

Optimierung der Datenübertragung unter Bedingungen des Internet of Things

Fachlicher Hintergrund

Duty Cycles in Internet of Things (IoT) Systemen sind ein Mechanismus, der verhindert, dass ein Übertragungsmedium zu stark beansprucht wird. Sie kommen meistens dann zum Einsatz, wenn aufgrund von Beschränkungen des Energieverbrauchs keine Listen-before-Talk-Mechanismen implementiert werden können. Ein Beispiel für eine Technologie, die Duty Cycles implementiert ist LoRa. LoRa ist ein Protokoll, das auf die Übertragung von kleinen Telegrammen ausgelegt ist und auch mit sehr wenig Strom und damit einem sehr kleinen Batterieverbrauch auskommt.

Viele LoRa-Geräte nutzen in der Praxis keine Acknowledgments oder Listen-Before-Talk-Mechanismen. Kommt es also bei der gleichzeitigen Übertragung von mehreren Stationen zu einer Kollision, wird diese oft nicht behandelt und von den sendenden Parteien auch nicht bemerkt. Duty Cycles sollen diese Kollisionen auf ein Minimum beschränken, indem sie die Datenübertragung auf ein kleines Zeitfenster innerhalb einer Stunde beschränken. Die daraus resultierende Datenrate verhindert jedoch auch die Implementierung von Verfahren wie beispielsweise die Übertragung von Firmwares über eine LoRa-Verbindung.

Ziel dieser Arbeit ist zu ergründen, welche Techniken sich eignen, um mit diesen Beschränkungen adäquat umzugehen. Denkbar sind dabei Methoden wie Scheduling oder Speculative Execution - nicht um die Beschränkungen von Duty Cycles zu umgehen, aber um dessen Auswirkungen zu reduzieren. Auch soll im Rahmen dieser Arbeit begründet werden, inwiefern sich diese Methoden auf den regulären Einsatz der zugrunde liegenden Technologien auswirken.

Fragestellungen

- Welche Methoden eignen sich, um Übertragungskanäle im IoT zu optimieren?
- Wie gut kann ein solches Verfahren in der Praxis skalieren?

Mögliche Arbeitsschritte

- Recherche über mögliche Methoden zur Optimierung des Netzwerkverkehrs
- Auswahl einer repräsentativen IoT-Technologie
- Berechnung der erwarteten Effizienz der ausgewählten Methode
- Implementierung der Methode für die ausgewählte IoT-Technologie

Literatur

- K. Abdelfadeel et al., *How to make Firmware Updates over LoRaWAN Possible*, 2020
- D. Heeger et al., *Secure LoRa Firmware Update with Adaptive Data Rate Techniques*, 2021
- K. Kolomvatsos, *An intelligent, uncertainty driven management scheme for software updates in pervasive IoT applications*, 2018