

アドホックネットワークにおけるアドレス割当手法 Connectivity Based Link Layer の提案

石本 一生, 植田 和憲

高知工科大学 工学研究科基盤工学専攻

1 はじめに

アドホックネットワークとは固定的なインフラに依存しない無線端末で構成されたネットワーク形態のことである。アドホックネットワークにおけるルーティングではフラッディングにより経路制御パケットがネットワーク全体に通知される。これに対し、Greedy ルーティングと呼ばれる手法群ではパケットの中継ノードとその隣接ノード間でのみのやりとりで順次経路が決定され、そこでしか経路制御パケットがやりとりされない。ただし、Greedy ルーティングではパケットが宛先に届けられることが保証されないため、宛先にパケットが届かないデッドエンドと呼ばれる問題が発生する。

本研究の目的は、Greedy ルーティングにおけるデッドエンドの発生低減を図る。本報告では現状のデッドエンド発生原因を不適切なアドレス割当にあるとし、ノード間の接続性を基にした新たなアドレス割当手法を提案する。

2 既存技術

アドホックネットワークの代表的なルーティングプロトコルとして、AODV [1]、OLSR [2] がある。AODV はリアクティブ型と呼ばれるルーティングプロトコルで、通信を開始するたびに経路探索を行う。対して OLSR はプロアクティブ型として分類され、これは各ノードがネットワークトポロジを把握しており、その情報が経路表に登録される。両手法とも経路探索時にはフラッディングによる経路探索が行われる。OLSR ではネットワークの限られた範囲にのみフラッディングが行われるが、それでも不要なパケットが流れてしまう。

上記手法に対しネットワーク上を制御パケットが流れない Greedy ルーティングと呼ばれるルーティングプロトコル群がある。Greedy ルーティングの最も基本的なコンセプトはその場その場で最も妥当な次ホップを選択していけば最終的には宛先にたどり着くというものである。しかし、この Greedy ルーティングにはデッドエンドと呼ばれる問題がある。これは宛先ノードまでの経路が実際には存在するにも関わらず、隣接ノードのみを見て次ホップを決定するため発生してしまう問題である。デッドエンドの発生要因は地理情報のみを基にしたメトリックの算出にある。

メトリックの算出法として最も簡単なものは IP アドレスを基にした方法である。アドホックネットワークにおける IP アドレスの割当手法として代表的なものに “Grid Location Service: GLS” がある [3]。これはネットワーク内のノード同士で地理情報を基にしたアドレスを割り当て合うというものである。

3 Connectivity Based Link Layer

本報告では “ノード間の相対的な位置とその接続性を基に構成された仮想的な空間における位置情報” を IP アドレスとして利用した。この仮想的な空間を “Connectivity Based Link Layer: CBLL” と呼ぶことにする。CBLL 上の位置情報は、電波強度により間接的に測定することが可能である。

本手法では隣接ノードと自ノードの関係を図 1 の各基本パターンへ落とし込む。各基本パターンにおける CBLL 上のアドレスの算出法は、互いに隣接するノードを M、A、B とし、またノード A、ノード B の電波強度を P_A 、 P_B とすれば、AM 間の距離 $= \frac{1+\sqrt{P_B/P_A}}{AB \text{ 間の距離}}$ 、BM 間の距離 $= \frac{AB \text{ 間の距離}}{1+\sqrt{P_B/P_A}}$ により求めることができる。これにより、接続性も考慮された位置となり、また

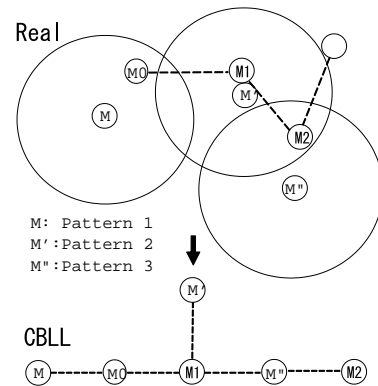


図 1: 割当基本パターン

CBLL では割り当て時のノードの位置関係を各パターンへ落とし込むと同時にパターン毎にアドレスを算出するため一つのノードが複数のアドレスを持つ、つまり全てのノードは CBLL 上の複数の場所に同時に配置可能である。

このように CBLL 上での位置関係は現実の位置関係との間に相関を持つ、と同時に現実では近くても単純に相手に近づいていく形でノードが存在していない場合、つまりデッドエンドが発生するような場合には相手に到達可能な経路の長さだけ離れたアドレスが割り当てられるようになる。

4 まとめ

今回、このデッドエンドの発生を低減するためのアドレス割当手法について提案した。提案手法ではノードの電波強度を基に仮想空間 CBLL へノードを配置し、CBLL 上での位置を IP アドレスとして用いている。これにより、従来の位置情報のみを対象とした手法に比べデッドエンドの発生を低減することが可能となった。

今後は本手法のシミュレーションによる検討、実機を用いた実験などにより CPU 付加などの調査も行う必要がある。

参考文献

- [1] C. E. Perkins, E. M. Belding-Royer, and S. R. Das, “Ad hoc On-Demand Distance Vector (AODV) Routing,” *IETF RFC 3561*, Jul 2003.
- [2] P. Jacquet, P. Muhlethaler, T. Clausen, A. Laouiti, A. Qayyum, and L. Viennot, “Optimized Link State Routing Protocol for Ad Hoc Networks,” *IEEE INMIC Pakistan*, Dec 2001.
- [3] J. Li, J. Jannotti, D. S. J. D. Couto, D. R. Karger, and R. Morris, “A Scalable Location Service for Geographic Ad Hoc Routing,” in *MobiCom '00: Proceedings of the 6th annual international conference on Mobile computing and networking*, (New York, NY, USA), pp. 120–130, ACM Press, Aug 2000.