

IPアドレスに基づきリング状経路を生成するアプリケーションレイヤマルチキャストの提案

○菅沼 良一⁺, 鈴木 秀和⁺, 内藤 克浩⁺, 渡邊 晃⁺
⁺名城大学理 工学研究科 情報工学専攻,
⁺愛知工業大学 情報工学科

【目的】

モバイル端末や無線インフラの普及により、様々なネットワーク環境で通信したいといった要求が高まっている。また、メディアコンテンツの普及により、大容量データを複数の端末へ効率よく送信することができるマルチキャストが注目されている。しかし、IPマルチキャストは専用のルータが必要であるため、一般的に普及していない。一方、端末間のエンドツーエンド通信によって通信経路を構築し、専用のルータの役割を端末に行わせることで実現する、ALMは、パケットを送信したい端末が複数存在した場合、経路を再生成しなければ、送信元を変更することができない。また、物理的な経路の考慮が行われていないため、非効率な経路を選択する可能性がある。そこで、本研究では、マルチキャストグループメンバをIPアドレス順にソートし、それらをリング状に繋ぐことで経路生成を行う。これにより、効率化された物理的な経路を使い、複数の端末がデータを送信することが可能となる。また、経路間の通信に、移動透過性と通信接続性を同時に実現可能な、NTMobileという技術を使用する

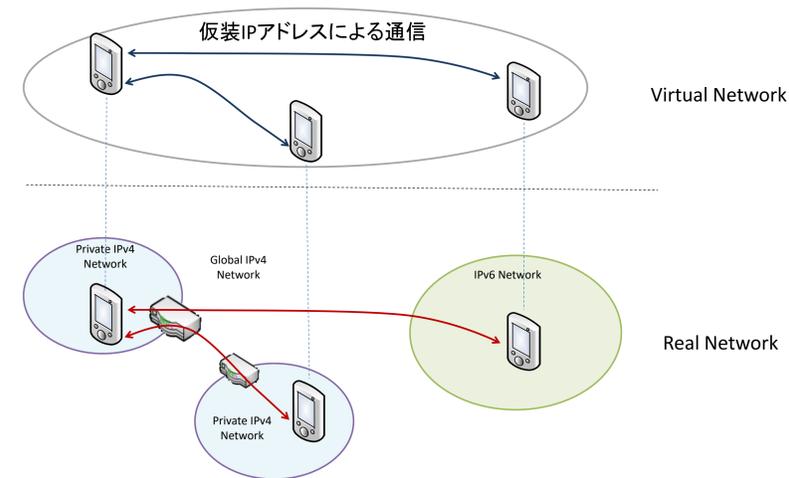
【NTMobile】

通信パケットを実IPアドレスを仮装IPアドレスでカプセル化して、エンドツーエンドのトンネル通信を行う。

移動透過性と通信接続性を同時に実現する、オリジナル技術。実ネットワークの制約を無視できる。

- ・移動透過性・・・ネットワークが切り替わっても通信を継続可能
- ・通信接続性・・・ネットワークの環境にかかわらず通信開始可能

宛先実IP	送信元実IP	宛先仮想IP	送信元仮想IP
-------	--------	--------	---------



【GMS】

・グループ情報の管理とグループ鍵の生成、配送、更新、マルチキャスト経路生成を行う。

・所有しているグループメンバの情報を用いて、マルチキャスト経路を決定する。

→ IPアドレスをソートすることで、経路を決定する

Group ID	Login Status	FQDN	IPv6	Global IPv4	Private IPv4
G1	On	ntm2		203.0.113.1	192.168.1.2
G1	On	ntm4	2001:db8::aaaa:aaaa		
G1	On	ntm1		192.0.2.10	
G1	On	ntm3		203.0.113.1	192.168.1.3
G2	Off	ntm5	2001:db8::aaaa:bbbb	203.0.113.20	

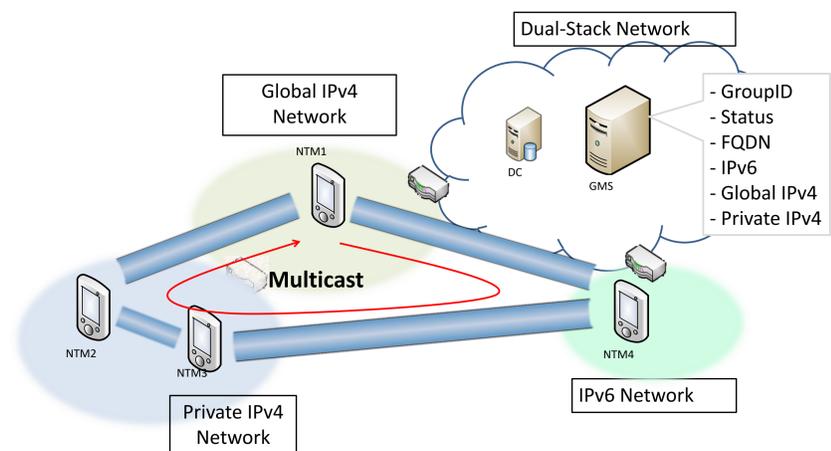
G1のマルチキャスト経路決定

Group ID	Login Status	FQDN	IPv6	Global IPv4	Private IPv4
G1	On	ntm1		192.0.2.10	
G1	On	ntm2		203.0.113.1	192.168.1.2
G1	On	ntm3		203.0.113.1	192.168.1.3
G1	On	ntm4	2001:db8::aaaa:aaaa		

【提案方式】

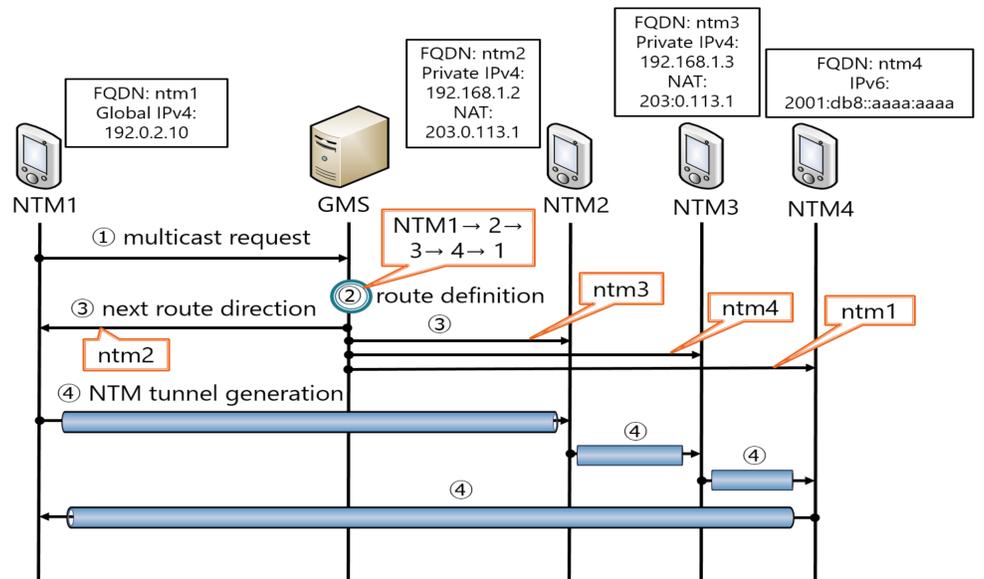
- ・グループメンバの管理及び経路を生成するためにGMSを導入
- ・GMSは、IPアドレスに基づきグループメンバをソートすることで、リング状の経路を決定。
- ・GMSによって決定された経路
- ・任意のメンバから送信を開始することが可能。

- 端末にかかる負荷が均一。
- IPアドレス順にすることで、物理的経路を考慮したALMを実現
- 端末間の通信には、エンドツーエンド通信が可能なNTMobileを使用



マルチキャスト経路生成手順

- ① multicast request
マルチキャストの開始をGMSに対して要求する
- ② next route direction
①が所属するグループの、マルチキャスト経路決定を行う
- ③ route direction
GMSが各グループメンバに、リング状経路の次の宛先となる端末のFQDNを指示する。
- ④ NTM tunnel generation
次の宛先との間でNTMobileシグナリングを行い、マルチキャスト用のトンネル経路を構築



評価

	IPマルチキャスト	既存ALM	提案方式
専用機器	×	○	○
送信元	×	×	○
物理的距離の考慮	○	△	○

- ・IPマルチキャストのように専用機器が必要ない
- ・経路を維持したまま、パケット送信元を変更可能
- ・IPアドレスに基づくソーティングにより、物理的な経路が効率化される

【まとめ】

GMSを用いてグループメンバをIPアドレス順にソートし、リング状になるよう繋ぐことで経路を生成し、NTMobileを用いてマルチキャスト通信を行う方式を提案した。これにより、様々なネットワーク環境が含まれる中で、物理的に効率化された経路を維持したまま、複数の端末がマルチキャストパケットを送信することができる。