

階層化アドホックネットワークにおけるデータ転送の効率化

An Efficient Method for Data Forwarding in Hierarchical Ad Hoc Networks

B-7-114

大田知行, 井上伸二, 角田良明, 石田賢治, 前田香織

Tomoyuki OHTA, Shinji INOUE, Yoshiaki KAKUDA, Kenji ISHIDA, Kaori MAEDA

広島市立大学 情報科学部

Faculty of Information Sciences, Hiroshima City University

1 はじめに

有線ネットワークでは、ネットワーク全体を複数のエリアに分けて、エリア間の経路とエリア内の経路を区別する階層構造により、送信元ノードと受信先ノード間のデータメッセージの転送を効率良く行っている。一方、アドホックネットワークでは、ノード間の接続関係が時間の経過と共に変化するため、その変化に適応したルーティングアルゴリズムが研究されている [1, 2]。しかしながら、主に送信元ノードと受信先ノード間の接続性を維持することを目的としてアルゴリズムが設計されているため、ルーティングの効率性が十分ではなかった。そこで、この欠点を解決するために、アドホックネットワークにおいて、有線ネットワークと同様な階層構造を導入したルーティング Hi-TORA を既に提案している [3]。

アドホックネットワークでは、ノードの移動によりリンクの接続性が変化するために階層構造を固定することができない。そのため、文献 [3] では、エリア内の経路とエリア間の経路を再構成するための階層構造の適用的構成法とその構成による経路上での送信元ノードから受信先ノードへのデータ転送法を示している。

本稿では、適用的構成法で設定した経路上の送信元ノードから受信先ノードへメッセージを転送する際のデータ転送の効率化について述べる。

2 データ転送の効率化

まず Hi-TORA におけるデータ転送法の概要を示す。ネットワークを複数のエリアに分割し、上位レベルに TORA, 下位レベルにリンクステートプロトコルを適用する。エリア内の経路は、送信元ノードから管理ノードを経由して受信先ノードに対してメッセージが転送される。次に、送信元ノードと受信先ノードの間に複数のエリアが存在する場合のメッセージ流れとして、エリア間の経路は、途中の各エリアでは、境界ノードから管理ノードを経由して別な境界ノードへ転送するという動作が繰り返される。各エリアは、一つの管理ノードと異なるエリアと隣接している（一般には複数の）境界ノードによって構成される。管理ノードの機能は、エリア間での経路を設定するために必要となる情報の管理を行う。境界ノードの機能は、隣接エリアの情報を管理ノードへ通知することである。この境界ノードからの情報により、管理ノードが隣接エリアと通信を行うとき、境界ノードへメッセージを転送する。そして、その境界ノードが隣接エリアにメッセージの転送を行う。

ここで、エリア間の経路を構成するために、送信元ノードから受信先ノードへのすべての制御メッセージは、管理ノードがエリア間の経路情報を持つため、途中のすべてのエリアの管理ノードを通る必要があるが、データメッセージは必ずしもその必要はない。すべてのエリアにおいて、メッセージが最短経路で通り抜ける方が効率が良い。しかしながら、あるエリアに入ってきたデータメッセージが次にどのエリアに行くべきかという情報を持っているのは管理ノードである。そのため、一度、管理ノードに問い合わせをしてから、次に進むエリアに隣接している境界ノードに進む必要がある。し

かし、もし、データメッセージがあるエリアに入ってきたとき、そのノードが、すでにこのメッセージが次にどのエリアに進むべきかという情報を持っていれば、管理ノードまで問い合わせをする必要がなくなる。そこで、管理ノードは定期的に境界ノードに対して自身が持っているエリア間ルーティングで必要となる経路表を送ることによりこの問題を解決することは可能となる。

制御メッセージとデータメッセージの流れを図 1 に示す。図中の CN と BN はそれぞれ、管理ノードと境界ノードに相当し、 s を送信元、 d を受信先とし、各ノードの機能は、BN と CN に関しては、そのノードの側に表記している。ここで、Hi-TORA を構成するための制御メッセージの流れを実線、実際のデータメッセージの流れを点線で示す。制御メッセージの送信元ノードから受信先ノードへの通信経路は、1. 送信元ノードから CN, 2. CN から BN, 3. BN から隣接エリアの BN, 4. BN から CN, 5. CN から受信先ノードの五つの部分経路に分解できる。また、データメッセージの送信元ノードから受信先ノードへの通信経路は、1. 送信元ノードから BN, 2. BN から隣接エリアの BN, 3. BN から同一エリア内の BN, 4. BN から受信先ノードの四つの部分経路に分解できる。各メッセージはこの部分経路に沿って、送信元ノードと受信先ノード間で転送される。

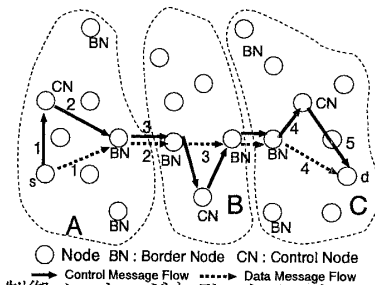


図 1: 制御メッセージとデータメッセージの流れ

3 まとめ

本稿では、階層化アドホックネットワークにおいて送信元ノードから受信先ノードへメッセージを転送する場合、管理ノードを経由せず、直接境界ノードに転送するデータ転送の効率化手法を提案した。今後の課題として、シミュレーション実験により、Hi-TORA の評価を行っていく予定である。謝辞 日頃、熱心にご指導頂く、広島市立大学天野橋太郎教授に感謝致します。

参考文献

- [1] V.D.Park and M.S.Corson: "A highly adaptive distributed routing algorithm for mobile wireless networks," Proc. IEEE INFOCOM'97, pp.1405-1413, 1997.
- [2] C.E.Perkins and P.Bhagwat: "Highly dynamic Destination Sequenced Distance-Vector routing (DSDV) for mobile computers," Proc. SIGCOMM'94, pp.234-244, 1994.
- [3] 大田, 井上, 角田, 石田, 前田: "Ad Hoc ネットワークにおける自律的な階層構造構成法," 信学技報, IN2000-205, 2001.