

WiMAX メッシュモードにおけるトラフィック負荷に応じた通信効率改善と評価

情報科学部 池田 有貴

指導教員：田 学軍

1 はじめに

WiMAX は無線による高速通信を可能にする技術であり、その中のネットワークトポロジーの 1 つ「メッシュモード」はアクセスポイント同士を相互に接続することで通信範囲を低コストで簡単に広めることが可能であり、あらゆる場所での高速ネットワーク実現に重要な技術である。しかし、WiMAX メッシュモードにおいて従来は静的な待ち時間アルゴリズムを用いているためノードの忙しさへの対応が十分でない。それにより無駄な待ち時間が発生し、スループットの低下が起きてしまう場合がある。その問題を解決するためには、各ノードの忙しさを考慮した、動的な待ち時間アルゴリズムが必要である。

先行研究では、上記の問題を解決するために動的な待ち時間を割り当てるアルゴリズム DHSN を提案した。そこで、本論文では、トラフィック負荷に応じてスループットはどのようになるかをシミュレーションし、従来手法と提案手法を比較し評価する。

2 従来手法の問題点

従来手法は静的な待ち時間を取るため以下の問題点がある。

- ノード数の変化に伴う適応性が低い
- ノードの忙しさを考慮できない

従来手法では、制御メッセージ MSH-DSCH を送信した後衝突を避けるため静的な待ち時間 H を取らなければ、次の送信ができない。そのため、忙しいノードが制御メッセージを送信できない状況が発生し、結果的にスループットが低下する。

3 提案手法 DHSN

従来手法の問題点を解決するため、先行研究で提案された待ち時間アルゴリズム DHSN を用いる。まず、各ノードは自身のノード ID より 2 ホップ以内にある全ての隣接ノードリストを持っているため、そこから競争隣接ノード数 cn を得ることが出来る。次に、ノードの忙しさを判断するための重み係数 $Weight$ を算出する。

$$Weight = RX_{exist} * 2 + TX_{exist} * 1$$

cn と $Weight$ の 2 つの値を用いることで動的な待ち時間 H を算出することが出来る。

$$\begin{cases} H = 2^{(\log_{weight+2} cn)+2} & N \leq 9 \\ H = 2^{(\log_{weight+2} cn)+1} & N > 9 \end{cases} \quad (2)$$

N はネットワーク内のノード数を表す。 cn が少ない場合は、待ち時間が短縮され cn が多い場合は待ち時間を増加させ競争を避けることでスループットを向上することが出来る。また $Weight$ により、忙しいノードの待ち時間を短縮し送信権を譲ることが出来るため、スループット向上に繋がる。

4 シミュレーション結果と評価

シミュレーションは、ネットワークシミュレーター NS2 を使用した。トラフィックの負荷に応じてスループットがどう変化するかを評価するため、表 1 の環境の下、各ノードからのデータフロー数が 1 で合計フロー数 16 の場合、各ノードからのフロー数が 2 で合計フロー数 32 の場合、同様に合計フロー数 48 の場合それぞれでシミュレーションを行い従来手法と提案手法を比較・評価する。

表 1 各種パラメータ

パラメータ	値
Traffic rate	2Mbps
Frame Duration	10ms
Traffic type	cbr
Simulation duration	10s
Topology	Grid-full
Number of nodes	16
Packet size	2048
Number of flows	16,32,48

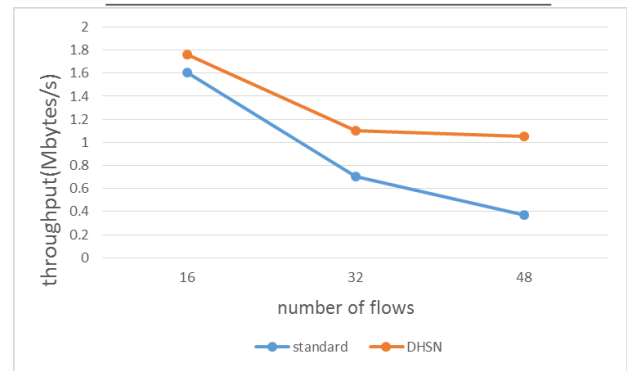


図 1 トータルスループット

図 1 で示すように、従来手法ではフロー数の増加に伴いスループットが大幅に低下しているが、DHSN ではノードの忙しさを正確に判断することができるため、従来手法と比較し、減少は少なく高いスループットをとる結果が得られた。

5 おわりに

本研究では、トラフィック負荷により従来手法、DHSN の 2 つのアルゴリズムにおける通信効率がどのように変化するかを検証した。結果として、DHSN の方が高いスループットをとり、トラフィック負荷に対応した、従来手法より優れたアルゴリズムである事を証明することができた。

参考文献

- [1] 岩月 裕太「WiMAX メッシュモードにおけるトラフィックに応じたネットワーク制御の実現と評価」, 平成 29 年度卒業論文