

井野 宇大 奥田 隆弘 渡辺 尚

静岡大学情報学部

1. はじめに

近年、無線通信が可能な携帯情報端末の普及により、その場で一時的に構築するネットワークであるアドホックネットワークの需要が高まっている。例としてはITSにおける車々間通信や災害時ネットワーク等が挙げられる。

2. アドホックマルチホップルーチング

ITSにおける車々間通信等のように比較的広い範囲でのアドホックネットワークの構築を想定した場合、各ノードは広範囲に分散して高速に移動するため、閉じたグループを想定した通信だけでは対応できない。そこで、通信範囲を無線の到達範囲に限らず、遠くのノードと通信する際には途中にいるノードを中継することにより広範囲での通信を可能にするアドホックマルチホップルーチングが考えられている。代表例としてはDSR[1], ZRP[2], AODV[3]などが挙げられる。

3. マルチホップオーバーラップネットワーク (MOVENET)

ITSにおける車々間通信を想定した場合、ノードは広範囲に分散して高速に移動し、ネットワークへの加入・離脱が激しくなることが考えられる。また、緊急情報など、信頼性を要求される通信を扱う必要がある。しかし、前述したDSR等はこれらの要求に応えるには十分とは言えない。本稿では、より高速なトポロジ変化に対応し、信頼性を確保することを目指したMultihopping OVERlapped NETworks (MOVENET) [4][5]で使われる技術について基礎的な考察をする。

A Study of Ad Hoc Multihopping Overlapped Networks :

Udai Ino, Takahiro Okuda, Takashi Watanabe

Faculty of Information, Shizuoka University

3. 1 2ホップトポロジデータベース

各ノードは自分の近隣ノードの状況を含むHELLO messageを定期的にブロードキャストする。HELLO messageを定期的に近隣ノードとやりとりすることによって、各ノードは一定時間後には2ホップ先までのトポロジを把握することができる。こうすることで、効率的なパケットフラッディングに必要な最低限の情報を得ることができる。

HELLO messageをブロードキャストする間隔を短くすればトポロジの変化に追従しやすくなるが、制御パケットの量が増える。トポロジ変化への追従能力と制御パケット量はトレードオフである。

こうして得られた情報を基に、各ノードは自分から2ホップまでの範囲を自ネットと定義し、それらをオーバーラップさせることで全体的なネットワークを構築することができる。

自分のネットワーク

● 自ノード ○ Neighbor ● Next Neighbor

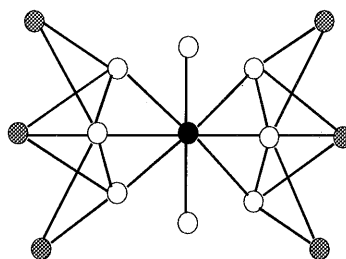


図1. 自ネットの定義

3. 2 選択的フラッディング

通常のフラッディングとは異なり、宛先を絞り込んで選択する選択的フラッディングを用いることによって、無駄な送信を抑えてバンド幅の効率を上げる。

例えば図2のように、左方から流れてきたパケットを右方にある目的地に向かって転送するにあたり、通常のフラッディングでは全てのノードが1回は送信を

する必要がある。しかし、提案方式では2ホップトポロジデータベースや届いたパケットのヘッダ情報を用いて、送る必要のないノードは宛先から除外してフラッディングする。結果、無駄な転送を減らすことができるのでバンド幅の効率を上げることができる。

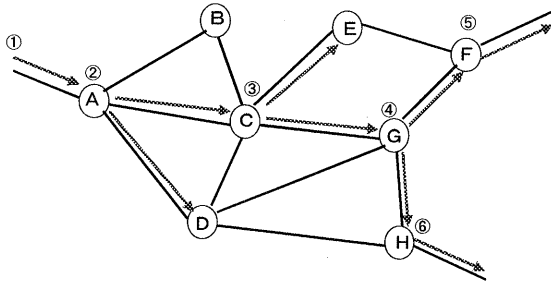


図2. 選択的フラッディングの例

例えば図2の場合、ノードAは、2ホップトポロジデータベースによりノードBの先にはCしかないことがわかるので、ノードBに転送する必要がないと判断する。

3.3 経路範囲の設定

フラッディングによるユニキャストの問題点として、目的地に到達しない方向にもパケットが転送されてしまうことが挙げられる。このような無駄な転送を防ぐために、提案方式では選択的フラッディングを行う範囲を限定する。

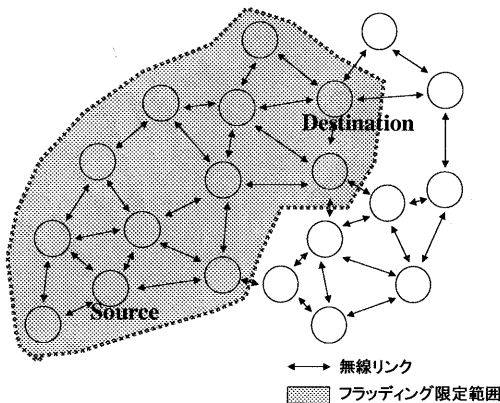


図3. フラッディング範囲の限定

まず、Source は RREQ メッセージを選択的フラッディングにより Destination に送信する。RREQ を受け取った各中継ノードは Source までの distance を記録する。Destination は RREQ を受け取ったら、RREP メッセージを Source に同じく選択的フラッディングで送り返す。RREP を受け取った各中継ノードは Destination までの distance を記録する。これらの distance 情報をもとにして図3のメッシュ部分のような範囲を設定する。範囲外への選択的フラッディングの波及を防ぐことでバンド幅の効率を上げることができる。

設定範囲内で選択的フラッディングを行うと目的地までの経路が複数確保される。これはたとえある経路が破壊されたとしても、別のルートで目的地まで到達できることを意味し、信頼性の向上が可能となる。

さらに、設定範囲の拡大/縮小により、経路数の増減が可能であるため、信頼性の動的変更が可能である。経路数が増えれば信頼性の向上が見込めるが、バンド幅を浪費する。これらはトレードオフである。

4. おわりに

アドホックネットワークにおいて、より高速なトポロジ変化に対応し、より高い信頼性の確保を目指しているマルチホップルーティングプロトコルとして MOVE NET を考察した。今後はより具体的なプロトコル設計と性能評価を行う。

参考文献

- [1]INTERNET-DRAFT,
draft-ietf-manet-dsr-03.txt
- [2]INTERNET-DRAFT,
draft-ietf-manet-zone-zrp-02.txt
- [3]INTERNET-DRAFT,
draft-ietf-manet-aodv-06.txt
- [4]奥田隆弘, 渡辺尚: “車々間通信のためのマルチホップオーバーラップネットワークの検討”, 電子情報通信学会 2000 年基礎・境界サイエティ大会講演論文集, A-17-28, pp.278
- [5]奥田隆弘, 渡辺尚: “より信頼性を考慮したアドホックマルチホップルーティングの検討”, 情報処理学会 第 16 回モバイルコンピューティングとワイヤレス通信研究会(MBL)