

Resenha Crítica do Artigo: Ali Murad Talpur - Congestion Detection in Software Defined Networks using Machine Learning

Gustavo Diel¹

¹Programa de Pós Graduação de Computação Aplicada –
Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas (UDESC) – Joinville – SC – Brasil

1. Tema em comum

Com a evolução da computação como um todo, mais e mais serviços gerando e consumindo dados, a quantidade de dados que trafegam cresce diariamente. Esse aumento da quantidade de dados exige demais das infraestruturas dos servidores que abrigam os serviços acessados. Alguns serviços precisam enviar grandes quantidades de dados por vez, tais como serviços de *streaming* ou hospedagem de arquivos. Outros dependem de grande processamento de dados, onde as requisições são curtas porém frequentes. Esses dois tipos de transferência de dados podem estar acontecendo na mesma infraestrutura, e quando ambos se misturam, a possibilidade de acontecer congestionamento é grande. Expandir a infraestrutura, apesar de ser uma possibilidade, é cara e não garante que o sistema vai escalar 100%, tornando interessante aproveitar o máximo dos recursos já disponíveis.

Com esse problema em mente, a minha proposta de trabalho consiste em utilizar os diversos recursos oferecidos pelo padrão SDN para combater, ou evitar, os congestionamentos que podem ocorrer em *Data Centers*. A proposta é ter uma ferramenta capturando o estado da rede de tempos em tempos, detectar possíveis congestionamentos e enviar regras de controle para resolver. A única tecnologia que está certa de ser utilizada é SDN, porém o algoritmo ou método que será utilizado para resolver o problema ainda não foi definido. Porém, dada a complexidade de análise e resolução do problema, o uso de algoritmos de aprendizado de máquina se parece interessante para esse desafio. E é nesse ponto que os dois trabalhos convergem. O [Talpur 2017] propõe a implementação de uma ferramenta que se comunique com um controlador SDN para receber todos os dados da rede, para então alimentar um algoritmo de *Machine Learning* que possa identificar possíveis congestionamentos na rede.

2. Contribuições

O trabalho propõe uma solução para um dos problemas que mais vem ganhando tamanho em meios a *Data Centers* nos dias atuais: congestionamento. Essa solução consiste em utilizar os recursos oferecidos por Redes Definidas por Software, junto com o potencial de resolver problemas considerados difíceis de algoritmos de aprendizado de máquina para construir um detector de congestionamento de rede. Aproveitando as funcionalidades de SDN, o autor indica três algoritmos de *ML* para ficarem colhendo dados da rede, e detectar possíveis congestionamentos. Além de detectar congestionamentos, por ser um algoritmo de *ML*, a ferramenta é automatizada, sem precisar de reparos ou configurações.

Uma contribuição interessante do trabalho é a comparação de três algoritmos de *ML*, sendo eles: *Supervised learning*, *Unsupervised learning* e *Reinforced learning*. Du-

rante o capítulo de metodologia de avaliação, o autor descreve como será o uso das diversas ferramentas utilizadas, desde o Mininet para emular a rede virtual, até qual controlador SDN será utilizado (neste caso, POX). O autor utiliza o algoritmo Reno, do próprio protocolo TCP, para tirar medidas de base, sem o uso da ferramenta, por ser um dos algoritmos mais conhecidos e suportados no mercado. Outro tópico interessante trazido pelo autor, são as ferramentas para realizar *benchmarks* e afins. No final, o trabalho aponta uma ferramenta com mais de 90% de taxa de acerto ao detectar congestionamentos, cumprindo as especificações propostas.

3. Estrutura

A tese é dividida em seis capítulos, são estes: Introdução (I), Introdução à SDN (II), Introdução à *Machine Learning* (III), Metodologia da avaliação (IV), Resultados (V) e Conclusão (VI).

A introdução inicia o trabalho expondo a motivação, os problemas existentes e os objetivos, finalizando com uma breve estrutura do texto. O segundo capítulo consiste em explicar como funciona a arquitetura atual das redes, também conhecidas como redes convencionais, e como Redes Definidas por Software mudam os paradigmas de rede. Também trás alguns protocolos SDN existentes, bem como algumas pesquisas que utilizam SDN como base. Este capítulo também aponta como funciona o controle de congestionamento via TCP. O capítulo 3 descreve o funcionamento e os fundamentos de aprendizado por máquina e compara algoritmos para decidir qual será usado no trabalho. O quarto capítulo introduz o Mininet, um emulador de redes, e discute como os testes serão executados. Também detalha o método de detecção de congestionamento. Chegando no capítulo 5, o trabalho apresenta os resultados obtidos, e dá uma breve explicação de quais parâmetros foram utilizados para a avaliação. Por fim, o trabalho é concluído no último capítulo, contendo também guias para trabalhos futuros.

4. Considerações Finais

O trabalho traz diversas contribuições que poderão ser utilizadas para guiar e até facilitar a minha pesquisa. Iniciando pelas introduções, os capítulos iniciais irão facilitar na escrita e busca das tecnologias que serão utilizadas, em especial, algoritmos de *Machine Learning*, que não tenho muito conhecimento. Movendo para a parte dos testes, o autor aponta algumas tecnologias que podem ser úteis para pesquisadores na área de redes, tais como um emulador, ferramentas de *benchmarking* e *debugging*. No final do trabalho, na parte de trabalhos futuros, o autor aponta que um próximo trabalho futuro pode ser utilizar técnicas similares para criar um mecanismo que, além de identificar congestionamento, também irá tomar ações e gerar regras que possam melhorar o estado da rede.

Referências

Talpur, A. (2017). Congestion detection in software defined networks using machine learning. Master's thesis, University of Bremen.