

## Introdução

A separação entre os planos de controle (logicamente centralizado em um controlador) e o plano de dados (presente nos dispositivos de encaminhamento) proposta pelas Redes Definidas por Software (SDN) proporciona um melhor controle sobre o tráfego de dados. Esse paradigma foi desenvolvido visando maior flexibilidade e simplicidade para a configuração de redes de computadores.

## Problema

Entretanto, o paradigma de SDN implica em um maior número de regras de encaminhamento a serem instaladas nas tabelas dos switches, o que pode provocar desempenho inferior e escassez de recursos nesses dispositivos. Assim, é preciso que as tabelas de fluxo sejam utilizadas com eficiência.

## Avaliação

Nesse trabalho, foi realizada uma avaliação qualitativa e quantitativa das principais estratégias (Tabela 1) de domínio temporal para gerência de regras presentes no estado-da-arte. Experimentos foram executados com os objetivos de (i) mostrar os benefícios e limitações das estratégias; e (ii) investigar o impacto que tais esquemas podem acarretar no desempenho de redes SDN.

## Resultados

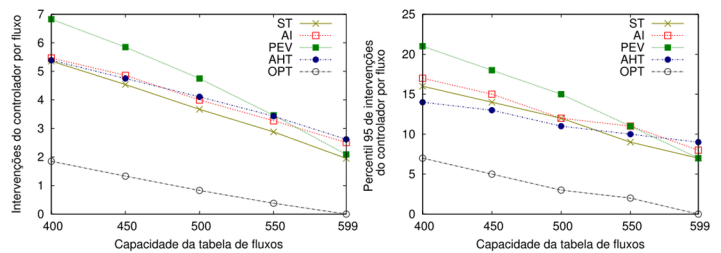
Os resultados obtidos até o momento indicam que os métodos atuais possuem desempenho distante do comportamento ótimo. Além disso, todas as estratégias dependem fortemente de uma parametrização precisa para a obtenção de um melhor desempenho. Isso ocorre pelo fato de que as estratégias não se adaptam às cargas da rede ou possuem um processo de adaptação com custo não-negligível.

### Referências

- Kannan, K. and Banerjee, S., Flowmaster: Early eviction of dead flow on sdn switches, LNCS, 2014.
- Vishnoi et al., Effective switch memory management in openflow networks, DEBS, 2014.
- Zarek, A., OpenFlow Timeouts Demystified. Master's thesis, University of Toronto, Canada, 2012.
- Zhang et al., AHTM: Achieving efficient flow table utilization in software defined networks, GLOBECOM, 2014.

Estratégia	Propostas	Natureza do Timeout	Algoritmo de cache	Conhecimento sobre o estado do fluxo	Descrição
ST	—	Estático / por inatividade	Aleatório	Baixo	Determinar timeout adequado e aplicá-lo para todas as regras
PEV	[Zarek 2012, Kannan and Banerjee 2014]	Estático / por inatividade	LRU	Alto	Usar timeout longo e periodicamente eliminar regras inativas
AI	[Vishnoi et al. 2014]	Dinâmico / por inatividade	Aleatório	Baixo	Aumentar o timeout quando a regra for reinstalada
AHT	[Zhang et al. 2014]	Dinâmico / rígido	—	Alto	Adaptar o valor do timeout baseado em características de tráfego, tamanho da tabela e desempenho esperado da rede
OPT	—	Dinâmico / rígido	Pacote mais distante no futuro	Alto	Possui, como premissa, conhecimento sobre o tempo de criação, finalização e chegada de pacotes para todos os fluxos

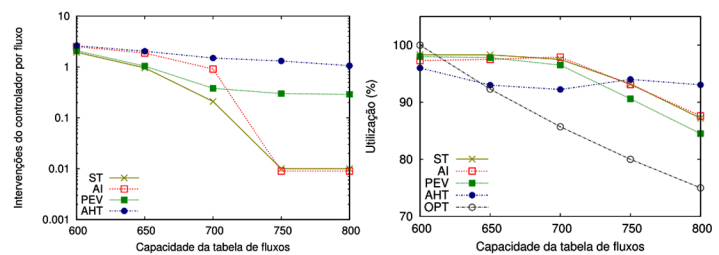
Tabela 1. Sumário de estratégias para gerenciamento temporal de regras



(a) Média de intervenções do controlador em um fluxo. (b) Percentil 95 de intervenções do controlador em um fluxo.

Figura 1. Dispositivos de recursos limitados

A Figura 1 mostra que todas as estratégias avaliadas são pelo menos 2 vezes piores que o caso ótimo em relação ao número de intervenções do controlador em cenários de escassez de recursos.



(a) Média de intervenções do controlador em um fluxo. (b) Utilização média da tabela de fluxos.

Figura 2. Dispositivos de grande capacidade

A Figura 2 mostra que todas as técnicas apresentam um nível de utilização entre 10 e 15% maior das tabelas quando comparadas ao caso ótimo em cenários de superprovisionamento de recursos. Note que quanto menor a utilização das tabelas de fluxos, melhor, visto que o número de entradas para regras em tais tabelas é tipicamente pequeno.