

アクセスポイントの無線化に関する研究

Researches on Wireless Access Point

市川 祥平 Syouhei Ichikawa 渡邊 晃 Akira Watanabe (名城大学)

1. はじめに

インターネットの急速な普及に伴い、いつでも、どこでもインターネットへ接続できる無線 LAN の需要が高まってきている。しかし、無線 LAN エリアを広げるにはアクセスポイント (AP) の整備が不可欠である。現在 AP 間是有線で結合されており、AP の設置に多大な工事費を伴うのが現状である。AP 間を無線で結合できれば、上記課題が解決され、無線エリアの拡大が容易になることが想定できる。そこで本研究では、AP の無線化に関する検討を行い、最適なルーティングプロトコルを選定する。

2. システムの想定

検討に先立ちシステムを想定する。以下のようなシステムのもとで AP が採用すべきルーティングプロトコルを選定する。

災害発生時は通信の混雑が予想される。また、AP 自体が壊れてしまい通信が麻痺することも考えられる。そのような被災地へ AP を運びこみ、経路を再構成させることにより、通信の麻痺を回避する。また、大イベント時においても、ネットワークに負荷がかかることが想定される。このような状況においても、一時的に AP を増設することにより、トラヒックを分散させ、輻輳を防止する。

3. ルーティングプロトコルの候補

AP のルーティングプロトコルはモバイルアドホックネットワーク (MANET) の技術を利用することができる。MANET のルーティングプロトコルはこれまでいろいろ提案されているが、今後有望とされているのは、AODV、DSR、OLSR、TBRPF の 4 種である。上記 4 種プロトコルの比較表を表 1 に示す。

Reactive 型プロトコルはノードが常時移動することを想定しており、通信要求があった時点で経路表の生成を行う。そのため、初期遅延が大きい、経路表の収束に時間がかかるなどの課題がある。それに対し、Proactive 型は経路制御表が予め生成されているので、これらの課題は解決されているが、常時経路情報を交換しあうことから電力消費が大きいという課題がある。しかし、本システムでは AP は半固定的に使用するため、電力は十分供給されることが想定できるので、大きな問題にはならない。また、経路制御表を利用して Reactive 型より効率よいフラッディングを行える。従って、Proactive 型の OLSR か TBRPF が候補として挙げられる。

次に、OLSR は定期的に経路表全体を広報するが、TBRPF はより短い周期で経路表の差分を広報する。この結果、TBRPF の方が経路収束が早い。

以上の比較結果と考察とにより、想定するシステムの AP のルーティングプロトコルとしては TBRPF が有力な候補であると考えられる。

4. 結び

MANET で検討されているルーティングプロトコルを比較検討し、我々が想定するシステムにおいては TBRPF が有力候補であることを示した。今後は、このプロトコルを AP に組み込み、機能追加および評価を実施する。

表 1 ルーティングプロトコルの比較表

	AODV	DSR	OLSR	TBRPF
方式	Reactive	Reactive	Proactive	Proactive
フラッディング方法	Expanding ring serch による転送ホップ数の制限	Route Cache によるパケットの縮小	MPR 集合により効率よくフラッディング	トポロジー表を利用しパケットをルーティング
経路表作成のタイミング	通信要求時	通信要求時	定期的に情報を広報	定期的に差分情報を広報
経路表の所持方法	全ノードが持つ	パケットが持つ (送信元ノードのみ)	全ノードが持つ	全ノードが持つ
AP の密度	低い密度に有効	低い密度に有効	密度が高くてもよい	密度が高くてもよい
初期遅延	経路無しから始めるので遅い	経路無しから始めるので遅い	予め経路表があるので速い	予め経路表があるので速い
経路表の収束速度	遅い 通信要求があるまで収束しない	遅い 通信要求があるまで収束しない	中 すべての情報を周期的に送信	早い 変化した情報を利用して、送信回数を増やす
消費電力	小	小	大	大
トラヒックへの影響	大 無造作なフラッディング	やや大 フラッディングの管理	小 MPR 集合	小 トポロジー表
AP の移動	強い	強い	弱い	やや強い

参考文献

- [1] E. Belding-Royer S. Das "Ad Hoc On Demand Distance Vector (AODV) Routing" (RFC 3561) July 2003
- [2] 小出俊夫 "P2P とワイヤレスの交差点" INTERNET Watch
<http://internet.watch.impress.co.jp/www/column/wp2p/index.htm>



アクセスポイントの 無線化に関する研究

名城大学理工学部
市川祥平 渡邊晃

研究の背景

- インターネットの急速な普及に伴う無線LANの需要の高まり
- 無線LANのエリア拡大にはAPの整備が不可欠
- AP同士は有線で結合されているのが現状

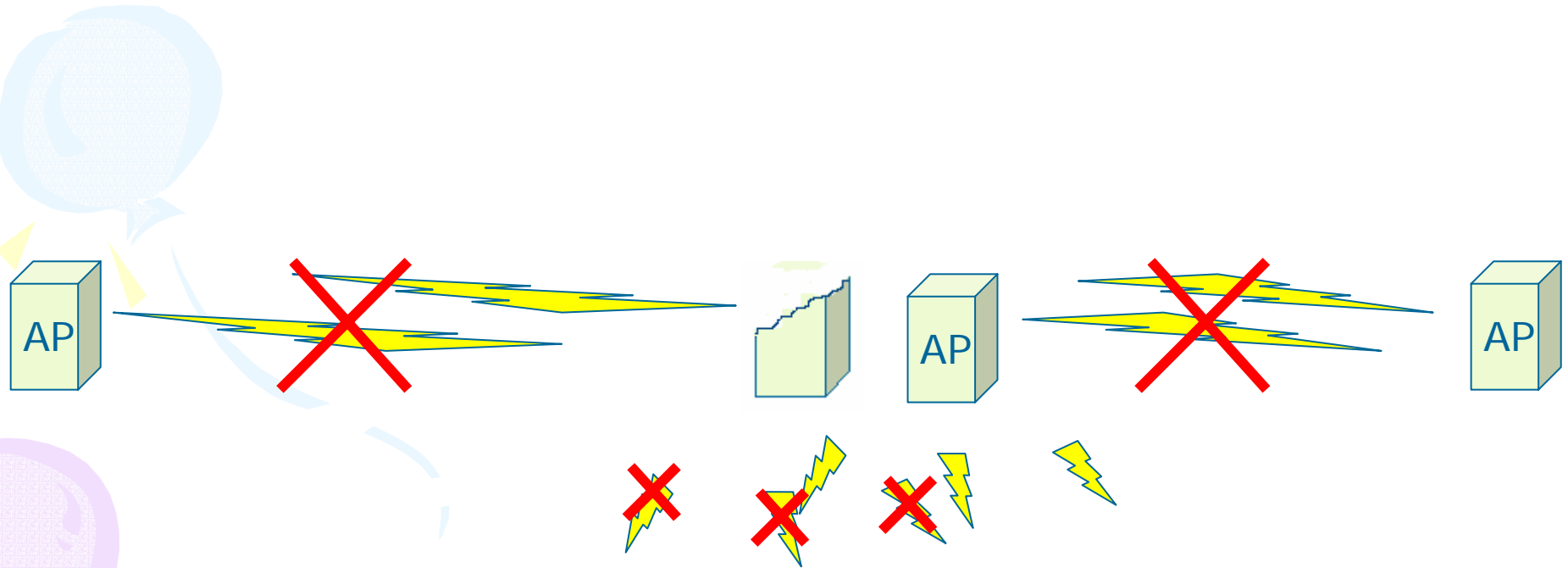
AP同士を無線化できればこれらの問題も解消



APの無線化に関する検討を行い、最適なルーティングプロトコルを選定する

システムの説明

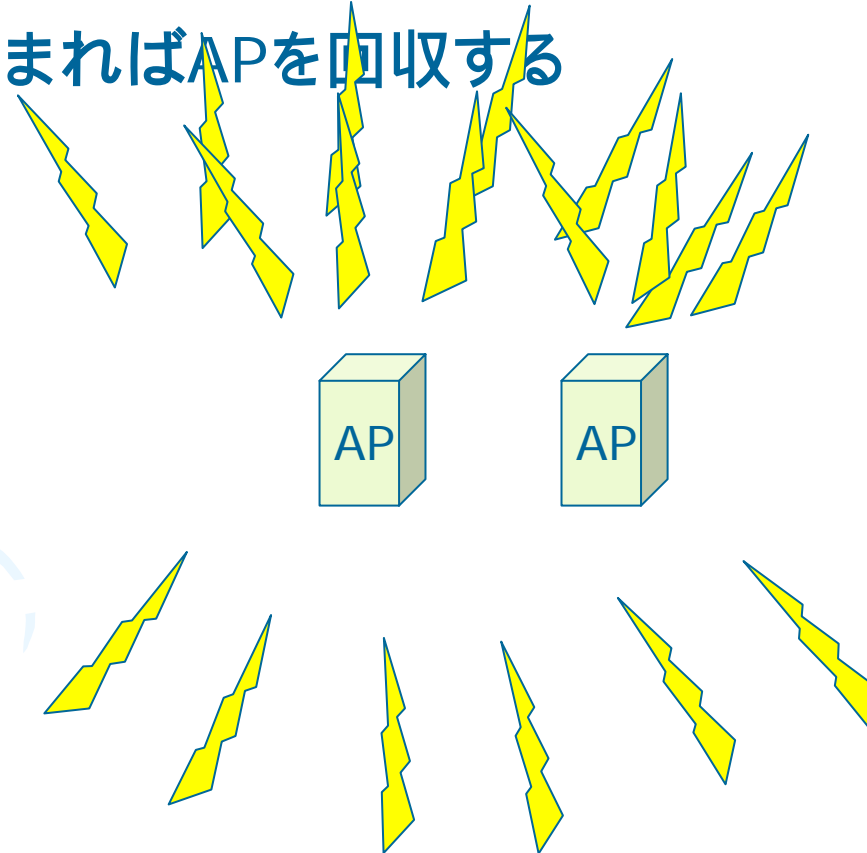
- 災害発生においてAPが壊れ、通信が麻痺したとき
新たなAPを運び込み素早い経路の再構成を図る



システムの説明

- 大きなイベントなどによって、大量のデータがAPに流れ込み、ネットワークに負荷がかかる場合

APを一時的に増設することでトラフィックを分散させ、輻輳を防止
輻輳が収まればAPを回収する



アドホックネットワーク

- 想定するシステムを実現するためにはモバイルアドホックネットワーク(MANET)の技術を利用できる
- アドホックネットワーク

各ノードが自ら経路を発見し、目的のノードまでの通信を行う



動的に経路を発見

リレー式に通信をつなぐ

研究対象としたプロトコル

- MANETで代表される4つのルーティングプロトコルに注目する

• AODV

通信要求があったときに経路表を作成する

Reactive型

• DSR

• OLSR

予め経路表を作成しておく

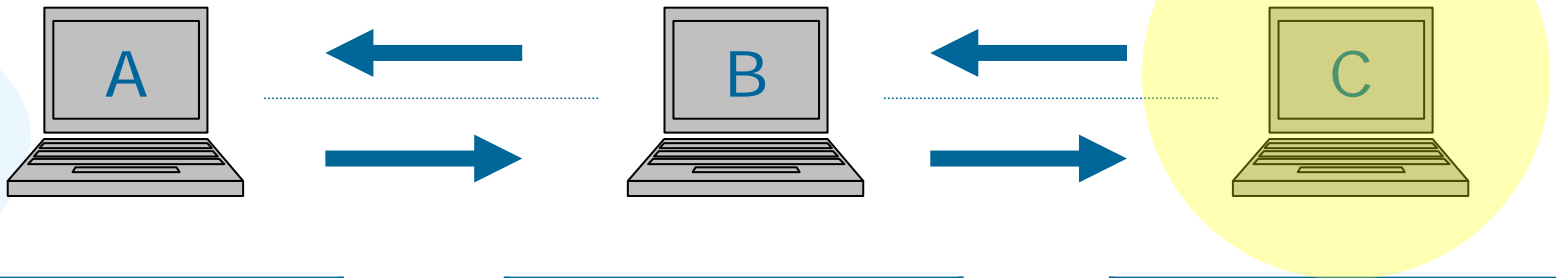
Proactive型

• TBRPF

Proactive型のTBRPFを
想定するシステムのプロトコルに選定する

Reactive型とProactive型

・Reactive型 … AODV, DSR



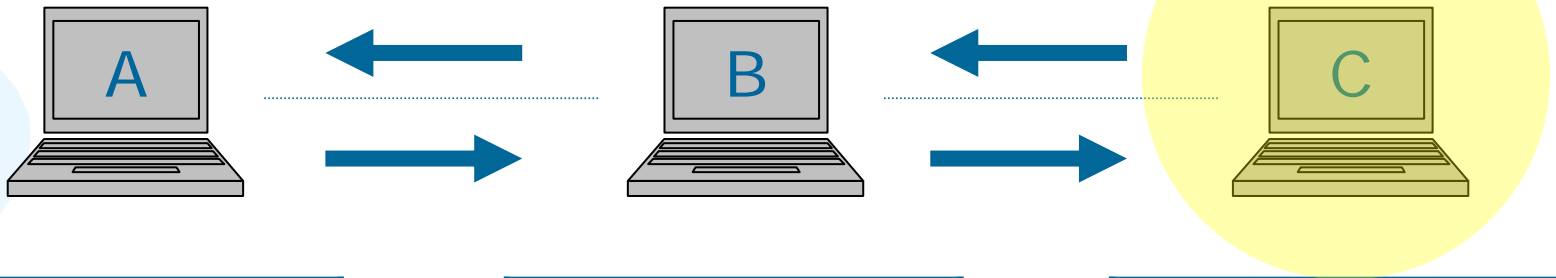
宛先	転送先
A	受け取る
B, C	Bへ

宛先	転送先
B	受け取る
A	Aへ
C	Cへ

宛先	転送先
C	受け取る
A, B	Bへ

Reactive型とProactive型

・Proactive型 … OLSR, TBRPF



宛先	転送先
A	受け取る
B, C	Bへ

宛先	転送先
B	受け取る
A	Aへ
C	Cへ

宛先	転送先
C	受け取る
A, B	Bへ

選定理由(1)

	AODV	DSR	OLSR	TBRPF
初期遅延	経路無しから始めるので遅い	経路無しから始めるので遅い	予め経路表があるので早い	予め経路表があるので早い

予め経路表を持っているProactive型が有利

	AODV	DSR	OLSR	TBRPF
フラッディング方法	Expanding ring searchによる転送ホップ数の制限	Route Cacheによるパケットの縮小	MPR集合により効率よくフラッディング	トポロジー表を利用しパケットをルーティング

Proactive型は予め経路表を持つことにより、Reactive型より効率よくフラッディングを行える

選定理由(2)

	AODV	DSR	OLSR	TBRPF
経路表の収束速度	遅い 通信要求があるまで収束しない	遅い 通信要求があるまで収束しない	中 すべての情報を周期的に送信	速い 変化した情報を利用することで、送信回数を増やす

差分情報を交換することにより、短い周期で情報を広報できるTBRPFが有利



想定するシステムには素早く通信を始めることができネットワークの変化にも強いTBRPFが適している

懸念される点

	AODV	DSR	OLSR	TBRPF
消費電力	小	小	大	大

想定するAPは半固定的に使用するため電力の供給は十分受けられる

電力消費の大きさはProactive型選定における不利な点にはならない

結び

- **まとめ**

APの無線化にあたり、MANETで検討されているルーティングプロトコルの比較検討を行った
想定するシステムのルーティングプロトコルにはTBRPFが有力な候補であることを示した

- **今後の課題**

- ・ TBRPFの実装を目標とする。その他のプロトコルも実装し、性能を比較したい
- ・ 新たな機能の追加、および評価を行う

おわり

