

Caracterização de topologias virtuais em Redes Definidas por Software: um estudo preliminar com o *benchmark* NAS

Anderson H. S. Marcondes^{1,2}, Guilherme Piegas Koslovski²

¹Instituto Federal Catarinense (IFC) – São Francisco do Sul – SC – Brasil

²Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PPGCA)
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Joinville, SC – Brasil

anderson.marcondes@sfs.ifc.edu.br, guilherme.koslovski@udesc.br

Resumo. *Este trabalho caracteriza o comportamento de uma aplicação distribuída executada em redes definidas por software. São apresentados conceitos sobre esse paradigma e uma análise inicial buscando a caracterização do comportamento de comunicação do NAS Parallel Benchmark.*

1. Introdução

O paradigma das redes definidas por software (SDNs) propõe a separação do plano de dados do plano de controle nas redes de comunicação [McKeown et al. 2008]. Com essa separação, surge o papel do controlador da rede, responsável por configurar as tabelas de encaminhamento de fluxos nos comutadores. Essa decomposição, combinada com um conhecimento completo da topologia de rede por parte do controlador, permite o desenvolvimento de algoritmos de roteamento específicos para otimização de topologias virtuais em nuvens computacionais.

Nesse cenário, o objetivo desse trabalho é a investigação e caracterização de aplicações distribuídas, combinada com o desenvolvimento de um controlador que defina o plano de controle para explorar novas abordagens de roteamento. Com isso, a expectativa é que aplicações que dependam da rede tenham desempenho mais satisfatório quando comparado com a utilização de roteamento convencional.

2. Motivação e Proposta

O protocolo OpenFlow [McKeown et al. 2008] difundiu uma interface para comunicação entre o controlador e os dispositivos de rede. A aplicação de OpenFlow em SDN é promissora para otimização de topologias virtuais alocadas em nuvens computacionais. Nesse cenário, usuários compõem uma topologia virtual representando os requisitos de comunicação da aplicação hospedada. De posse dessas informações usualmente definidas durante o *Service Level Agreement* (SLA), provedores de serviço IaaS (*Infrastructure as a Service*) podem configurar seus recursos SDN para atender os requisitos informados.

Nesse cenário, é possível melhorar o desempenho de aplicações através de roteamento eficiente com o uso de SDN. O controlador SDN deve decidir as políticas de roteamento considerando os requisitos informados pelo usuário (e.g., padrão de comunicação, topologia virtual, picos de utilização) e o estado atual dos recursos da rede (vazão, ocupação das tabelas de encaminhamento, entre outros).

App	Pacotes	Tempo (s)	Taxa (pac/s)	Dados (MB)	Tráfego (Mbps)	Tam. Médio Pac. (Bytes)
BT	20.569	298,85	68,83	48,04	0,16	2449
CG	62.555	26,98	2.318,57	137,23	5,09	2300
EP	189	123,85	1,53	0,01	0,00	78
FT	121.375	52,47	2.313,23	775,66	14,78	6701
IS	89.258	14,86	6.006,59	266,84	17,96	3135
LU	385.530	699,48	551,17	496,80	0,71	1351
MG	45.989	24,83	1.852,15	101,24	4,08	2308
SP	722.566	579,67	1.246,51	1.707,55	2,95	2478

Tabela 1. Tráfego de rede gerado pelo NAS em uma SDN.

3. Resultados Preliminares

O *benchmark* NAS [Bailey et al. 1991] foi selecionado como aplicação alvo por possuir um conjunto de aplicações com diferentes padrões de comunicação. Cada aplicação representa uma topologia virtual distinta. Foram executadas as aplicações classe A, versão 3.3 com MPI. Os experimentos foram conduzidos com Mininet [Lantz et al. 2010], um emulador para SDNs. O cenário de experimentação foi composto por quatro hospedeiros interconectados por um *switch* Open vSwitch com a versão OpenFlow 1.3 e 10 Gbps em cada uma das interfaces. O plano de controle foi gerenciado pelo controlador FloodLight.

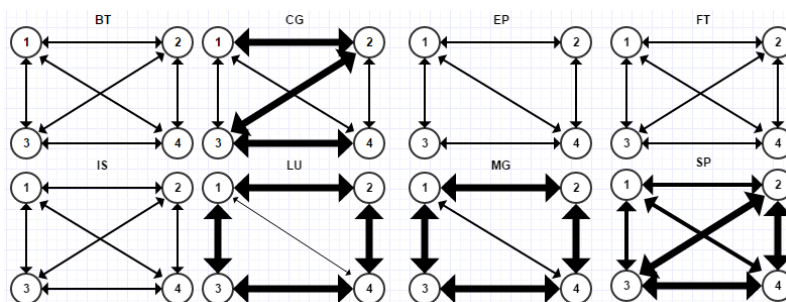


Figura 1. Caracterização do NAS na SDN.

A Tabela 1 resume os resultados obtidos. A aplicação com maior volume de dados foi SP (1,67 GB), seguida por FT com 775,66 MB. A aplicação EP pouco gera tráfego na rede, enquanto a aplicação IS foi a que apresentou a maior taxa de pacotes por segundo e também o maior tráfego, com 6.006,59 pac/s e 17,96 Mbps, respectivamente. Já a Figura 1 apresenta a proporcionalidade do volume de comunicação entre os fluxos de cada aplicação. Arestas com maior espessura representam fluxos com maior volume trafegado.

4. Considerações Finais

A próxima etapa da pesquisa será a implementação de um controlador orientado aos requisitos das aplicações baseado no Floodlight.

Referências

- Bailey, D. H., Barszcz, E., Barton, J. T., Browning, D. S., Carter, R. L., Dagum, L., Fatoohi, R. A., Frederickson, P. O., Lasinski, T. A., Schreiber, R. S., et al. (1991). The NAS Parallel Benchmarks. *Int. Journal of High Performance Computing Applications*.
- Lantz, B., Heller, B., and McKeown, N. (2010). A network in a laptop: Rapid prototyping for software-defined networks. In *Proc. of the 9th ACM SIGCOMM Hotnets-IX*.
- McKeown, N., Anderson, T., Balakrishnan, H., Parulkar, G., Peterson, L., Rexford, J., Shenker, S., and Turner, J. (2008). Openflow: Enabling Innovation in Campus Networks. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 38(2):69–74.