

Evaluation fehlerkorrigierender Codes für IoT-Anwendungen mit Multicast-Kommunikation

Diplomand



Samuel Schuler

Problemstellung: Im Rahmen dieser Bachelorarbeit werden fehlerkorrigierende Codes auf der Applikationsebene im Embedded-IoT-Bereich analysiert. Diese ermöglichen es, eine Payload korrekt zu übermitteln, obwohl bei der Übertragung Fragmente verloren gingen. Dabei soll ein Augenmerk auf die Multicast-Kommunikation gelegt werden. Insbesondere bei dieser ist es ein grosser Vorteil, wenn die Empfänger keine Fragmente neu anfordern müssen, da dies den Übertragungskanal belastet.

Vorgehen / Technologien: In einem ersten Schritt wurden verschiedene Codierungsmethoden untersucht. Zwei wurden ausgewählt und anschliessend auf einem Embedded-System mit C++ implementiert. Verschiedene Parameter, wie Fragment- und Payload-Grösse, wurden auf eine mögliche Anwendung angepasst: Mehrere Endgeräte empfangen A-GPS-Daten von einer Basisstation über das LPWAN-Protokoll mioty. Um die Implementierungen automatisiert testen zu können, wurde ein Python-Skript geschrieben.

Fazit: Verschiedene Tests haben gezeigt, dass eine LDPC-Codierung für diesen Anwendungsfall geeignet ist. Sowohl Empfänger, zu welchen Daten ohne grosse Verluste gesendet werden können, als auch Empfänger, bei welchen viele Fragmente verloren gehen, können die Payload effizient empfangen. Der durch die Codierung entstandene Overhead ist dabei minimal. Die LT-Codierung benötigt einiges mehr an Overhead. So müssen für eine erfolgreiche Decodierung bedeutend mehr Daten übertragen werden. Insbesondere für den untersuchten Anwendungsfall mit mioty ergibt sich durch den grösseren Overhead der Nachteil einer längeren Übertragungszeit, da

die Datenraten bei LPWAN-Protokollen vergleichsweise gering sind. Da aus regulatorischen Gründen nicht dauerhaft gesendet werden darf, verringert sich durch diesen zusätzlichen Zeitbedarf die Kanalkapazität bezogen auf die Nutzdaten.

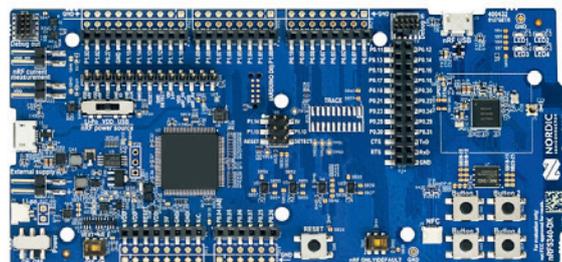
Multicast-Kommunikation

mioty - A Technical Overview, Fraunhofer Institut

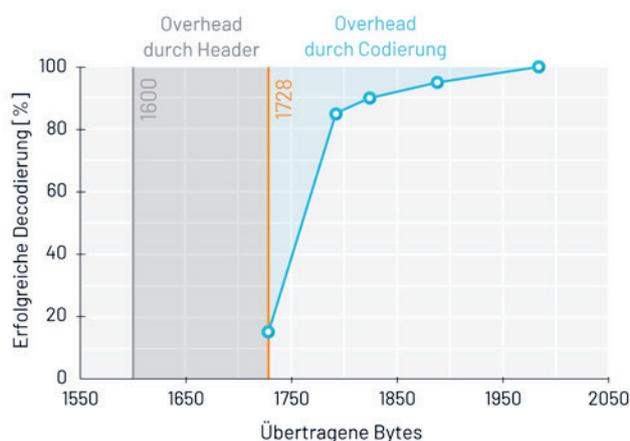


Development Kit nRF5340

Nordic Semiconductor



Übertragene Bytes in Relation zur erfolgreichen Decodierung einer LDPC-codierten Payload mit 32 Bytes grossen Fragmenten
Eigene Darstellung



Legend:
● Insgesamt empfangene Daten (Header + Nutzdaten)
— Payload-Grösse
— Payload inkl. Header

Referent

Prof. Dr. Christian Werner

Korreferent

Michael Hvelplund Schneider, Premium Design Group AG, Altendorf, SZ

Themengebiet

Embedded Software Engineering