

IPv6 ネットワークにおける NTMobile のトンネル構築手法の提案

上酔尾 一真^{†*}, 鈴木 秀和[†], 内藤 克浩[‡], 渡邊 晃[†] ([†]名城大学, [‡]三重大学)

Proposal of Tunnel Establishment Method for NTMobile in IPv6 Networks

Kazuma Kamienoo[†], Hidekazu Suzuki[†], Katsuhiro Naito[‡], Akira Watanabe ([†]Meijo University, [‡]Mie University)

1. はじめに

IP ネットワークが広く普及する今日, 移動しながら通信を行いたいという要求が高まっている. 通信中に移動しても通信を継続できる移動透過性を異種ネットワークで実現する技術として, NTMobile (Network Traversal with Mobility) が提案されている⁽¹⁾. NTMobile ではアプリケーションが生成したパケットを UDP トンネルで転送している. また, NAT を跨った通信を行うために, NAT 配下の端末からトンネル構築要求を送信し, NTMobile に対応した端末 (以後 NTM 端末) 間でトンネルを構築する. しかし, IPv6 環境には NAT が存在しないため, 現在の仕様をそのまま適用することは最適でない.

本稿では, NTMobile を IPv6 環境に適用する場合を想定し, トンネル構築におけるオーバーヘッドを削減するトンネル構築手法について提案する.

2. NTMobile の概要

NTMobile では, NTM 端末に仮想 IP アドレスを割り当て, アプリケーションは仮想 IP アドレスを用いて仮想的な接続を確立する. NTM 端末の移動により実 IP アドレスが変化しても, アプリケーションが認識する仮想 IP アドレスは変化しないため, アプリケーションに対して移動を隠蔽する事が可能となる. また, 仮想 IP アドレス宛のパケットは NTM 端末間で構築した UDP トンネルにより転送される.

NTMobile は NAT を跨った通信を行うことを想定している. NTM 端末である MN (Mobile Node) から, NAT 配下に存在する CN (Correspondent Node) に対して通信を開始する様子を Fig.1 に示す. DS_{MN} および DS_{CN} はそれぞれ MN と CN の位置を管理する DS である. 通信開始時に, MN はトンネルを構築するために DS_{MN} へ Direction Request を送信する. DS_{MN} は Direction Request の内容から, CN が NAT 配下に存在することを識別すると, DS_{CN} 経由で CN に Route Direction を送信し, MN へ Tunnel Request を送信するよう指示する. ここで, DS_{CN} と CN との間には常に制御メッセージ用の経路が確保されているため, DS_{CN} は NAT の外側から CN に対して通信を行うことができる. また, MN には CN からの Tunnel Request を受信するよう指示する. 以上により, MN と CN の間にトンネルを構築することができたため, 以後は NAT を跨ったエンドツーエンド通信が可能となる.

NTMobile は IPv6 環境への適用が検討されており, 上記動作をそのまま適用することが可能である. しかし, IPv6 環境には NAT が存在しないため, NAT を考慮したトンネル構築手

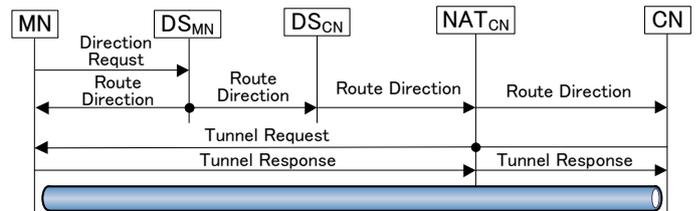


Fig.1. Tunnel establishment sequence in IPv4

順はオーバーヘッドとなる.

3. 提案方式

IPv6 環境における NTMobile では, NAT を考慮した動作を省略することにより, トンネル構築に伴うオーバーヘッドを削減する. IPv6 環境において, NTM 端末間にトンネルが構築されるまでの動作を Fig.2 に示す. MN はトンネルを構築するために, DS_{MN} に対して Direction Request を送信する. DS_{MN} はトンネル構築に関する情報を Route Direction に格納して, MN と CN に対して送信する. IPv4 環境ではこの後の Tunnel Request により NAT を跨ってトンネルを構築していたが, IPv6 環境ではこの処理を省略する. このとき, CN に Route Direction が到達しなかった場合に, 確認をとることができない. また, CN に Route Direction が到着する前に, MN がトンネルを用いた通信を開始することが考えられる. そこで, DS_{MN} は CN から新たに定義する Direction Response が返ってきてから, MN に Route Direction を送信するようシーケンスを修正する. MN は Route Direction 受信後, エンドツーエンドのトンネル通信を開始する.

以上により, NTMobile を IPv6 環境に適用するにあたり, トンネル構築動作を最適化することにより, トンネル構築に伴うオーバーヘッドを削減することができる. また, 通信開始時および移動時に生じる遅延を削減することができる.

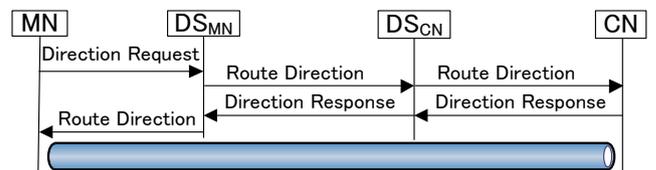


Fig.2. Tunnel establishment sequence in IPv6

4. まとめ

NTMobile を IPv6 に適用するにあたり, トンネル構築に伴うオーバーヘッドを削減した. 今後は NTMobile を IPv4 と IPv6 の混在環境に適用させる場合の検討を行う.

文献

(1) 鈴木, 他: DICOMO 2011 論文集, pp1339-1348, 2011