



SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA XXVIII SIC

paz no plural



| | |
|-------------------|---|
| Evento | Salão UFRGS 2016: SIC - XXVIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS |
| Ano | 2016 |
| Local | Campus do Vale - UFRGS |
| Título | Da Otimização à Materialização: Posicionando e Encadeando Funções Virtuais de Rede usando Regras SDN/OpenFlow |
| Autor | EDUARDO STEIN BRITO |
| Orientador | LUCIANO PASCHOAL GASPARY |

Da Otimização à Materialização: Posicionando e Encadeando Funções Virtuais de Rede usando Regras SDN/OpenFlow

Eduardo Stein Brito

Luciano Paschoal Gasparly

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

A Virtualização de Funções de Rede (*Network Function Virtualization*, NFV) é um paradigma que tem aberto uma grande janela de oportunidades para otimização no uso de recursos de rede em empresas, *datacenters*, serviços na nuvem, etc. NFV permite transferir funções de rede (como *firewalls*, *proxies* e balanceadores de carga) de equipamentos especializados (proprietários e em geral de alto custo) para soluções centradas em software executando em servidores de prateleira, usando virtualização. Aliado ao paradigma de Redes Definidas por Software (*Software-Defined Networking*, SDN) – que desacopla os planos de controle e de dados – é possível que funções virtuais de rede (*Virtual Network Functions*, VNFs) sejam posicionadas de forma flexível na rede. Mais importante, SDN torna possível encadear fluxos de dados entre as VNFs necessárias e na ordem desejada.

Apesar das potencialidades, o encadeamento de VNFs não é algo trivial de se realizar do ponto de vista operacional. Isso porque os fluxos de rede podem requerer várias VNFs para processá-los, além de larguras de banda específicas nos enlaces que transportarão dados entre VNFs. Além disso, o posicionamento das VNFs precisa levar em consideração a capacidade disponível nos pontos intermediários da rede (*Network Points of Presence*, N-PoPs) em que podem ser instanciadas, atraso máximo tolerável no encaminhamento dos fluxos, etc.

O objetivo deste trabalho foi investigar mecanismos para implementar o encaminhamento de fluxos por instâncias de VNFs hospedadas em N-PoPs, tal como definido em um documento de encadeamento de funções de rede (*Service Function Chaining*, SFC). Para esse fim, foi desenvolvido um algoritmo para traduzir o encadeamento de fluxos de rede, passando por VNFs, em regras OpenFlow. Ao processar SFCs, o algoritmo verifica em quais portas e em quais *switches* cada nodo descrito na SFC estará conectado, e assim cria regras individuais em cada um dos *switches* necessários para encaminhar os pacotes. O recurso de *VLAN tag* é usado para distinguir encaminhamentos de várias SFCs em uma mesma infraestrutura.

Os experimentos para avaliar a eficácia e a eficiência desse algoritmo foram conduzidos usando o *software Mininet* (para emular uma infraestrutura com *switches* OpenFlow), o controlador *Floodlight* (para manipular regras de encaminhamento em dispositivos SDN) e o sistema *NFbridge* (desenvolvido pelo grupo de pesquisa em redes, para elaborar e otimizar SFCs a serem implantadas na rede). A materialização das VNFs foi feita a partir do *software open source Click Router*, o qual permite programar diversas funções de rede, executando-as em um *host*. Foram criadas duas classes de VNFs para experimentação, sendo elas um *firewall* e um balanceador de carga (*load balancer*), ambas programadas utilizando a linguagem *click*.

Foram avaliadas diversas topologias, com várias SFCs submetidas simultaneamente. Além disso, foi verificado – nos *switches OpenFlow* virtualizados no *Mininet* – se as regras eram criadas corretamente. Mais ainda, foi verificada a efetividade das funções de rede implementadas. Observou-se nos experimentos, por exemplo, que a saída original do *NFbridge* não contempla as informações necessárias para criar regras precisas e não ambíguas, visando definir o encaminhamento correto de pacotes. Tal constatação permitiu realimentar a equipe responsável pelo *NFbridge* a fim de que corrija essa limitação. No futuro, vislumbra-se verificar o desempenho do mecanismo de tradução, além de integrar o módulo desenvolvido na ferramenta *NFbridge*.