

# Avaliação de desempenho de roteadores

Eduardo Schulz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, RS – Brasil

`schulzEduardo@edu.unisinos.br`

**Abstract.** *This meta-paper describes the style to be used in articles and short papers for SBC conferences. For papers in English, you should add just an abstract while for the papers in Portuguese, we also ask for an abstract in Portuguese (“resumo”). In both cases, abstracts should not have more than 10 lines and must be in the first page of the paper.*

**Resumo.** *Este meta-artigo descreve o estilo a ser usado na confecção de artigos e resumos de artigos para publicação nos anais das conferências organizadas pela SBC. É solicitada a escrita de resumo e abstract apenas para os artigos escritos em português. Artigos em inglês deverão apresentar apenas abstract. Nos dois casos, o autor deve tomar cuidado para que o resumo (e o abstract) não ultrapassem 10 linhas cada, sendo que ambos devem estar na primeira página do artigo.*

## 1. Introdução

Quando pensamos em roteadores geralmente temos em mente equipamentos com *hardware* especializado, como *Application-Specific Integrated Circuitss* (ASICs). Como o nome implica, são circuitos integrados com propósito único e ser usados apenas para esta única função. Porém, as funções de um roteador não precisam ficar limitadas à um *hardware* especializado, em muitos casos pode ser usado computadores convencionais, ou seja por *software* para a realização dessas tarefas. Mover isso para a introdução.

## 2. Fundamentação Teórica e Trabalhos Relacionados

Os primeiros roteadores, ainda nos tempos da ARPANET, eram baseados em uma arquitetura de *software*. *Interface Message Processor* (IMP) começou a ser instalado e utilizado a partir do outono de 1969 [Heart et al. 1970]. Os primeiros ASICs só começaram a serem desenvolvidos a partir de 1976, sendo que está tecnologia apenas começou a entrar no mercado de roteadores no ano de 1998 com o Juniper M40.(referencias faltando)

*Software Routers* por muito tempo foram desconsiderados por não serem tão eficientes quanto roteadores ASICs porém nos dias de hoje com o advento de processadores *multi-core* em até mesmo computadores de baixo custo e de *multi-queue NICs* podemos ter um desempenho bem melhor que no passado usando *software*.(ref building a low latency linux router). Além disso para certas aplicações esses roteadores podem escalar de uma forma melhor que roteadores ASICs. Porém para grande parte dos casos esses roteadores apresentam um custo mais alto comparados com roteadores de *hardware*. Também é necessário considerar que em aplicações de altíssimo fluxo de dado, roteadores com arquiteturas baseadas em *software* não poderiam ser utilizados =

Para grande parte das aplicações *hardware routers* são superiores nos quesitos de desempenho e até mesmo no quesito de custo. Um exemplo seria uma roteador para

uso domiciliar, dificilmente seria justificavel se investir em um *software router* para essa aplicação levando a pouca elasticidade necessária. Outro exemplo pode ser um roteador de borda, onde o tamanho de fluxo é tão grande que uma solução baseada em *software* não seria capaz de suportar. Mas existiriam casos onde o desempenho é semelhante a um roteador ASIC? Neste trabalho será investigado se a performance de dois computadores, um de uso geral e outro de baixo custo, são capazes de competir com um roteador ASIC.

### 3. Metodologia

Neste trabalho serão apresentados quatro cenários que visam comparar o desempenho e capacidade de fluxo de dados na rede. Seram analisados roteadores ASIC assim como roteadores rodando linux, com o intuito de comparar o desempenho da rede.

O cenário I representará um ambiente de controle, ou seja, não possuirá roteadores. Ambos computadores se comunicaram utilizando um *switch* TP-Link de 100 Megabit de banda. O cenário II e III será um ambiente com um roteador linux entre os computadores, sendo que no cenário II o roteador terá grande poder computacional comparado com o cenário III onde ele terá baixo poder computacional. Já no cenário IV será testado um roteador ASIC rodando *firmware* customizado para coleta de métricas.

Cada cenário será testado com uma série de testes de performance e estabilidade. Será também levado em conta a diferença de consumo de recursos em ambos cenários. A ferramenta principal desses testes será o iPerf3, que será configurado para enviar datagramas UDP de diversos tamanhos, durante um período de 30 segundos 10 vezes.

Tem-se como hipótese que o cenário I terá o melhor desempenho comparado com o restante e que o cenário II e IV teram resultados aproximadamente parecidos. Se espera que no cenário III o desempenho será afetado pela falta de recursos do roteador.:w

### 4. Avaliação de desempenho e funcionalidade

Nessa sessão será apresentado os ambientes dos cenários de testes, principalmente como foram configurados e seus respectivos *hardwares*. Também será exposto os resultados dos experimentos realizados neste trabalho.

#### 4.1. Equipamentos

Como explicado na seção 3, os testes serão realizados seguindo cenários com diversos equipamentos, que devem ser alterados dependendo do cenário selecionado. A coleta de métricas de consumo de processador, memória, entrada e saída de *bits* pela interface de rede foram realizadas usando o *software* Prometheus em conjunto com o Grafana para a visualização gráfica dos dados.

	A Thinkpad T440s	B Raspberry Pi 3B	C <i>Custom Build</i>	D Tp Link
<i>Hardware</i>	Intel® Core™i5 4200U	4 core	Intel® Xeon® E5-2670 v3	asic
<i>Software</i>	NixOS	Raspberry OS	NixOS	OpenWRT
<i>Kernel</i>	6.1.79	6.1.21-v8+	6.1.79	3.0

#### 4.1.1. Configuração dos Equipamentos

No cenário I os equipamentos A e B foram configurados da seguinte forma:

```
sudo ip addr add 10.0.1.2/24 dev {iface} # A
sudo ip addr add 10.0.1.3/24 dev {iface} # B
```

Nos cenários II e III, o roteador recebeu um endereço Internet Protocol (IP) fixo assim como o segundo computador. O primeiro computador recebeu um endereço IP dinâmico dado pela rede acima do roteador.

Para o roteador:

```
sudo systemctl net.ipv4.ip_forward
sudo ip addr add 10.0.1.1/24 dev enp7s0
sudo iptables -t nat -A POSTROUTING -o enp9s0 -j MASQUERADE
```

Para o segundo computador:

```
sudo ip addr add 10.0.1.2/24 dev {iface}
sudo ip route add 192.168.0.0/24 via 10.0.1.1 dev {iface}
```

## 5. Conclusão e Discussões

### Referências

Heart, F. E., Kahn, R. E., Ornstein, S. M., Crowther, W. R., and Walden, D. C. (1970). The interface message processor for the arpa computer network. In *Proceedings of the May 5-7, 1970, Spring Joint Computer Conference, AFIPS '70* (Spring), page 551–567, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.