

連続通信実現のための マルチ IF 列車ネットワーク構築の検討

0232046 新庄 勇一

指導教員： 屋代 智之 助教授

1. はじめに

携帯端末の普及に伴い、それを利用して時間を有効活用したいというニーズをもとに、駅を中心に“Hot Spot”の整備が進んでいる。しかし設置場所が限定されているため、列車に乗っている間は通信を行えない。そのため、走行する列車内においても通信を継続出来る環境が求められている。

現在、列車内外の通信を行うためのインフラとして無線 LAN と MobileIP を用いた手法が提案され、実証実験やサービスが行われている。しかし、MobileIP にはハンドオーバー時に発生する瞬断によるパケットロス等の問題がある。

本研究では、NEMO により列車を一つの移動ネットワークとして構成し、複数のインタフェース (IF) を利用した連続通信を行う手法について検討を行う。

2. NEMO (Network Mobility)

NEMO とは、MobileIP のように端末個々ではなく、ネットワーク単位での移動をサポートするプロトコルである [1]。NEMO における移動ネットワーク内外の全ての通信は Mobile Router (MR) を経由して行われ、エージェントと MR の間に構築した双方向トンネルを利用してパケットを送受信する。また、移動処理は、ネットワークを代表して MR が行うため、ネットワーク内の端末は移動を意識する必要がない。

3. 提案概要

NEMO の移動ネットワークを利用し、列車内ネットワークを構成する。しかし、NEMO を利用する場合、通常の MobileIP 通信と同様にハンドオーバー時の瞬断が問題となる。そこで NEMO を拡張し、移動ネットワークに複数の IF を搭載することによる連続通信の手法を提案する。

移動ネットワークへの複数 IF の搭載は、複数のネットワークへの同時接続を可能とする (図 1)。これにより、ハンドオーバー時に一つの IF の通信が切

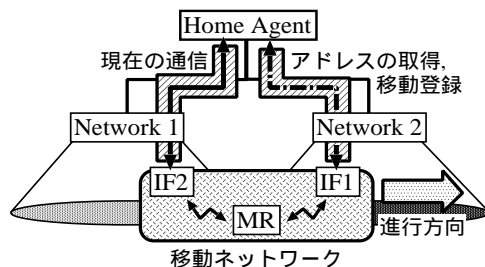


図 1: 複数インタフェースを利用したハンドオーバー

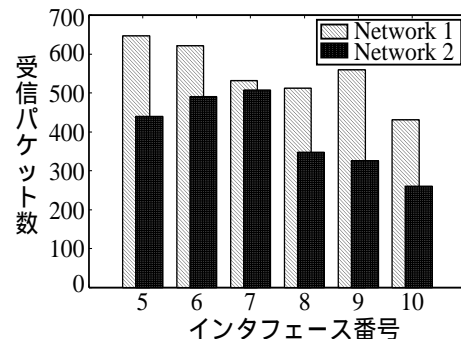


図 2: ネットワーク別の受信回数 (IF 数 6)

断されても、他の IF によって通信を維持することで瞬断を抑制した通信を行うことができる。また、通信状況の変化に応じて IF を切り替えたり同時利用することで、高速で安定した通信を実現できる。

複数 IF 利用のためのアドレス管理拡張として Multiple Care-of Addresses[2] を利用した。

4. シミュレーションと評価

ns2 を利用して、IF を複数同時に利用した場合の通信状態とパケット損失について評価した。全ての IF が複数のネットワークと通信できる状態を想定し、複数の IF がネットワークを切り替える動作について検証を行った (図 2)。

各 IF は通信状況に応じてネットワークを切り替えており、それぞれが独立して通信先ネットワークを選択している。一つのネットワークに負荷が集中することはなく、ネットワーク切り替えの際にもパケットロスは発生していない。しかし、IF 数の増加に伴い、送信信号の衝突やエージェントでのバッファ領域の確保ができないことによる間欠的なロスが発生している。

5. 結論

シミュレーション結果より、IF が独立してネットワークを選択し、通信を行うことが可能であるといえ、ハンドオーバー時にこのような動作を行うことでネットワークとの接続を維持し続けることができる。その際にはチャンネルの割り当て、バッファの確保、通信を行う IF の数について考慮することが必要である。

文献

- [1] V.Devarapalli, R.Wakikawa, A.Petrescu, et.al. Network Mobility(NEMO)Basic Support Protocol RFC3963, January 2005
- [2] Ryuji Wakikawa, Keisuke Uehara, et.al. Multiple Care-of Addresses Registration draft-wakikawa-mobileip-multiplecoa-04.txt