

LPWAN とスマートフォンを活用した大量データ転送システムの試作

B-7 Prototype development of Large volume data transfer system
utilizing LPWAN and smartphone

宮脇 和裕[†]

小川 猛志[†]

Kazuhiro MIYAWAKI[†]

Takeshi OGAWA[†]

[†] 東京電機大学情報環境学部情報環境学科

[†] School of Engineering, Tokyo Denki University

1. はじめに

近年の IoT 市場において Sigfox 等の LPWAN が注目されている。LPWAN は低消費電力で低コストといった強みを持っており、IoT サービスには十分な帯域を所持している。ただし例えば Sigfox の場合、1 度に 12Byte までのデータを 140 回/日までしか送信できない。このため、IoT マシンの予防保全用保守データの回収や機能更新用データの配布などの数 kB 以上の大量データ転送には対応できず、保守者の派遣が必要になる課題がある。

そこで当研究室では LPWAN とスマートフォン、すれ違い通信を組み合わせることで、保守者を派遣せずに IoT マシンとクラウド間で大量データを転送するサービスを提案している[1][2]。本研究では提案サービスの基本機能を実現するシステムを試作し、Android 端末での十分なすれ違い通信性能を実現できることを確認できたため報告する。

2. 提案サービス

サービスの概要を図 1 に示す。エッジマシン(以下、エッジ)の中で大量アップロードデータが発生すると、LPWAN 事業者のクラウドへデータ回収要求を通知する。通知を受信したクラウドは、提案する大量データ転送サービス提供のために設置する新規サーバ(以下、サーバ)へ通知を転送する。サーバはクラウドから受信した通知情報をサーバ内のデータベースに登録し、スマートフォン(以下、端末)へ送信する委託情報の作成を行う。委託情報は、エッジの設置位置情報とエッジをアクセスポイントとした Wi-Fi の SSID および 1 タイムパスワードを含む。

予め、複数の端末にデータ回収用アプリケーション(以下、アプリ)を配布しておく。同アプリは起動中サーバから委託情報を受信し、対象のエッジ付近に近づくと、エッジをアクセスポイントとした Wi-Fi リンクを接続する。そして、エッジ近辺を通過する間に、エッジからデータ回収を行う(以下、すれ違い通信)。その後、ユーザが自宅などの無線 LAN が使用できる環境に移動すると、無線 LAN 網を経由してサーバへ回収したデータのアップロードを行う。

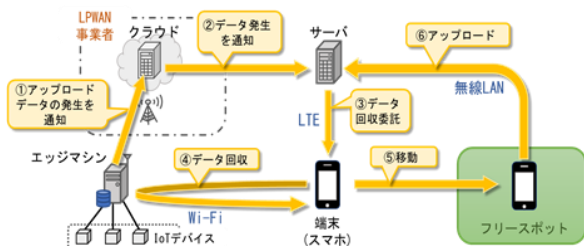


図1 アップロード時の転送手順

3. 試作システムの開発と評価

図1のシステムの中、アップロード機能のみを試作した。LPWAN とクラウドは Sigfox を無改造で使用し、エッジは

Raspberry Pi3(raspbian)、サーバアプリは CentOS7、端末アプリは Android で開発した。AndroidOS はセキュリティ対策等の観点からアプリの処理制限やバックグラウンド時の許容動作などの懸念があったが問題なく実装を完了し2章に記述した手順通りに自動で動作することを確認した。

また、徒歩ですれ違い通信実施時に回収できるデータ量を実験により求めた。組込み Linux のストレージサイズは 8~16MB との報告があるため[3]、最大 20MB のデータ転送を目標値とした。また、見通しを電柱間隔程度と仮定し、すれ違い通信を継続する最大距離を 30m と想定した。実験では端末がエッジから 20MB のデータをすれ違い通信で回収するために要する時間を計測した。エッジと端末間の距離は 5, 10, 15, 20m とし、各距離で 10 回ずつ計測を行い、距離とデータ速度の関係を近似曲線により求めた。更に、端末の移動速度を 5km/h と仮定し、すれ違い通信を行う移動距離とデータの転送量の関係に換算した。

4. データ転送量の評価結果と考察

結果を図2に示す。横軸はエッジと端末が通信を開始してから終了するまでの距離を示し、縦軸はその間に転送するデータサイズの総量を示す。想定する最大距離 30m で総転送量は目標値(20MB)以上となることを確認した。

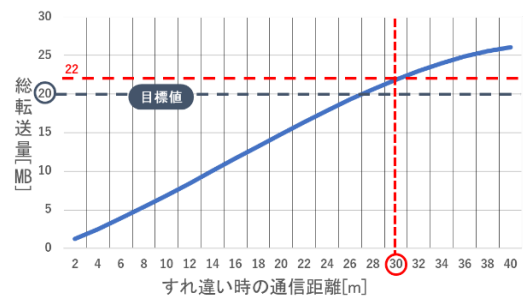


図2 総転送量とすれ違い通信における距離の関係

5. まとめ

提案する大量データ転送サービスの基本機能を試作し、AndroidOS の制限下でも実装可能であることを確認した。また開発システムを使用してすれ違い通信時に転送可能なデータ転送量を実験により求め、見通しが良い環境で1回の転送で 20MB の転送が可能であったことを示した。

参考文献

- [1] 吉村太一, 小川猛志, “次世代 IoT に向けたマシン-クラウド間大量データ転送技術に関する研究”, DPSWS2018, 佐賀, Nov. 2018.
- [2] Takeshi Ogawa, et al., “Cloud Control DTN Utilizing General User’ Smartphones for Narrowband Edge Computing”, IEEE World Forum on Internet of things 2018, pp.19-24, Feb. 2018.
- [3] M.Opdenacker, “Embedded Linux size reduction techniques”, Embedded Linux Conference 2017.