

アドホックネットワークについての研究(仮)

T5-17 末廣隼人
指導教員 高崎和之

1. 研究背景

2. 理論

2.1 アドホックネットワーク

アドホックネットワークとは、中央の管理者や既存のインフラストラクチャ（ルータやアクセスポイント等）を介さずに、端末（以降ノードと呼ぶ）同士が直接通信を行う一時的なネットワークのことである。遠くのノードと通信を行うとき、隣接する他ノードを中継機として利用し、パケットリレーのようにデータを送信する「マルチホップ通信」技術を用いて通信を行う。

本実験では、低コスト、低消費電力でスマホに内蔵されている Bluetooth を用いる。特に、より消費電力が抑えられている Bluetooth Low Energy(BLE) の接続距離である 30m を想定してシミュレーションを行う。

2.2 アドホックネットワークの技術的課題

2.2.1 隠れ端末問題

隠れ端末問題とは、図 1 のようにノード A と C がノード B に対して通信を行うとき、ノード A と C はお互いの存在が隠れてしまい、現在誰も通信を行っていないと思い込んで同時にノード B へと通信を行いデータが衝突してしま壊れてしまう問題である。

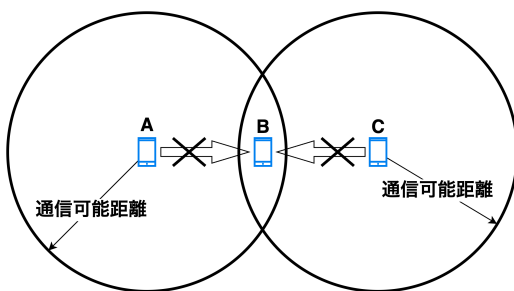


図 1: 隠れ端末問題

2.2.2 さらに端末問題

さらに端末問題とは、図 2 のようにノード A が D と通信を行なっているときノード B は端末 C と通信ができそうだが、ノード A が D と通信を行なっているため周辺にいる他ノードは通信の抑制がされてしまい、伝送速度や通信品質の低下が発生してしまう問題である。

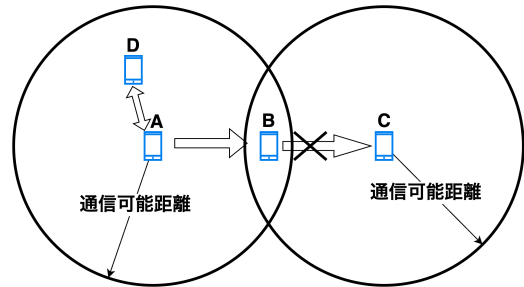


図 2: さらに端末問題

2.3 ルーティング制御方法

各ノードと通信を行う際のルーティング方式について述べる。ルーティング方式には大きく分けてリアクティブ型、プロアクティブ型、ハイブリッド型の 3 種類がある。

(1) リアクティブ型

通信要求を行った時に近くのノードとその場でデータのやり取りを行い経路を作成する。その場で経路を生成するため通信開始までに遅延が生じる。プロトコルとして AODV や DSR などがある。

(2) プロアクティブ型

近くのノード間で自身の情報をやりとし経路をあらかじめ作成するルーティング方式である。あらかじめ経路が作成されるため、通信開始までの遅延が短い。しかし、定期的にデータのやり取りを行うため電池の消費が早い。プロトコルとして OLSR や TBRPF などがある。

(3) ハイブリッド型

(1)、(2) の二つを組み合わせたルーティング方式である。プロトコルとしては ZRP などがある。

3. 提案手法

3.1 想定環境

今回、経路生成にあたりノード数は日本の各都道府県の人口密度に持ち運びが便利なスマートフォンの所有率 88.6%[1] を掛け合わせた数とする。用いる都道府県は人口密度が高い地域、低い地域と昨年被災した石川県珠洲市の 3つの地域に対してシミュレーションを行った。また、人口密度が低い地域では、ノード間の距離が長くなってしまい短距離での通信しかできないため、電柱に Bluetooth 機能を有した低コストの機器を設置した 2つの場合についてのシミュレーションを行った。

3.2 提案手法-1

1km² 範囲内にノードをランダムに配置し、実際に被災が起きたことを想定し 1km² の中心位置にあるノードを災害対策本部の拠点とみなして、その位置からアドホックネットワークの構築を行う。構築方法の条件を以下のように設けた。

- 接続半径内にいるノードの中から最も遠い (信号強度が通信品質に問題ない) ノードを選び接続を行う。
- 経路のループが起きないようにパラメータ s (任意の数) とホップ数を mod で計算した時 0 になったノードとの接続を遮断する。

3.3 提案手法-2

次に、電柱の本数分加えたシミュレーションを行った。また、提案手法-1 と同様に 1km² の中心位置から構築を行うが、新たに追加した電柱のノードに対しての条件を設けた。

•

4. 結果

5. まとめ

参考文献

- [1] <https://www.soumu.go.jp/johotsusin-tokei/whitepaper/ja/r04/html/nd238110.html>, 総務省, 「通信利用動向調査」