

Impacto de diferentes fontes On/Off nos servidores de rede

Renato Moraes Silva, Tatiana Annoni Pazeto

Curso de Licenciatura Plena em Informática

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Campus Universitário de Rondonópolis

Rondonópolis - MT – Brasil

flarenatms@yahoo.com.br, tpazeto@gmail.com

Resumo. *O presente trabalho apresenta a implementação de três fontes de tráfego On/Off. O objetivo é demonstrar que as aplicações e o comportamento dos usuários afetam o desempenho dos servidores e nós da rede, no que tange ao processamento dos pacotes. Com isso, alternativas e medidas paliativas podem ser tomadas, visando atender aos serviços e usuários com a qualidade de serviço requerida. Neste sentido, o modelo Fonte On/Off Fixa foi gerado com o intuito que o tamanho dos pacotes e intervalos ativos sejam fixos, atendendo assim as aplicações de voz. Já os outros dois modelos caracterizam-se por variar o tamanho dos pacotes, os intervalos ativos e de silêncio, sendo que diferem entre si na forma como o processo ocorre. Os mesmos visam modelar o tráfego de dados, muito comum nas redes atuais. Com os resultados obtidos, pode-se perceber que certas fontes requerem maior processamento dos equipamentos de interconexão, sendo que algumas afetam mais o parâmetro atraso e outras o descarte de pacotes.*

1. Introdução

As redes de computadores possuem recursos limitados para tratar o fluxo de dados e atender as requisições. No entanto, segundo Veríssimo (2007) é importante que as aplicações sejam atendidas de forma justa, de modo a evitar atrasos e perdas de pacotes.

Diante dessa preocupação, algumas sugestões são propostas, tais como controle de admissão, descarte de pacotes e escalonamento de tráfego. No entanto, a forma de tratamento de pacotes por estes métodos sofre influência diante dos diversos modos que estes pacotes são gerados e chegam para serem processados. Assim, este trabalho propõe três algoritmos de geração de fontes, visando verificar até que ponto as mudanças na forma de geração de pacotes influencia no desempenho dos servidores de rede. Estas foram implementadas em C++ e geram fontes On/Off, que segundo Kulczyk (2006), possui períodos ativo, em que são enviadas informações e momentos de silêncio em que não há emissão de pacote de dados.

Para analisar o impacto das fontes nos servidores e nós de redes, os tráfegos gerados pelas três fontes propostas serão analisados, para que, em função do tempo de chegada dos pacotes, possa se prever se o servidor irá trabalhar no seu limite ou se haverá ociosidade. Além disso, será previsto o quanto a forma de implementação das fontes acarretará em morosidade na chegada dos pacotes ou influenciará no descarte dos mesmos nos servidores.

O artigo é organizado como segue. Na seção 2 são analisadas definições sobre fontes, a função para cálculo de valores exponenciais e os parâmetros dos tráfegos de voz, vídeo e dados. Nas seções 3, 4 e 5 são relatadas as características e o funcionamento dos modelos de fontes propostos, sendo eles Fonte On/Off Fixa, Fonte On/Off Variável 1.0 e On/Off Variável

2.0. Na seção 6 serão realizadas as análises dos resultados gerados pelos modelos de fontes propostos. Por fim, na seção 7 apresentam-se as conclusões.

2. Modelos de tráfego

Para avaliar a competência de um sistema de redes é necessário analisar o comportamento de seus usuários e de suas aplicações. Assim, os modelos de tráfego exercem grande influência neste processo (VERÍSSIMO, 2005, p.35).

Segundo Silva e Pazeto (2009) *apud* Junior (2007), há vários modelos de tráfego, sendo um dos mais importantes o modelo On/Off, que possui períodos de silêncio, onde não há envio de dados, e períodos ativo, em que há transmissão. Contudo, é importante notar que, dependendo do modelo, no período de silêncio são enviados pacotes de sinalização e controle.

Conforme Pazeto e Motoyama (2006), para gerar tráfegos On/Off é preciso verificar alguns parâmetros, tais como: a taxa de pico da fonte, medida em bits por segundo (bps); tamanho médio dos pacotes, medido em bits; Tempo do intervalo On (Ton) e o Tempo do Intervalo Off (Toff), medidos em segundos. O tamanho e a quantidade dos pacotes por intervalo, o Ton e o Toff podem ser aleatórios, tendo, por exemplo, distribuição exponencial.

Neste sentido, optou-se por utilizar fontes On/Off com distribuição exponencial para todos os tipos de tráfego, inclusive para dados, devido à sua simplicidade, pois os modelos de fontes HTTP e auto-similares são bem mais complexos para implementar.

Desta forma, para a geração dos valores foi utilizada a função apresentada abaixo.

Quadro 1: Função para a geração de valores aleatórios com distribuição exponencial

$$X = -\frac{\ln(U)}{\lambda}$$

Fonte: (PAZETO; MOTOYAMA, 2006)

Na equação apresentada no Quadro 1, U representa um “número aleatório com distribuição uniforme no intervalo (0;1], obtido através da função rand da maioria das linguagens de programação” e λ deve ser maior do que zero, sendo que esta variável corresponde à taxa de variação da exponencial (PAZETO; MOTOYAMA, 2006, p. 4).

Deste modo, para a realização da simulação referente às fontes de tráfego implementadas, foram utilizados os parâmetros apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Taxa de pico, tamanho dos pacotes, e tempo médio dos intervalos On e Off das fontes

Tipos de Tráfego	Taxa de pico (bps)	Tamanho médio do pacote (bits)	Média dos Intervalos $T_{off}(s)$
Dados	307200	4096	0.0200
Voz	65536	320	0.0005
Vídeo	1048576	1600	0.0016

Os três modelos de fontes foram criados a partir das informações apresentadas na Tabela 1. Estes modelos, Fonte On/Off Fixa, Fonte On/Off Variável 1.0 e Fonte On/Off Variável 2.0, serão usados para analisar o impacto dos tráfegos nos servidores.

3. Modelo Fonte On/Of Fixa

Este modelo de geração de fontes On/Off gera apenas um pacote a cada Ton, sendo que os mesmos possuem tamanho fixo e os intervalos de On também são fixos. Além disso, o Ton é calculado dividindo o tamanho do pacote pela taxa de pico da fonte em questão.

Desta forma, este modelo deve receber como entrada a quantidade de pacotes a ser gerada e o tipo de tráfego, que pode ser dados, voz ou vídeo. Já as variáveis tamanho do

pacote e taxa de transmissão recebem os valores apresentados na Tabela 1. Assim, como o tamanho do pacote é fixo, o tempo de duração do estado ativo também o será. Desta forma, em uma simulação usando o tráfego de voz, com tamanho do pacote de 320 bits e taxa de pico de 65536 bps, o intervalo ativo será de 0.004883s.

Outro cálculo importante que é realizado é o tempo de chegada de cada pacote. Com ele poderá ser observada a frequência de chegada dos pacotes no sistema para prever se o servidor trabalhará mais com essa fonte ou com as outras. Este cálculo é feito somando o tempo de chegada dos pacotes anteriores à soma dos intervalos de silêncio e à soma do tempo de chegada do pacote atual.

É importante mencionar que o tempo de silêncio possui distribuição exponencial negativa e usa a função apresentada no Quadro 1 para ser calculado. Além disso, os primeiros vinte por cento do total de pacotes gerados são descartados nos cálculos estatísticos. Este procedimento é adotado porque, segundo Silva e Pazeto (2009), o tratamento dos pacotes só começa a se regularizar após um determinado tempo. Logo, não se deve considerar o tráfego inicial para fins estatísticos.

Depois que todos os pacotes são gerados, os resultados são armazenados em um arquivo de texto, sendo o mesmo parcialmente apresentado no Quadro 2.

Quadro 2: Arquivo de texto gerado pelo programa Fonte On/Off Fixa

```
99997; 320.000000; 538.884644; 0.000207
99998; 320.000000; 538.890076; 0.000532
99999; 320.000000; 538.895081; 0.000149
Quant. Intervalos ON: 80000;
Totalizador de ON: 390.625000;
Quant. Intervalos OFF: 80000;
Totalizador de OFF: 40.568375;
Media de ON: 0.004883;
Media de OFF: 0.000507
```

No Quadro 2, a primeira coluna representa o índice do pacote gerado, seguido respectivamente pelo tamanho do pacote que é fixo (320 para voz), o tempo de chegada do pacote e o Toff. Por fim, há alguns dados estatísticos para a análise de resultados.

Este Quadro foi extraído a partir da simulação de 100000 pacotes de voz. Como explicado, há descarte de pacotes gerados, sendo contabilizados apenas 80000.

4. Modelo On/Off variável 1.0

Nesta fonte a quantidade de pacotes que são gerados em cada intervalo pode ser fixa ou não. Isso é determinado pelo usuário, como mostra a Figura 1.

Outra característica importante desta fonte é que o tamanho dos pacotes não é fixo, possuindo tamanhos aleatórios com distribuição exponencial negativa. Além disso, o usuário deve determinar a quantidade de pacotes que deve ser gerada na simulação.

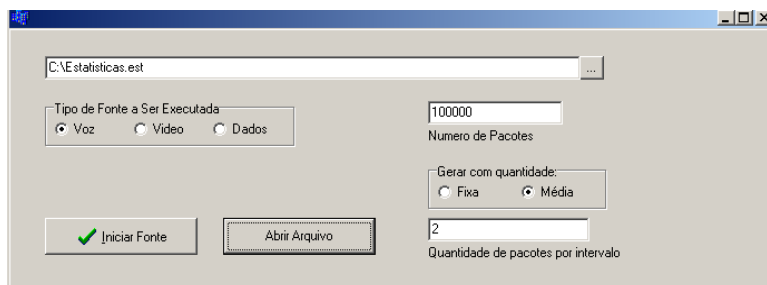


Figura 1: Tela inicial do programa Fonte On/Off Variável 1.0.

Para determinar a quantidade de pacotes que deve ser gerada no estado ativo, há uma função que retorna um valor com distribuição exponencial negativa, caso o usuário tenha optado por gerar uma quantidade média de pacotes por intervalo. No entanto, do valor exponencial gerado, apenas sua parte inteira será considerada, pois não se pode gerar uma quantidade de pacotes fracionada. Contudo, há a possibilidade de optar por gerar uma quantidade fixa de pacotes por intervalo.

Depois que a quantidade de pacotes é determinada, será gerado o tamanho de cada pacote com distribuição exponencial negativa, sendo que será retornado apenas a parte inteira, pois o tamanho do pacote também não pode ser fracionário.

Outro cálculo de grande importância é o tempo de chegada dos pacotes, que é calculado no trecho de código apresentado no Quadro 3.

Quadro 3: Código para geração do tempo de chegada dos pacotes

```
1  while( (QtdePcts > 0) & (cont < numPacotes) ){  
    .  
    .  
2  AuxIntervalo = tamPct/txTrans;  
3  vetorPacotes[idxPct].tempoChegada = totOn+totOff+(tamPct/txTrans);  
4  vetorPacotes[idxPct].tpPacote = tpPacte;  
5  vetorPacotes[idxPct].intOn=AuxIntervalo;  
6  totOn += vetorPacotes[idxPct].tamanho/txTrans; // acumula intervalo de on  
7  if(cont >= descarte){  
8    auxTotOn += vetorPacotes[idxPct].tamanho/txTrans; // acumula intervalo de on  
9  }  
10 QtdePcts--;  
11 if(QtdePcts > 0 && cont < numPacotes){  
12 //Gera o tamanho do novo pacote  
13 tamPct = retornaTamanho( TAMANHO_PACOTE ); }
```

Neste programa, o primeiro intervalo gerado é o intervalo On. Desta forma, conforme mostrado na linha 3 do Quadro 3, se o tamanho do primeiro pacote for 310 bits, numa simulação com tráfego de voz, então seu tempo de chegada será: $310 \text{ bits} / 65536 \text{ bps} = 0.00473\text{s}$. Por sua vez, o tempo de chegada do próximo pacote, caso o mesmo chegue no mesmo intervalo On, será a soma do tempo de chegada do pacote anterior, armazenado na variável totOn, mais o tempo de chegada do pacote atual. No entanto, se já houver algum intervalo Off, então o tempo de chegada do pacote será a soma dos intervalos de todos os pacotes anteriores, mais a soma de todos os intervalos Off, armazenada na variável totOff, mais o tempo de chegada do pacote atual. Por exemplo: supondo que foi gerado, em uma simulação com tráfego de voz, apenas um pacote no intervalo anterior com tamanho de 335 bits. Então seu intervalo corresponde a $335 \text{ bits} / 65536 \text{ bps}$ que resulta em 0.00511s. Supondo que após foi gerado um intervalo Off de 0.000343s. Então, se o pacote atual possui o tamanho de 310 bits, logo seu intervalo possui 0.00473s e seu tempo de chegada será a soma dos seguintes valores 0.00511, 0.000343, 0.00473 que corresponde a 0,010183s.

Os intervalos de silêncio são gerados com distribuição exponencial negativa. Além disso, nos cálculos estatísticos são descartados vinte por cento dos pacotes.

Depois que todos os pacotes foram gerados, o programa gera um arquivo onde são armazenadas as principais informações (Quadro 4). Estas são gravadas em um arquivo no endereço informado na primeira caixa de texto da tela inicial do programa.

Quadro 4: Arquivo de texto gerado pelo programa Fonte On/Off Variável 1.0.

```
99997; 2; 12.000000; 0.000183; 513.562439; 0.000063
99998; 3; 490.000000; 0.007477; 513.570007
99999; 3; 159.000000; 0.002426; 513.572388
Quant. Intervalos ON: 31588;
Totalizador de ON: 393.937439;
Quant. Intervalos OFF: 31587;
Totalizador de OFF: 15.685637;
Media do tamanho dos pacotes: 322.713550;
Media de pacotes por intervalo: 2.532607;
Media de ON: 0.012471;
Media de OFF: 0.000497
```

No arquivo apresentado no Quadro 4, a primeira coluna representa o índice de geração dos pacotes. A segunda coluna mostra a quantidade de pacotes que foram gerados em cada intervalo. Desta forma, se foram gerados três pacotes em um intervalo, ele repete o valor três nos três pacotes gerados e assim sucessivamente. A terceira coluna apresenta o tamanho do pacote. A seguinte mostra o intervalo de On. Na quinta coluna consta o tempo de chegada de cada pacote. Por fim, é apresentado o intervalo Off, que é gerado apenas uma vez a cada intervalo On. Por isso, há campos em branco.

As informações estatísticas, na parte inferior do Quadro 4, são calculadas sem considerar os primeiros vinte por cento de pacotes, assim como no programa anterior.

5. Modelo On/Off variável 2.0

Este modelo de tráfego On/Off se assemelha ao anterior, pois o tempo de On, o tamanho dos pacotes e a quantidade de pacotes por intervalo possui variação exponencial negativa. No entanto, neste tráfego, depois que é gerado um intervalo de On, gera-se um pacote. Logo depois, gera-se outro pacote e verifica-se a possibilidade de enviá-lo no intervalo ativo atual. Caso seja possível, o pacote é enviado e gera-se mais outro pacote. Senão, o pacote é armazenado para envio no próximo intervalo.

No início do intervalo On é chamada a função que irá retornar seu tempo, tendo esta distribuição exponencial negativa, o que também ocorre com o intervalo Off.

A distribuição dos intervalos de On terá como padrão o tempo necessário para gerar em média a quantidade de pacotes definida pelo usuário, sendo que estes também possuem distribuição exponencial negativa. Porém, para o tamanho dos pacotes apenas a parte inteira do valor retornado será considerada.

Assim, todas as vezes que um novo pacote é gerado, o programa verifica se o tempo de On é suficiente para enviar este pacote ou não. Se não for possível enviar o pacote no intervalo atual, este é armazenado e o tempo excedente de On passa a ser considerado tempo de Off. No entanto, se no intervalo anterior não sobrou nenhum pacote e o pacote gerado no intervalo atual possui um tempo de processamento maior que o tempo do intervalo de On, então serão gerados intervalos ativos até que seja possível enviar este pacote. Este procedimento foi feito porque depois de gerar um pacote, este não pode ser desconsiderado e ainda não pode haver um intervalo Off sem ter na sequência um intervalo On. Além disso, um intervalo On não pode ser considerado se não houver nenhuma atividade no mesmo. Por isso, há necessidade de gerar intervalos até que algum pacote seja transmitido. Outrossim, depois que o programa gera um intervalo ativo, ele envia um pacote. Caso sobre intervalo suficiente, ele envia mais outro pacote e faz a verificação novamente. Isso se repete até que o intervalo não seja suficiente para enviar algum pacote gerado. Além disso, a cada pacote gerado, é calculado seu tempo de chegada pelo código apresentado no Quadro 5.

Quadro 5: Código para o cálculo do tempo de chegada dos pacotes

```
vetorPacotes[idxPct].tempoChegada = totOn+totOff+auxIntervalo;
```

O tempo de chegada dos pacotes é calculado somando-se o total de intervalos On, ao total de intervalos Off e ao valor armazenado na variável auxIntervalo. Esta armazena a soma do tempo dos pacotes gerados no mesmo intervalo ativo. Desta forma, o tempo de chegada do segundo pacote, se este foi gerado no mesmo intervalo que o pacote anterior, corresponderá a soma do tempo de chegada do pacote anterior, mais seu próprio tempo de chegada. Esta soma estará armazenada na variável auxIntervalo. No entanto, se o segundo pacote for gerado no próximo intervalo On, então seu tempo de chegada corresponderá a soma do tempo de chegada do pacote anterior, mais o tempo do intervalo de Off, adicionado ao seu próprio tempo de chegada.

Neste programa os intervalos de Off também possuem distribuição exponencial negativa. Além disso, as variáveis estatísticas também são calculadas considerando um descarte dos primeiros vinte por cento de pacotes gerados. Outrossim, gera-se um arquivo texto com as principais informações da geração dos pacotes.

6. Análise dos resultados

Para analisar os resultados foram gerados 100000, 200000 e 300000 pacotes para os tráfegos de voz, vídeo e dados, para todas as fontes propostas neste trabalho. Desta forma, segue na Tabela 2, os resultados da Fonte On/Off Fixa.

Tabela 2: Resultado das fontes geradas pelo programa Fonte On/Off Fixa

	Voz			Vídeo			Dados		
Qtd.de Pacotes	100000	200000	300000	100000	200000	300000	100000	200000	300000
Qtd. Intervalos On	80000	160000	240000	80000	160000	240000	80000	160000	240000
Qtd. Intervalos Off	80000	160000	240000	80000	160000	240000	80000	160000	240000
Total de On	390.6250	781.2500	1171.8750	122.0703	244.1406	366.2109	1065.6099	2130.8159	3205.0347
Total de Off	40.5684	80.8235	121.4454	129.8888	259.7491	389.5179	1622.7192	3245.0068	4865.7236
Média de On	0.0049	0.0049	0.0049	0.0015	0.0015	0.0015	0.0133	0.0133	0.0134
Média de Off	0.0005	0.0005	0.0005	0.0016	0.0016	0.0016	0.0203	0.0203	0.0203

Pelos resultados obtidos, pode-se perceber que mesmo alterando-se 100000 pacotes em cada simulação, os parâmetros como Média de On e Média de Off continuam com valores semelhantes. Um exemplo disso é que a maior variação da média de On em relação às simulações de um mesmo tipo de tráfego foi de apenas 0.000002s. Outro ponto importante, é que se pode comprovar que realmente está ocorrendo a convergência para os valores propostos na Tabela 1, pois a maior diferença entre os valores da Tabela 1 e da Tabela 2, no que se refere a média de Off, foi de apenas 0.0003s no tráfego de dados.

Também foram feitas as mesmas simulações mostradas na Tabela 2, usando-se a Fonte On/Off Variável 1.0. Os resultados estão apresentados na Tabela 3, que está dividida em duas partes, onde a primeira apresenta os resultados das simulações que tiveram uma quantidade fixa de 2 pacotes por intervalo, enquanto que na segunda parte apresentam-se os resultados de simulações que tiveram uma quantidade variável com média de 2 pacotes por intervalo.

Tabela 3: Resultados das fontes geradas pelo programa Fonte On/Off Variável 1.0

	Voz			Vídeo			Dados		
	Quantidade Fixa								
Qtd. pact. por intervalo	2			2			2		
Qtd. pact. Gerados	100000	200000	300000	100000	200000	300000	100000	200000	300000
Qtd. Intervalos ON	40000	80000	120000	40000	80000	120000	40000	80000	120000
Totalizador de ON	390.8112	783.5530	1175.2346	122.3899	244.6743	366.5290	1075.1168	2132.9907	3193.9048
Qtd. Intervalos OFF	39999	79999	119999	39999	79999	119999	39999	79999	119999
Totalizador de OFF	20.2018	40.1540	60.3454	64.3513	128.5211	191.9202	806.8739	1600.6470	2401.6404
Media do tam. dos pac.	320.1526	320.9433	320.9174	1604.1885	1603.4976	1601.3897	4128.4396	4095.3456	4088.2603
Med. pac.por intervalo	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000
Media de ON	0.0098	0.0098	0.0098	0.0031	0.0031	0.0031	0.0269	0.0267	0.0266
Media de OFF	0.0005	0.0005	0.0005	0.0016	0.0016	0.0016	0.0202	0.0200	0.0200

Qtd. pact. por intervalo	Quantidade Média								
	2			2			2		
Qtd. pact. Gerados	100000	200000	300000	100000	200000	300000	100000	200000	300000
Qtd. Intervalos ON	31595	63246	95093	31696	63342	94881	31728	63181	95052
Totalizador de ON	392.3809	780.2614	1172.0244	122.0497	244.7864	368.5955	1068.9055	2143.3923	3195.5896
Qtd. Intervalos OFF	31594	63246	95093	31696	63341	94880	31728	63181	95051
Totalizador de OFF	15.8230	31.7997	47.6251	50.8456	102.0119	152.2233	632.5172	1270.8306	1907.0164
Média do tam. dos pac.	321.4384	319.5951	320.0408	1599.7302	1604.2322	1610.4181	4104.6536	4115.3236	4090.5021
Med. pac.por intervalo	2.5320	2.5298	2.5238	2.5240	2.5260	2.5295	2.5214	2.5324	2.5249
Média de ON	0.0124	0.0123	0.0123	0.0039	0.0039	0.0039	0.0337	0.0339	0.0336
Média de OFF	0.0005	0.0005	0.0005	0.0016	0.0016	0.0016	0.0199	0.0201	0.0201

Pelos resultados apresentados pode-se observar que todas as simulações se comportaram da maneira correta, pois a média de On, a média de Off e o tamanho dos pacotes, estão convergindo para os valores propostos na Tabela 1. Um exemplo disso, é que mesmo alterando 100000 pacotes em cada simulação a maior diferença entre as médias de Off de um mesmo tipo de tráfego foi de apenas 0.0002s nos pacotes de vídeo. Além disso, a maior variação entre as médias de Off, propostas na Tabela 1, e os resultados obtidos na simulação foi de apenas 0.0001s no tráfego de vídeo.

Também foram realizadas simulações utilizando-se o modelo de fonte On/Off Variável 2.0. Os resultados das mesmas são demonstrados na Tabela 4.

Tabela 4: Resultado das fontes geradas pelo programa Fonte On/Off Variável 2.0

	Voz			Vídeo			Dados		
	Quantidade Média								
	2			2			2		
Qtd. Pac. Por intervalo	100000	200000	300000	100000	200000	300000	100000	200000	300000
Qtd.de Pacotes	26834	53465	80686	27300	53601	80724	27300	53786	80515
Qtd. Intervalos On	389.5523	782.4398	1171.5795	123.6762	244.7200	366.5999	1073.5195	2137.7109	3202.3962
Total de On	26833	53463	80684	27299	53599	80722	27299	53785	80514
Qtd. Intervalos Off	114.1618	228.1171	342.6739	114.8837	225.9477	340.1052	1338.5280	2636.3354	3959.6384
Total de Off	319.1213	320.4873	319.9193	1621.0488	1603.7972	1601.6995	4122.3468	4104.4500	4099.1560
Média do tam. dos pac.	2.9813	2.9926	2.9745	2.9304	2.9850	2.9731	2.9304	2.9748	2.9808
Média pac. por intervalo	0.0145	0.0146	0.0145	0.0045	0.0046	0.0045	0.0393	0.0397	0.0398
Média de On	0.0043	0.0043	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0490	0.0490	0.0492
Média de Off									

Conforme pode ser visto na Tabela 4, as gerações dos pacotes se comportaram da maneira correta, pois a média de On e a média de Off, em todas as simulações estão convergindo para os valores da Tabela 1. Pode-se observar também que mesmo aumentando 100000 pacotes em cada simulação a diferença em relação aos valores da média de On são baixos, sendo que a maior diferença ocorreu no tráfego de dados com 0.0005s. Isso representa que com 100000 o programa já está convergindo. O mesmo ocorreu nas médias de Off, cuja maior diferença foi de 0.0002s no tráfego de dados. A média do tamanho dos pacotes também convergiu para o valor correto de acordo com o tipo de pacote selecionado pelo usuário.

No entanto, pode-se observar que a convergência dos valores neste modelo de fonte não é tão próxima como nos outros modelos. Isso ocorre porque quando um intervalo é gerado nesta fonte e este não possui valor suficiente para enviar nenhum pacote, então gera-se um novo intervalo, desconsiderando o anterior.

6. Conclusões

O presente artigo apresentou três formas de geração de tráfego On/Off, visando analisar se o tamanho dos pacotes, tempo ativo e de silêncio, bem como a taxa de geração dos pacotes influenciam no desempenho dos sistemas de redes. Neste sentido, como algumas aplicações

usam pacotes de tamanho fixo, como o tráfego telefônico, uma fonte deste tipo foi analisada. Os demais apresentam variação nas variáveis supracitadas.

Através da análise dos resultados gerados com 100000, 200000 e 300000 pacotes para os tráfegos de voz, vídeo e dados, nos três tipos de fontes, constatou-se que com a geração de 100000 os programas já estão convergindo. Isso pode ser comprovado através das tabelas com os resultados apresentados, onde a diferença nos valores com a geração de 100000, 200000 e 300000 pacotes praticamente é inexistente.

No entanto, percebe-se que a alteração na maneira como são gerados os pacotes provoca diferenças em relação à alguns parâmetros obtidos. No programa Fonte On/Off Fixa, na simulação com 100000 pacotes de voz, o tempo de chegada do último pacote foi de 538.8950s. No programa Fonte On/Off Variável 1.0, em uma simulação com a mesma quantidade e tipo de pacote e com geração média de 2 pacotes por intervalo, o tempo de chegada do último pacote foi de 522.6723s. Já no outro programa com as mesmas configurações, o tempo de chegada do último pacote foi de 629.6921s.

Sendo assim, já é possível mencionar que haverá maior ociosidade no servidor se a fonte On/Off Variável 2.0 for usada. Porém as fontes Fixa ou On/Off Variável 1.0 podem gerar maior descarte de pacotes. Desta forma, dependendo do tipo de serviço que seja requisitado, um determinado formato dos pacotes é mais adequado.

Diante disso, para os trabalhos futuros pretende-se analisar o impacto dos diferentes modelos de fontes propostos nos escalonadores de tráfego *First In First Out* (FIFO) e *Deficit Round Robin* (DRR). Para isso, serão analisados o tempo de serviço, o tempo de fila, o tempo de sistema e descarte de pacotes. Atualmente, estes simuladores já foram implementados, mas precisam ser melhor analisados.

7. Referências Bibliográficas

CARVALHO, J. M. A. **Arquitetura para Controle de Congestionamento e Tarificação de tráfego não Cooperativo**. 2009. 73 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas e Computação) – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2009.

JUNIOR, A. K. **Protótipo para gerenciar um escalonador de tráfego no sistema operacional Linux para priorização de determinados serviços em redes de computadores**. 2007. 88 f. Monografia (Bacharel em Ciências da Computação) – Universidade Comunitária Regional de Chapecó (Unochapecó), Chapecó, 2007.

KULCZYK, M. **Desenvolvimento de um simulador para escalonar o tráfego On/Off HTTP e FTP**. 2006. 93 f. Monografia (Bacharel em Ciências da Computação) – Universidade Comunitária Regional de Chapecó (Unochapecó), Chapecó, 2006.

PAZETO, T. A.; MOTOYAMA, S. **Escalonamento de Tráfego Usando a Banda Efetiva de Kesides para Garantir QoS em Redes Convergentes**. In: I2TS, 2006, Cuiabá.

VERÍSSIMO, F. C. A. **Propostas e Avaliações de Protocolos de Acesso Alternativos ao Padrão IEEE 802.11e**. 2005. 124 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, 2005.

SILVA, R. M.; PAZETO, T. A. **Proposta de modelos de fonte On/Off para análise de seus impactos em escalonadores FIFO e DRR**. In: VIII SIMPÓSIO DE INFORMÁTICA DA REGIÃO CENTRO DO RIO GRANDE DO SUL, 2009, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria - RS. Centro Universitário Franciscano.