

WMN における制御通信削減が可能な経路制御手法のメトリックを考慮した性能評価

1171009 入本 静哉 【植田研究室】

1 はじめに

近年、Wireless Mesh Network (WMN) が注目されている。これは、AP 同士が自律的に通信を行い無線ネットワークを構築するものである。WMN の特徴として、敷設にかかるコストが少なく、障害に強いネットワークを構築できる点がある。WMN は AP である Mesh STA 間通信、Mesh STA とユーザの端末である STA 間通信で実現される。WMN にかかわる問題として、複雑な経路制御や経路制御における制御パケットの増大等が挙げられる。この中でも制御パケットに注目し、削減することでネットワーク帯域を有効に使うことを目的とした MBCR が提案されている。

本稿では、MBCR のメトリックを考慮した性能評価を行いメトリックの影響を検証する。

2 既存研究

本研究グループでは、制御パケット削減を目的とした経路制御手法、Multiple branch Collection Routing (MBCR) を提案、改良してきた [1]。

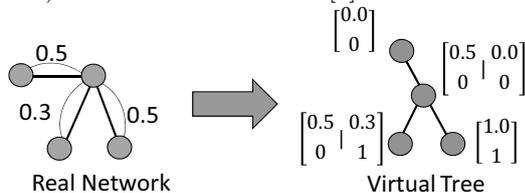


図 1 MBCR の概要

MBCR は隣接ノードとのみの通信により WMN から木構造を作成し、木の位置情報をメトリックを使用して取得しアドレスを付与する (図 1)。この木構造のことを仮想木、アドレスを仮想アドレスと呼ぶ。

3 研究概要

MBCR におけるメトリックによる性能への影響を検証する。メトリックとは、ルーティングにおける経路選択のための評価指標である。本研究で使用するメトリックは Distance, Airtime, ETX, DisETX' (Distance * ETX) である。Distance は距離を指標とするものであり、電波の受信強度から取得している。

IEEE802.11s で標準化されている Hybrid Wireless Mesh Protocol (HWMP) で使われるメトリック、Airtime は WMN の無線品質、干渉等の WMN に影響する特性を反映したメトリックである [2]。ETX は再送も含めた平均パケット送信回数をメトリックとするものであり、パケットの順方向損失率と逆方向損失率を使用して算出する。

4 性能評価

シミュレーションのためのソフトウェアとして Qual-Net6.1 を使用し、各メトリック使用した場合の MBCR と HWMP をスループットを比較、評価を行う。ノードはグリッド型で縦 m 横 m 個の計 $m \times m$ 個の 36 個まで、ランダム型で 10、20、30、40、50 個でノード配置を行う。これは、WMN においてノード数が増えるとホップ数が増え、性能に影響を与えるため比較する。また、すべての Mesh STA が最低 1 つのノードと通信できる位置に配置する。無線モデルは 802.11b を使用する。

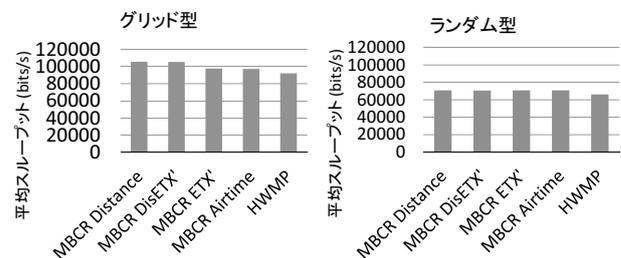


図 2 メトリックを考慮した MBCR と HWMP のスループット比較結果

図 2 のシミュレーション結果より、グリッド型では MBCR (Distance)、ランダム型では MBCR (Airtime) を用いた場合が一番高いスループットが得られた。両ノード配置とも Distance と DisETX' は同等の結果であり、グリッド型では一番高いスループットであるため MBCR では Distance を使用すれば高品質な通信が可能だと考えられる。しかし、実環境では電波干渉等の問題があるため他のメトリックで重み付けしたものを使用すると良いと考えられる。

5 まとめ

本研究では、WMN における制御パケット削減を目的とした経路制御手法、MBCR のメトリックを考慮した性能評価を行った。その結果から、MBCR のメトリックに Distance を含むことで高いスループットが得られるため、高品質な通信が可能であることがわかった。

参考文献

- [1] W. Kobayashi et al., Routing Method Based on Relationships between Neighboring Nodes in Wireless Mesh Networks, Advanced Information Networking and Applications Workshops, 2014
- [2] IEEE, IEEE Standard for Information Technology. Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications