

A Waypoint Service Approach to Connect Heterogeneous Internet Address Spaces

学籍番号:080430093

氏名:松尾 辰也



使用文献

スライド作成にあたり、以下の論文を使用しました。詳細は以下の論文を参照してください。

題目: A Waypoint Service Approach to Connect Heterogeneous Internet Address Spaces

著者: T. S. Eugene Ng, Ion Stoica, Hui Zhang

発行: Carnegie Mellon University Pittsburgh,
PA 15213

はじめに

- ▶ インターネットの急速な普及に伴い、現在多く使われているIPアドレス(IPv4アドレス)は減少している。
この問題を解決する長期的な対策として、アドレス長が4倍のIPv6アドレスを導入することが推奨されている。
しかし、IPv4と互換性が無いため、導入が積極的に進んでいない。
- しばらくは、インターネットは異種のアドレス空間の集まりになると予想されている。

- ▶ 最近では携帯端末の普及により、外部から自宅のPCにアクセスするような、異種のアドレス空間での接続が必要とされている。

→ 既存の方式では万能に対応できない。

- ▶ 今回は、そのような環境でも接続を達成することができる接続サービスを紹介します。

通信プロトコル

- ▶ IPv4アドレス
- ▶ IPv6アドレス
- ▶ プライベートアドレス

IPv4アドレス

- ▶ アドレス長・・・32ビット 2^{32} = 約42億個
- ▶ インターネットなどで世界中広く使われている
- ▶ 階層構造のため無駄が生じる
- ▶ 枯渇問題

ICANN(The Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) (2011年2月3日)

APNIC(アジア太平洋地域のRIR(地域インターネットレジストリ)) (2011年4月15日)

IPv6アドレス

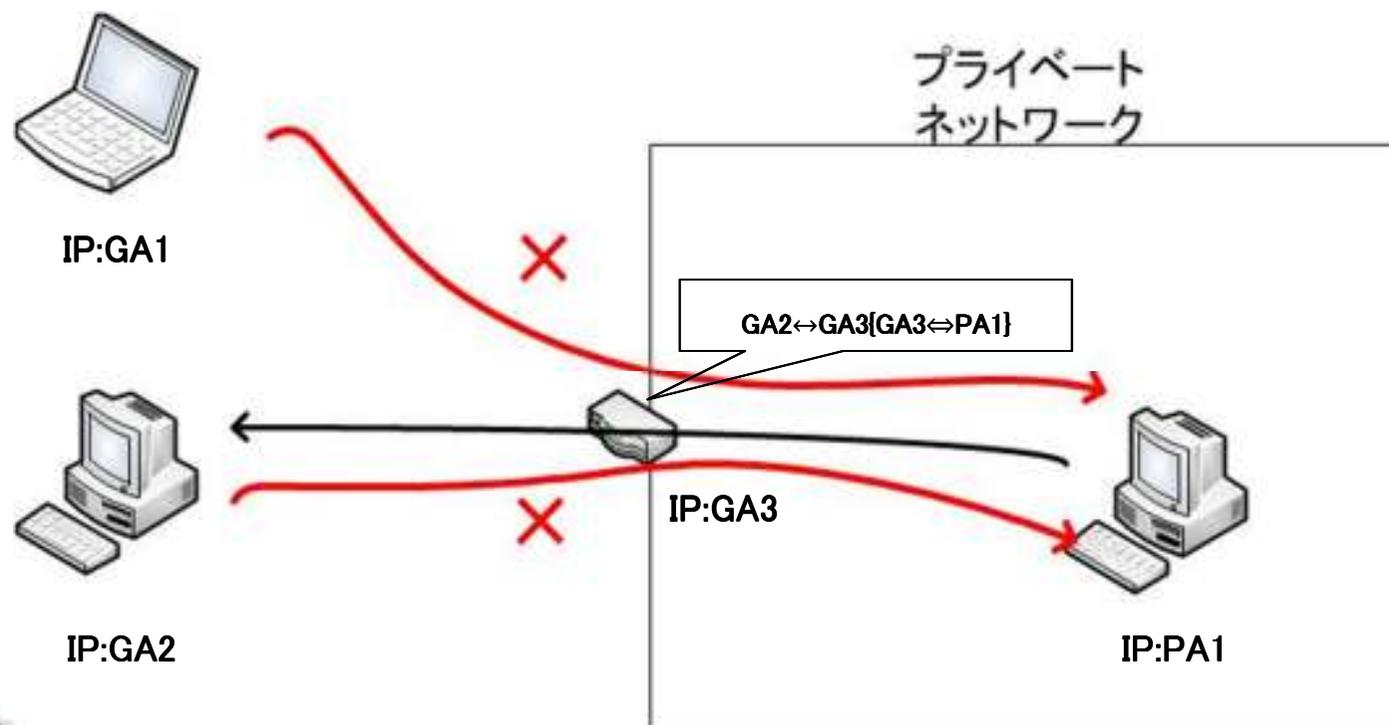
- ▶ IPv4アドレス枯渇問題の長期的対策
- ▶ アドレス長・・・128ビット $2^{128} = \text{約}340\text{ 澗(かん) 個}$
→ アドレス枯渇の心配がない
- ▶ IPv4との互換性が無い
→ ルータ、新ソフトウェア開発、導入などの追加投資が必要
- ▶ メリットが見出しにくい
→ 導入が進まない

プライベートアドレス

- ▶ IPv4アドレス枯渇問題の短期的対策
- ▶ 家庭やオフィスなどのLANで使われている
- ▶ プライベートネットワークでしか使用できない
→ インターネットとの接続にはNATを使う
- ▶ インターネット側からはNAT配下のアドレスが見えない
→ インターネット側からの通信ができない
→ **NAT越え問題**

NAT越え問題

- ▶ グローバルネットワークからは通信開始できない
- ▶ IPホストのネットワーク間の接続性は全くない



既存技術

- ▶ アプリケーションレベル改造方式
- ▶ ネットワークレイヤ改造方式

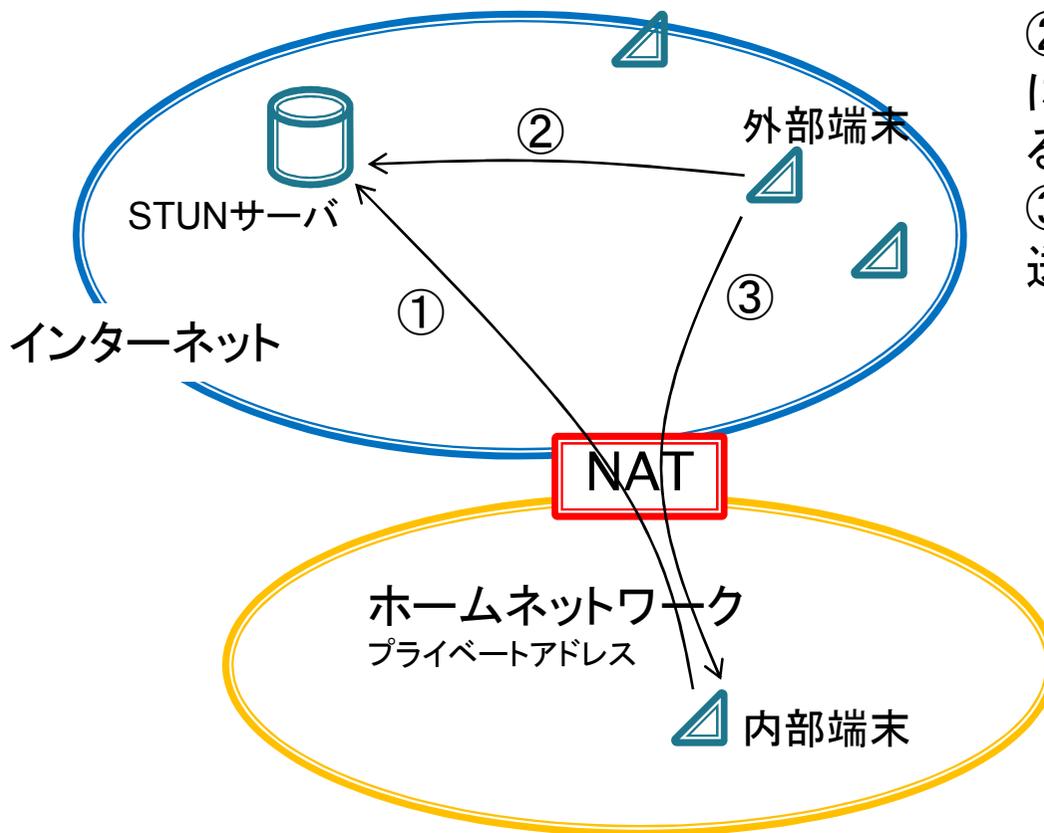
アプリケーションレベル改造方式

- ▶ エンド端末のアプリケーションとインターネット上に設置したサーバがNATテーブルの情報を交換
- ▶ アプリケーションが限定される
- ▶ 第三の装置が必要
- ▶ 例: STUN, TURN, UPnP

STUN

※引用:情報通信システム 第2回 TCP/IP復習 P12

Simple Traversal of User Datagram Protocol [UDP] through Network Address Translators



- ①内部端末からSTUNサーバにアクセスしてNATテーブルを生成する
- ②外部装置がSTUNサーバにNATの情報を問い合わせる
- ③NATテーブルに合わせて送信する

課題:

- ・Cone型NATにしか使えない。
- ・特殊なサーバが必要
- ・内部端末と外部端末のアプリケーションがSTUN機能をサポートする必要がある

ネットワークレイヤ改造方式

- ▶ 外部端末のカーネルやNATルータなどのネットワーク機器に改造を加える
- ▶ OSごとに異なる対応が必要
- ▶ 例: 4+4, NAT-f

提案方式

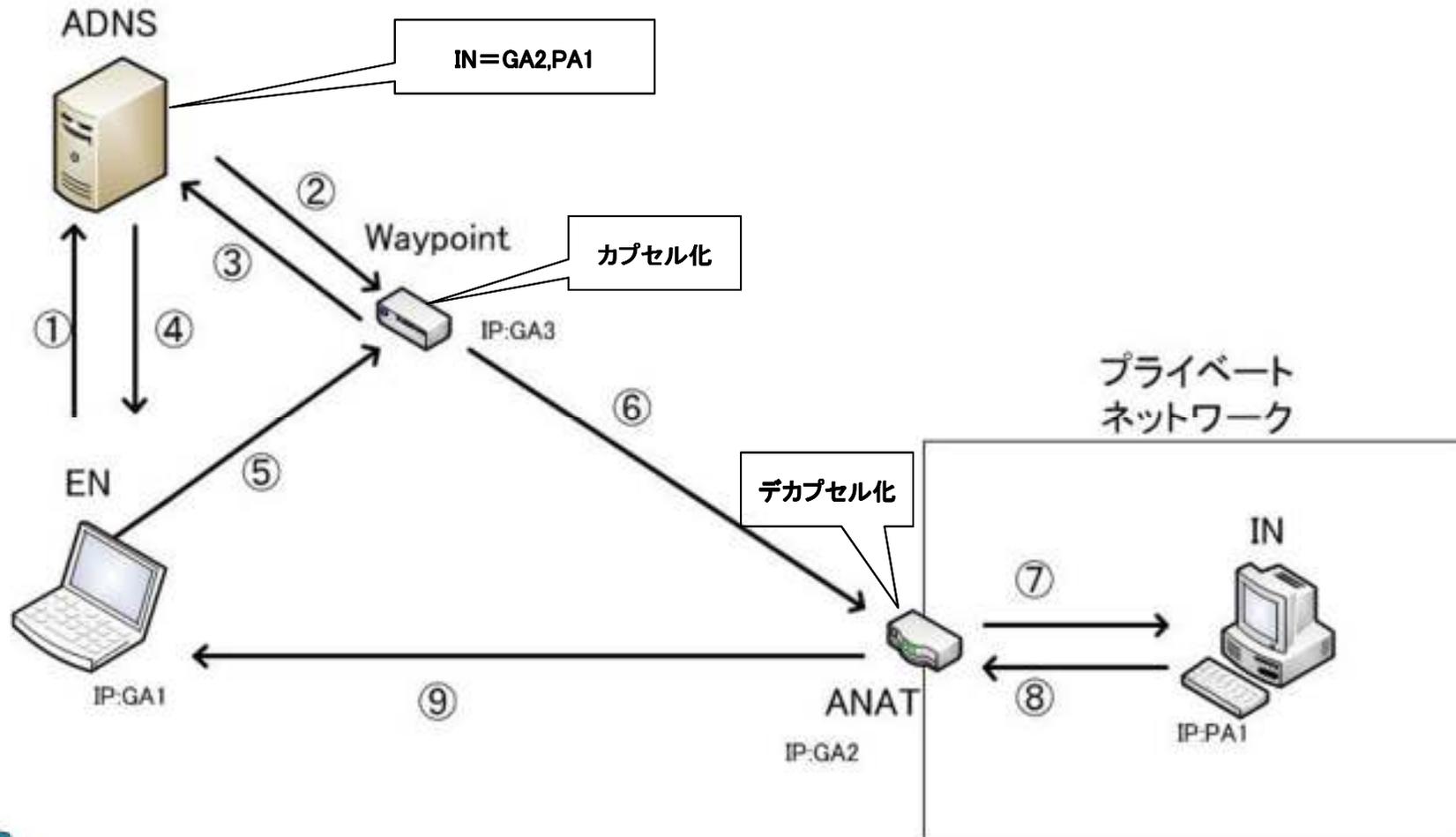
AVES(Address Virtualization Enabling Service)

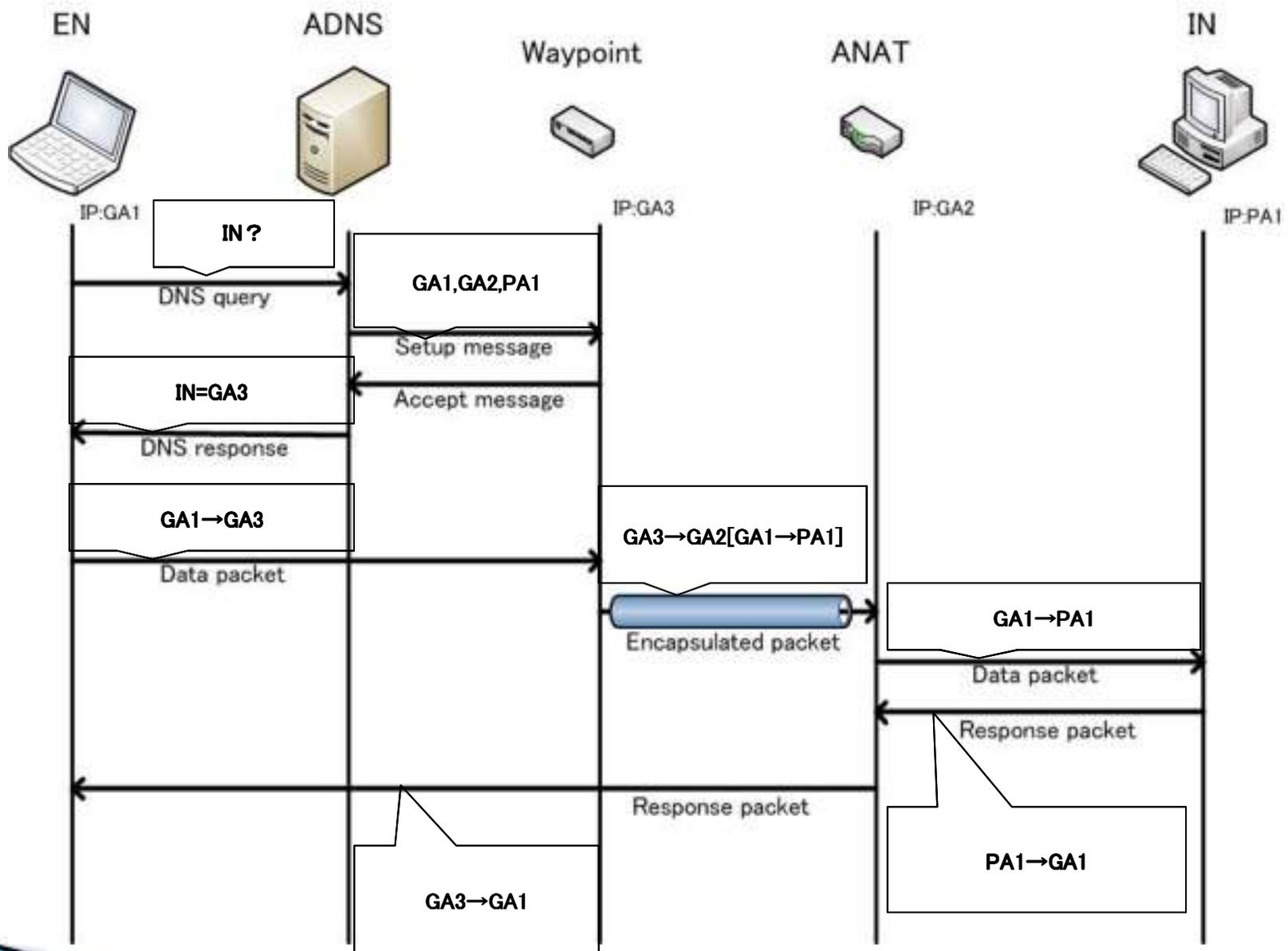
- ▶ 米カーネギーメロン大学(CMU)により提案
- ▶ **端末非依存方式** → 端末の改造を必要としない
- ▶ 既存のIPアドレスやネットワークルータを使用できる

必要なもの

- ▶ AVESに対応するDNSサーバ(ここではADNSとする)
- ▶ Waypointと呼ばれる中継装置
- ▶ AVESに対応するNATルータ(ここではANATとする)
- ▶ 通信をする各端末(EN,IN)

AVES動作





接続性

- ▶ イン트라ネットの環境で、ローカルのDNSサーバを改造することにより、最も良い性能が得られる。
- ▶ マルチホーミングにより、6万5000未満のTCP/UDP接続、ICMP接続が可能。

問題点

- ▶ 第3の特殊な装置が必要。
- ▶ 経路の冗長やカプセル化によるパケット冗長。
→スループットの低下
- ▶ 送信元のアドレスが実際と異なる。
→インGRESSフィルタなどのセキュリティ設定がされているルータの場合、経路上で破棄される可能性がある。

まとめ

- ▶ 端末非依存方式により、端末に縛られることなく異種のインターネット空間をNATを通して接続することができ、今後普及が見込まれるIPv6も同様に接続することができるシステムを紹介した。
- ▶ イン트라ネット環境で高い接続性を得られる。一方で、冗長化やパケットが破棄される可能性があるという問題がある。

参考・引用

- ▶ 宮崎 悠、鈴木 秀和、渡邊 晃:端末の改造が不要なNAT越え通信システムNTSSの提案と評価, Vol.51, No.9, 1234-1241, (2010)
- ▶ 情報通信システム 第2回 TCP/IP復習 P12