

アドホックネットワークにおけるディスジョイント・マルチパスルーティング

Disjoint Multipath Routing for Mobile Ad Hoc Networks

谷山 健太
Kenta TANIYAMA

櫻井 祐介
Yusuke SAKURAI

甲藤 二郎
Jiro KATTO

早稲田大学大学院理工学研究科
Graduate School of Science and Engineering, Waseda University

1. はじめに

アドホックネットワークの研究の進展に伴い、さまざまなマルチパスルーティングプロトコルが研究されてきた。その中でも、経路の切断に対する耐性の向上や、負荷の分散に利用される、ディスジョイントなマルチパス(複数経路同士が互いに重複していない経路)を作るということがテーマになっているものが多く見られる。

本稿では、ソースルーティングの手法を AODV[1]に適用し、ノードディスジョイントなマルチパスを作成する手法を提案する。

2. 従来のマルチパスルーティング

AOMDV[2]では、RREQ に追加拡張した、Source ノード(以下 S ノード)から 1 ホップ目のノードを示すフィールドを用いて、S ノードと Destination ノード(以下 D ノード)間にリンクディスジョイントなパスを作成する。しかし、この手法では、S と D 間にある中間ノードが 2 つ以上共通する場合にディスジョイントパスを作成できない[3]。また、このことから中間ノードでジョイントしているパスを複数保持し、その中から利用可能なリンクを選ぶといったことになり、バックアップとして有効でない経路も多く作成し、エンド間遅延の増大にもつながる。

3. 提案手法

そこで、無効経路が少なくなるようなディスジョイントなパスの作成法について提案する。

まず、RREQ に対する拡張を行う。リクエストテーブル・RREQ パケットを拡張してソースルート情報を保持し、以下の手順でテーブルを更新していく。1)テーブルの RREQ シーケンス番号がパケットの RREQ シーケンス番号と等しく、かつテーブル上での、送信元 S からそのノードまでのホップ数よりもパケット上の送信元からそのノードまでのホップ数が同数以下ならば、テーブル上に第 2 経路として保持する。2)そして、RREQ を廃棄。それに当てはまらない場合は、AODV と同じ動作により、RREQ をそのまま廃棄する。

次に、RREP に対する拡張を行う。RREP にはソースルート情報とルートの分岐点を示すフラグを載せる。これにより、RREP の転送方向を第 2 経路に切り替え、ディスジョイントなパスを作成する。手順は以下の通り。1)D ノードは最初に届いた RREQ に対し、RREP を返す。2)D ノードは別経路から来た RREQ に対して、同数ホップ以下であれば RREP の返信を開始する。3)その際、最初に届いた RREQ と、その最短ホップの RREQ のソースルートのアドレスを上流(S ノード側)から順に比較。両者が違う場合に

は、パスの分岐点とわかる。分岐後のノードを分岐フラグとして RREP に追加する。4)フラグのたったノードより下流(D ノード側)では、リクエストテーブルを参照し、予備ルートがあり、かつその予備ルートが分岐ノードよりも上流で合流している場合に、予備ルートに RREP の転送先を変える。5)もし別ルートがない、もしくは、上記の条件に当てはまらなかった場合には RREP をそのまま返す。

4. シミュレーション評価

ns-2 を用いたシミュレーションによって、AODV と、AODV をマルチパスに拡張した AOMDV、提案方式の比較を行った。シミュレーション条件は、エリア 2200[m] × 600[m]、ノード数 100、S ノード 10、移動速度 0-20[m/s]として、UDP、512[bytes]、4[packets/s]でパケットを流し、300[sec]シミュレーションを行った。

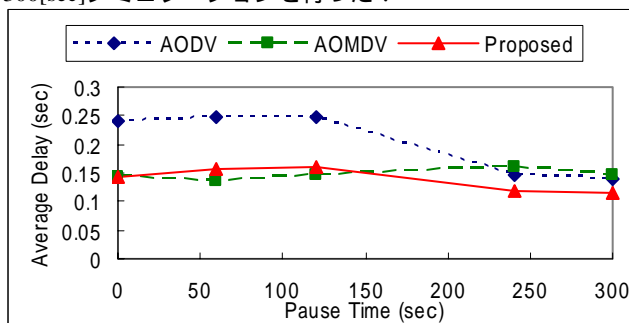


図1. エンド間平均遅延時間

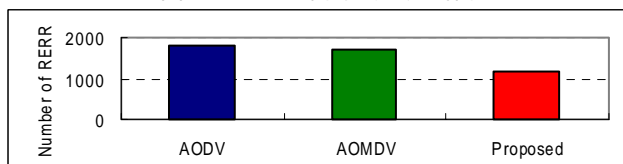


図2. 各プロトコルにおける RERR 数

5. まとめ

本稿において、提案方式の比較検討を行い、無効経路数を減らし、また、従来のマルチパスルーティングと同等以上の性能を示すことができた。

参考文献

- [1] C. E. Perkins, et al., "Ad hoc On-demand Routing Vector (AODV) Routing", RFC3561, July 2003
- [2] M. K. Marina, S. R. DAS, "On-demand Multipath Distance Vector Routing in Ad Hoc Networks", IEEE ICNP 2001
- [3] 茂木信二 他, "アドホックネットワークのためのマルチパス・ルーティングの提案", 信学技報, IN2002-125, 2002