

Ethernet / IEEE 802.15.4 Gateway

Ziel dieser Diplomarbeit war es, einen Gateway zwischen Funknetzen nach IEEE 802.15.4 und Ethernet zu entwickeln. Das Gerät sollte über Ethernet mit Energie versorgt werden und möglichst klein sein. Im Mittelpunkt steht ein von der Firma Jennic erhältliches Funkmodul, welches auch einen 32-Bit- Mikroprozessor beinhaltet. Die Schaltung wurde ergänzt mit einem Ethernet-Controller von Microchip, zusätzlichem FRAM-Speicher sowie einem Speisungsteil.

Für die TCP/IP-Funktionalität wurde uIP verwendet, ein freier TCP/IP-Stack der zuerst auf die vorhandene RISC-Plattform portiert wurde. uIP wurde gewählt, da er verglichen mit anderen erhältlichen Stacks mit sehr wenig Programm- und Datenspeicher auskommt, dafür aber auch nur einen reduzierten Funktionsumfang bietet. Der Stack für das Funknetzwerk ist bereits im Jennic-Modul enthalten.

Der Gateway funktioniert gegenwärtig als Koordinator im 802.15.4-Netz. Nach kleineren Anpassungen an der Software ist er aber auch in der Lage, neben einem bereits vorhandenen Koordinator zu arbeiten. Andere IP-Dienste wie z.B. Telnet oder ein Webserver können im Gateway implementiert werden; der wichtigste Limitierungsfaktor ist dabei der Speicherplatz des Mikrocontrollers.

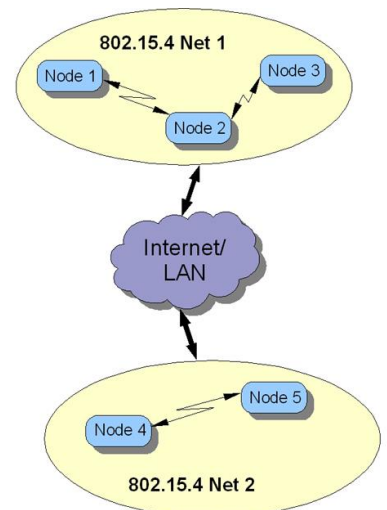
Um das Gerät über Ethernet zu speisen (Power over Ethernet, PoE), wurde eine Schaltung aufgebaut, die den neu erhältlichen Controller Si3400 von SiLabs verwendet. Dieser Chip ermöglicht eine sehr kompakte Schaltung und ist auch von den elektrischen Eigenschaften her sehr geeignet für dieses Projekt.

Abschliessend wurde eine einfache Anwendung entwickelt, um die Funktion des Gateways zu demonstrieren. Dazu wurden einige Endgeräte in zwei verschiedenen, räumlich getrennten Funknetzen platziert, welche mittels je einem Gateway über Ethernet miteinander verbunden wurden. Die Datenübertragung innerhalb eines Funknetzes geschieht sowohl über periodisch stattfindende Beacon-Signale ("Leuchtfeuer"), als auch über asynchrone Datenpakete. Daten, die für das entfernte Netz bestimmt sind, werden vom Gateway in ein TCP-Paket gefasst und über Ethernet an den anderen Gateway gesendet. Für zeitkritische Anwendungen stellt das 802.15.4-Netz garantierte Zeitschlitze (GTS) zur Verfügung, als entsprechender Mechanismus auf Ethernet-Seite wird der Einsatz von Ethernet Powerlink (EPL) empfohlen.



Diplomierende
Stefan Gysel
George Ruinelli

Dozent
Marcel Meli



Zwei getrennte Funknetzwerke, die über Ethernet miteinander gekoppelt sind.