

IoT-Sensor-Anwendung mit Bluetooth V4.2

Bluetooth Low Energy (LE) ist ein weit verbreitetes und etabliertes Protokoll für Ultra Low Power (ULP) Sensoren welche mit einer Knopfzellen-Batterie gespeist werden. Eine plausible Alternative dazu stellt das Senden von Daten direkt über das Internet Protokoll Version 6 (IPv6) mithilfe der Benützung eines Routers oder Zugangspunktes, anstatt eines proprietären Gateways ähnlich zu Wi-Fi.

Der Zweck dieser Bachelorarbeit ist es, Bluetooth LE mit IPv6 over low-power Wireless Personal Area Network (6LoWPAN) zu evaluieren. Der Fokus wurde mit dem Industriepartner Albis Technologies Ltd. auf den Leistungsverbrauch und den Overhead gelegt. Die Evaluation wird mit dem nRF52 Chip Engineering Version B von Nordic Semiconductors SAS durchgeführt. Der nRF52 Chip ist für Internet of Things (IoT) Anwendungen konzipiert und verfügt über einen IPv6 Stack (Nordic bezeichnet dies als Softdevice).

Für das Setup wurde ein Nordic nRF52 Entwicklungs-Kit als Node verwendet sowie ein Raspberry Pi 2 (plus BLE-Dongle) als Router. Ein Switch repräsentiert das Internet, ein User Datagram Protocol (UDP) Server dient als Applikationsserver und ein Bluetooth USB-Stick als Gateway. Zwei Anwendungen wurden auf der Basis von Nordic Software Beispielen gebildet und anschliessend modifiziert. Der erste Fall ist eine Anwendung von Nordic mit Datenübertragung über UDP mit 6LoWPAN. Für dies wurde ein Raspberry Pi 2 als Edge Router eingesetzt und ein Switch leitete die Daten weiter zu einem UDP Server. Die zweite Anwendung besteht aus einem nRF52 Entwicklungs Kit als Node und einem Bluetooth USB Dongle als proprietäres Gateway.

Der Use Case ist eine Messung des Temperaturwertes, welche mit demselben nRF52 Chip implementiert wurde. Der Payload beträgt 4 Bytes. Die Information wird einmalig über Bluetooth LE mit einem angepassten Profil und über 6LoWPAN zu einem UDP Server gesendet. Die Evaluierung zeigte, dass der Overhead, mit Fokus auf den Anwendungsfall, mit 6LoWPAN über Bluetooth LE rund viermal grösser ist als mit Bluetooth LE alleine. Der Leistungsverbrauch mit 6LoWPAN über Bluetooth LE ist zweimal so gross wie mit Bluetooth LE alleine. Die Resultate zeigen, dass 6LoWPAN über Bluetooth LE ein adäquater Ersatz für eine Drahtlosübertragung mit kurzer Reichweite (10 – 20 m) ist, im Vergleich zu derselben Übertragung mit Wi-Fi. Die Vorteile der Kommunikation sind vor allem dann ersichtlich, wenn der Anteil an Nutzdaten im Vergleich zum Overhead gross ist.

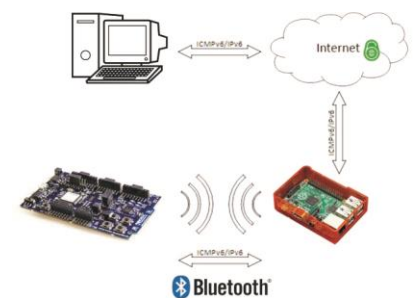


Diplomand
Dimitri Häring

Dozent
Marcel Rupf



Zeigt die Idee des kombinierten Access Points mit Bluetooth und Wi-Fi.



Zeigt das nRF52 DK als ULP Sensor mit einer Bluetooth LE Verbindung mit 6LoWPAN zum Raspberry. Dieser routet die Sensordaten weiter über das Internet zu einem UDP Server.