

サービスチェイニングにおける動的なリソース配置手法



1. 研究背景

- 近年, クラウドを利用したネットワークサービスが多様化している.
- 各ネットワーク機能で実装する装置が異なり, 機能の追加整備時, 専用装置の調達, 設定が必要.
- 様々なネットワーク機能を汎用サーバへ集約し, 仮想マシン(VM)上で実装するNFV (Network Functions Virtualization) が検討されている.
- NFVのユースケースとして, 複数の異なる仮想ネットワーク機能(VNF; Virtual Network Function)をサービス要件や順序に応じて連結するサービスチェイニングについて議論されている.

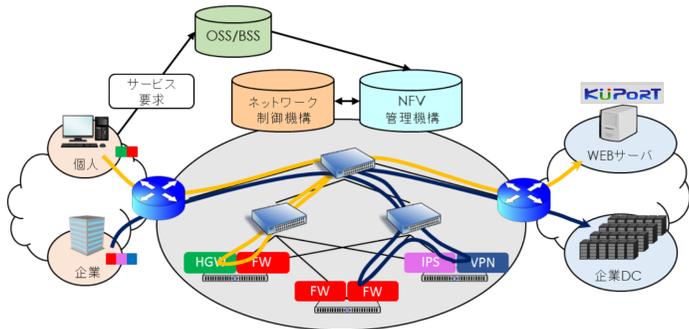


図1 サービスチェイニングの概念図

2. 検討事項と目的

- サービスチェインはユーザによって, それぞれ連結するVNF数, 要求されるリソースが異なる.
- 様々なVNFが同一のデータセンター上へ配置され, 配置先が複数のサーバへ分散した場合, 最大可用リソースが小さくなる.



- 各サービス要件に応じた適切な物理サーバ, リンクへの仮想リソースの割り当てが求められる.

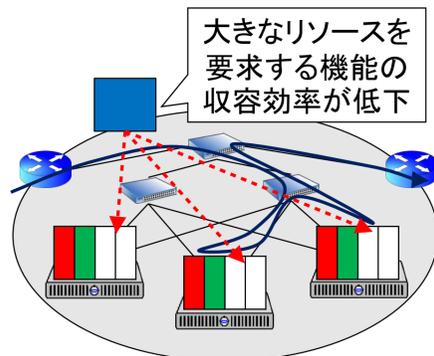


図2 サービスチェイニングの課題

- VNFのライフサイクルの考慮
 - VNFのサービス開始と終了時のリソース配置と削除
 - VNFの追加や性能の動的スケールング

【 研究目的 】

- より大きなリソースを必要とするサービスチェインの收容効率を向上させ, 物理リソースを効率的に活用
- VNF間を繋ぐ経路リンク数の低減

3. 研究内容と方針

先行研究におけるリソース配置手法

- 物理ネットワークへの仮想ネットワーク埋め込み問題として, 最適な配置先(サーバ, リンク)を求める.

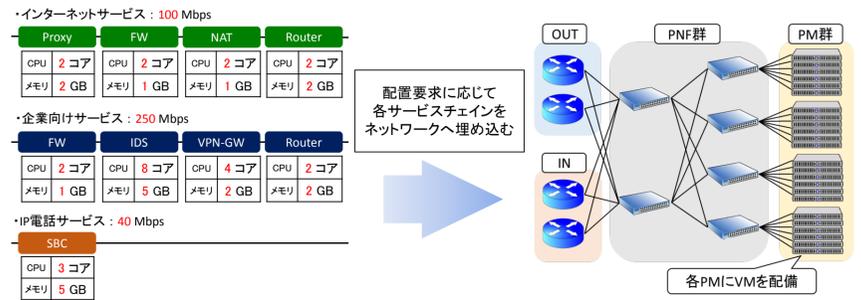


図3 サービスチェイン

図4 ネットワークポロジ

- 要求サービスチェインを経由するリンクにおける配置後の残余帯域の総和が最小となるよう配置する.
- 特定のリンクへ集中的に配置を行うことで, サービスチェインにおけるVNFの配置先となるサーバまでを制御し, より大きな可用リソースを確保する.

先行研究における性能評価

- 図3, 図4を用いて, シミュレーションにより, 各手法の性能を評価する. トポロジ上で全てのサービスチェインが收容不可となるまで要求と配置を行った.
- リソースの配置先は, 最適化問題として解き, 北海道大学情報基盤センターのクラウドを活用し, ソルバーであるSCIPを用いて計算を行った.

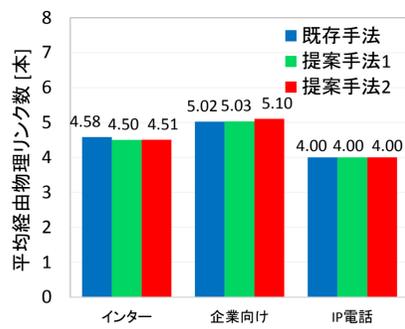


図5 各サービスの平均経由物理リンク数

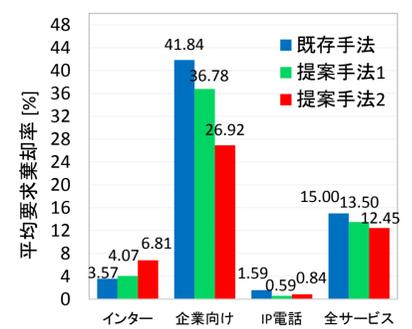


図6 各サービスの平均要求棄却率

- 既存手法 : 経由リンク数を最小化する制御
- 提案手法1 : 経由リンク数最小化を優先し, 配置後残余帯域の総和最小化する制御
- 提案手法2 : 配置後残余帯域の総和最小化を優先し, 経由リンク数最小化する制御

- 企業向けの平均要求棄却率が提案1では5.06ポイント, 提案2では14.92ポイント抑えられた.

今後の方針

- 先行研究では, VNFのライフサイクルを考慮しておらず, サービス終了時のリソースの解放, それに伴う可用リソースの分散化に対処できないと考えられる.
- そこで, 今後は動的な環境を考慮したリソース配置手法について検討する予定である.