

無線メッシュネットワークにおける適応伝送レート制御を用いた経路制御手法の一検討

日 榮 祐 介 (指導教員：内藤 克浩 森 香津夫 小林 英雄)

三重大大学 工学部 電気電子工学科

1. まえがき

近年の無線通信技術の急速な発展に伴い、アドホックの技術を利用した無線メッシュネットワークが注目されている。無線メッシュネットワークにおいて IEEE802.11 のような複数の伝送レートを使用可能な無線システムを利用する場合、伝送レートを考慮した経路選択を行うことで特性向上が見込まれる[1][2]。本稿では、中間ノードが近隣ノードとの通信で利用可能な伝送レートに基づいて経路制御を行う方法を提案する。

2. 提案方式

本稿では AODV(Ad hoc On-Demand Distance Vector)を基盤プロトコルとして利用する[3]。AODV では経路構築を行う際、送信元ノードと各中間ノードは Route Request(RREQ)メッセージをブロードキャストし、RREQ を受信した送信先ノードは Route Reply(RREP)をユニキャストで返信することで経路構築が完了する。また、AODV では送信先ノードに最初に到着した RREQ が経由した経路を利用する。

本稿では、RREQ の転送時に、利用可能な伝送レートに応じた優先度付けを行うことにより、利用可能な伝送レートが高い経路が優先的に選択される経路構築方式の提案を行う。

2.1 ホップ数・適応伝送レート制御を用いた経路制御

提案方式の経路選択基準ではホップ数と利用可能な伝送レートを採用する。まず、送信元ノードは AODV と同様に RREQ のフラッディングを行う。RREQ を受信した近隣ノードは、近隣ノードが送信する RREQ の受信を一定時間待つことで、利用可能な経路の候補を集取する。次に、最小ホップの経路について、RREQ を送信したノードと自ノードの間で利用可能な伝送レートを RREQ の SNR(Signal to Noise Ratio)から推定する。また、AODV では最初に送信先ノードに到着した RREQ が経由した経路が採用されるため、利用可能な伝送レートが高いほど早く転送処理を行い、伝送レートが低いほど遅く転送処理を行うことで、RREQ の優先度付けを行う。

2.2 経路構築の動作例

図 1 に提案方式の動作例を示す。ノード S は送信元ノード、ノード D は送信先ノード、ノード N1～7 は中間ノードを示す。また、矢印の先の数字は伝送レートを示す。ノード S が RREQ のフラッディングを開始すると、ノード N1, N2, N3 はノード S からの RREQ を受信し、各ノードは伝送レートに応じた遅延後に RREQ の再転送処理を行う。図 1 の場合、N2, N1, N3 の順に伝送レートが高く、伝送レートが高いほど早く転送処理を行うため、N2, N1, N3 の順に転送処理が行われる。次に、ノード N4, N5, N6 がそれぞれ 2 つの RREQ を受信する。各ノードは最小ホップ数が同じであるので、それぞれの場合での伝送レートを比べる。N4 では 48Mbps と 36Mbps の 2 つ

が選択候補になるが、ここでは伝送レートの高い 48Mbps の RREQ が選択され、48Mbps の伝送レートに応じた遅延後に RREQ の再転送処理を行う。N5 と N6 についても伝送レートの高いものが選択され、それぞれ再転送処理がなされる。同様の動作を繰り返した結果、各経路のホップ数と遅延値は表 1 となる。また、ノード D にはノード N2 と N5 を経由する (1) の RREQ が最初に到着する。表 1 より、(3) の RREQ はホップ数が他の 2 つより多いため、経路候補から外される。次に、(1), (2) の RREQ を比べると、(1) の伝送レートが高いので N2 と N5 を経由する経路が選択される。最後に、ノード D は AODV と同様に RREP の返信を行うことで経路が構築する。

3. まとめ

本稿では、中間ノードが近隣ノードとの通信で利用可能な伝送レートに基づいて経路構築に関わる優先度を変化させる経路構築手法について検討を行った。

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金若手研究(B)(20700059)を受けて行われたものである。記して謝意を表する。

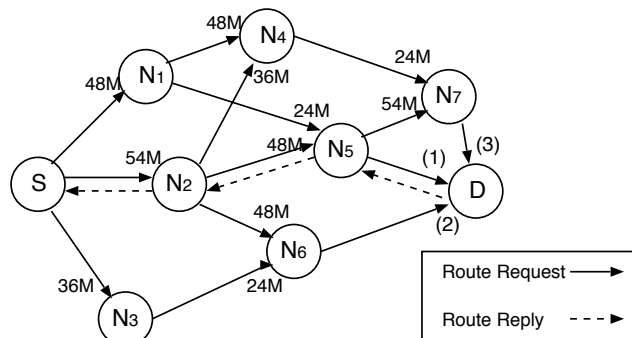


図 1 ホップ数・伝送レートを考慮した経路構築例

表 1 Route Request 選択の例

(1) Route Request	ホップ数= 3 , 伝送レート= 48Mbps
(2) Route Request	ホップ数= 3 , 伝送レート= 36Mbps
(3) Route Request	ホップ数= 4 , 伝送レート= 48Mbps

参考文献

- [1] 伊藤 梓佐, 岡田 啓, 間瀬 憲一, "無線メッシュネットワークにおけるレート選択・設定法に関する検討", 信学技法, AN2008-24, july. 2008.
- [2] 北原 弘隆, 岡田 啓, 間瀬 憲一, "無線メッシュネットワークにおけるノード単位での送信レート割り当て手法の実験・評価", 信学技法, AN2009-14, july. 2009.
- [3] C.E. Perkins, E. Belding-Royer, and S.R. Das, "Ad hoc On-demand Distance Vector(AODV)routing", IETF RFC 3561.