ansicht mit grossem Display wie zum Beispiel auf einem sonyericsson P800 Smartphone:

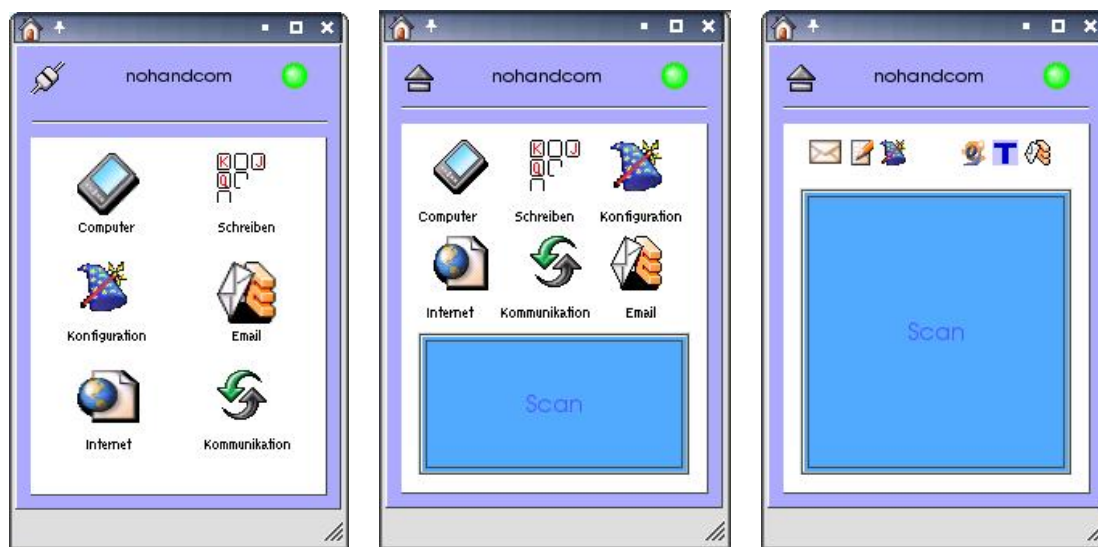


Abbildung 1: Die modusabhängigen Ansichten der nohandcom Hauptseite

Im Akustik- und Voicecontrol-Modus entspricht die Ansicht dem ersten Screenshot. Das Icon oben links zeigt den gewählten Kontrollmodus an, die LED oben rechts die Bereitschaft zum Scanning. Wird der Schalter einmal gedrückt, werden die Icons nacheinander hervorgehoben, bei einem weiteren Drücken des Schalters wird der dem Icon entsprechende weitere Dialog oder die damit assoziierte Aktion ausgeführt. Sämtliche darauf folgende Ebenen arbeiten nach dem gleichen, dem ausgewählten Kontrollmodus entsprechendem Prinzip. So lassen sich mit einer einzigen Benutzeraktion alle Funktionen steuern.

3.2 Benutzerschnittstellen

Der Benutzer kann das Gerät über verschiedene Schnittstellen steuern. Im optionalen vollen Sprachsteuerungsmodus hat er über das eingebaute Microphon direkten Zugriff auf alle Funktionen, ohne dass jede Option abgearbeitet werden muss. In einem Scanning-basierten Modus stehen die folgenden Schnittstellen zur Verfügung:

3.2.1 Seriell (Switch / Sensor)

Der Benutzer ist mit dem Gerät über ein Kabel verbunden, das an der seriellen Schnittstelle angeschlossen ist. Daran können verschiedene, meist bereits vorhandene Switches und aktive Sensoren angeschlossen werden. Das Signal wird an eine

Kontrollleitung der seriellen Schnittstelle weitergeleitet, was von der nohandcom-Applikation aufgefangen und als Benutzereingabe verwertet wird. Als Beispiel sind Zungen- oder Saug/Blas-Schalter zu erwähnen, wie sie Tetraplegiker üblicherweise zur Umgebungssteuerung verwenden.

3.2.2 Touchscreen

Der Benutzer steuert das Gerät über die vorhandene Touchscreen, indem eine sehr grosse, auch mit einer unsicheren Hand treffbare Schaltfläche aktiviert wird. Das Scanning beginnt, sobald diese Schaltfläche aktiviert wird.

3.2.3 Voice Control / Akustiksteuerung

Bei der Akustiksteuerung wird ein Geräuschpegel (Pffif, Schnalzen etc.) definiert, der von der nohandcom-Applikation als Benutzereingabe interpretiert werden kann. Um nicht beliebige Umgebungsgeräusche analysieren zu müssen, erfolgen die Benutzereingaben in einem der Scanning-Geschwindigkeit entsprechenden Takt. Die Bereitschaft zur Benutzereingabe signalisiert das System durch eine aufleuchtende LED auf dem Display.

Ebenso wird beim Voice-Control verfahren, wobei sich aber drei bis vier verschiedene Wörter als Kommandos einlernen lassen. Es ist somit eine Mischung aus direkter sprachaktivierter Ansteuerung und dem Scanning-Verfahren.

3.3 Anwendungsfälle

Die folgenden Anwendungsfälle werden für den Scanningbetrieb mit externem Schalter, Sensor, On-Screen-Schaltfläche, Voice- oder Akustik-basierten Triggern beschrieben. Die unter /F113W/ und /F115W/ beschriebene Button- und Sprachsteuerung erlauben einen direkten Zugriff auf die Funktionen und werden nicht in jedem Anwendungsfall berücksichtigt.

3.3.1 Kontrollmodus wählen [/F110/]

Defaultmässig ist als Kontrollmodus das Scanning mittels externem Schalter aktiviert. Der Anwender kann den Modus unter Hauptmenu -> Einstellungen -> Kontrollmodus selbst einstellen. Dabei wird das Scanning im Hauptmenu aufgrund eines Klicks gestartet, und jeder weitere Klick entsprechend dem hervorgehobenen Icon bringt den Anwender in das Menu zur Konfiguration des Kontrollmodus. Die verschiedenen Modi werden weiter gescannt und bei einer Auswahl erscheint ein Dialog mit den dazugehörigen Einstellungsmöglichkeiten, deren Optionen wiederum sequentiell abgearbeitet werden. Die folgenden Funktionen sind ab dem Menü "Kontrollmodus" beschrieben:

1. Scanning mit externem Schalter / Sensor [/F111/]

Wird diese Option gewählt, erscheint ein Dialogfeld, in dem die Scan-Geschwindigkeit, die Anzahl Loops (Durchläufe auf der gleichen Ebene) sowie die akustische Rückmeldung eingestellt werden können. Die Einstellungsoptionen werden sequentiell abgearbeitet.



Abbildung 2: Dialog für die Einstellungen des Scanning-Modus

2. Scanning mit On-Screen Schaltfläche [/F112/]
Wird das Scanning mit einer On-Screen Schaltfläche gewählt, erscheint ein der Funktion /F111/ ähnlicher Dialog zur Einstellung des Scannings. Zusätzlich kann aber noch die Grösse der Schaltfläche ausgewählt werden.
3. Control mit grossen On-Screen Schaltflächen [/F113W/]
Wird diese Option gewählt, erscheint ein Dialog, in dem man diesen Modus aktivieren und die akustische Rückmeldung einstellen kann. Der gesamte Menubaum wird daraufhin mit grossen aktiven Icons eingerichtet.
4. Scanning mit Voice-Control wählen [/F114/]
Bei dieser Option erscheint ein Dialog, in dem man den Modus aktivieren und die Commands interaktiv einlernen kann. Ist der Modus aktiv, so blinkt in grösseren Abständen eine LED, um der Beginn einer Kommando-Erkennung zu signalisieren.
5. Sprachsteuerung wählen [/F115W/]
Wählt der Anwender die Sprachsteuerung, so startet ein interaktives Programm, das durch die Konfiguration führt und für jede Funktion den entsprechenden frei wählbaren Befehl einlernt. Diese Funktion und das Konfigurationsprogramm ist abhängig von einer Third-Party Lösung für Sprachsteuerungen wie zum Beispiel Sensory.
6. Akustik-Scanning wählen [/F116W/]
Wird das Akustik-Scanning gewählt, so erscheint ein Dialog zur Aktivierung dieses Modus und zur Einstellung des Pegels, der einen Scanning-Vorgang starten soll.

3.3.2 Auditives Scanning einstellen [/F120/]

In dieser Funktion kann ein Anwender mit eingeschränkten visuellen Ressourcen Einstellungen zum auditiven Scanning vornehmen. In einem Dialog unter Hauptmenu -> Einstellungen -> Kontrollmodus -> auditiv kann man diese Funktion aktivieren. der gesamte Menübaum wird daraufhin auditiv anstatt visuell gescannt. Zu jeder auszuwählenden Option wird eine kurze Soundsequenz abgespielt. Die restlichen Funktionen bleiben mit denen des visuellen Scanning identisch.

3.3.3 Aktionen scannen und auswählen [/F130/]

Das Starten dieser Aktion hängt von dem aktivierten Kontrollmodus ab. Wird die als Benutzereingabe definierte Aktion einmal ausgeführt, werden die Icons nacheinander hervorgehoben und somit das Scanning gestartet. Bei einem weiteren Drücken des Schalters wird der dem Icon entsprechende weitere Dialog oder die damit assoziierte Aktion ausgeführt. Beim Schreiben von Text, zum Beispiel bei der SMS-Funktion, wird eine On-Screen Tastatur eingeblendet, deren Tasten nacheinander gescannt werden.

3.3.4 Telefonfunktionen aufrufen [/F140/]

Das Icon zur Auswahl einer Telefonfunktion befindet sich auf erster Ebene im Hauptmenü und wird aktiviert, indem bei hervorgehobenen Icon eine Benutzereingabe erfolgt.

1. Anruf entgegennehmen [/F141/]

Bei einem hereinkommenden Anruf erscheint automatisch ein Dialog, in dem die Optionen gescannt werden, ob der Anruf entgegengenommen oder verworfen werden soll. Bei einer Benutzereingabe während der Option "Gespräch entgegennehmen" wird die Verbindung zur anrufenden Person hergestellt.



Abbildung 3: Dialog bei hereinkommendem Anruf

2. Anruf initiieren [/F142/]

Wird im Hauptmenü das Icon "Telefonieren" ausgewählt, erscheint ein Dialog, der die Option anbietet, eine Nummer aus dem Adressbuch oder eine Kurzwahlnummer zu wählen oder selbst eine Nummer einzugeben. Im letzteren Fall erscheint ein Eingabefeld, in das die Nummer mittels eines virtuellen Nummernfeldes eingegeben werden kann, dessen Zahlen solange nacheinander gescannt werden, bis die Option "verbinden" oder das "zurück" Icon aktiviert wird.

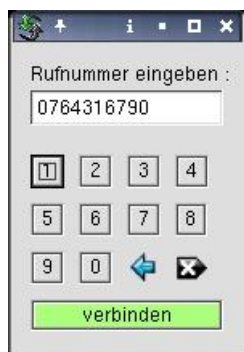


Abbildung 4: Fenster für eine neue Rufnummer

3. Anruf beenden [/F143/]

Während einer laufenden Verbindung blinkt im Vordergrund die Option, das Gespräch zu beenden. Wird im hervorgehobenen Zustand eine Benutzereingabe getätigt, so wird die Verbindung beendet.

3.3.5 SMS-Funktionen aufrufen [/F150/]

Das Icon zur Auswahl der SMS-Funktionen befindet sich auf erster Ebene im Hauptmenü und wird aktiviert, indem bei hervorgehobenen Icon eine Benutzereingabe erfolgt. Es folgt ein Dialog, in dem man auswählen kann, ob man ein SMS schreiben, lesen oder beantworten möchte.

1. SMS schreiben [/F151/]

Wird die Option "SMS schreiben" ausgewählt, so erscheint ein Textfeld und eine virtuelle Tastatur, deren Scanning bei einer Benutzereingabe beginnt. "Senden" ist Teil der gescannten Optionen. Wird diese aktiviert, erscheint ein Dialogfeld zum Senden der SMS.

2. SMS empfangen / beantworten [/F152/]

Wird ein SMS empfangen, so tritt ein Dialogfeld in den Vordergrund, das die Optionen "jetzt lesen" und "später lesen" (Default) scannt. Wird "jetzt lesen" aktiviert, erscheint ein Textfeld mit dem SMS und mit den drei Optionen "beantworten", "speichern" und "löschen", die solange gescannt werden, bis eine Benutzereingabe erfolgt.



Abbildung 5: Der Dialog eines empfangenen SMS

3. SMS lesen / beantworten [/F153/]

Wird “SMS lesen” ausgewählt, so erscheint eine Liste mit den gespeicherten Nachrichten, die nacheinander gescannt werden. Wird eine ausgewählt, so erscheint derselbe Dialog mit Textfeld und Optionen wie unter [/F152/].

3.3.6 Email-Funktionen aufrufen [/F160/]

Das Icon zur Auswahl der Email-Funktionen befindet sich auf erster Ebene im Hauptmenü und wird aktiviert, indem bei hervorgehobenen Icon eine Benutzereingabe erfolgt. Es folgt ein Dialog, in dem man auswählen kann, ob man ein Email schreiben, lesen oder beantworten möchte.

1. Email schreiben [/F161/]

Wird die Option “Email schreiben” ausgewählt, so erscheint ein Textfeld und eine virtuelle Tastatur, deren Scanning bei einer Benutzereingabe beginnt. “Senden” ist Teil der gescannten Optionen. Wird diese aktiviert, erscheint ein Dialogfeld zum Senden der Email.

2. Email empfangen / beantworten / lesen [/F162/]

Wird diese Option gewählt, so wird entsprechend den Netzwerkeinstellungen eine Verbindung zum POP3-Server des Providers hergestellt und allfällige neue Emails abgerufen. Es erscheint ein Dialog, der die letzten Emails anzeigt. Als Optionen werden “antworten”, “löschen” und “speichern” gescannt. Das Lesen von bestehenden Emails geschieht über die gleiche Funktion.

3.3.7 Fax-Funktionen aufrufen [/F170/]

Das Icon zur Auswahl der Fax-Funktionen befindet sich auf erster Ebene im Hauptmenü und wird aktiviert, indem bei hervorgehobenen Icon eine Benutzereingabe erfolgt.

1. Wird die Fax-Funktion ausgewählt, so erscheint ein Eingabefeld und ein virtuelles Keyboard für den Text, der gefaxt werden soll. Als Optionen stehen “senden” und “verwerfen” bereit. Bei ersterer Option erscheint ein Dialogfeld mit virtuellem Nummernfeld zur Eingabe der Faxnummer.

3.3.8 Telefon konfigurieren [/F180/]

Die Funktionen zur Konfiguration des Telefons finden sich unter Hauptmenü -> Einstellungen -> Telefoneinstellungen. Wird diese aufgerufen, so erscheint ein umfangreicher Dialog mit Reitern, die nacheinander gescannt werden.

1. Klingelton einstellen [/F181/]
Der Klingelton kann in seiner Lautstärke eingestellt werden. Die Art des Klingeltons wird von den Systemeinstellungen übernommen. Die verschiedenen Lautstärkestufen werden nacheinander gescannt, mit einer Benutzereingabe wird der aktuelle Wert übernommen und der Dialog wird geschlossen.
2. Lautstärke des Telefons einstellen [/F182/]
Um die Lautstärke des Telefons einzustellen, werden die verschiedenen Lautstärkestufen nacheinander gescannt. Mit einer Benutzereingabe wird der aktuelle Wert übernommen und der Dialog wird geschlossen.
3. Freisprech einstellen / aktivieren [/F183/]
Die Freisprechfunktion ist Defaultmässig aktiviert. Wird dies nicht erwünscht, weil mit einem Headset telefoniert wird, so lässt sich in diesem Dialog die Funktion deaktivieren und wieder aktivieren.
4. Lautstärke Freisprech einstellen [/F184/]
Im selben Dialog wie [/F183/] lässt sich die Lautstärke der Freisprechfunktion einstellen. Die verschiedenen Pegel werden daraufhin nacheinander gescannt. Eine Benutzereingabe lässt den aktuellen Wert übernehmen und den Dialog schliessen.
5. Adressbuch editieren [/F185/]
Auf einem separaten Reiter befindet sich eine Eingabemöglichkeit für das Adressbuch. Für eine neue Eingabe erscheint ein Textfeld mit einer virtuellen Tastatur. Die Funktionen “übernehmen” und “schliessen” werden dabei ebenfalls zusammen mit den Tasten gescannt.
6. Kurzwahlnummern einstellen [/F186/]
In diesem Reiter lassen sich Kurzwahlnummern einstellen und mit einem Kurznamen versehen, die daraufhin im Dialog zur Initiierung eines Telefonanrufs ebenfalls gescannt werden.

3.3.9 Umgebungssteuerungs-Funktionen [/F190W/]

Ist die separate Software zur Umgebungssteuerung installiert, so erscheint ein entsprechendes Icon im Hauptmenü, das aufgrund einer Benutzereingabe mit gescannt wird. Wird dieses ausgewählt, so erscheint eine dem Hauptmenu ähnliche Oberfläche, in der alle verfügbaren IR-Codes mit einem Icon aufgelistet sind und automatisch

bei Aufruf nacheinander gescannt werden. Mit unter diesen Funktionen werden die Einstellungsmöglichkeiten gescannt.

1. Umgebungssteuerung aktivieren [/F191W/]
Unter Umgebungssteuerung -> Einstellungen erscheint ein Dialog, in dem sich die Umgebungssteuerung aktivieren oder deaktivieren lässt.
2. IR-Code einlernen, zuweisen und speichern [/F192W/]
Im selben Dialog wie zur Aktivierung der Umgebungssteuerungs-Funktion kann man die Option zur Aufnahme eines IR-Codes aktivieren. Dies ist neben den Systemeinstellungen, die sich ausserhalb der nohandcom-Funktion befinden, die einzige Funktion, die sich aufgrund der eingeschränkten Mobilität nicht ohne Hilfe einer weiteren Person ausführen lässt. Wird diese Option gewählt, erscheint ein Dialog mit blinkendem LED. Erfolgt daraufhin eine Benutzereingabe, so wird das am IR-Modul anstehende IR-Signal eingelesen. Nach einer kurzen Einlesesequenz werden verschiedene Gerätenamen gescannt, denen sich der aufgenommene IR-Code zuweisen lässt. Bei einer Benutzereingabe wird der Code und seine Zuweisung unter dem gewählten Gerätenamen gespeichert. Sie erscheinen nun als Icon auf der Hauptseite der Umgebungssteuerung.
3. IR-Code abspielen [/F193W/]
Der IR-Code wird gesendet, sobald unter Hauptmenü -> Umgebungssteuerung das entsprechende Geräte-Icon gewählt wird.

3.3.10 Alarmfunktionen [/F200/]

Wenn sie aktiviert ist, so ist die Alarmfunktion immer das erste Icon im Hauptmenü. Wird sie aktiviert, so erscheint eine Auswahl, ob nur ein lokaler Ruf oder Alarm ausgeführt werden soll oder ob externe Geräte benachrichtigt werden sollen. Erfolgt beim zweiten Durchgang keine Bestätigung, so erfolgt nacheinander zuerst ein lokaler Ruf, daraufhin ein Alarm und als drittes, wenn noch immer keine Bestätigung erfolgte, werden externe Telefone mit einer Alarmmeldung angewählt. Bei einer Akustik-Steuerung unterbleibt aufgrund einer möglichen zufälligen Auslösung die automatische Ausführung der dritten Stufe und muss deshalb nochmals separat bestätigt werden.

1. lokaler Alarm einstellen [/F201/]
Unter Hauptmenü -> Einstellungen -> Alarmfunktion lässt sich der lokale Alarm (Ruf) einstellen. Wird diese Option gewählt, so erscheint ein Dialog, in dem man Pegel und Dauer des lokalen Alarms einstellen kann. Wird eine Option gewählt, so wird diese übernommen und der Dialog schliesst automatisch.
2. Remote Alarm einstellen [/F202/]
Im selben Dialog lässt sich der remote-Alarm einstellen. Dieser lässt sich entweder als eine Nummer eines externen mobilen Gerätes, als ein Bluetooth-Gerät oder, bei angeschlossener Umgebungssteuerung, als Alarmgerät über die Umgebungssteuerung definieren. Wählt man eine Option, so erscheint ein Dialog zur gerätespezifischen Einstellung und Anwahl des Alarms.

3. Alarm-Rufnummern einstellen [/F203/]

Im selben Dialog unter Hauptmenü -> Einstellungen -> Alarmfunktion lässt sich der Alarm einstellen, der nacheinander die definierten Nummern anwählt und eine Alarmnachricht übermittelt. Wird diese Option gewählt, so erscheint ein Dialog, in dem die Rufnummern und der Alarmtext eingegeben werden können. Die neuen Eingaben können auf Wunsch direkt über ein SMS informiert werden, dass sie als Notrufstelle für den Benutzer aufgenommen wurden.

4. Alarm auslösen [/F204/]

Die Auslösung des Alarms erfolgt gemäss der Beschreibung unter [/F200/].

3.3.11 Kommunikator-Funktionen aktivieren und nutzen [/F210W/]

Die Kommunikator-Funktion kann so eingestellt werden, dass sie defaultmässig im Vordergrund ist. Mit unter den ständig gescannten Funktionen ist dann auch die Rückkehr in das nohandcom-Hauptmenü. Die Kommunikator-Funktion ist nur auf Smartphone-Geräten mit grossem Display sinnvoll (UIQ, Series 80).



Abbildung 6: Kommunikatorfunktion im Vordergrund

1. Kommunikator-Programm starten [/F211W/]

Unter Hauptmenü -> Einstellungen -> Kommunikator kann diese Funktion in einem Dialog aktiviert werden. Ebenso kann definiert werden, ob sich der Kommunikator nach dem schreiben im Vordergrund halten oder in den Hintergrund treten soll. Beendet werden kann das Programm nur über den Einstellungs-Dialog. Blockweises Scanning kann ebenso über diesen Dialog definiert werden, jedoch nur in drei verschiedenen Stufen (Block / Linie / Einzel).

2. Text eingeben / editieren [/F212W/]

Ist das Programm aktiv und befindet sich im Vordergrund, so aktiviert eine Benutzereingabe das Scanning des virtuellen Keyboards. Die Art des Scanning ist abhängig von dem Scanning-Modus (Block / Linie / Einzel). Die definierten Macros können ebenfalls über die virtuelle Tastatur ausgelöst werden.

3. TTS aktivieren [/F213W/]

Im Dialog unter Hauptmenü -> Einstellungen -> Kommunikator lässt sich auch die TTS-Ausgabe aktivieren. Diese Funktion ist jedoch abhängig von den Systemeigenschaften des Smartphone-Geräts oder von einer eigens zuvor

installierten TTS-Software. Sie lässt sich über die virtuelle Tastatur auslösen, worauf der im Textfeld vorhandene Text vorgelesen wird.

4. Macro-Aktionen definieren [/F214W/]
Oft benutzte Aussagen und Sätze lassen sich als Macro definieren und somit schneller anzeigen. Unter Hauptmenü -> Einstellungen -> Kommunikator -> Macro lassen sich die Macro-Sätze eingeben. Es lässt sich ebenso definieren, ob die Ausgabe des Macro zusammen mit einem akustischen Signal erfolgen soll.
5. Macro-Aktionen auslösen [/F215W/]
Die als Macro definierten Aktionen lassen sich über eine Taste auf der virtuellen Tastatur auslösen.

3.4 Installation und Start der nohandcom-Applikation

Die nohandcom-Applikation soll auf zwei Arten installiert werden können :

1. Über den PC und die Synchronisationssoftware des Herstellers
2. Über einen Dateidownload (GPRS) direkt auf das Gerät

Es soll zwei Möglichkeiten zur Speicherung der Applikation geben:

1. Auf die RAM-Disk (nicht persistent, nur wenn die Software über eine CD vertrieben wird)
2. Auf eine SD-Card (persistent), von wo sie beim Aufruf in das RAM geladen wird
3. Die nohandcom-Applikation meldet sich beim ersten Start als Hintergrundprozess an und bleibt von dem Moment an aktiv, bis sie wieder explizit über die Systemeinstellungen beendet wird.

A Anhang

A.1 Beschreibung eines externen Moduls zur Umgebungssteuerung

Im Folgenden wird eine in im vorliegenden Dokument erwähntes Modul zur IR-Umgebungssteuerung in einer Kurzbeschreibung umrissen. Es ist für die unter A.2 aufgelisteten Geräte das einzige an Hardware, das für eine komplette Systemintegration der täglich genutzten Hilfsmittel zur Kommunikation selbst entwickelt werden müsste.

Wie in der Spezifikation bereits erwähnt wäre es durchaus möglich, Teile einer Umgebungssteuerung mit der vorhandenen Hardware (IRDA-Port) zu implementieren. Dies allerdings nur auf Kosten der Reichweite und auf Kosten der eingeschränkten Modulationsmöglichkeit des IR-Signals. Die Alarmfunktion der James-Umgebungssteuerung arbeitet z.B. auf einer anderen Frequenz als die üblichen Trägerfrequenzen der IR-Ports und liesse sich deshalb wohl kaum generieren. Hinzu

kommt, dass die ungenügende Reichweite von zwei Metern bei optimaler Ausrichtung auch dann ein Sicherheitsrisiko darstellt, wenn das Signal über einen nahegelegenen Repeater verstärkt wird.

Dies heisst nicht, dass eine Implementation über den bestehenden IRDA-Port des Smartphones sinnlos ist. Sie wäre nur ungenügend hinsichtlich der Zuverlässigkeit, Funktionalität und Sicherheit, die eine Umgebungssteuerung mitbringen sollte.

A.1.1 Systemanforderungen

Für eine sichere Übernahme der Umgebungssteuerungs-Funktionen ist es also unumgänglich, ein externes Modul zu entwickeln. Dies muss nicht nur die nötige Signalstärke und -Modulation generieren, sondern auch die ganze Logik für das Einlesen und Abspielen beliebiger IR-Signale mitbringen da die Betriebssysteme eines Smartphone keine Echtzeit garantieren können. Die Logik muss deshalb folgende Anforderungen erfüllen:

1. Sie muss echtzeitfähig sein
2. Sie muss fähig sein, im Minimum in zweifacher Geschwindigkeit der IR-Trägerfrequenz Signale einzulesen
3. Sie muss beliebige IR-Signale und -Frequenzen verarbeiten können, also auch Flash-Modi
4. Sie muss genügend Arbeitsspeicher haben, um die Signalwerte zwischenzuspeichern.
5. Sie muss über einen Timer verfügen
6. Sie muss über den seriellen Port ansprechbar sein
7. Sie muss einen Sleep-Modus haben, der den Strombedarf auf ein Minimum reduziert
8. Sie muss klein sein, um das Modul in sinnvollen Abmessungen zu halten.

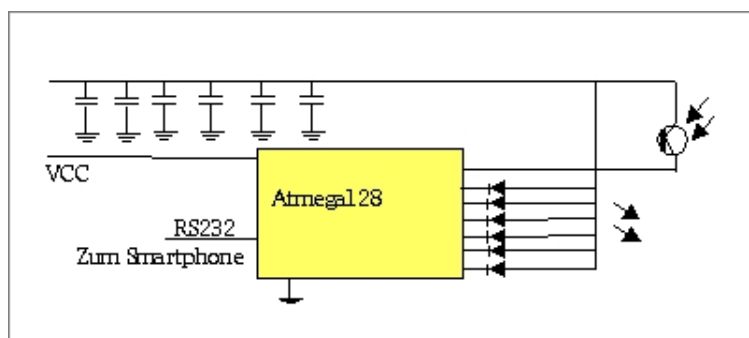


Abbildung 7: Blockschaltbild des IR-Moduls

Ein Microcontroller als System On Chip wie z.B. ATmega128 oder ATmega8 von Atmel würde bei einer Abmessung von $< 2\text{qcm}$ diesen Anforderungen genügen. da

der Timer unabhängig von der Abarbeitung der Instruktionen arbeitet, kann mit der vollen Arbeitsgeschwindigkeit auf die Ports zugegriffen werden, was bei dieser RISC-Maschine mit üblicherweise einer Instruktion pro Takt, zwei Takten für den Portzugriff, einer mittleren IR-Frequenz von 50kHz und einem Systemtakt von 6MHz eine sehr gute Auflösung von 60 pro Signal bedeutet. Im Anschluss an den Anhang findet sich eine Kurzfassung des Datenblatts eines ATmegaXX Bausteins.

Die Anforderung an die Stromversorgung des gesamten Moduls ist ebenfalls hoch: sie muss fähig sein, im Minimum sechs IR-LED's mit je max. 20mA zu versorgen, ohne die Schnittstelle des Smartphones zu überlasten. Als erster Schritt in der Entwicklung muss deshalb berechnet werden, ob eine ausgiebige Pufferung mittels Kondensatoren genügt oder ob es eine Logik zur Ladung eines kleinen Li-Ionen Knopfzellenakkus braucht. Dies würde die Kompaktheit des Moduls nicht komprimittieren, jedoch zur Komplexität des Projekts beitragen.

Treiber für die IR-LED's wären nicht nötig, da die Ports der ATmegaXX 20mA pro Pin sinken können.

Das Modul sollte zudem einen offenen Durchgang für den Ladeadapter, den Switch des Benutzers und das Cradle des Smartphones aufweisen.

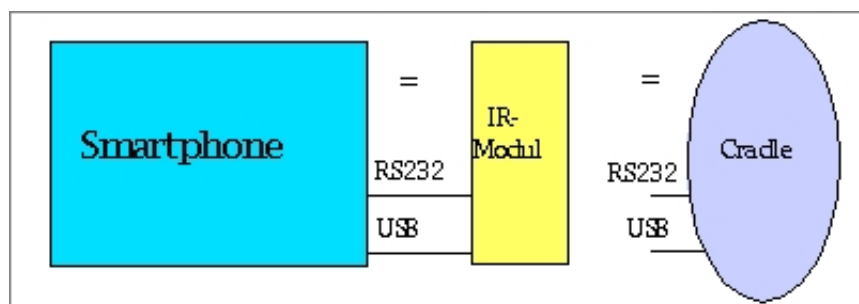


Abbildung 8: Die transparenten Verbindungen durch das IR-Modul

A.1.2 Anforderungen an die Software des Moduls

Die Software des Moduls muss folgende Funktionen aufweisen (in chronologischer Reihenfolge einer Anwendungssequenz). Aufnahme:

1. Verbindungsaufnahme und Befehl vom Smartphone zur Aufnahmebereitschaft quittieren
2. Timer setzen
3. Aufnahme aufgrund eines "Start"-Befehls starten
4. Code Flanke für Flanke aufnehmen und Timerwerte ins RAM speichern
5. Codelänge verfolgen
6. Stoppbefehl an Smartphone senden
7. ev. Code analysieren (Togglebit erkennen etc)
8. Code packen

9. Verbindung zum Smartphone aufnehmen
10. Gepackten Code senden
11. Beenden

Beschreibung der Sequenz zum Abspielen des IR-Codes:

1. Verbindungsaufnahme des Smartphones quittieren
2. Gepackten Code empfangen
3. Code entpacken
4. entsprechende Flags zum Senden setzen
5. Timer setzen
6. Flanke für Flanke senden, entsprechend den Flags (Toggle etc) allenfalls modifizieren
7. Senden bestätigen
8. Beenden

Das Protokoll ist schlicht, müsste aber auf der Seite des Smartphones in eine separate Klasse gepackt und vollkommen plattformneutral gestaltet werden. Ein Zurückgreifen auf ein bestehendes Protokoll ist nicht möglich. Die Analysierung des Codes ist komplex, wäre aber eine Voraussetzung für eine wirklich universale IR-Steuerung.

Soweit zur Kurzbeschreibung eines IR-Moduls.

A.2 Weitere Smartphone-Plattformen und deren Betriebssysteme

Von allen grossen Herstellern mobiler Geräte werden gegenwärtig Smartphones angeboten. Für eine möglichst umfangreiche und kompakte Integration an Funktionen aus den Bereichen mobile Telefonie und Computertechnologie besteht ein grosser Wettbewerb unter den Anbietern. Das Vorhandensein eines Betriebssystems mit dessen API und die dadurch ermöglichte freie Programmierbarkeit der Geräte ist eine wichtige Voraussetzung dafür, ein nohandcom Kommunikationsgerät ohne eigene sehr aufwändige Hardwareentwicklung zu realisieren. Im Folgenden eine Liste mit einigen gegenwärtig verfügbaren Geräten.

Gerät	Hersteller	OS	Java
P800	sonyericsson	SymbianOS v7.0	MDIP 1.0
6600	Nokia	SymbianOS Series60	MDIP 2.0
Treo 180, 270, 600	Handspring	PalmOS 3.5	-
MDA	HTC	PocketPC Phone	-
XDA	HTC	PocketPC Phone	-
7650	Nokia	SymbianOS Series60	-
9210i Communicator	Nokia	SymbianOS Series80	-
WA 3050	Sagem	PocketPC	-
SX45	Siemens	PocketPC	-
Mondo	Trium	PocketPC	-

A.3 Informationen und Quellen im Internet

Im Internet finden sich viele Quellen zum Thema. Die brauchbarsten, auch zum Thema Development, bei den Herstellern der Geräte selbst, die auch immer ein gerätespezifisches SDK bereit halten.

A.3.1 Assistive Technologie

Unter der folgenden URL befindet sich eine Studie des Autors über embedded GNU/Linux als Plattform für assistive Technologie sowie ein Projektbeschrieb eines nohandcom auf dieser Plattform :

www.assistivetechology.ch

A.3.2 Symbian OS

Unter SymbianOS wird das hier spezifizierte Projekt erstmals evaluiert und umgesetzt:

www.symbian.com

A.3.3 SonyEricsson

Der P800 von sonericsson mit SymbianOS und UIQ ist erste Referenzplattform des hier spezifizierten Projekts:

www.sonyericsson.com

Abbildungsverzeichnis

1	Die modusabhängigen Ansichten der nohandcom Hauptseite	14
2	Dialog für die Einstellungen des Scanning-Modus	16
3	Dialog bei hereinkommendem Anruf	17
4	Fenster für eine neue Rufnummer	18
5	Der Dialog eines empfangenen SMS	19
6	Kommunikatorfunktion im Vordergrund	22
7	Blockschaltbild des IR-Moduls	24
8	Die transparenten Verbindungen durch das IR-Modul	25

B Datenblätter

Im folgenden finden sich die zu dieser Spezifikation relevanten Datenblätter.