

CGN のポート制限を緩和する インターネットゲートウェイの提案

小出 康夫[†]

寺澤 卓也[†]

[†] 東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科

1. はじめに

国内での IPv4 アドレス枯渇を期に、IPv4 アドレスの節約と IPv6 ネットワークへの段階的移行を目的に CGN(Career Grade NAT)[1]技術の導入が進んでいる。モバイル端末向けインターネットサービスや公衆無線 LAN サービス、固定回線向けサービスでは新規事業者が同技術を利用したサービスを開始している。

2. 研究の動機

CGN 技術は NAT 技術をベースとしているため、制限や限界が存在する。例えば、1 つの CGN に収容するクライアント数は CGN で利用できる 65536 個のポート数の上限によって制限される。また、事業者は CGN でのポート不足を防ぐために 1 ユーザーあたりの同時使用ポート数を制限するか、余分にグローバル IP アドレスをプールのすることを求められる。

3. 研究目的

本研究では CGN によるネットワークの制限を緩和すること、特に CGN 下に配置されたクライアント 1 つあたりのインターネット接続に関わる使用ポート数を削減することで CGN での使用ポート数制限の緩和を実現することが目的である。

4. 提案手法の概要

図 1 は今回提案するゲートウェイを介したインターネット接続のイメージである。

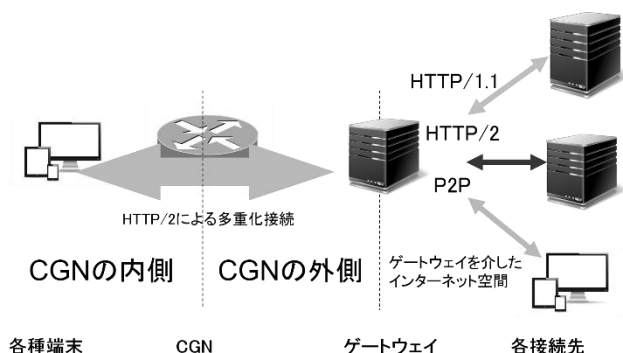


図1. ゲートウェイを介した接続イメージ

CGN の外側にインターネットゲートウェイとゲートウェイ内部で動作するweb アプリケーションを設置する。クライアントは CGN を通過し、ゲートウェイを介してインターネット接続を利用する。このとき、クライアントとゲートウェイ間の接続を HTTP/2[2]を用いて一つのセッションに束ねることで、CGN からみたポート使用数を 1 クライアン

トあたり 1 個に絞ることが可能になる。

web アプリケーションは同一の UI で各接続先へ、各プロトコルでの接続を提供する。web 接続時には HTTP/2 の再構成処理を行う。再構成処理は分解、割り振り、多重化の 3 ステップからなり、クライアントからの要求と接続先からの応答は共に同じ順序で web アプリケーションでの処理が行われゲートウェイを通過する。図 2 はクライアント方向から見たときの再構成処理の概略図である。応答時は逆の方向に再構成処理が行われる。この処理によってゲートウェイ側でも使用ポート数の削減を行えると考える。

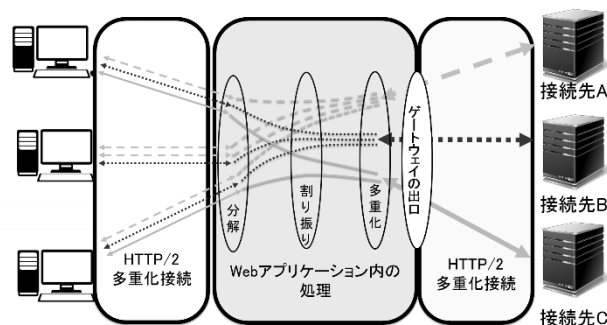


図 2. HTTP/2 再構成イメージ

仮想デスクトップ・HTTP proxy との差異

仮想デスクトップを用いることで CGN でのポート数削減は可能であるが、仮想デスクトップが配置されたサーバー側ではポート使用数の削減が行えない点が本提案との差異である。HTTP proxy との差異は、本提案では HTTP 以外のプロトコルを扱える点にある。

5. まとめ

今回、CGN 環境下でのクライアントあたりの使用ポート数削減のために、それを実現するインターネットゲートウェイ及び web アプリケーションの提案を行った。今後は多重化と再構成についての手法と実現性の確認を行い、設計と実装を始める。

参考文献

[1] S. Perreault, I. Yamagata, S. Miyakawa, A. Nakagawa, H. Ashida, “RFC6888 Common Requirements for Carrier-Grade NATs (CGNs)”, IETF, April 2013.

<https://tools.ietf.org/html/rfc6888>, 2015 年 12 月参照

[2] M. Belshe, R. Peon, M. Thomson, “RFC7540 Hypertext Transfer Protocol Version 2”, IETF, May 2015.

<https://tools.ietf.org/html/rfc7540>, 2015 年 12 月参照