

B-7 Sigfox とスマートフォンを利用した大量データ収集方法の提案

A Proposal of Method for Collect Mass Data which using Sigfox and Smartphone

吉村 太一[†]

Taichi YOSHIMURA[†]

† 東京電機大学 情報環境学部 情報環境学科

† School of Engineering, Tokyo Denki University

小川 猛志[†]

Takeshi OGAWA[†]

1. はじめに

LTEに比べ、大幅な低コスト・低消費電力を実現した Sigfox[1]などのLPWANが近年注目されている。一般的なIoTサービスには十分な帯域を持つ一方で、マシンのソフト更新や異常時のログデータ収集などの大量データの転送に対応できない課題が存在する。

本稿ではクラウドからの制御によるWi-Fiすれちがい通信によりマシンと一般ユーザのスマートフォン間でデータ転送を実施させる事で、消費電力と通信費用を増大させずに大量データの転送を可能とする手法を提案する。また、実際のサービスにおいて提案を実現できるか実験を通して評価する。

2. 提案方式

概要を図1に示す。マシン内に大量データが発生すると Sigfox を経由しデータの発生をサーバに通知する。サーバは予め専用のアプリケーションを搭載した一般ユーザのスマートフォン(以下、端末)の中で当該マシン近辺の端末を選択し、LTE 網を經由して当該データの回収を委託する。端末は徒歩でマシンとすれちがう際に自動で Wi-Fi によりマシンからデータを回収し、フリースポットへ移動後にサーバへデータをアップロードする。また、ダウンロードも同様の手順で実施する。

既存のすれちがい通信と異なり、サーバからの制御で Wi-Fi 通信を開始させるため、マシンの通信時のみ Wi-Fi 回路を起動する事で消費電力を最小限に抑制でき、更に端末からマシンへの DoS 攻撃を防止できる。また、フリースポットに移動後にサーバへアップロードする際に、追加の通信費用が不要である無線 LAN 網を經由するため、端末持ち主の通信費用も増大しない。

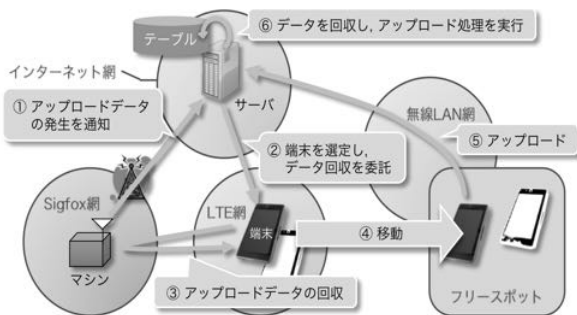


図1: アップロード時のデータ転送手順

3. データ転送量の評価

本提案の実現性を評価するため、RaspberryPi 3(マシン側)と MacBook Pro(端末側)で動作するプロトタイプを開発し、すれちがい通信でアップロードできるデータ量を測定した。

組み込みLinuxのストレージは8~16MBで十分であるため [2], 20MBの転送を目標とした。また、電柱の間隔程度の見通しを取れると仮定し、すれちがい通信の距離を最大30mと想定した。実験ではマシンと端末間の距離を10mまでは2m間隔, 20mまでは5m間隔, 60mまでは10m間隔に取ってデータ転送速度を測定し、距離とデータ転送速度の関係を線形近似により求めた。更に、端末の移動速度を5km/hと仮定し、すれちがい通信を行う移動距離(すれちがい通信距離)とデータ転送量の関係に換算した。

4. 評価結果と考察

評価結果を図2に示す。横軸 L は端末がマシンと通信する範囲を示し、縦軸 MB は端末がマシンと L_m 離れた地点から通信を開始し、距離 0 でマシンとすれ違って L_m 離れるまでに受信したデータの総量を示す。想定する最大距離が30m($L=15$)の時に、約22秒の移動時間で約30MBのデータを転送でき、目標の20MBの転送を達成した事を確認した。

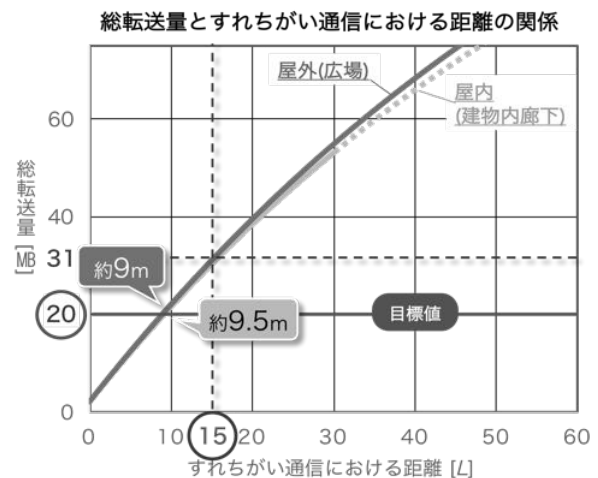


図2: 総転送量とすれちがい通信における距離の関係

5. まとめ

本研究では、sigfox とスマートフォンを組み合わせた新規の大量データ転送方式を提案を示し、実験環境では目標となるデータ転送を達成できた事を報告した。

ただし、実際のサービスではすれちがい通信距離が実験より確保できない事や、第三者による電波の遮蔽等の影響も考えられるため、今後の展望として実現に向けてデータを分割及び転送する技術を検討する必要がある。

参考文献

- [1] KCCS, “IoT ネットワーク「Sigfox を日本で展開し、LPWA ネットワーク事業へ参入」”, Nov. 2016
- [2] M. Opdenacker. “Embedded Linux size reduction techniques,” Embedded Linux Conference 2017, [Online]. Available