

## 6LoWPAN mobile node for 802.15.4 wireless networks

Das klassische Internet verbindet alle Computer. Je länger, desto mehr werden auch weitere Geräte wie Waschmaschinen, Kühlanlagen, Heizungen sowie zur Regelung nötige Sensoren und Aktoren ins Internet eingebunden. Die IPv6 Technologie ermöglicht es, diese elektronischen Geräte zu adressieren. So können Geräte mit einer höheren Intelligenz versehen werden, um im „Internet of things“ miteinander zu kommunizieren.

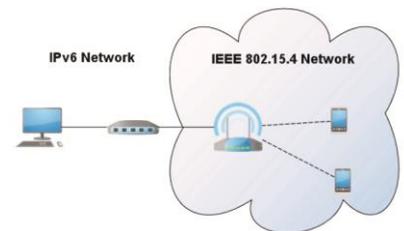
Mit der 6LoWPAN-Technologie können Geräte mit geringer Energie und kleinem Speicherplatz in die IPv6 Welt integriert werden. Die Aufgabe dieser Bachelorarbeit ist es, 6LoWPAN auf einem ARM Cortex-M0-Prozessor zu betreiben. Der M0 wurde für energiearme Anwendungen konzipiert und ist damit sehr geeignet für mobile Knoten. Ein solcher Knoten soll über ein Microchip-Funkmodul mit anderen Geräten im „Internet of things“ kommunizieren. Zudem soll eine sinnvolle Beispielapplikation implementiert werden. Während des gesamten Projekts ist auf einen möglichst geringen Energiekonsum der Knoten zu achten, damit die Geräte über eine Batterie oder alternative Energiequellen betrieben werden können.

Für die Knoten wurde geeignete Hardware mit geringem Energieverbrauch evaluiert. Mit Contiki konnte ein gutes Betriebssystem mit einem IPv6 Stack und einem 6LoWPAN Adaption-Layer gefunden werden, das auf den Prozessor portiert werden musste. Um die Kommunikation zu gewährleisten, wurde der Treiber für das Radiomodul implementiert. Für die Demonstration wurde ein Temperaturkontrollsystem entwickelt. Es funktioniert mit einem Sensor-Knoten, der Messungen an das Kontrollsystem sendet. Dieses steuert die Aktor-Knoten, die beispielsweise eine Heizung an- oder abstellen können. Schliesslich wurde der Energiekonsum der Knoten optimiert, um den Betrieb über ein Solar Panel zu ermöglichen. Mit einem Prozessor wie dem ARM Cortex-M0 mit geringem Leistungskonsum und hoher Performance können Geräte in einem modernen IPv6 Netzwerk interagieren, ohne dabei viel Energie zu verbrauchen. Dies ermöglicht einer grossen Zahl an kleinen Geräten die Anbindung ans Internet. Es gibt tausende Möglichkeiten, dieses Potential zu nutzen.

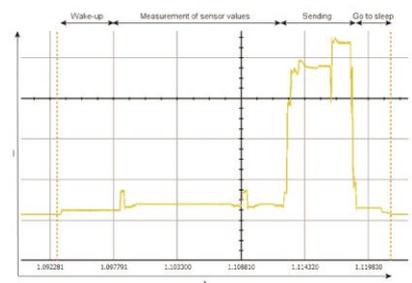


Diplomierende  
Mathias Gugg  
Lukas Hegetschweiler

Dozent  
Marcel Meli



Sensor- und Aktorenknoten kommunizieren im IEEE 802.15.4 Netzwerk und sind über einen Gateway ans Internet angehängt.



Die Sensorenmessung und das Versenden eines IPv6 Pakets benötigt lediglich eine Energie von 425  $\mu$ J