

コミュニティ特性を利用した オーバーレイネットワーク動的再構成手法

Dynamic Topology Reconfiguration for Service Overlay Network Based on Community Information

小笠 智康¹ 高橋 洋介² 杉山 浩平² 大崎 博之² 今瀬 真² 八木 毅³
Tomoyasu Ogasa Yousuke Takahashi Kouhei Sugiyama Hiroyuki Ohsaki Makoto Imase Takeshi Yagi
村山 純一³
Junichi Murayama

大阪大学 基礎工学部 情報科学科¹

Department of Information and Computer Sciences, School of Engineering Science, Osaka University, Japan

大阪大学 大学院情報科学研究科²

Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, Japan

日本電信電話株式会社 NTT 情報流通プラットフォーム研究所³

NTT Information Sharing Platform Laboratories, NTT Corporation, Japan

1 はじめに

近年、インターネットのルーティングを上位層で柔軟に制御するための試みとして、オーバーレイネットワークへの注目が高まっている。オーバーレイネットワークでは、さまざまに変化するトラフィック要求に対して、動的にトポロジを再構成することが重要となる。

これまで、サービスオーバーレイネットワークにおいて、利用者からのトラフィック要求(すべてのトラフィック行列と、その発生頻度)が既知であることを前提として、オーバーレイネットワークの動的再構成手法が提案されている[1]。文献[1]では、利用者からのトラフィック要求をクラスタリングすることにより、オーバーレイネットワークのコスト(通信コストとトポロジ再構成コストの和)を小さく抑えるCBP(Cluster-Based Policy)が提案されている。しかし現実には、利用者からのトラフィック要求を事前に知ることは容易ではなく、CBPをそのまま適用することは困難である。

そこで本稿では、サービスオーバーレイネットワークの利用者の情報(コミュニティ特性)を利用することにより、利用者のトラフィック要求が未知の場合にも利用できる、オーバーレイネットワークの動的再構成手法ACBP(Approximate Cluster-Based Policy)を提案する。

2 ACBP (Approximate Cluster-Based Policy)

ACBPでは、利用者のコミュニティ特性から、トラフィック要求(トラフィック行列)を推測する。具体的には、コミュニティ間のトラフィック量とコミュニティ内のトラフィック量の比が θ となるように、 N 種類のトラフィック要求をランダムに生成する。このようにして生成したトラフィック要求 $C_i(1 \leq i \leq N)$ に対してCBPを実行する。

3 シミュレーション

シミュレーション実験により、提案するACBPの有効性を評価する。シミュレーションでは、利用者からのトラフィック要求を利用するCBPのコストと、利用者からのトラフィック要求を利用しない(コミュニティ特性のみを利用する)ACBPのコストを比較する。

多数のノードによって構成されるオーバーレイネット

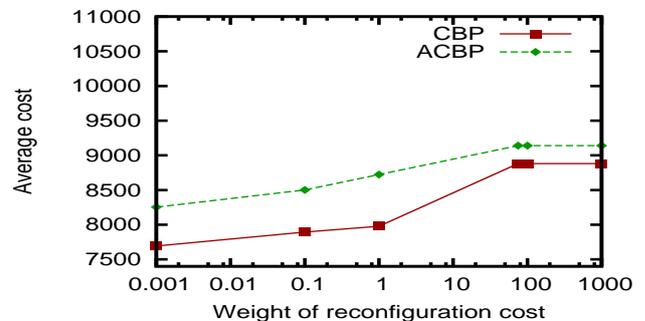


図1: トポロジ再構成コストの重み(通信コストに対するトポロジ再構成コストの比)を変化させた時のオーバーレイネットワークの平均コスト

ワークに対してCBPを実行することは困難であるため、ノード数6のネットワークで実験を行った。ノードの最大次数3、クラスタ数3とし、その他のパラメータは文献[1]と同じ値を用いた。ノードを2つのコミュニティに分割し、コミュニティ間のトラフィック量とコミュニティ内のトラフィック量が3:7となるように、要求トラフィックをランダムに生成した。

図1に、トポロジ再構成コストの重み(通信コストに対するトポロジ再構成コストの比)を変化させた時の、オーバーレイネットワークの平均コストを示す。この結果と比較して、ACBPの平均コストは、CBPの平均コストよりも、たかだか10%しか増加していないことがわかる。これにより、利用者からのトラフィック要求が既知でない状況であっても、利用者のコミュニティ特性を利用することにより、効率的なオーバーレイネットワークの動的再構成が可能であることがわかる。

参考文献

- [1] J. Fan and M. H. Ammar, "Dynamic topology configuration in service overlay networks: A study of reconfiguration policies," in *Proceedings of IEEE INFOCOM 2006*, pp. 1-12, Apr. 2006.