

# アドホックネットワークにおける オンデマンド型マルチパスルーティングプロトコル実装

## An Implementation of On-demand Multipath Routing Protocol for Mobile Ad Hoc Network

森井 健之                      谷山 健太                      甲藤 二郎  
Takeshi Morii                      Kenta Taniyama                      Jiro Katto

早稲田大学大学院理工学研究科  
Graduate School of Science and Engineering, Waseda University

### 1. はじめに

アドホックネットワークは、無線ノードによってマルチホップリンクを構築する技術であり、基地局といったインフラストラクチャを必要としない自律的なネットワークを構成する。

アドホックネットワークの特徴であるネットワークトポロジの著しい変化に対応するために様々なルーティングプロトコルが提案され、マルチパス構築型へ拡張する提案がなされている[1]。しかし、多くのマルチパス型のプロトコルの提案に関する評価は、シミュレーションでの有効性は挙げられているものの、アプリケーションなどと絡めた実装評価による有効性は示されていないことが多い。そこで、本研究ではシングルパスを形成するオンデマンド型のルーティングプロトコルである AODV をマルチパス型に拡張したものを実装することで、動的にマルチパスを形成した際のパフォーマンスを評価する。

### 2. 提案方式

本研究では NIST による AODV の実装コードである KernelAODV[2]を利用し、Linux 上へのマルチパスルーティングプロトコルの実装を行う。KernelAODV の動作をマルチパス型に変えるに当たって、以下のような拡張を行う。パラメータの設定に関しては[1]を参照にした。

#### (1)RREQ 拡張

送信元 S は通信を行う際に RREQ をブロードキャストする。ある中間ノードが初めて RREQ を受信した場合は、帰還経路をルーティングテーブルに記録し、RREQ にはソースルート情報として自分のアドレスを RREQ に記録する。また、その中間ノードへの到着が重複した RREQ を受信した際、ソースルートリストにより経路にループが確認された場合には即座に RREQ を破棄する。そして、中間ノードではホップ数・パケット到着遅延といったメトリックにより、遅れて到着した重複 RREQ を受け入れて帰還経路を更新するかどうかを決定する。一つの中間ノードが保持する帰還経路数は MAX\_PATH 本に限られ、本稿の実験では MAX\_PATH=3 とする。

#### (2)RREP 拡張

宛先 D が RREQ を受信すると RREP をノード S に向かってユニキャストする。最初に受信した RREQ に対しては RREP 生成を即座に行う。これはシングルパスの AODV で作られるルートとほぼ同じである。重複受信した RREQ は中間ノードと同じく特定のメトリックで受け入れるかどうか決定される。RREP パケットを受信した中間ノードは帰還経路に沿って RREP を転送するが、帰還経路が複数ある場合にはバイキャスト(複数ユニキャスト)により送信する。

到着が遅れた重複 RREP は特定のメトリックに応じて、転送経路を更新するかが決定される。転送経路保持数 MAX\_PATH は、帰還経路と同様 3 本とする。

なお、図 1 には AODV と、ソースルートリストを加えた提案方式のルーティングテーブルを示す。また図 2 には、RREQ 受信時の経路更新メトリックを示す。

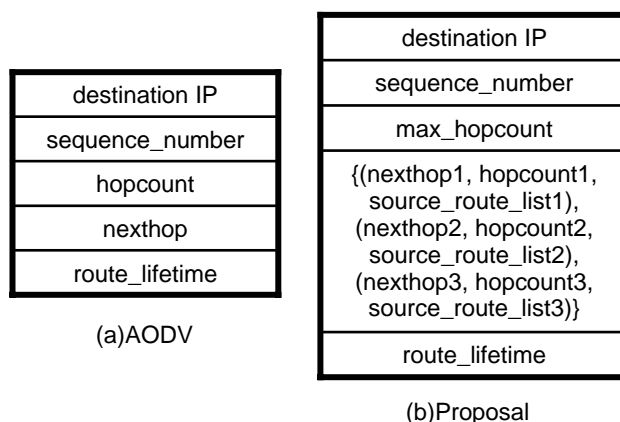


図1. AODVと提案方式のルーティングテーブル

```

if ( seqnumid < seqnumjd ) then
    古いルートを破棄
    新規ルーティングエントリ作成(第一経路作成)
else if ( seqnumid = seqnumjd )
    and ( max_hopcountd > hopcountd )
    and ( number_of_routes < MAX_PATH ) then
        代替経路を挿入(第二, 第三経路作成)
endif

```

図2. 経路更新メトリック

### 3. 実装評価

本提案を KernelAODV 上に組み込み、Linux マシン数台を用いてパフォーマンスを測定し、発表時に紹介する。

### 4. おわりに

オンデマンド型マルチパスルーティングプロトコルの提案及び実装について述べた。今後はアプリケーションの特性を考慮し、電波強度やデータ送信レート制御による経路品質管理を行う予定である。

### 参考文献

- [1]谷山健太 他, “ソースルートリストを用いた AODV マルチパス拡張”, 信学技報, IN2004-99, 2004  
[2]http://w3.antd.nist.gov/wctg/aodv\_kernel/