

2019年6月14日

高速ソフトウェア PC ルーター「Kamuee」を用いた SRv6 の実証実験に成功 ～「Interop Tokyo 2019」 ShowNet におけるサービスチェイニングの実現に貢献～

NTT コミュニケーションズ株式会社（以下 NTT Com）は、「Interop Tokyo 2019」の ShowNet において高速ソフトウェア PC ルーター「Kamuee（カムイー）」上に、IPv6 を用いてセグメントルーティング^{※1}を実現した技術である SRv6^{※2}を実装し、会場内のネットワークにおけるサービスチェイニング^{※3}の実現に貢献しました。SRv6 を用いたサービスチェイニングの実現は、ネットワーク上に存在するファイアウォール、UTM^{※4}などのさまざまな機能を、ネットワークの物理構成を変更することなく、ソフトウェアで迅速かつ柔軟に設定することを可能とするものです。

1. 背景

大容量通信を支える通信機器は、パケット処理時に行う経路検索や、高速にパケット転送する機能をハードウェアで設計・実装した専用機器の導入が必要で、その導入には、数千万円規模の費用と、長期にわたる構築期間を要することに加え、構成や設定の変更における柔軟性に欠けるという課題がありました。

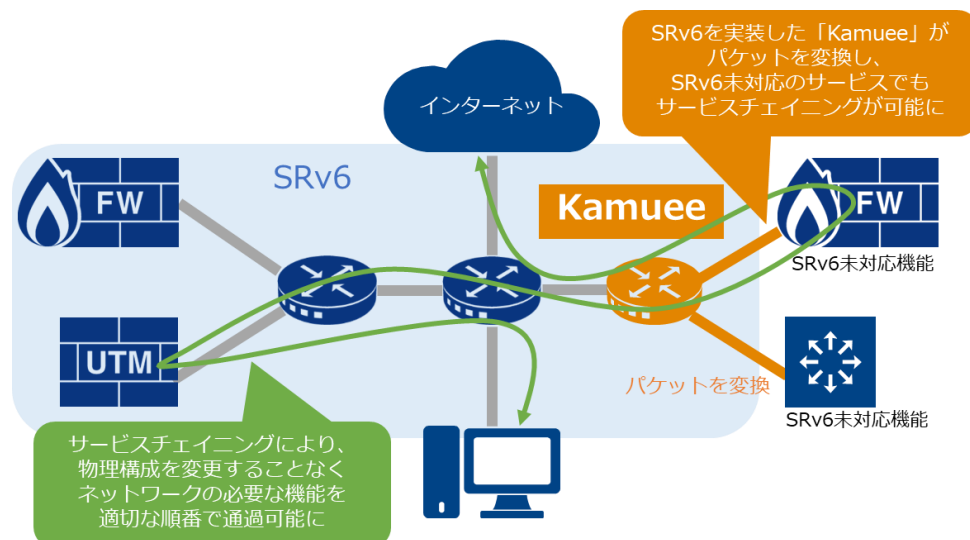
NTT Com は、これらの課題を解決するため、パソコンなどでも利用される一般的な CPU を利用した高速ソフトウェア PC ルーター「Kamuee」の開発を進めています。

今回、ソフトウェアベースで迅速かつ柔軟に機能拡張が可能である「Kamuee」に、最先端の技術である SRv6 を追加実装し、サービスチェイニングの実現に取り組みました。

2. 「Interop Tokyo 2019」 ShowNet への導入

期間：2019年6月12日（水）～14日（金）

内容：「Interop Tokyo 2019」 ShowNet において、アプリケーションプロキシ^{※5}として「Kamuee」を導入し、SRv6 での会場内トラフィックのサービスチェイニングを実現することで、自由な経路指定を可能にする基盤を支えました。これにより、従来 SRv6 をサポートしていないファイアウォール、UTM などのネットワーク機能に対してもサービスチェイニングを提供可能になり、ネットワーク上に存在するさまざまな機能を、物理構成を変更することなくソフトウェアで柔軟かつ迅速に設定することができようになります。



NTT コミュニケーションズ株式会社 広報室

NTT Communications Corporation Public Relations Office

〒100-8019 東京都千代田区大手町 2-3-1 大手町プレイスウエストタワー

OTEMACHI PLACE WEST TOWER 2-3-1 Otemachi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8019, Japan

Tel (03)6700-4010 International +81 3 6700 4010

3. 今後について

今回、ShowNetにおいて「Kamuee」がSRv6の導入に成功したことにより、サービスチェイニングによる柔軟なネットワークの実現に「Kamuee」が貢献できることが実証されました。コアルーターとしてだけでなく、セグメントルーティング用のルーターとしても「Kamuee」が導入されることで、より一層自動化・効率化に貢献することが期待されます。

今後も「Kamuee」の機能追加を行いながらさまざまな用途での実証実験を継続し、自社網への導入に加え、通信事業者・通信機器メーカーなどとのサービス開発や、お客さまへのソリューション提供など、さまざまな場面での活用も検討していきます。

(参考)「Kamuee」の特長

NTT Com が内製開発した「Kamuee」は、一般的なCPUを利用し、大容量通信のための専用機器と同等以上の性能を実現し、ソフトウェアPCルーターとして世界トップレベル^{※6}の処理速度を実現しています。

(1) 「Poptrie^{※7} (ポップトライ)」の活用による経路検索の高速化

ルーターに多数の経路情報が登録されている状態で、大量のパケットを高速に通信するためには、経路検索に多くの時間を要します。「Poptrie」は、まず経路情報の検索に必要な処理を軽減し、次に経路検索処理に必要なとされるメモリーを大幅に圧縮します。これにより、全経路情報をCPU キャッシュに載せることができ、経路検索時にCPU がメモリーを参照する回数が削減されるため、従来の方式と比べ経路検索の高速化を可能にします。

(2) 独自モデルを活用したパケット転送の高速化

DPDK^{※8}を採用し、NTT Com の独自モデルを用いることにより、高速なパケット転送を実現しています。

※1：セグメントルーティングとは、ネットワークをセグメントという単位で表現し、シンプルで柔軟な制御を実現するルーティング技術です。従来と比べ、各ルーターの持つ負荷を低減するなどの利点があり、シンプルな構成で高性能なルーティングが可能となります。

※2：SRv6 (Segment Routing IPv6) とは、IPv6 を用いてセグメントルーティングを実現した技術です。広いIPv6 アドレス空間 (128bit) を活用することで、さまざまなネットワーク制御を実現することが可能です。

※3：サービスチェイニングとは、ユーザーの要求に合わせて、ルーターやファイアウォール、ロードバランサなどの必要な機能を、適切な順番で通過させるネットワーク技術です。

※4：UTM (Unified Threat Management) とは、複数の異なるセキュリティ機能を統合し管理する機能です。

※5：アプリケーションプロキシとは、SRv6 パケットを解釈しないサービスノードに対し、SRv6 パケットを通常のパケットに変換する、もしくはその逆を行う機能です。

※6：64バイトイーサネットフレームで257Mpps (2億5700万パケット毎秒)を達成しました。技術詳細については、以下の論文に掲載されています。

Poptrie: A Compressed Trie with Population Count for Fast and Scalable Software IP Routing Table Lookup
プロシーディング集 SIGCOMM '15, Pages 57-70, 2015 に収録。

Kamuee: An IP Packet Forwarding Engine for Multi-Hundred-Gigabit Software-based Networks
プロシーディング集 Internet Conference (IC) 2018 に収録。

※7：Poptrie とは、東京大学と共同開発したルーターの経路検索アルゴリズムで、NTT Com が特許を取得しています。

※8：DPDK とは、インテルが開発したパケット処理を高速化させるソフトウェアです。