

Title	移動ノードから構成されるアドホックネットワーク向けのルーティングに関する研究
Author(s)	孫, 為華
Citation	大阪大学, 2008, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/23440
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	孫 為 華
博士の専攻分野の名称	博 士 (情報科学)
学 位 記 番 号	第 2 2 1 4 5 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 20 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 情報科学研究科コンピュータサイエンス専攻
学 位 論 文 名	移動ノードから構成されるアドホックネットワーク向けのルーティングに関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 楠 本 真 二 (副査) 教 授 増 澤 利 光 教 授 東 野 輝 夫

論 文 内 容 の 要 旨

モバイルアドホックネットワーク (MANET) は、アクセスポイントなどのインフラストラクチャを必要とすることなく、移動端末を用いて一時的かつ動的に構築されるネットワークであり、今後の重要なインフラストラクチャの一つになると期待されている。しかし、MANET を構成する端末 (ノード) は頻繁に移動するため、ネットワークポロジも頻繁に変更される。これに対応するため、多くのルーティング手法が提案されてきており、それらはオンデマンドに経路を発見する際の経路発見メッセージの転送オーバーヘッドや、ルーティングテーブル維持のオーバーヘッドを緩和することなどを設計目標としてきた。

本論文で提案する MANET 向けのルーティングプロトコル Contact-based Hybrid Routing (CHR) では、一度遭遇したノードに対し、そのノードへ到達するための大まかな転送ノード列を、各近隣ノードからの情報だけをもとに各ノードが維持する。遭遇したノードへの経路の発見は、基本的に自身が保持する転送ノード列を利用する。なお、それが途中で分断している場合は、その中間ノードが保持する転送ノード列で補完する。このように、各ノードが、遭遇したノードへの大まかな経路を保持し、経路発見時にはそれらを組み合わせることで、少ない経路発見メッセージで経路発見を行うことを可能としている。

一方、車載通信機器間の協調により、車両をノードとしたマルチホップ車車間アドホックネットワーク (Vehicular Ad Hoc Networks, VANET) とよばれる MANET を構成することが考えられている。このため、データ遅延及び損失が少ない安定性の高い経路を構築することが求められる。本論文で提案する車車間マルチホップ通信向け位置情報ルーティングプロトコル GVGrid (Geographic routing on VANET using Grid) では、移動しない送信ノードからある地理領域に存在する車両群へのデータ送信を継続的に行うための通信経路を構築する。なるべく車両流に沿った通信経路を構築することで、ノード移動による切断の可能性を低減させる。また、その通信経路が存在する道路形状を記憶することで、経路復元するためのオーバーヘッドを軽減することができる。

また、GVGrid を応用し、車車間ネットワークに適したアプリケーションや通信プロトコルをネットワークの流動性をなるべく意識することなく容易に展開できるよう、車車間ネットワークの流動性を隠蔽して安定的に存在するメッシュ状のオーバーレイネットワークを構築する手法も提案する。このオーバーレイネットワークは、路側機など移動しない局を位置情報車車間ルーティングプロトコルで接続し、局間通信経路をリンクとみなすことで全体として静的なメッシュネットワークのように扱うことができる。

論文審査の結果の要旨

モバイルアドホックネットワークにおけるルーティングプロトコルは、経路を発見する手法におけるオーバーヘッドを緩和することや、通信経路の品質を向上させるなどを設計目標としている。本論文は、このことに着目し、低オーバーヘッドで経路探索を行うモバイルアドホックネットワークルーティングプロトコル **CHR** 及び安定性の高い通信経路を車車間ネットワークで構築する **GVGrid** を提案している。

遭遇情報を用いるルーティングプロトコル **CHR** では、遭遇したノードへ到達するための大まかな転送ノード列を、ローカルな情報だけをもとに各ノードが維持する。送信者から遭遇したノードへの経路の発見は、広範囲に対するルートリクエストのブロードキャストをせず、送信者の保持する情報をもとに深さ優先探索を行う。その経路が途中で分断している場合は、その中間ノードが保持する転送ノード列で補完する。評価実験の結果、**CHR** は高い経路発見率を達成している一方、経路探索のオーバーヘッドを低いレベルに抑えていることが確認されている。

一方、車車間ネットワークでデータ遅延及び損失が少ない安定性の高い経路を構築する **GVGrid** では、移動しない送信ノードからある地理領域に存在する車両群への通信経路の発見は、なるべく車両流に沿った通信経路を構築することで、ノード移動による切断の可能性を低減させる。また、発見した通信経路が存在する道路形状をグリッド番号の列として記憶することで、低いオーバーヘッドで経路の復元を行う。さらに、車車間ネットワークに適したアプリケーションや通信プロトコルをネットワークの流動性を隠蔽して安定的に存在するメッシュ状のオーバーレイネットワークを構築する手法も提案されている。路側機など移動しない局を位置情報車車間ルーティングプロトコルで接続し、局間通信経路をリンクとみなすことで全体として静的なメッシュネットワークのように扱う。評価実験の結果、**GVGrid** は低いオーバーヘッドで耐切断性の高い通信経路を構築維持することが確認している。

以上の研究成果は、モバイルアドホックネットワーク向けのルーティングプロトコル分野における経路探索オーバーヘッドの削減や、端末移動性の有効な利用において斬新な発想に基づくものであり、得られた知見は同分野の発展に貴重な貢献をしており、博士（情報科学）の学位論文に値するものと認める。