

3G-01

車々間通信ネットワークにおける車線を考慮した ルーティング方式の提案*

内田 俊範 屋代 智之†
千葉工業大学工学部‡

1 はじめに

近年、携帯端末の普及により、インフラストラクチャを必要とすることなく、周辺の端末同士で一時的にネットワークを形成するアドホックネットワークに注目が高まっている。アドホックネットワークでは、サーバのような一元的管理システムを持たないため、通信を行う際には、フラッディングによるルート探索が行われることが多い [1]。

道路上に自立分散的に存在する車両が通信を行う、車々間通信を用いて形成される車々間通信ネットワークはアドホックネットワークの一種である。しかし、他のアドホックネットワークと異なり、端末が道路に沿った方向にしか移動しない、端末の移動速度が高速なため、ネットワークトポロジーの変化が激しい、などといった特徴を持つ。

アドホックネットワークのルーティング方式として、DSR, AODV, ZRP などが検討されているが、本研究では上記の特徴を生かし、車々間通信ネットワークにより適した、車線を考慮したアドホックネットワークのルーティング方式を提案する。

2 提案方式

本研究で提案する方式では、以下のような前提条件を仮定している。

- 各車両は、走行している車線、前後の車両を認識できる。
- 各車両は、定期的に制御パケットを送ることで、前後の車両情報を取得する。
- 取得情報を隣接車線の一番近い車両と定期的に交換することで、周辺のトポロジーを把握する (図 1)。
- 各車両の把握している周辺トポロジーをオーバーラップさせて全体のネットワークを構成する。

この方式では、送信要求のある車両は、その車線と隣接車線の車両にクエリーパケットを送信する。クエリーパケットを受け取った隣接車線の車両も、自身のいる車線と必要があれば隣接車線にいる車両にクエリーパケットを送信する。結果的に目的車両にクエリーパケットが到着すると、DSR などと同様、目的車両が逆ルートをたどるパケットを返すことで、送信元は相手までのルート情報を知ることができる。

車線	隣接車両	前車両	後車両
1	B	C	A
2		F	D
3	I	J	H

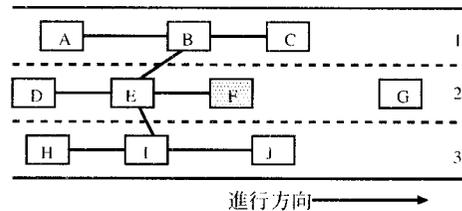


図 1: 例: 車両 F が認識するネットワーク

2.1 ルート検索

ルート検索は以下のような流れで行う (図 2)。

1. 送信要求のある車両は、前後の車両と隣接車線の一歩近い車両にクエリーパケットを送信する。
2. 後方からクエリーパケットを受け取った車両は前方に、前方から受け取った車両は後方にクエリーパケットを送信する。
3. 隣接車両からクエリーパケットを受け取った車両は、前後の車両にクエリーパケットを送信する。また、クエリーパケットを受け取った隣接車両の反対側に隣接車両があれば、そちらにクエリーパケットを送信する。

*A Proposal of a Routing System in Consideration of the Lane in Inter-vehicle Communication Network

†Tosinori Uchida, Tomoyuki Yashiro

‡Chiba Institute of Technology

4. クエリーパケットを後方から受け取り、隣接車両の後方に車両がない場合、クエリーパケットを隣接車両に送信する。また逆の場合も同様にクエリーパケットを送信する。
5. 各車両は、同じクエリーパケットを受け取った場合、その場で破棄する。
6. 送信相手がクエリーパケットを受け取ると、逆ルートをたどるパケットを返し、送信元は相手までのルートを知ることができる。

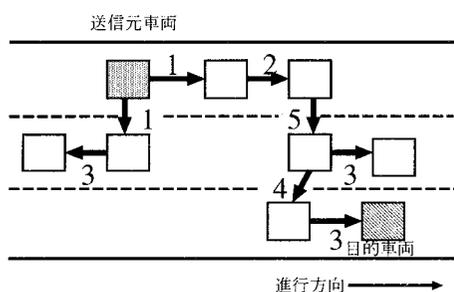


図 2: 例:クエリーパケットの流れ

3 既存の方式との比較

DSR や AODV ではルート検索を行う際、フラッドイングを行うので、ネットワーク帯域、計算機資源の浪費になる。またノードが密集している場合など、ブロードキャストストームと呼ばれるパケットの衝突がネットワークで発生し、ネットワークが機能しなくなる可能性もある [3]。本方式では、車線ごとにクエリーパケットを送信するので、資源の浪費や、ノードの密集状態のブロードキャストストームを抑えることが可能となる。

また、ZRP のように、ノードが一定ホップ内の経路情報を周期的に獲得することは同じだが、本方式では、各ノードの認識しているネットワークをオーバーラップさせて全体のネットワークを構成しているので、一定ホップ外の車両とも、フラッドイングを行わずに通信することを可能としている。

結果として、不必要なフラッドイングを行わないため、ルート探索にかかる通信のオーバーヘッドを最小限に抑え、車々間通信ネットワークにおけるデータ通信の効率を向上できると期待される。

4 まとめ

本研究では、車線を考慮することにより、車々間通信ネットワークにより適したルーティング方式を提案した。本方式により、フラッドイングを行わずにルーティングを行うことで、ネットワーク帯域、計算機資源の浪費やブロードキャストストームを抑え、効率的な通信を実現することができる。今後は、シミュレーションにより、既存の方式と比較し、本方式の有用性を評価する予定である。

参考文献

- [1] 伊場高志, 渋沢進. アドホックネットワークの経路取得時における隣接移動体を利用したトラフィック軽減. 情報処理学会第62回全国大会, pp.353-354, 2001年
- [2] 橋本英卓, 中西恒夫, 福田晃. セル位置情報に基づくアドホックネットワークルーティング. マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム, pp.127-132, 2001年6月
- [3] 松浦克海, 他. Ad Hoc Network での相対位置情報を用いた車々間通信システム. 2000-MBL-14, pp.61-68, 2000年9月,