

アドホックネットワークにおける伝送速度に応じた Opportunistic Routing Opportunistic Routing Using Rate Adaptation in Ad Hoc Networks

田中 裕也[†]
Hiroya TANAKA

山崎 託[†]
Taku YAMAZAKI

三好 匠[†]
Takumi MIYOSHI

[†] 芝浦工業大学システム理工学部電子情報システム学科
College of Systems Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology

1. まえがき

アドホックネットワークにおける経路制御手法として確率的に中継端末を選択する Opportunistic routing (OR) が提案されている [1]。しかし、OR では、各端末の周辺環境に適応した経路選択が可能であるが、性能は端末密度に強く依存する。一般的に通信範囲は伝送速度に応じて決定されるため、伝送速度を動的に変更することで、密度変化に適応することが可能となると考えられる。

本稿では、周辺端末の環境に応じて伝送速度を動的に変更する OR を提案する。

2. 従来手法

転送待機時間に基づく OR では、各端末がもつ宛先端末までのホップ数とヘッダに記録された宛先端末までのホップ数を用いて算出される転送待機時間に基づき中継端末を選択する [1]。

まず、送信元端末が要求パケットのフラッディングによる宛先端末探索を行い、宛先端末までのホップ数を取得する。応答パケットやデータパケットの中継では、自身がもつホップ数とヘッダに記録されている前ホップ端末が保持していたホップ数を用いて中継の適性を判断する。このとき、より中継に適した端末であるほど短い転送待機時間を算出する。なお、冗長な中継制御を抑制するためランダムな待機時間を加える。

しかし、端末密度が低い場合、各端末の通信範囲内に存在する端末が減少するため、選択可能な中継端末候補が限定される。

3. 提案手法

本稿では、中継の成否に応じて伝送速度を動的に変更することで、柔軟な中継端末選択を行う OR を提案する。提案手法では、各端末は従来手法 [1] で用いられる情報に加え、伝送速度、転送成功回数、転送失敗回数を保持する。

通信要求発生時、送信元端末は要求パケットを宛先端末に向けてフラッディングする。要求パケットを受信した端末は、従来手法で用いられる情報に加え、初期値として最も低い伝送速度を記録する。宛先端末が要求パケットを受信した場合、逆経路を用いて応答パケットを送信する。

ここで、応答パケットやデータパケットは転送待機時間を用いて中継される。これらのパケットを受信した端末は、自身が持つ宛先端末までのホップ数とヘッダに記録された宛先端末までのホップ数の差に基づき、待機時間を算出し待機する。待機時間内に他端末が送信した同一パケット、もしくは明示的確認応答を受信した場合、待機を中止し保持しているパケットを破棄する。待機時間内にこれらのパケットが確認できない場合、ヘッダに記録されているホップ数

を更新し、自身が保持している伝送速度を用いてパケットを転送をする。その後、一定時間内に同一のデータパケットもしくは、明示的確認応答を受信した場合、転送が成功したものと見なし、転送失敗回数をリセットし、転送成功回数を増加させる。また、転送成功回数がしきい値に達した場合、次回転送時の伝送速度を増加させる。なお、受信パケットが同一のデータパケットである場合は、周辺の端末の重複転送を抑制するため明示的確認応答を送信する。

一定時間内にこれらが確認できない場合、転送に失敗したものと見なし、転送成功回数をリセットし、転送失敗回数を増加させる。転送失敗回数がしきい値に達した場合、次回転送時の伝送速度を減少させる。

4. 性能評価

従来手法と提案手法の比較評価結果を表 1 に示す。提案手法では動的に伝送速度を変えることで通信範囲を変化させることができ、密度変化に適応することが可能であるため、伝送成功率の変化が小さいと考えられる。また、提案手法では選択可能な伝送速度の中で速い速度を選択できるため、転送遅延時間が短くなると考えられる。

5. むすび

本稿では、動的に伝送速度を変更する OR を提案した。今後はシミュレーションによる性能評価を行う予定である。

文献

- [1] T. Yamazaki, R. Yamamoto, T. Miyoshi, T. Asaka, and Y. Tanaka "PRIOR: Prioritized forwarding for opportunistic routing," IEICE Trans. Commun., vol. E100-B, no. 1, pp. 28-41, Jan. 2017.

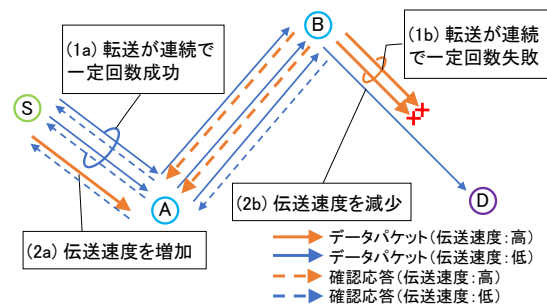


図 1 提案手法の動作例

表 1 従来手法との比較評価

	従来手法	提案手法
伝送成功率	端末密度に依存	密度変化に適応
転送遅延	長い	短い
通信範囲	固定	可変
伝送速度	固定	可変