

Mobile IP を用いた高速ハンドオフプロトコルに関する一検討

A Proposal for Fast Handoff Protocol using Mobile IP

高宗 俊輔 泉川 晴紀 甲藤 二郎

Shunsuke TAKAMUNE Haruki IZUMIKAWA Jiro KATTO

早稲田大学 理工学部 電子・情報通信学科

Department of Electronics, Information and Communication Engineering, Waseda university

1. はじめに

次世代移動通信網において、移動管理用プロトコルとして Mobile IP[1]が提案され、都内においてもすでに数箇所において実証実験が行われている。本来広範囲の移動性をサポートする Mobile IP を高速移動時に利用する際に、ハンドオフ遅延やパケットロスの問題が発生するが、これらを解決する案として、アクセスマルタ(AR)を階層的に配置する階層化 Mobile IP[2]や、ハンドオフ直前に AR に通知する Fast Handoff、AR がパケットを複数コピーして多方向送信する Simultaneous Bindings[3]などが検討されている。しかしこれらはパケット誤順序受信等の問題を新たに抱えている。そこで、AR がパケットのバッファ/多方向送信の切り替えを行うことにより、これらの諸問題を改善する提案を行う。

2. 従来手法と問題点

階層化 Mobile IP は、階層的に AR を配置することで Mobile IP のシグナリング遅延を減らすことを可能にするアプローチである。これにより、ハンドオフ時のパケットロスを削減することは確かに出来るが、ハンドオフ登録時のロスを完全に防ぐことは難しい。そこで、あらかじめハンドオフ直前にハンドオフが起こることを検知して、それを現 AR(旧 AR)に通知することで、パケットロスを削減しようとする提案が行われている。(階層化 Mobile IP + Fast Handoff)[2]

またこの手法に加えて、ハンドオフの発生を予測し、旧 AR と新 AR にパケットを多方向送信(Bicasting)することで、ハンドオフ時のパケットロスを削減しようとする提案もなされている。[3]

これらの手法では、ハンドオフ前後でのパケットロスはある程度削減出来るが、パケットの順序逆転によって受信者のバッファ管理が複雑化するとともに、プレイアウト遅延が増大し、実時間メディアの配信には不向きであると考えられる。

3. 提案手法

そこで本稿では、ハンドオフ前後でのパケットロスを極力避けつつ、パケットの誤順序も削減する手法を提案する。具体的には、MN からのハンドオフ予期通知を旧 AR が受信した段階から、旧ドメインと新ドメインに同じパケットが正順序で転送されるようにする。

[旧ドメイン側の処理]

- ・旧ドメイン内へは、パケットがそのまま転送されるようにする。
- ・新ドメイン側へは、まず MN(Mobile Node)からの HO 予期通知を受信した AR がパケットを送信し(bicasting)、同時に MAP(Mobility Anchor Point)に予期通知を転送する。通知を受信した MAP は新ドメイン側用のパケットを buffering し始め、そのことを AR に通知する。受信した AR は bicasting をやめ、MAP に通知する。受信した MAP は buffering していたパケットを転送した後、新ドメイン側へ送信を開始する(bicasting)。

[新ドメイン側の処理]

- ・MN がハンドオフを完了して通信相手に位置登録を行う(MIPv6)段階で、MAP は準備状態に入る。その後、通信相手からの Reply が

MN に返された段階から、MAP は通信相手からのパケットを buffering する。

旧ドメインの MAP からの通知などで、buffering 終了時期を検知した新 MAP は buffering パケットを送信した後、通常のパケット転送に戻る。

この提案手法では、MAP が bicasting を行わず、前述のタイミングで buffering することで、ドメイン間移動のみでなく、ドメイン内移動の場合にも適用出来る。これより、パケットの誤順序も防ぐことが出来、単に AR が bicasting を行う手法と比較すると動作に統一性もあり、利点と言える。

4. シミュレーション結果

シミュレーションは、ns-2[4]を用いて行った。1MAP に対して 2AR が接続しているドメインを 2 つ用意し、MN が各 AR を順に移動していくと想定した。図 1 は、階層化 Mobile IP(HMIP)+Fast Handoff と提案手法との『シーケンス番号と受信パケットの個数との差』を比較したものである。パケットを順序通りに受信した場合は、常に x 軸上をとることになる。提案手法では、同じパケットを幾つか受信している場合があったが、パケットのロスは確認できなかった。また、パケットの誤順序も発生していなかった。

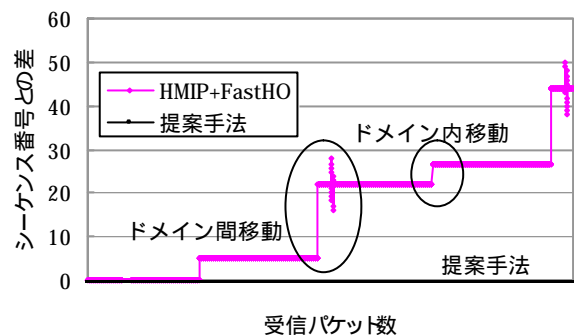


図 1. シーケンス番号と受信パケット個数との差

5. おわりに

本稿では、次世代高速移動通信環境下におけるシームレスな通信を可能とする提案を行い、ns-2 を用いてその評価を行った。処理は多少複雑にはなるものの、パケットのロスと誤順序の発生を低減させることが確認出来た。今後は、より現実に即した条件下でのシミュレーションを行い、その性能評価を行う予定である。

6. 参考文献

- [1] David B. Johnson et al., Mobility Support in Ipv6, Internet-Draft(I-D).
- [2] Hesham Soliman et al. Hierarchical MIPv6 mobility management (HMIPv6), I-D.
- [3] Hesham Soliman et al., Simultaneous Bindings for Mobile Ipv6 Fast Handoffs, I-D.
- [4] UCB/LBNL/VINT, Network Simulator version2(ns-2)