



本資料について

本資料は下記論文を基にして作成されたものです。
文書の内容の正確さは保障できないため、正確な
知識を求める方は原文を参照してください

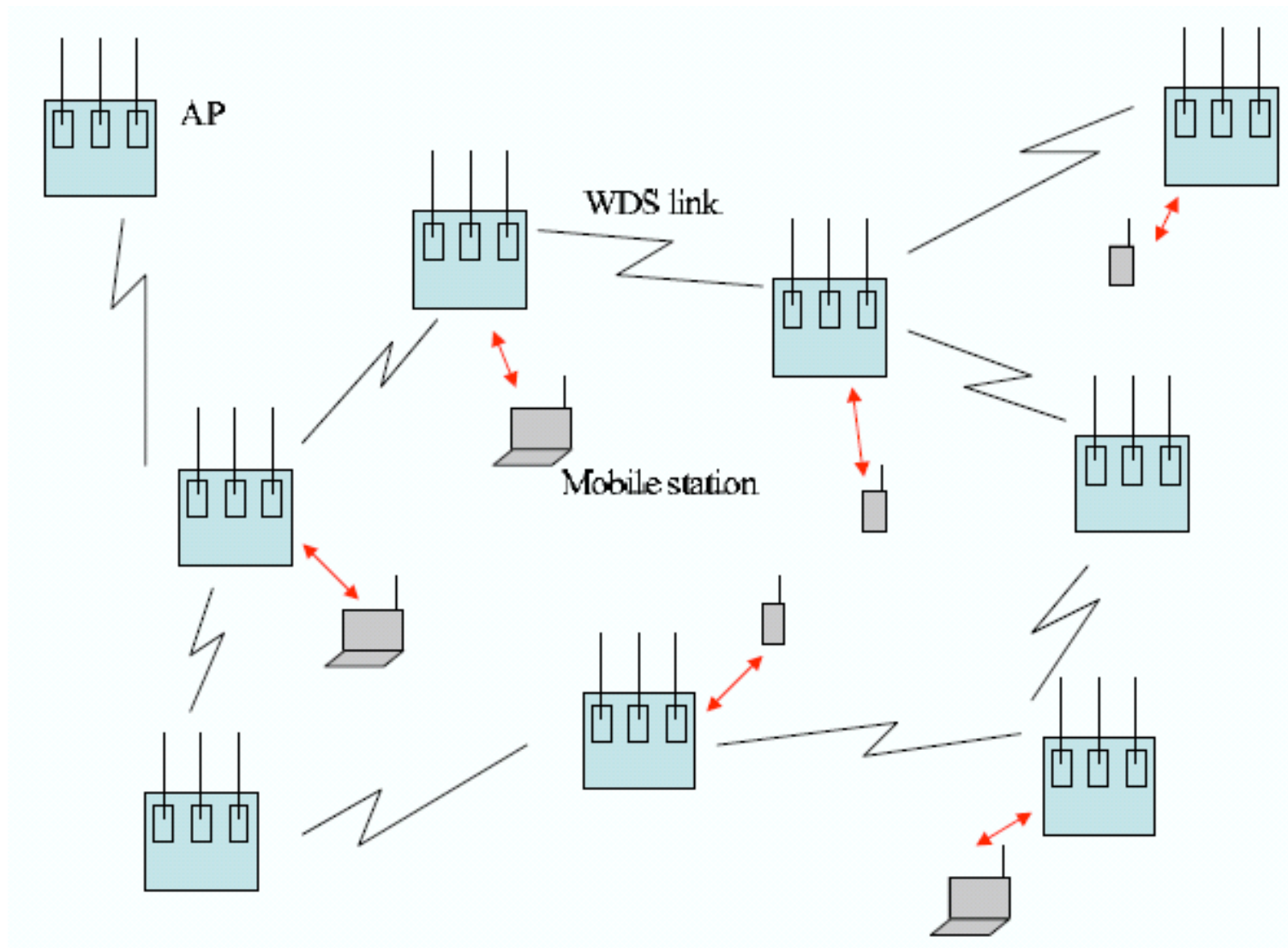
- 題目 : Design and Evaluation of iMesh: an Infrastructure-mode Wireless Mesh Network
- 著者 : Vishnu Navda, Anand Kashyap and Samir R. Das
- 発行 :-
- 発行所 : Computer Science Department
- ページ数 : 12ページ



iMeshのシステム構成と実装

040430703 永井順也

iMeshのシステム構成



iMeshのシステム構成

インフラストラクチャモード

- 端末の透過性を実現するためにアクセスポイントには802.11ベースのインフラストラクチャモードを使用
→端末へのソフトウェアのインストールが不要

もし、アドホックモードを採用すると

→APはパケットを進めるために別の「次のホップの」APを見つけなくてははいけない。

→レイヤ2か3で近隣のAPを発見する能力が必要

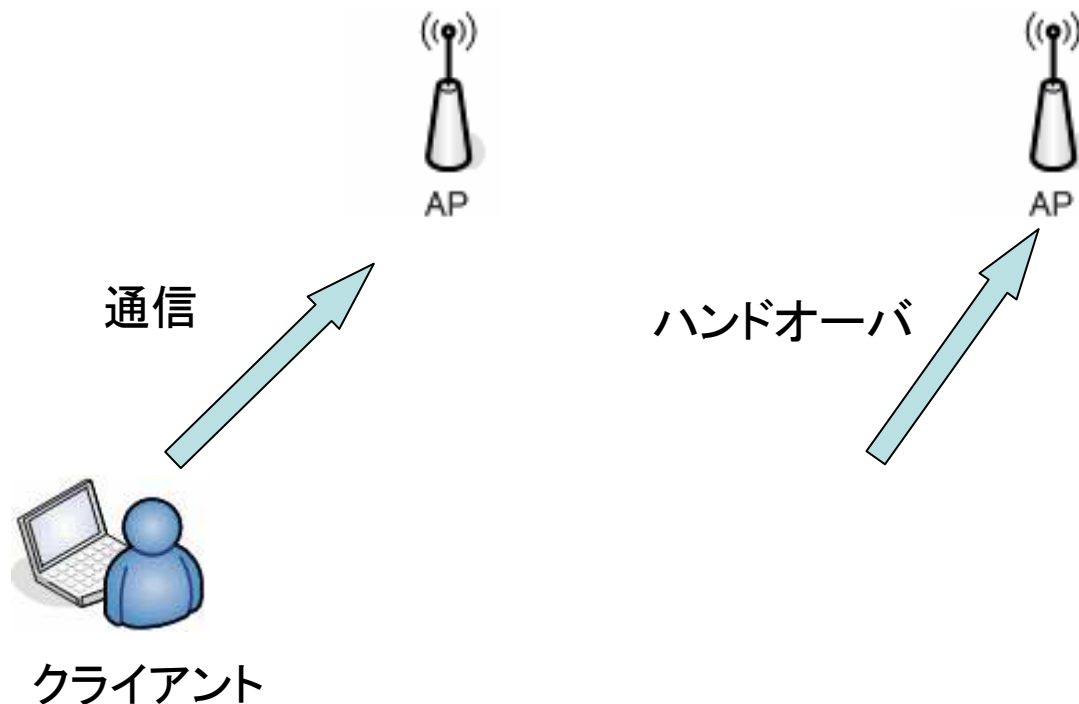
→レイヤ3ビーコン/helloメッセージを送ることができるように端末にソフトウェアのインストールが必要

端末へソフトウェアのインストールが不要なインフラストラクチャモードのほうが端末が簡単に接続できる。

iMeshのシステム構成

シームレスな移動性を実現させるためのハンドオーバ

- ハンドオーバとは
AP間でリアルタイムに端末を受け渡ししていく技術



iMeshのシステム構成

A. リンクレイヤでのハンドオーバ

- リンクレイヤの目標
シームレスなハンドオーバを行うこと
- クライアントにソフトウェアはインストールしない

iMeshのシステム構成

A. リンクレイヤでのハンドオーバー

どんなときにハンドオーバーが開始されるか

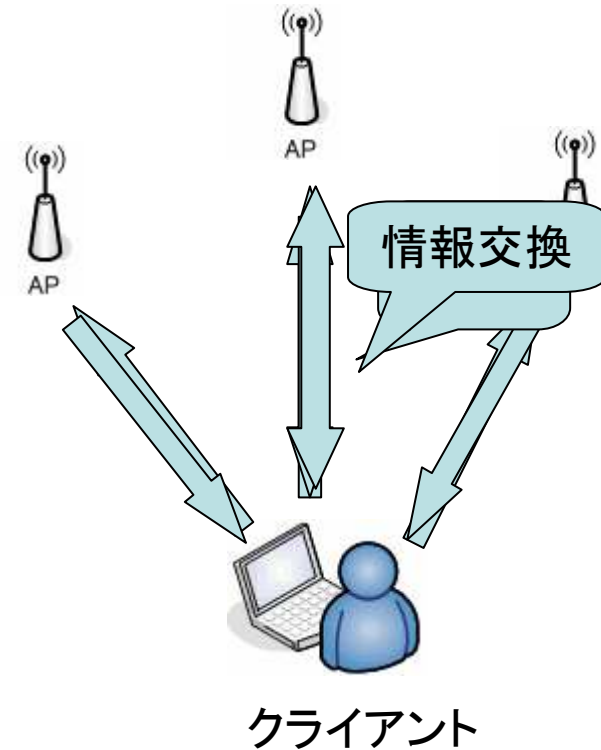
1. 現在接続しているAPと通信できなくなったとき
2. 複数のAPからの信号強度を測って、現在接続しているAPよりも強い信号のAPが見つかったとき

→ハンドオーバー開始

iMeshのシステム構成

A. リンクレイヤでのハンドオーバ

1. クライアントがプローブリクエストフレームをブロードキャスト
2. 同じチャンネルのAPはプローブレスポンスフレームで応答
3. クライアントはある一定時間プローブ応答を集める
4. ほかのチャンネルでも1.~3.を繰り返す
5. プローブ応答から最も良いSN比のAPを選択
6. プローブが終わるとクライアントは新しいAPを認証
7. 再接続要求フレームを再接続レスポンスフレームで応じるAPに送ることで通信速度、ビーコン間隔などの情報を交換

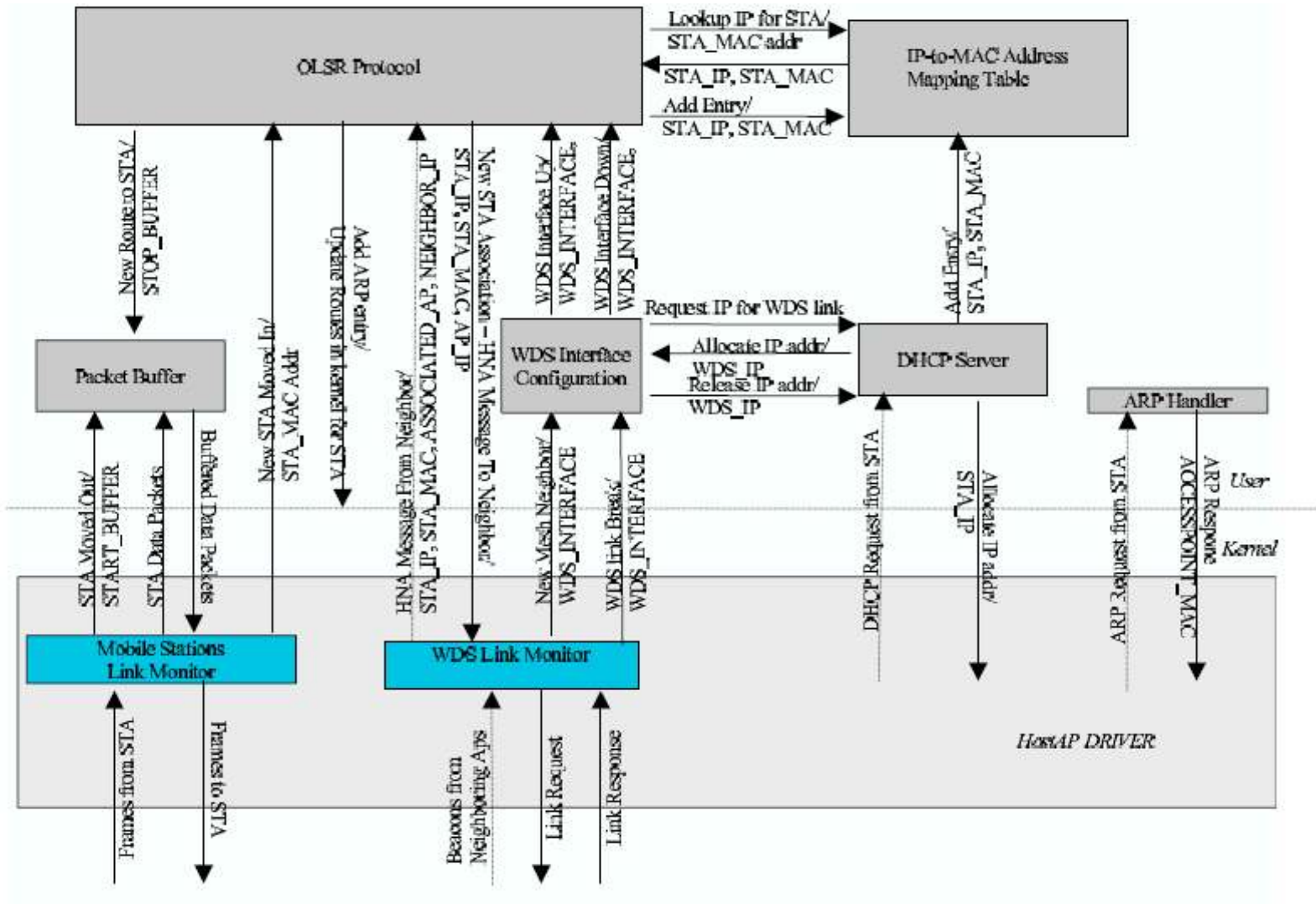


iMeshのシステム構成

B. ネットワークレイヤのハンドオーバー

- ネットワークレイヤの目標
異なったベンダーから提供されるAPを
配線システム(DS)を越えて共同利用させる

iMeshのAPへの実装

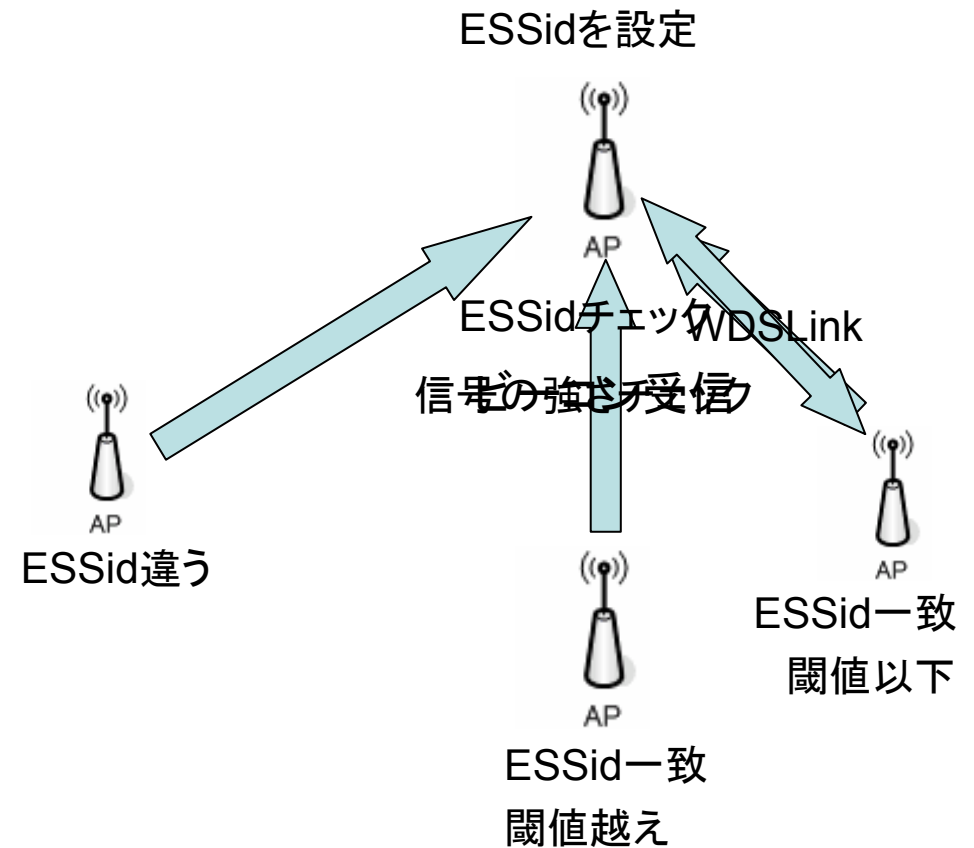


iMeshのAPへの実装

A.メッシュ構造の自動構成

- 目標は近くのAPを自動的に発見し、高品質なメッシュWDSLinkを作ること
- APが事前に定義されたチャンネルで動作するために、ワイヤレスインターフェースを構成

1. メッシュネットワークで使用できるように事前に定義されたstringにESSidを設定
2. 設定している間、隣接しているAPからのビーコンを受信
3. APからビーコンを受信するとビーコンのESSidフィールドを見ることによって同じESSに属するかチェック
4. 受信したビーコンフレームの信号の強さをチェック
5. 信号の強さが閾値を超えているなら、このAPとハンドシェイクで新しいWDSLinkを開始



iMeshのAPへの実装

A.メッシュ構造の自動構成

7. APの上位層のプロトコルは、同じグループと通信するのに、WDSインターフェースを使用
8. そのようなインターフェースで送られたパケットのために、HostAPドライバはlinkのためにWDS peerに設定された送付先アドレスでfour address WDS header をもって、パケットをカプセル化
9. WDSインタフェースが使用可能になる前に、各AP上で動作しているユーザレベルのDHCPサーバモジュールを使用してIPアドレスを移動端末やサーバに割り当てる
10. WDS Interface Configurationモジュールはアドレスを割り当てるためのDHCPサーバへのWDS LinkイベントのためのRequest IPを提供
11. IPアドレスが割り当てられるとすぐに、ルーティングプロトコルに含まれるルーティングモジュールが開始される

iMeshのAPへの実装

B. ネットワークレイヤのハンドオーバ

- iMesh特有のソフトウェアを実装することで実現
- 新しい移動端末がネットワークに接続するとき、端末は接続するAPを一つ選択
このAPをAP1とする
- 端末はデフォルトゲートウェイとしてAP1を使用
- AP1はIPtoMACアドレスマッピングテーブルで端末のMACアドレスにIPアドレスに関するマッピングを維持
- AP1はこれにカーネルルーティングテーブルで端末にホスト特有のルートを追加
- AP1はOLSR(Optimized Link State Routing)プロトコルを通るリンクステートアップデートでメッシュネットワーク内の他の全てのAPにこの新しいルートを広告

iMeshのAPへの実装

B. ネットワークレイヤのハンドオーバ

1. 端末がAP1からAP2に再接続するとき、HostAPドライバは、この新しい接続をOLSRプロトコルに通知
2. 順番にIPtoMACアドレスマッピングテーブルを見上げることによって、端末のIPアドレスを決定
3. AP2は端末の既存のルートを削除し、新しい1hopルートを追加
4. リンクステートアップデートの開始
OLSRプロトコルがネットワーク内の他の全APにupdatenetworkwideを伝播して、ルート再計算の手助けをする

iMeshのAPへの実装

C. ルーティング

- OLSRプロトコルはあらゆるAP、WDSインターフェースで動作
- 別々の論理的なWDSインターフェースがそれぞれの隣接しているAPのために作成される
- 端末はルーティングに気づかない
- OLSRプロトコルは特にメッシュネットワークに外部ルートを導入するように設計されたHNA(Host and Network Association)メッセージで外部ルートを広告

iMeshのAPへの実装

C. ルーティング

1. 移動端末がAPと接続するとき、HostAPドライバはアソシエーション信号をOLSR daemonに送り、daemonはこの端末へのルートを削除し、インターフェースを通して端末に「ダイレクトな」ルートを追加
2. この「外部」ルート情報は、HNAメッセージとしてエンコードされて、OLSRプロトコルを通してネットワークにブロードキャスト
3. 全てのAPがHNAを受け取ると、APはこの端末のルートを更新

iMeshのAPへの実装

D.パケットバッファリング

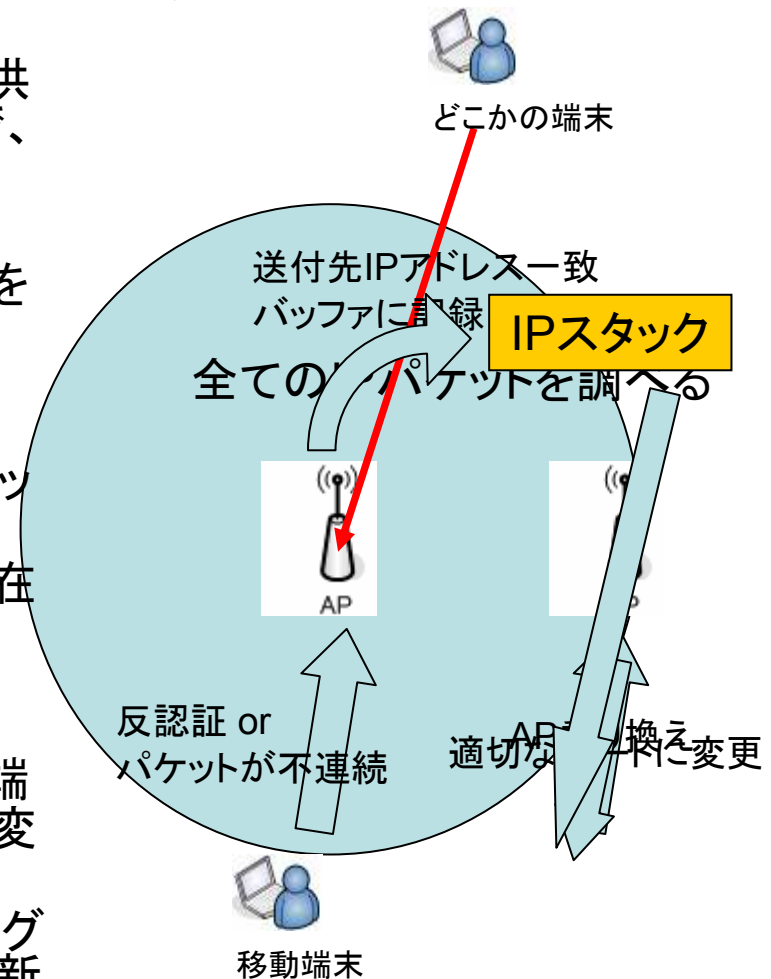
- 移動端末がリンクレイヤハンドオーバを開始するとき、前のAPとの接続性を失って、新しいAPと接続
 - その結果、ハンドオーバしているときに前のAPによって移動端末に出されたパケットは無くなってしまふ
- ハンドオーバの間、パケット損失を軽減するためにバッファリングを使用

iMeshのAPへの実装

D. パケットバッファリング

- ユーザスペースでリナックスカーネルに提供されたnetfilterframeworkを使用することで、パケットバッファを実装

1. APが接続された端末から反認証フレームを受信したとき、または、端末に送られたフレームに連続性が認められないとき、端末が別のAPに乗り換えたと仮定
2. IPスタックのプレルーティングステージにフックを使用して全てのIPパケットを調べる
3. その中でパケット送付先のIPアドレスが現在のAPと接続されていた端末のIPアドレスと一致するものがあれば、そのIPパケットはバッファの中の列に記録される
4. バッファリングはOLSRプロトコルを通して端末の新しい位置を取得し、適切なルートに変更されるまで続ける
5. 端末がルートを変更した後に、バッファリングされたパケットはIPスタックに再注入され、新しいルートを通して端末に伝えられる



iMeshまとめ

- インフラストラクチャモードを使用
- 線に繋がったhomeAP同士はMLRサーバを介してネットワーク接続
homeAPから端末まではhomeAPが管理
- APにさまざまなソフトウェアを搭載することでシームレスな通信を実現している
そのため、端末へのソフトウェアのインストールは不要

ご静聴ありがとうございました