

MANET におけるノード探索法の改良

T100402 田北 賢人
指導教員 三好力 教授

1. はじめに

携帯端末の通信においてマルチホップ通信がある。通信可能範囲内に送信先が存在しない場合、通信可能範囲内の他のノードを利用し、そのノードを中継ノードとして送信先へパケットを送信するというものである。マルチホップ通信を行うには、まずはじめに送信元ノードと送信先ノードの間の通信経路を探索するルーティングを行う必要がある。この通信の形態の一つに拡張リング法というものがあり、TTL 値を変数として考え、送信元ノードから送信先ノードを探索する。消費電力を低下するため、拡張リング法におけるパケット送信の重複を無くした先行手法がある。既存手法では転送停止パケットの送信により、送信先までのノードの数によっては消費電力が大きくなってしまふ恐れがある。更なる消費電力低下のため、先行手法とフラッティングを用いてパケットを送信する手法を提案する。

2. 提案手法

拡張リング法を改良した先行手法は、パケットの重複がなくなり消費電力を削減することができるが、転送停止パケットの送信により送信回数が増えてしまう。更なる消費電力削減のため、はじめは先行手法でパケットを送信し途中で一定のノード数までのフラッティングに切り替える手法を提案する。

送信回数の理論値は以下の式で与えられる。

$$\text{拡張リング法送信回数 } d_1 = \sum_{i=1}^n r_i \times (n-i+1)$$

$$\text{先行手法送信回数 } d_2 = 2 \times \sum_{i=1}^n r_i$$

$$\text{フラッティング送信回数 } d_3 = \sum_{i=1}^N r_i$$

(N =最大ホップ数)

上記より、フラッティングを行うホップ数の半分のホップ数で既存手法からフラッティングへと切り替えることがより消費電力の低下につながると考えられる。

提案手法の送信目的の理論値は以下の式で表される。

$$n < \frac{N}{2} \quad \text{ホップで送信先ノードが見つかった場合}$$

$$\text{提案手法送信回数 } d_4 = 2 \times \sum_{i=1}^n r_i$$

$$\frac{N}{2} \leq n \leq N \quad \text{ホップで送信先ノードが見つかった場合}$$

$$\text{提案手法送信回数 } d_4 = \sum_{i=1}^N r_i$$

3. 実験

拡張リング法、先行手法、フラッティング、提案手法でそれぞれ送信回数の数値をとり、グラフ化し、比較する。

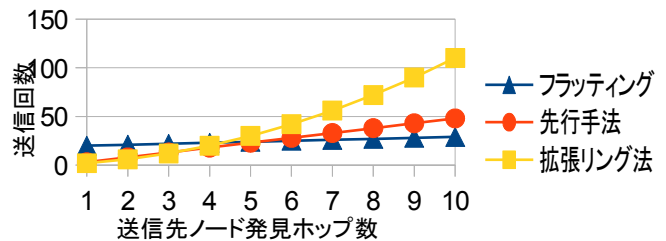


図3. 1 送信先ノード発見ホップ数と送信回数

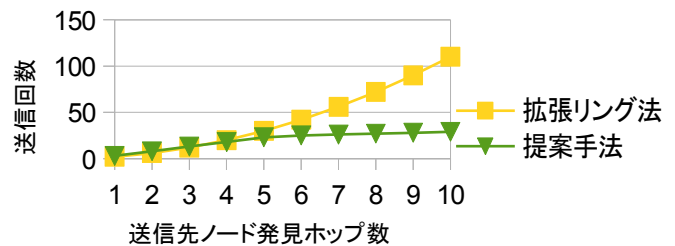


図3. 2 送信先ノード発見ホップ数と送信回数

図3. 1から、5ホップ目で先行手法とフラッティングの送信回数が反転していることが分かる。図3. 2の提案手法は5ホップ目まで先行手法で後はフラッティングでパケットを送信したときの送信回数である。提案手法は、理論値である最大ホップ数の半分の値で反転している。図3. 2を見ると、4ホップ目までに送信先ノードを発見すれば拡張リング法とあまり差はないが、それ以降では大きく送信回数を削減できることが分かる。

4. まとめ

最大ホップ数の半分の値で先行手法とフラッティングを切り替える提案手法は、最も送信回数が少ないことが実験により確認できた。提案手法は、拡張リング法や先行手法よりも更に大きな消費電力の低下が期待できる。

今後の課題として、ルーティング時の待ち時間の評価が考えられる。