

Studiengang: Informationstechnik

Entwicklung eines externen Sensornetzes mit WLAN Kopplung und Visualisierung

STUDIENARBEIT
Im Rahmen der vierten Praxisphase

Abgabedatum Irgendwann 2015

Verfasser
Matrikelnummer
Kurs

Maik Maier, Nicolai Staeger
4050846, 4615051
TINF12B3

Erklärung

Gemäß §5 (3) der „Studien- und Prüfungsordnung DHBW Technik“ vom 22. September 2011.

Ich habe die vorliegende Studienarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet.

Karlsruhe, Datum

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Intention	1
1.1	Ziel dieser Arbeit	2
2	Internet of Things	3
2.1	Geschichte	3
2.2	Ziele	3
2.3	Sicherheitsaspekte	4
3	Theoretische Grundlagen und technische Umgebung	5
3.1	Wireless Sensor Networks	5
3.1.1	Adhoc-Netzwerke	5
3.1.2	IEEE 802.15.4	5
3.2	SunSPOT	5
3.2.1	Technische Daten	7
4	Praktische Arbeiten mit SunSPOT	8
4.1	Erste Schritte	8
4.2	Implementierung einer Raumüberwachung	8
4.2.1	Idee	8
4.2.2	Visualisierung der Information	8
5	Zusammenfassung	9
	Literaturverzeichnis	vii

Abbildungsverzeichnis

3.1	Anatomie eines Standard SunSPOT-Sensors [Uni]	6
-----	---	---

Tabellenverzeichnis

Listings

Abkürzungsverzeichnis

IoT	Internet of Things
SPOT	Small Programmable Object Technology
I/O	Input/Output
USB	Universal Serial Bus
MHz	Megahertz
CPU	Central Processing Unit
SRAM	Static Random Access Memory
G	G-Kraft - Gewichtskraft
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
USART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter
I²C	InterIntegrated Circuit
mA	Milli-Ampere
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory
LED	Licht-emittierende Diode
RGB	Rot, Grün und Blau

Kapitel 1

Einleitung und Intention

Der Computer ist mittlerweile zum festen Bestandteil im alltäglichen Leben geworden. Mit ihm können viele Aufgaben wie Recherchen, komplexe Rechnungen und Kommunikation vereinfacht und schnellstmöglich erledigt werden. Während vor einigen Jahren noch der Desktop-PC die beliebteste Wahl darstellte, geht der Trend mittlerweile in Richtung der mobilen Endgeräte wie z.B. Smartphone, Laptop oder auch Tablet. Menschen wollen sich nicht an einen Ort binden, an dem sie ihren Computer benutzen können und sehnen sich nach dem Wunsch, dass alle Alltagsgegenstände per Smartphone oder Tablet kontrollierbar werden.

Diese Vernetzung aller elektronischen Geräte in einem Haushalt wird als “Internet of Things” (kurz IoT) bezeichnet. Die grundsätzliche Idee besteht darin, dass alle elektronischen Geräte wie z.B. Kühlschrank, Backofen u.a. miteinander kommunizieren können und der Nutzer über sein mobiles Endgerät alle Daten der vernetzten Geräte einsehen und diese auch auf seinen Wunsch hin steuern kann. Nähere Informationen zu IoT folgen im nächsten Kapitel.

Zur beispielhaften Demonstration des Aufbaus eines solchen Netzes elektronischer Geräte beschäftigt sich diese Studienarbeit mit Oracle SunSpot, einem Sensornetzwerk bestehend aus 2 Sensoren und einer Basisstation. Im Folgenden wird die Inbetriebnahme und Programmierung dieser Sensoren vorgenommen und die darin enthaltene Technik erklärt. Ziel der Studienarbeit ist es, mit Hilfe von SunSpot eine Einbruchssicherung zu programmieren, indem bewegte Fenster oder Türen bei Abwesenheit des Besitzers der Wohnung erkannt werden, die Basisstation die Werte sammelt und sie an den Besitzer meldet.

1.1 Ziel dieser Arbeit

Hier werden wir das Ziel dieser Arbeit sowie das erwartete Ergebnis niederschreiben. Im Fazit kann hierauf Bezug genommen werden, um rückblickend den Erfolg dieser Arbeit zu messen.

Kapitel 2

Internet of Things

Als im Februar 1946 ENIAC, der erste elektronische sowie programmierbare Universalrechner vorgestellt wurde, wog dieser 27 Tonnen und füllte einen gesamten Raum. Anlagen dieser Größe wurden ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke genutzt. Mit der voranschreitenden Entwicklung wurden Computer immer kleiner und leistungsfähiger. Es erschlossen sich immer neue Anwendungen von Computersystemen, die hauptsächlich den Menschen in seinem Alltagsleben unterstützen sollen. Das Haus wird durch ein komplexes Sicherheitssystem überwacht, die Tür benötigt nur den Fingerabdruck um automatisch aufzuschwingen, der Fernseher reagiert auf Spracheingaben und in der Zukunft erstellt der Kühlschrank den Einkaufszettel. Um all die Daten gesammelt auswerten zu können, sowie untereinander zu kommunizieren verbinden sich die Systeme mit dem Internet. Dieses ermöglicht einen Informationsfluss zwischen allen Teilnehmern. Das IoT ist entstanden.

2.1 Geschichte

Bereits 1991 schrieb Mark Weiser eine Vision, wie technische Geräte der Zukunft untereinander vernetzt sein könnten [Wei91]. Den Namen Internet of Things (IoT) erhielt das ganze jedoch erst 1999.

2.2 Ziele

Hierin kommen all die Ziele des IoTs.

2.3 Sicherheitsaspekte

Hier wollen wir auf Sicherheitsaspekte des IoTs eingehen. Möglicherweise die Absicherung gegen Attacken von außen oder Ähnliches erläutern.

Kapitel 3

Theoretische Grundlagen und technische Umgebung

In diesem Kapitel erklären wir kurz, dass wir in den folgenden Unterkapiteln Grundlagen erklären. Worum es sich hierbei handelt können Sie den folgenden Kapiteln entnehmen.

3.1 Wireless Sensor Networks

Hier wird alles zu Wireless Sensor Networks erklärt. Bisher steht das erst als Gerüst.

3.1.1 Adhoc-Netzwerke

Inhalt kommt hier auch noch rein.

3.1.2 IEEE 802.15.4

Und hier kommt ebenfalls noch Inhalt rein.

3.2 SunSPOT

Die Firma Oracle besitzt im Rahmen seiner Java-Technologie eine Vormachtstellung im Bereich der Smartphones. Auf der Welt sind schätzungsweise über eine Milliarde Smartphones mit der Java-Technologie lizenziert. [Hor08]

Ziel von Oracle ist es, auch in den zukunftsnahe Technologien mit ihrer Programmiersprache Java auszustatten und diese Produkte zu etablieren.

Ein erster Schritt in diese Richtung ist das von Oracle entwickelte “SunSPOT“-Sensornetzwerk. SunSPOT bedeutet “Sun Small Programmable Object Technology“ und ist eine Plattform für Java-basierte drahtlose Sensornetzwerke. Sie bestätigt den Trend, dass in immer kleiner werdenden Geräten zunehmend leistungsfähigere Technologien eingesetzt werden. Dabei ist wichtig, dass jene Geräte, am Besten drahtlos, miteinander kommunizieren können und jederzeit von überall auf der Welt steuerbar bleiben. Das SunSPOT Starter Paket besteht aus einer Basisstation und 2 Sensoren.

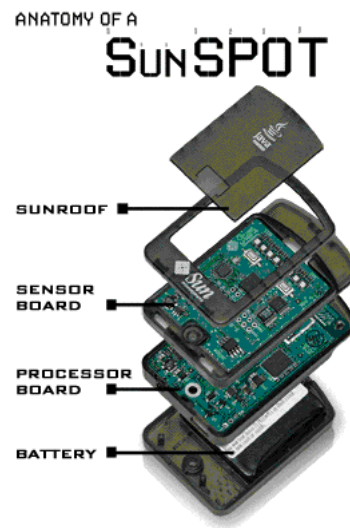


Abbildung 3.1: Anatomie eines Standard SunSPOT-Sensors [Uni]

Die Hardware der SunSPOT-Sensoren ist modular aufgebaut. Das bedeutet, dass man die verfügbaren Boards frei nach Belieben aufeinander stecken und somit verbinden kann. Dabei können maximal bis zu 3 Boards + Stromversorgung miteinander verknüpft werden. [Hor08]

Das sogenannte eSPOT Prozessor-Board besitzt in der aktuellsten Version eine 400 MHz 32-bit ARM CPU von Atmel, zusammen mit einem Flashspeicher von 8 Megabytes und einem Megabyte SRAM Hauptspeicher. Weiterhin ist es ausgestattet mit einem Radio Transceiver basierend auf IEEE 802.15.4 und einer USB 2.0 - Full Speed Schnittstelle. Der im SunSPOT integrierte Akkumulator hat eine Leistungsfähigkeit von 770mAh. Der maximale Energieverbrauch liegt zwischen 40-100 mA, abhängig von der Nutzung der integrierten LEDs, des Transceivers und anderer angeschlossener Geräte. [Hor08] [Ora10b]

Der SunSPOT-Sensor wird dazu standardmäßig mit dem eDemo Sensor Board ausgeliefert. Dieses Board besitzt in der aktuellen Version einen 2G/4G/8G 3-Achsen-Beschleunigungssensor, einen Lichtsensor, 8 RGB 24bit LEDs, einen Infrarot-Sender & Empfänger, ein kleiner Lautsprecher, 2 Knopfschalter, 4 analoge Eingänge, 4 I/O Pins, diverse weitere I²C- und USART-Interfaces, einen EEPROM und 4 100mA Ausgangspins, mit denen es möglich ist, den SunSPOT-Sensor z.b. an weitere Lautsprecher oder andere Geräte anzuschließen. [Hor08] [Ora10a]

Weitere Boards, welche man nach Bedarf dazustecken kann, sind das eProto-Board, ein Board welches direkte Zugriffe auf das Prozessorboard ermöglicht und einen SD-Kartenslot besitzt, damit man die Daten dauerhaft speichern kann, das eSerial Board zum Verbinden via RS232 und das eFlash SD-Kartenleser Board. [Hor08]

3.2.1 Technische Daten

Hier werden alle technischen Daten der SunSPOTS erklärt.

Kapitel 4

Praktische Arbeiten mit SunSPOT

In diesem Kapitel werden wir die praktischen Arbeiten, die wir mit SunSPOTS durchführen erläutern. Dies wird in zwei Unterkapiteln durchgeführt.

4.1 Erste Schritte

Hier erläutern wir unsere ersten Schritte im Praktischen Teil der Studienarbeit.

4.2 Implementierung einer Raumüberwachung

4.2.1 Idee

Hier kommt die Idee die wir hatten hin.

4.2.2 Visualisierung der Information

Beschreibung der Visualisierung unserer durch das Sensornetz gesammelter Informationen.

Kapitel 5

Zusammenfassung

Hier kommt die Zusammenfassung des Projektes hin. Diese besteht aus Beschreibung, Vorgehensweise und Ergebnis. Insgesamt umfasst sie etwa eine Seite.

Anhang

Beispielerggebnis Bedienungsanleitungen

Manchmal benutzt man Worte wie *Hamburfonts*, *Rafgenduks* oder *Handgloves*, um Schriften zu testen. Manchmal Sätze, die alle Buchstaben des Alphabets enthalten - man nennt diese Sätze »Pangrams«. Sehr bekannt ist dieser: *The quick brown fox jumps over the lazy old dog*. Oft werden in Typoblindtexte auch fremdsprachige Satzteile eingebaut (*AVAIL®* and *Wefox™* are testing aussi la Kerning), um die Wirkung in anderen Sprachen zu testen. In Lateinisch sieht zum Beispiel fast jede Schrift gut aus. *Quod erat demonstrandum*. Seit 1975 fehlen in den meisten Testtexten die Zahlen, weswegen nach TypoGb. 204 § ab dem Jahr 2034 Zahlen in 86 der Texte zur Pflicht werden.

Literaturverzeichnis

- [Hor08] HORAN, Bernard: *Sun SPOTs*. <https://www.dropbox.com/sh/12kch3izg7lwdpl/AADjbAi2ukAjtaZY8zVzMpdHa/IoT/sunspot.pdf>, 2008
- [Ora10a] ORACLE CORP.: *SunTM SPOT eDEMO Technical Datasheet Rev 8.0*. <http://www.sunspotworld.com/docs/Yellow/edemo8ds.pdf>, Oktober 2010
- [Ora10b] ORACLE CORP.: *SunTM SPOT Main Board Technical Datasheet Rev 8.0*. <http://www.sunspotworld.com/docs/Yellow/eSPOT8ds.pdf>, Oktober 2010
- [Uni] UNIVERSITY OF SOUTHERN CALIFORNIA: *Standardmäßiger Aufbau eines SunSPOT-Sensors*. http://anrg.usc.edu/ee579_2012/Group07/img/spotanatomy.jpg,
- [Wei91] WEISER, Mark: *The Computer for the 21st Century*. <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html>, September 1991