

Um comparativo entre as Redes Definidas por Software e Redes Tradicionais

Abstract. *Computer network have become an important resource for various segments of society, emphasizing the sharing of resources and information. However, it is necessary that the Internet has ease of administration, reduced expenses and stability, mainly. The services of a Network can not be interrupted by settings or administrative acts, which is observed by the TP-Link TL-WR841N and D-Link DIR-451 devices, examples of the conventional paradigm. To this end, a new technology is being introduced, the Software-Defined Network model, which allows complete management in real time without interference in Network services.*

Resumo. *As redes de computadores tornaram-se um recurso importante para diversos segmentos da sociedade, em destaque no compartilhamento de recursos e informações. Entretanto, é necessário que a Internet tenha facilidade de administração, gastos reduzidos e estabilidade, principalmente. Os serviços de uma rede não podem ser interrompidos por configurações ou atos de administração, o que é observado pelos dispositivos TP-Link TL-WR841N e D-Link DIR-451, exemplos do paradigma convencional. Para isso, uma recente tecnologia está sendo introduzida, o modelo de Rede Definida por Software, que permite uma gerência completa em tempo real, sem interferência nos serviços da rede.*

1. Introdução

As redes de computadores foram concebidas como um meio de compartilhar dispositivos periféricos como impressoras, *modems*, e vários outros; existindo apenas em ambientes acadêmicos, governamentais e empresas de grande porte. Entretanto, a rápida evolução das tecnologias de redes, aliada à grande redução de custos dos recursos computacionais, motivou a proliferação das redes de computadores por segmentos da sociedade.

À proporção que as redes foram crescendo, o compartilhamento dos dispositivos tomou aspecto secundário em comparação a novas vantagens oferecidas. As redes passaram a fazer parte do cotidiano das pessoas, como uma ferramenta que oferece recursos e serviços, capazes de permitir uma maior interação e um consequente aumento de produtividade[Pinheiro 2017].

Uma recente tecnologia, mas ainda pouco difundida, é o paradigma de Redes Definidas por Software, em inglês *Software Defined Network* (SDN). As redes SDN apresentam uma forma inovadora no controle lógico para as aplicações de redes, de forma mais independente, de forma diferente da arquitetura convencional, que une a parte lógica e física [Teleco 2017].

Este trabalho visa apresentar um comparativo do paradigma convencional, representado por pontos de acesso da marca TP-Link e D-Link, com o SDN, simulado no ambiente Mininet, buscando concluir as vantagens obtidas com este último modelo.

2. Justificativa

Nas últimas décadas, a *Internet* tornou-se essencial na sociedade, sendo uma importante fonte de acesso à informação. Contudo, é necessário que ela tenha a estabilidade como característica principal, para que não interrompa o acesso dos seus serviços.

O fator econômico é outro motivo que influencia o investimento neste novo paradigma, pois a inserção de tecnologias na arquitetura convencional acarreta um alto custo de alteração de *hardware*. Vale ressaltar também que a facilidade de administração por parte dos gerentes é um fator que leva ao investimento em SDN[Kotronis et al. 2012]. Os objetivos que fundamentam o uso da tecnologia SDN são:

- Controle do funcionamento de uma rede de computadores;
- Facilidade no gerenciamento da rede;
- Otimização do uso de recursos disponíveis;
- Redução do tempo de indisponibilidade da rede.

3. Problemática

Dos problemas enfrentados pelo gerenciamento de redes, sob a ótica do seu profissional, a tarefa de administração das propriedades e configurações de rede se torna complexa e dispendiosa.

As ferramentas atuais dificultam a realização de gerência, visto que, atualizações, mesmo que básicas, requerem paralização temporária da rede. Um aspecto também negativo para usuários e profissionais que utilizam e se beneficiam dos recursos e serviços da *Internet* e da conexão.

4. Referencial Teórico

Nesse cenário, surge o conceito de Rede Definida por *Software*, SDN (*Software Defined Network*), uma abordagem que visa transitar as funções do hardware e executá-las em *software*. A arquitetura SDN é constituída por três camadas: aplicação, controle e infraestrutura[Teleco 2017].

Na camada de aplicação estão os sistemas de gerenciamento de rede, bem como aplicações de serviço; a camada de controle funciona como sistema operacional da rede, fazendo comunicação com os elementos programáveis; e a camada de infraestrutura concentra todos os equipamentos físicos da rede[Kotronis et al. 2012].

Para simulação de uma rede SDN, o Mininet¹ foi utilizado. Trata-se de um ambiente para emulação de redes, desenvolvido com o objetivo de apoiar pesquisas colaborativas, permitindo protótipos autônomos de redes definidas por *software*, para que qualquer interessado possa fazer o *download*, executar, avaliar e explorar o paradigma SDN.

O modelo OpenFlow é fundamental para as redes definidas por *software*, uma vez que essa plataforma funciona como protocolo de comunicação, possibilitando o fluxo de informações entre o computador e entidade de controle[OPENFLOW 2017].

¹<http://mininet.org/>

5. Metodologia

O experimento realizado busca apresentar a singularidade de uma rede definida por *software*, buscando evidenciar a eficiência e estabilidade proporcionada pela SDN com uma análise comparativa sobre dois pontos de acesso muito populares: o TP-Link TL-WR841N² e D-Link DIR-451³.

Para isso, a tarefa para avaliação dos paradigmas é a mudança do *gateway* da rede. Na Figura 1, nota-se a tela após alteração do endereço IP do *gateway*, realizando a reinicialização do dispositivo TP-Link.

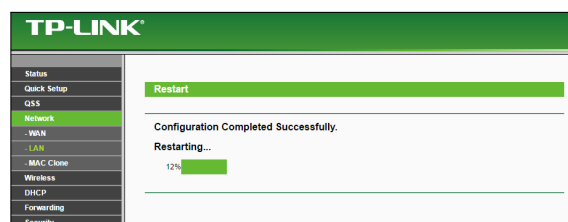


Figura 1. Experimento com TP-Link.

Em outra etapa, a reinicialização foi feita no ponto de acesso D-Link, buscando contabilizar o tempo necessário para atualizar as configurações da rede. Na Figura 2, observa-se o processo de mudança do *gateway* usando o dispositivo D-Link.

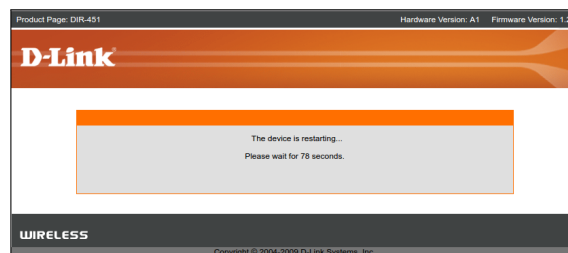


Figura 2. Experimento com D-Link.

Para simular uma rede definida por *software*, o Mininet foi usado para criar uma arquitetura formada por: dois *hosts* (clientes h1 e h2), um *switch* (ponto de acesso chamado de s1) e um controlador (nomeado c0). A Figura 3 apresenta a arquitetura criada na rede, após execução do comando *sudo mn*.

²<http://www.tp-link.com.br/products/details/TL-WR841N.html>

³<https://dlink.com.br/produto/dir-451>

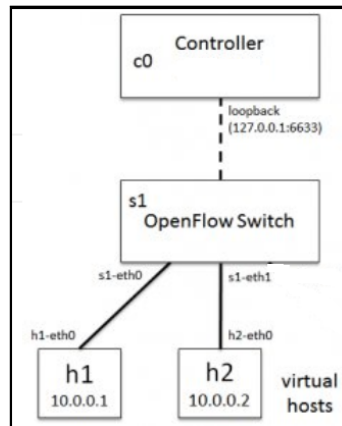


Figura 3. Arquitetura de rede simulada com Mininet.

Para alterar o *gateway* por meio da rede SDN, primeiro foi aberto um terminal que simula o controlador da rede por meio do comando `xterm c0`. Após isso, por meio do controlador virtual, o IP (endereço de conexão) do *gateway* foi alterado de 127.0.0.1 para 127.0.0.100 com o comando: `ifconfig lo 127.0.0.100`.

Em paralelo à mudança do *gateway*, pacotes de 64 *bytes* foram enviados do host h1 para o switch s1, simulando uma transmissão de dados, entretanto, em nenhum momento a conexão caiu ou terminou pela mudança de IP do ponto de acesso. A Figura 4 apresenta o fluxo de transmissão durante a atualização do *gateway* com o comando: `h1 ping s1`.

```
64 bytes from 127.0.0.100: icmp_seq=36 ttl=64 time=0.052 ms
64 bytes from 127.0.0.100: icmp_seq=37 ttl=64 time=0.053 ms
64 bytes from 127.0.0.100: icmp_seq=38 ttl=64 time=0.054 ms
64 bytes from 127.0.0.100: icmp_seq=39 ttl=64 time=0.053 ms
64 bytes from 127.0.0.100: icmp_seq=40 ttl=64 time=0.032 ms
64 bytes from 127.0.0.100: icmp_seq=41 ttl=64 time=0.052 ms
64 bytes from 127.0.0.100: icmp_seq=42 ttl=64 time=0.064 ms
64 bytes from 127.0.0.100: icmp_seq=43 ttl=64 time=0.052 ms
64 bytes from 127.0.0.100: icmp_seq=44 ttl=64 time=0.039 ms
```

Figura 4. Transmissão de dados do Host h1 para o Switch s1.

6. Resultados

Na Tabela 1, são mostrados os tempos (em segundos) necessários para a reinicialização do roteador TP-Link TL-WR841N, D-Link DIR-451 e com o SDN (simulada em Mininet), considerando a tarefa única de realizar a alteração de *gateway* da rede.

Tabela 1. Comparativo entre Pontos de Acesso.

Ponto de Acesso	Tempo(em segundos)
TP-Link TL-WR841N	34
D-Link DIR-451	78
Switch com SDN	0

7. Conclusão

No experimento apresentado, realizado como um comparativo com pontos de acesso convencionais, observa-se uma variação de tempo na alteração do *gateway* entre as tecnolo-

gias. No roteador TP-Link TL-WR841N, o tempo de reinicialização foi de 34 segundos, enquanto que o tempo empregado pelo D-Link DIR-451 ficou em 78 segundos.

Já uma rede com um controlador modularizado, no paradigma SDN, a alteração do *gateway* foi automática, sem custo de tempo, ou seja, sem queda ou parada de serviços. Portanto, as redes definidas por *software* buscam tornar possível o controle da rede de forma mais independente e estável. O gerente obtém, com esse recurso, uma visão completa da rede em tempo real, sem interferência no funcionamento dos seus serviços.

Referências

Kotronis, V., Dimitropoulos, X., and Ager, B. (2012). Outsourcing the routing control logic: better internet routing based on sdn principles. Proceedings of the 11th ACM Workshop on Hot Topics in Networks.

OPENFLOW (2017). Learn more. <http://archive.openflow.org/wp/learnmore/>.

Pinheiro, J. M. S. (2017). Gerenciamento de redes de computadores: Uma breve introdução. http://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo_gerenciamento_de_redes_de_computadores.php.

Teleco (2017). Redes definidas por sw i: Openflow. http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialsw1/pagina_4.asp.