

電気・電子情報工学専攻	学籍番号	M133220
申請者氏名	大島 和気	

指導教員氏名	上原 秀幸 宮路 祐一
--------	----------------

## 論文要旨(修士)

論文題目	マルチホップネットワークにおけるフィードバックを用いた近傍探索時間の削減
------	--------------------------------------

アドホックネットワークにおける初期プロセスとして近傍探索がある。近傍探索はノードが周囲の接続可能なノードを自律的に発見するためのアルゴリズムであり、基地局といったインフラストラクチャーを要さないアドホックネットワークなどで用いられる。近傍探索は決定論的手法と確率論的手法の2つに区別することができ、決定論的手法は前提条件が厳しいため一般的には確率論的手法が用いられる。また、確実かつ迅速に近傍ノードを発見することが求められる。先行研究にて、確率論的手法を用いた際における近傍探索時間について、ワンホップネットワークとマルチホップネットワークの両者について解析されている。ここで、探索するノードはワンホップで接続できるノードとなる。先行研究の手法では確率 $p$ でノードが探索メッセージをブロードキャストし、そのメッセージを受信したノードは送信元ノードと接続できることを知ることができる。ただし、一度全近傍ノードに発見されたノードが再び探索メッセージをブロードキャストしてしまい、まだ全近傍ノードに発見されていないノードが送信した探索メッセージと衝突を起こしてしまうといった問題がある。これに対処するため、先行研究ではフィードバックを用いて一度全近傍ノードに探索されたノードが再び探索メッセージを送信することを抑制する手法が提案されている。しかし、この手法はワンホップネットワークのみにて有効であり、マルチホップネットワークにおけるフィードバック手法はまだ提案されていない。

そこで本論文ではマルチホップネットワークにおけるフィードバック近傍探索アルゴリズムを提案し、探索時間の削減を目指す。提案アルゴリズムではトーン信号のような情報を含まない信号を用いてフィードバックを行う。具体的には、探索プロセスを離散時間スロットに分割し、各スロットをさらに2つのサブスロットに分割する。1つめのサブスロットでは先行研究と同じようにノードが送受信を行う。ここで、探索メッセージを受信しなかったノードは信号を2つ目のサブスロットでフィードバックする。よって、1つ目のサブスロットで探索メッセージを送信したノードは、自身のメッセージが近傍ノードに受信されたかを判断することができる。ここで、フィードバックが帰ってこなければ、全近傍ノードに探索メッセージが受信されたと判断し、以降の探索プロセスでは常に受信モードへ遷移する。フィードバックの返信が行われた場合、メッセージを送信したノードは以降の探索プロセスにて再び確率 $p$ に従い探索メッセージの送信を行う。また、先行研究にて各ノードが自律的に近傍探索アルゴリズムを終了するための終了条件が示されており、提案手法でもこの終了条件をそのまま適用できることを示した。さらに、提案アルゴリズムのフィードバックが正しく働かない場合があるため、その対処法を示した。

以上の提案アルゴリズムと先行アルゴリズムをワンホップネットワークとマルチホップネットワークで動作させたとき、どれだけ探索時間の削減を達成できたかシミュレーションによって評価した。その結果、両者のネットワークにおいて提案アルゴリズムは探索時間の削減を達成できることを確認した。また、ネットワークに存在する各ノードが全近傍ノードを発見したのち、自律的に近傍探索アルゴリズムを終了できることを確認した。また、最後に2次元ネットワークにおいても同様の評価を行い、平均近傍ノード数が15個の時の探索時間を60%削減した。