



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

Bachelor Thesis

Smartwatches in siot.net

Autor: Sathesh Paramasamy
Datum: 6. November 2015
Version: X1.0



Management Summary

Hier steht das Managment Summary

Kontakt

Vorname Name	E-Mail	Funktion
Dr. Andreas Danuser	andreas.danuser@bfh.ch	Auftraggeber und Betreuung
Armin Blum	armin.blum@bluewin.ch	Experte
Sathesh Paramasamy	sathesh.paramasamy@students.bfh.ch	Student, BSc Thesis Realisierung

Kontaktpersonen

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangslage	1
1.2	Problemstellung	1
1.3	Zielsetzung	1
1.4	Abgrenzung	2
1.5	Internet of Things (IoT)	2
1.6	Smartwatches	2
1.7	siot.net	3
2	Marktsegmente	4
2.1	Marktsegmentierung im Internet of Things	4
2.2	Marktsegmentierung Smartwatches	4
2.3	Marktsegmentierung Smartwatches im Internet of Things	4
3	Bedürfnisanalyse	5
3.1	Smartwatch Applikationen	5
3.1.1	Überwachung	5
3.1.2	Fernbedienung	5
3.1.3	Umgebung	5
3.1.4	Navigation	6
3.1.5	Authentifikation	6
3.1.6	Finanztechnologie - FinTech	6
3.2	Smartwatch Applikationen für siot.net	6
3.2.1	siot.net Android Gateway Library	6
3.2.2	siot.net Dashboard App	6
4	Technische Anforderungen	7
4.1	Gesundheitsapplikationen	7
4.2	FinTech Applikationen	7
5	Evaluation Smartwatches	8
5.1	Aktuell erhältliche	8

1 Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die Bachelor Thesis zum Thema Smartwatches in siot.net.

1.1 Ausgangslage

Die Fachgruppe SIOT des Instituts RISIS der BFH konzipiert und entwickelt zusammen mit Industriepartner die Plattform siot.net, welche Sensoren und Aktoren weltweit mit IoT-Anwendungen (IoT: Internet of Things) verbindet. Smartwatches, welche eine rasante Marktakzeptanz geniessen, spielen eine grosse Rolle im Bereich IoT, denn sie integrieren eine Anzahl von Sensoren und können am Handgelenk Informationen anzeigen. Allerdings gibt es betreffend Funktionalität eine grosse Spannweite bei den Smartwatches, was deren mögliche Einsatzgebiete schliesslich definiert.

1.2 Problemstellung

Die Projektarbeit 2 erlaubte Android Smartwatch zu analysieren. Diese Erkenntnisse sollen genutzt werden um in einer praktischen Umsetzung konkretisiert werden. - Dabei sollend folgende Themen genauer betrachtet werden:

- Welche Anwendungsklassen kann man für Smartwatches erkennen?
- Wie werden Smartwatches am weltweiten Internet angebunden?
- Welche GUI-Elemente werden bereit gestellt?
- Welche Sensoren und Aktoren stehen zur Verfügung?

Die Bachelorarbeit beinhaltet eine Markt- und Bedürfnisanalyse welche die Marktsegmente und die Bedürfnisse aus Sicht IoT für Smartwatch aufzeigen. Für die identifizierten Anwendungen werden Smartwatches evaluiert.

Als weitere Aufgabe wird eine generische System-Architektur definiert, mit welcher Software für Smartwatches für IoT Anwendungen im siot.net Umfeld realisiert werden kann.

In einem formalen Teil werden die Anforderung bzw. technischen Anforderung, einer bestimmten Smartwatch an eine Anwendung gestellt, untersucht und aufgezeigt. Hierbei sollen auch Genauigkeiten und Zuverlässigkeiten genauer betrachtet werden.

Es wird ein Software Design erstellt mit welchem 2 bis 3 konkrete Anwendungen implementiert werden könnten.

Daraus wird mindestens eine konkrete Anwendung implementiert. Zur Implementation wird eine Dokumentation erstellt welche von Ingenieuren gelesen wird.

Schlussendlich werden in diesem Dokument alle Ergebnisse berichtet.

1.3 Zielsetzung

Die Anbindung von Smartwatches an die siot.net Plattform soll implementiert werden. Dabei wird Wert gelegt das dies eine generische Lösung ist.

1.4 Abgrenzung

Smartwatches im allgemein gibt es von vielen verschiedenen Anbietern. In dieser Arbeit werden aller Arten Smartwatches analysiert. Der Schwerpunkt liegt für das Software Designs und die Implementationen auf Smartwatches, die mit dem Betriebssystem Android ausgeliefert werden. Diese Abgrenzung findet auch statt um die Programmiersprache hauptsächlich auch Java zu beschränken. Für Zeitplanung wird ein tabellarischer Zeitplan verwendet. Als Prozesssteuerung wird Kanban verwendet. Da dies eine Einzelarbeit ist soll die schlanken Zeit- und Prozessplanungsmethoden starken Overhead eindämmen.

1.5 Internet of Things (IoT)

Das Internet der Dinge (Internet of Things / IoT) ist ein Gebilde, bei dem Objekte, Tiere oder Menschen mit einem einzigartigen Identifikator ausgestattet sind. Weiterhin ist damit die Möglichkeit verbunden, Daten über ein Netzwerk ohne Interaktionen Mensch-zu-Mensch oder Mensch-zu-Computer zu übertragen. Das Internet der Dinge hat sich aus der Konvergenz der drahtlosen (wireless) Technologie, MEMS (Micro-Electromechanical Systems) und dem Internet entwickelt.

Ein Ding im Internet der Dinge kann zum Beispiel eine Person mit einem Herzschrittmacher, ein Nutztier auf einem Bauernhof mit einem Biochip-Transponder oder ein Automobil mit eingebauten Sensoren sein. Letzteres könnte eine Warnung auslösen, wenn der Reifendruck zu niedrig ist. Im Prinzip ist jedes vom Menschen geschaffene Objekt ein Kandidat, das sich mit einer IP-Adresse ausstatten lässt und Daten via Netzwerk übertragen kann. Bisher wurde das Internet der Dinge am häufigsten mit M2M-Kommunikation (Maschine-zu-Maschine) bei der Fertigung, sowie der Strom-, Gas- und Öl-Versorgung in Verbindung gebracht. Sind Produkte mit M2M-Kommunikation ausgestattet, werden sie häufig als intelligent oder smart bezeichnet.¹

1.6 Smartwatches

Smartwatches sind kompakte Computersysteme, welche vom Benutzers am Handgelenk getragen werden kann. Diese sind meist mit einer oder mehreren drahtlos Technologie und verschiedenen Sensoren (Bewegungssensor, Lichtsensor, Herzfrequenzmesser) Aktoren (Bildschirm, Vibrationsmotor) ausgerüstet. Diese Uhren unterstützen den Träger beim alltäglichen Leben. Gehören zur Gruppe der Wearables und damit zu einem essentiellen Bereich des IoT.

Mit einer Smartwatch können viele verschiedene Funktionalitäten mit einem Gerät abgedeckt werden.

1.6.1 Beispiele

- | | |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Pulsmessung: | Überwachung des persönlichen Pulses |
| Bewegungen: | Mögliche Bewegungen welche über das Handgelenk ermittelt werden können analysieren |
| Fitness: | Genaue Bewegungen können registriert und in kombination von Weg und ausgewertet werden |
| Informationen: | Der Träger kann Informationen empfangen welche auf seinem Smartphone ersichtlich sind |

1.6.2 Fachbereich Informatik

Smartwatches gehören in den Bereich der Wearables. Dies ist ein fachübergreifendes Gebiet der Informatik, einige Fachgebiete:

- Ubiquitous Computing, die Rechnerallgegenwärtig
- Pervasive Computing, die Vernetzung von Alltagsgegenständen
- Mobile Computing, mobile Mensch zu Maschinen Kommunikation

¹Quelle: <http://www.searchnetworking.de/definition/Internet-der-Dinge-Internet-of-Things-IoT>, Stand: 23.10.2015



- M2M, Machine-to-Machine, Informationsaustausch zwischen Zielgeräten
- IoT, Internet of Things, dass auf den vorhergehenden Fachbereichen basiert

1.7 siot.net

2 Marktsegmente

Im Kapitel Marktsegmente werden die aktuellen Segmente der Internet of Things, Smartwatches und Smartwatches im Internet of Things aufgezeigt.

2.1 Marktsegmentierung im Internet of Things

Automobil:	Telemetrie, Geografische Strecke, Fahrverhalten, Nutzungsverhalten, Verkehrsbericht (Aktuelle Strecke)
Heimautomation:	Überwachung Haushaltsgeräte, Nutzung von Haushaltsgeräte, Steuerung, Fernbedienungen, Schalter
Natur:	Erdplatten Bewegung, Wasserspiegel Überwachung, Temperatur, Wind, Licht, Luft
Ortsbezogen:	Ortung, Standortbasierte Informationen, Navigation, Bewegung autonomer Geräte
Mensch:	Blutdruck, Puls, Bewegungen, Schlaf Überwachung, Körperanalyse (z.B. Gewicht, Fettanteil, Wasseranteil usw.)
Fabrikation:	Maschinensteuerung, Lagerüberwachung
Städte/Verkehr:	Touristisches Informationen, Dynamische Strassen, Verkehrsregulierung, Navigation, Lageberichte
Verkauf:	Produktebezeichnung, Kasse, Geldüberweisung, Geldbörse
Geräte:	Smartphone, Smartwatch, Tablet, Beacon

Wie in der Tabelle aufgelistet, ist Internet of Things sehr viel verschiedenen Marktsegmenten vorhanden. Es hat das Potential den Mensch zu unterstützen und Aufgaben zu erleichtern.

2.2 Marktsegmentierung Smartwatches

Mensch:	Blutdruck, Puls, Bewegungen, Schlaf Überwachung, Lebensüberwachung, Sportbeobachtungen, Sporttracking
Zeit:	Individuelle Zeitanichten, Zeitfunktionen
Benachrichtigung:	Informationen am Handgelenk, Kommunizieren

2.3 Marktsegmentierung Smartwatches im Internet of Things

Mensch:	Blutdruck, Puls, Bewegungen, Schlaf Überwachung, Gesundheitsbenachrichtigung
Benachrichtigung:	Chat, Telefonieren, Videotelefonie
Heimautomation:	Fernbedienung, Schalter, Alarming
Verkauf:	Geldbörse, Produktebezeichnung, Einkaufsliste
Ortsbezogen:	Navigation, Informationen örtlich getriggert, Ortung, Standortbestimmung

3 Bedürfnisanalyse

3.1 Smartwatch Applikationen

3.1.1 Überwachung

Gesundheit

Sturz erkennen:

Es wird ein Alarm ausgelöst, wenn nicht innerhalb von ca. 30s Bestätigung erfolgt und keine Bewegungen stattfinden

Puls überwachen:

Auch hier kann Alarmiert werden, wenn keine der Puls zu niedrig/hoch ist und vom Träger keine Aktionen erfolgen

Alarming

Spital:

Pflegeperson kann Patientenalarm direkt auf die Smartwatch erhalten

Haushalt:

Geräte im Haushalt können überwacht werden. Dies hilft Gefahren abzuwenden sowie Zeit zu optimieren. z.B. Wenn eine Herdplatte noch läuft wird ein Alarm ausgelöst. Oder wenn die Waschmaschine ihren Waschgang beendet hat kann der Träger dirket benachrichtigt werden.

Sport

Bewegungen:

Die getätigten Bewegungen beim Sport aufzeichnen mit den vorhandenen Sensoren. Körper-Belastung messen wie z.B. Beschleunigung, Geschwindigkeit, Stärke usw.

3.1.2 Fernbedienung

Smart Home:

Das Fernbedienen von Geräte im Haushalt dürfte eine der interessantesten Anwendungsbereiche sein. Da sind unbegrenzte Möglichkeiten vorhanden. Man kann das Licht steuern, nicht nur ein und ausschalten sondern auch gleich dimmen und timen. Multimediageräte wie der TV oder die Set-Top-Box können aus dem Handgelenk gesteuert werden. Mit der haptischen Rückmeldung, könnten sogar sehbehinderte Menschen davon profitieren.

3.1.3 Umgebung

Reminder:

Wen die Uhr aus dem Sichtbarkeitsumfeld des Smartphones gelangt, kann der Träger informiert werden.

Durch das Erreichen einer Geofencing Zone können Erinnerungen ausgelöst werden.

Radar:

Es können Leute in der Nähe ermittelt werden. Dies kann zu verschiedenen Zwecken eingesetzt werden.

Datingportale können diese Funktionen interessant einsetzen. Potenzielle Datingpartner können gleich mit Foto auf der Smartwatch angezeigt werden. Die daraus resultierenden Kontakt Möglichkeiten wären, direkt anschauen, auf sich aufmerksam machen, ignorieren uvm.

3.1.4 Navigation

Indoornavigation:

In Zusammenarbeit mit Beacons/Eddystones und/oder Access Points können jeweils die Standorte von den Träger der Smartwatch ermittelt werden. Dies ermöglicht Grossfirmen, die Mitarbeiter sich zu finden ohne direkten Kontakt zu haben. Auch das Problem mit den Shared-Desk Arbeitsplätzen, dass diese meist besetzt sind man nicht weiss wo der nächste freie Platz ist, kann gelöst werden. Mit der Smartwatch kann man sich bei einem freien Arbeitsplatz anmelden und diesen reservieren, nur durch Erreichen des Schreibtisches.

3.1.5 Authentifikation

Türen:

Um aller Art Türen zu entriegeln können Smartwatches gebraucht werden.

Zugangskontrollen:

Die Smartwatch hat das Potenzial Personalausweise zu ersetzen. Zeitgleich kann es auch zu Zeiterfassung genutzt werden. Der Mitarbeiter muss nicht mehr an die Zeiterfassungsleser, eintreten und austreten der Arbeitsumgebung kann automatisch erkannt und erfasst werden.

3.1.6 Finanztechnologie - FinTech

Zahlungen:

Die Möglichkeit nur mit der Uhr zu zahlen besteht. Es gibt bereits Lösungen welche mit Smartphones funktionieren (Twint/Apple Pay/Google Wallet). Diese Funktionen können auch auf die Smartwatch erweitert werden.

3.2 Smartwatch Applikationen für siot.net

Die siot.net Plattform bietet sich bestens als Kommunikationsschnittstelle an für die Applikationen, welche im vorherigen Abschnitt ermittelt wurden. Somit sollte jede dieser Applikationen problemlos mit siot.net verknüpft werden können.

Um Verknüpfungen verschiedenster Applikationen mit einer Plattform zu erstellen sollte es eine generische Bibliothek geben. Diese sollte eine einfache Schnittstelle von der Applikation zu siot.net Plattform implementieren.

3.2.1 siot.net Android Gateway Library

TODO

3.2.2 siot.net Dashboard App

TODO

4 Technische Anforderungen

4.1 Gesundheitsapplikationen

Bei den Gesundheitsapplikationen ist es wichtig, dass die Smartwatch über einen Herzfrequenzmesser hat und die Kombination aus Gyroskop, Rotationssensor und Bewegungssensor eingebaut ist. Dies ist erforderlich um die Pulsraten eines Menschen im Überblick zu erhalten, sowie die Bewegungen zu messen und analysieren. Benötigte Sensoren: - Gyroskop - Bewegungssensor - Rotationssensor - Herzfrequenzmesser

4.2 FinTech Applikationen



5 Evaluation Smartwatches

5.1 Aktuell erhältliche