

Redes Definidas por Software: Monitoramento Sensível ao Contexto

Lucas Powaczuk¹, Leonardo da C. Marcuzzo², Luiz E. G. da Silva¹, Vania Freitas¹,
Tassiana Kautzmann¹, Roseclea D. Medina¹

¹Programa de Pós-Graduação em Informática – Universidade Federal de Santa Maria
(PPGI/UFSM)

Avenida Roraima, 1000 – 97.105-900 – Santa Maria – RS – Brazil

²Grupo de Redes e Computação Aplicada – (GRECA/UFSM)

{lucaspw12, luizevandro.silva, 2.vania, tassik,
roseclea.medina}@gmail.com, lmarcuzzo@inf.ufsm.br

Abstract. *This paper focuses on monitoring systems to Software-Defined Networks (SDN), making a analysis of three tools developed over the last year: FlowCover, SUMA and EnterpriseVisor. With this study it's proposed to highlight the main features of each tool, detecting its effectiveness in the context-awareness aspect. It starts with a review on the subject, which aims to develop a context-aware monitoring tool for SDN.*

Resumo. *Este trabalho enfoca sistemas de monitoramento para Redes Definidas por Software, fazendo uma análise de três ferramentas desenvolvidas no último ano: FlowCover, SUMA e EnterpriseVisor. Propõe-se com o estudo destacar as características principais de cada uma das ferramentas, detectando sua eficácia no aspecto de sensibilidade ao contexto. Parte-se de uma revisão sobre o tema, que objetiva desenvolver uma ferramenta a sensível ao contexto para monitoramento de SDNs.*

1. Introdução

Redes Definidas por Software ou *Software Defined Network (SDN)* caracterizam-se como um conceito emergente no mundo de redes, caracterizando uma mudança paradigmática. Seu caráter revolucionário propõe transformações nas formas de operações conhecidas da atualidade, especialmente por separar o plano lógico dos equipamentos, promovendo a centralização do controle em uma entidade gerenciadora da rede [Kreutz et al. 2015].

Em redes tradicionais, o gerenciamento é uma tarefa complexa que na maioria das vezes requer a configuração individual de cada equipamento, fragilizando o processo de monitoramento da rede na sua totalidade. Aliado a isso, está a dificuldade em detectar e/ou resolver falhas emergentes no uso, de forma dinâmica, caracterizando uma rede nada ou pouco sensível ao contexto.

O conceito de rede sensível ao contexto indica para a capacidade de adaptação da rede de acordo com as demandas evidenciadas no contexto, através da coleta de dados/informações, “para tomar a decisão ideal para a determinada situação de forma automática” [Burceanu et al. 2013]. Considera-se contexto de rede como um conjunto de

atributos que caracterizam uma determinada rede. Conforme [Wang et al. 2014] podem ser informações dos equipamentos e nós (*nodes*), informações do *link*, como perda de pacotes, atraso e *jitter*, largura de banda do controlador, informações estatísticas dos fluxos, entre outros.

Nesta perspectiva, este trabalho enfoca sistemas de monitoramento para ambientes *SDN*, fazendo uma análise de 3 ferramentas desenvolvidas no último ano: o *FlowCover*, *SUMA* e *EnterpriseVisor*. Propõe-se com o estudo destacar as características principais de cada uma das ferramentas, detectando sua eficácia no quesito sensibilidade ao contexto. Logo, o interesse é investigar ferramentas de monitoramento com vistas a detectar características e funções que possam subsidiar a construção pretendida. Ressalta-se, desta forma para o caráter exploratório do estudo apresentado, justificando sua relevância na divulgação e socialização de dados coletados na pesquisa em desenvolvimento.

2. Sistemas de Monitoramento em SDN

Atualmente vários estudos vêm destacando ferramentas de monitoramento para ambientes *SDN*, evidenciando um campo de estudo em ascendência. [Kreutz et al. 2015] ao apresentar uma revisão sistêmica sobre o tema, destaca os seguintes sistemas de monitoramento em redes definidas por software: *BISmark*, *DCM*, *Flexam*, *FlowSense*, *Measurement Model*, *OpenNetMon*, *OpenSample*, *OpenSketch*, *OpenTM*, *PaFloMon* e *PayLess*.

Já no estudo realizado por [Yassine et al. 2015], são listados 15 ferramentas de monitoramento, dentre as quais estão: *OpenNetMon*, *iSTAMP*, *OpenTM*, *PayLess*, *FlowSense*, *Zhang*, *DREAM*, *Baadaat*, *HONE*, *PLANCK*, *OpenSample* e *OpenSketch* e as ferramentas desenvolvidas por [Jose et al. 2011], [Moshref et al. 2013] e [Dusi et al. 2014] as quais não receberam denominação específica.

A revisão desenvolvida para o presente trabalho identificou três ferramentas recentes que são: *FlowCover*, *SUMA* e *EnterpriseVisor*, as quais não foram mencionadas nas revisões sistêmicas acima mencionadas. A primeira ferramenta, o *FlowCover*, é um *framework* de monitoramento de baixo custo operacional e com alta precisão de monitoramento. O sistema utiliza pequena carga de recursos, pois ele agrega mensagens do tipo pedido e resposta, otimizando a frequência de *pollings* (consultas) nos agentes, através do módulo *Flow Stat Aggregator* (figura 1). Os resultados mostraram que o uso do *FlowCover* diminuiu o *overhead* causado pelas funções de monitoramento da rede em até 50% dos casos.

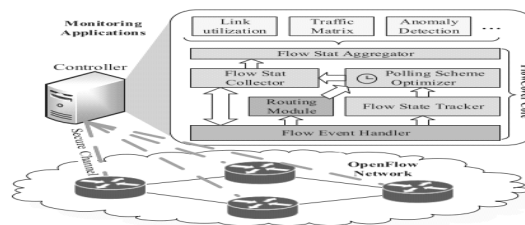


Figura 1. Funcionamento do sistema FlowCover

O segundo sistema, o *SUMA*, é um *middlebox* de monitoramento inteligente que fornece controle, filtro e monitoramento [Choi et al. 2014]. Sua característica principal é a facilidade de monitorar eventos de detecção de anomalias e de filtragem de tráfego. Sua proposta engloba eventos para verificar *status* dos *switches*, inspeção de tráfego, modificação de mensagens, detecção de anomalias de rede e identificação de possíveis ataques. Seu custo operacional é baixo em eventos de detecção e filtragem entre controladores e *switches OpenFlow*. Sua implementação em hardware e software conseguiu atingir uma capacidade de processamento de pacotes de até 10Gbps.

Por último o *EnterpriseVisor*, é um sistema de gerenciamento de recursos de rede, que funciona dividindo a rede em *slices* (partes), conforme a figura 2, monitorando e alocando os recursos dinamicamente entre as partes [Chen et al. 2014]. Seu funcionamento ocorre a partir de um sistema de tomada de decisão baseado em regras pré-definidas, de modo a utilizar mais eficientemente os recursos da rede.

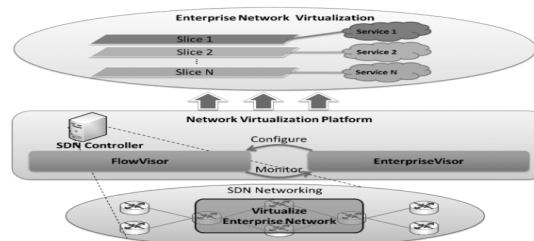


Figura 2. Sistema EnterpriseVisor segmentando a rede em slices.

O *EnterpriseVisor* utiliza o *FlowVisor*, que é um mecanismo de virtualização de rede, onde sua função é permitir que múltiplas redes lógicas possam compartilhar a mesma infraestrutura física conforme [Kreutz et al. 2015]. Através do *FlowVisor*, a rede é dividida em instâncias (*slices*) onde cada *slice* pode requisitar uma quantidade de recursos diferente das demais partes [Chen et al. 2014], melhorando a utilização de recursos ociosos.

2. Sistemas de Monitoramento em SDN

A partir da caracterização das três ferramentas de monitoramento buscou-se identificar o sistema mais indicado para o contexto de redes sensíveis. Considera-se, nesta direção, a configuração de uma rede inteligente, ou seja, que tenha capacidade de se adaptar ao ambiente/contexto, realizando tarefas de forma dinâmica e automática. O quadro abaixo apresenta as ferramentas analisadas destacando características relativas à condição do monitoramento, tipos de funções suportadas, custo operacional e funcionamento:

Tabela 1. Análise das ferramentas de monitoramento para SDNs:

Aplicação	Funções	Custo operacional	Funcionamento
FlowCover	Estáticas	Baixo (software)	Monitoramento de Flows
SUMA	Estáticas	Alto (hardware e software)	Monitoramento e detecção de anomalias
EnterpriseVisor	Dinâmicas	Alto (software)	Alocação dinâmica de recursos da rede

Dentre as ferramentas de monitoramento analisadas, o sistema mais indicado no quesito considerado foi o *EnterpriseVisor*. Com esta ferramenta é possível, dentre outros, configurar uma rede com foco na priorização de serviço/aplicação, incrementar a sensibilidade ao contexto através de seu sistema dinâmico de tomada de decisões, otimizar recursos ociosos e redistribuir estes nas demandas manifestas, através da alocação dinâmica e de forma automática. Conclui-se, desta forma, que as ferramentas de monitoramento sensíveis ao contexto para ambiente de redes definidas por software precisam ser maleáveis ao contexto exigindo uma alta capacidade de coleta e especialmente de tratamento de informações, de modo a adaptar-se ao contexto.

Referências

- Chen, J., Ma, Y., Kuo, H. and Hung, W. (2014). EnterpriseVisor : A Software - Defined Enterprise Network Resource Management Engine. p. 381–384.
- Choi, T., Song, S., Park, H., Yoon, S. and Yang, S. (2014). SUMA: Software-defined unified monitoring agent for SDN. IEEE/IFIP NOMS 2014 - IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium: Management in a Software Defined World,
- Kreutz, D., Rothenberg, C. E., Ieee, M., et al. (2015). Software-Defined Networking : A Comprehensive Survey. v. 103, n. 1.
- Su, Z., Wang, T., Xia, Y. and Hamdi, M. (2014). FlowCover : Low-cost Flow Monitoring Scheme in Software Defined Networks.
- Yassine, A., Rahimi, H. and Shirmohammadi, S. (2015). Software Defined Network Traffic Measurement: Current Trends and Challenges. n. April.
- L. Jose, M. Yu, and J. Rexford, “Online measurement of large traffic aggregates on commodity switches,” in Proc. of the USENIX HotICE Workshop, 2011.
- M. Moshref, M. Yu, and R. Govindan. (2013). Resource/accuracy tradeoffs in software-defined measurement, in Proc. Second ACM SIGCOMM Workshop on Hot Topics in Software Defined Networking, HotSDN '13, pp. 73–78.
- M. Dusi, R. Bifulco, F. Gringoli, and F. Schneider, Reactive logic in software-defined networking: Measuring flow-table requirements, in Proc. Intern. Wireless Comm. and Mobile Computing Conf. (IWCMC), pp. 340-345, 4-8 Aug. 2014.
- Burceanu, E.; Dobre, C.; Cristea, V.; Costan, A.; Antoniu, G. (2013) “Distributed Data Storage in Support for Context-Aware Applications”. In: 12th International Symposium on Parallel and Distributed Computing, IEEE.