

卒業論文

高集積センサネットワークにおける 異種無線を用いた電力効率化の研究

公立はこだて未来大学
システム情報科学部 情報アーキテクチャ学科
高度 ICT コース 1016031

戸澤涼

指導教員 稲村浩 / 中村嘉隆

提出日 2020 年 1 月 28 日

BA Thesis

A Study on Energy Efficiency in Dense Wireless Sensor Network

by

Ryo TOZAWA

School of Systems Information Science, Future University Hakodate
Advanced ICT Course, Department of Media Architecture
Supervisor: Hisoshi INAMURA / Yoshitaka NAKAMURA

Submitted on January 28, 2020

Abstract— The majority of IoT sensor devices are driven by battery, power saving is critical issue. LoRaWAN achieves wide area coverage with low power consumption in wireless sensor network (WSN). LoRaWAN has a scalability problem that packet transmission rate decreases due to message collision when the number of devices in WSN increase. In this research, we aim to improve the energy efficiency of WSNs by using different types of wireless communication media at long and short distances based on the method of autonomously configuring a group of multiple nodes in WSN and the leader node will be sending aggregated data messages for the rest of members. As a contribution of this research, the power consumption difference between the case of combining different types of wireless and the existing LoRa only WSN is verified by actual measurement, and the power consumption is improved by consolidating data when using the proposed protocol. The evaluation of the power model formula with measured data shows that the proposed method can reduce the power by about 90mW compared to the existing LoRaWAN method.

Keywords: LoRaWAN, BLE, Wireless Sensor Network, Electric Power Efficiency, Heterogeneous Wireless Signal

概要： IoT センサデバイスは、バッテリー駆動が前提となるため省電力化が重要である。LoRaWAN は、無線センサネットワーク（WSN:Wireless Sensor Network）において省電力で広域カバレッジを実現している。LoRaWAN には、WSN 内のデバイス増加時にメッセージ衝突によるパケット到達率低下というスケーラビリティでの課題がある。本研究では、WSN 内で複数ノードのグループを自律的に構成し代表がデータを集約し代理送信する手法を基本に遠距離、近距離において異種通信を使い分けることで、WSN の電力効率化を図る。本研究の貢献として、異種無線を組み合わせた場合と既存の LoRa のみの WSN における消費電力の差異を実測にて検証し、提案したプロトコルを用いた際のデータの集約による消費電力の効率化に関する消費電力のモデル式を実測データで評価により提案手法は既存の LoRaWAN の方式と比較し約 90mW の電力が削減できることを示した。

キーワード： LoRaWAN, BLE, Wireless Sensor Network, 電力効率, 異種無線センサネットワーク