

Pedro Paulo Vezz  Campos

***Simulação de rede de computadores utilizando
OPNET IT Guru Academic Edition***

Santa Catarina - SC, Brasil

3 de novembro de 2010

Pedro Paulo Vezzà Campos

***Simulação de rede de computadores utilizando
OPNET IT Guru Academic Edition***

Trabalho apresentado para avaliação na disciplina INE5414, do curso de Bacharelado em Ciências da Computação, turma 04208, da Universidade Federal de Santa Catarina, ministrada pelo professor Carlos Becker Westphall

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA
CENTRO TECNOLÓGICO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Santa Catarina - SC, Brasil

3 de novembro de 2010

Objetivos

Para este terceiro trabalho prático foi proposto que fosse simulada a rede previamente analisada no segundo trabalho prático ([1]) utilizando uma ferramenta de gerência SNMP. Para isso, os alunos deveriam utilizar uma ferramenta de simulação de redes, e ao final apresentassem gráficos relacionados ao desempenho da rede escolhida.

Neste trabalho será apresentada primeiramente uma introdução à simulação de redes, seguida da apresentação das ferramentas utilizadas no experimento. Posteriormente, serão apresentadas a topologia da rede modelada, as configurações adotadas na ferramenta, os gráficos resultantes da simulação, algumas restrições à análise das informações e por fim uma conclusão.

Introdução à Simulação de Redes

A simulação de redes pode ser vista como uma tentativa de modelar redes de computadores reais. A partir do momento que essa simulação é fidedigna o suficiente diante da realidade, ela torna-se uma poderosa ferramenta no arsenal de um gerente de redes capacitado. Através dela, pode-se modelar com custos nulos ou muito baixos diferentes modelos de redes, coletando informações relevantes, que permitem ao gerente determinar a melhor arquitetura de redes possível sem incorrer nos gastos elevados de uma implantação real. [2]

Uma restrição da simulação de redes é a necessidade da aproximação dos fluxos de dados a variáveis estatísticas. As ferramentas de redes oferecem diferentes modelos de distribuição de dados, desde os mais simples, como a distribuição uniforme até modelos mais elaborados como normal, hipergeométrica, poisson, dentre outras. Uma consequência dessa abordagem, aliado à necessidade da discretização dos eventos simulados, é que as simulações de rede não são perfeitas. Porém, como dito anteriormente, podem ser boas aproximações, permitindo uma relação custo-benefício entre nível de fidelidade e custo de simulação vantajoso. [3]

Experimento Prático

Recursos Utilizados

Windows 7 Sistema operacional adotado, versão Professional 64 bits.

OPNET IT Guru Academic Edition Simulador de redes escolhido.

Detalhamento do experimento

Diante da acentuada curva de aprendizado necessária para dominar o Network Simulator (ns-2), foi adotado o OPNET IT Guru Academic Edition como ferramenta de simulação de redes. Como vantagens ao seu uso, incluem-se a facilidade de uso de sua interface com usuário, relativa disponibilidade de documentação na Internet. Já como desvantagens há o fato de ser uma ferramenta defasada em sua versão acadêmica, não possuindo disponibilidade dos protocolos 802.11g ou 802.11n, por exemplo.

Após a instalação do OPNET, procedeu-se ao estudo de seu uso. Dentre as documentações mais úteis incluem-se [4] e [5] com a ressalva que mesmo seguindo todas as instruções fornecidas por [5] a ferramenta aparentemente divergia, informando que necessitaria de mais de 2000 horas para simular uma hora de tráfego de rede.

Topologia da Rede

A topologia da rede é composta por 6 estações de trabalho ligadas a um *access-point*, esse ligado à Internet. Devido à indisponibilidade do protocolo 802.11g, adotado na rede real, procedeu-se com a simulação assumindo uma rede 802.11b, a 11 Mbps. O desenho resultante da topologia encontra-se abaixo:



Figura 1: Topologia da rede simulada

Configurações Adotadas

Para a simulação do tráfego, foi necessário aproximar o tráfego da rede real, bastante heterogêneo, composto de transmissões HTTP, streamings, E-mail, BitTorrent, FTP, VoIP, clientes de bate-papo, dentre outros, para alguns poucos na ferramenta de simulação. Especificamente foram adotados as seguintes fontes de tráfego:

- Tráfego HTTP intenso (Páginas da WWW, streamings, VoIP, etc.)
- Tráfego de troca de arquivos (FTP) intenso (BitTorrent, FTP, etc.)
- Tráfego de e-mail leve (Outros protocolos de menor relevância)

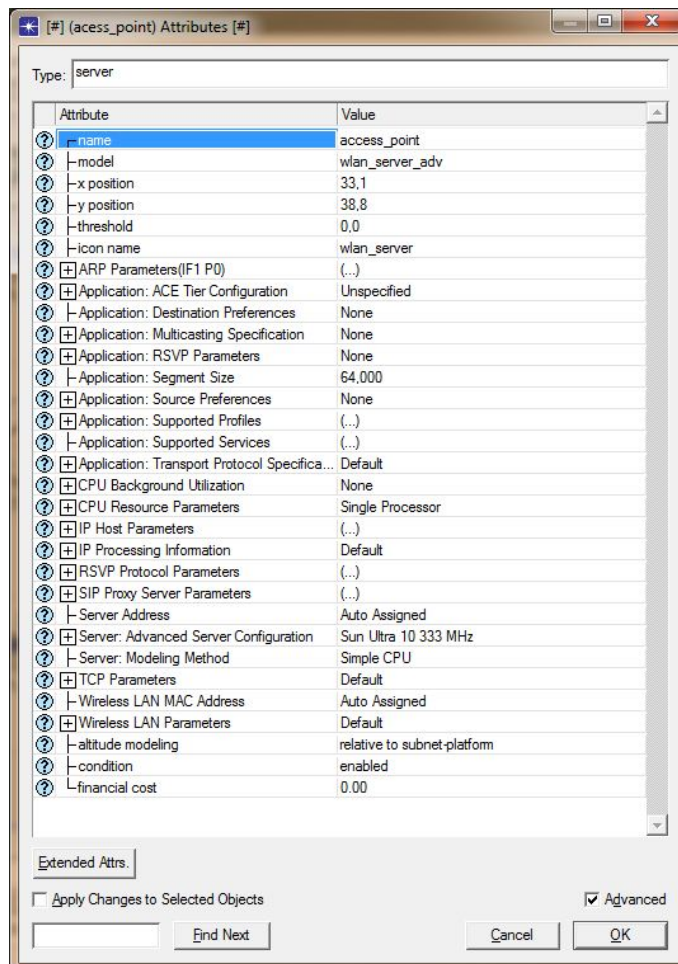


Figura 2: Configuração do *Access-Point*

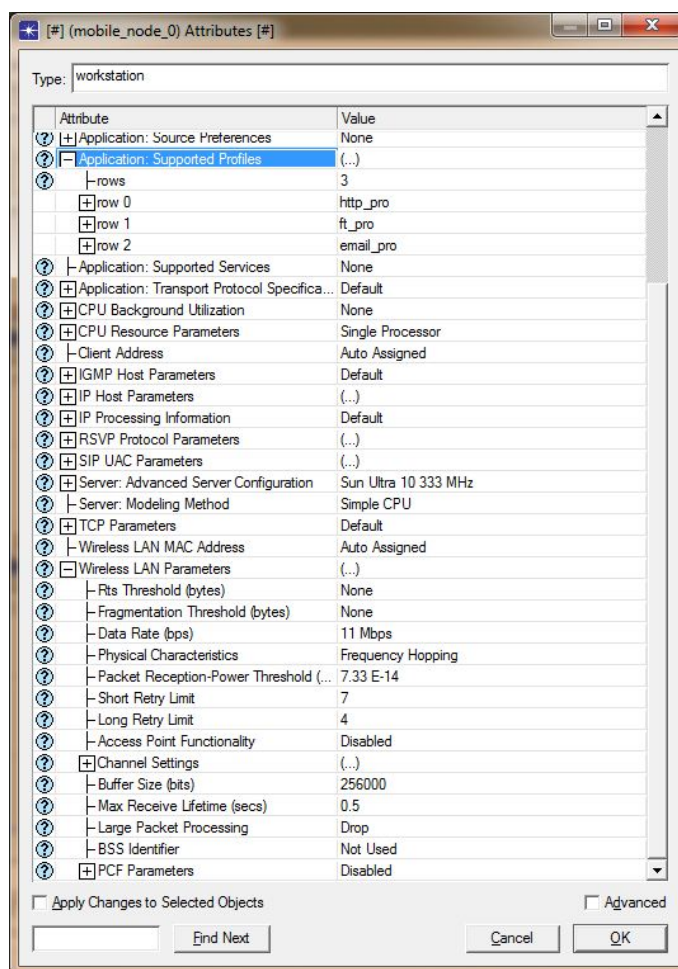


Figura 3: Configuração da Estação de trabalho

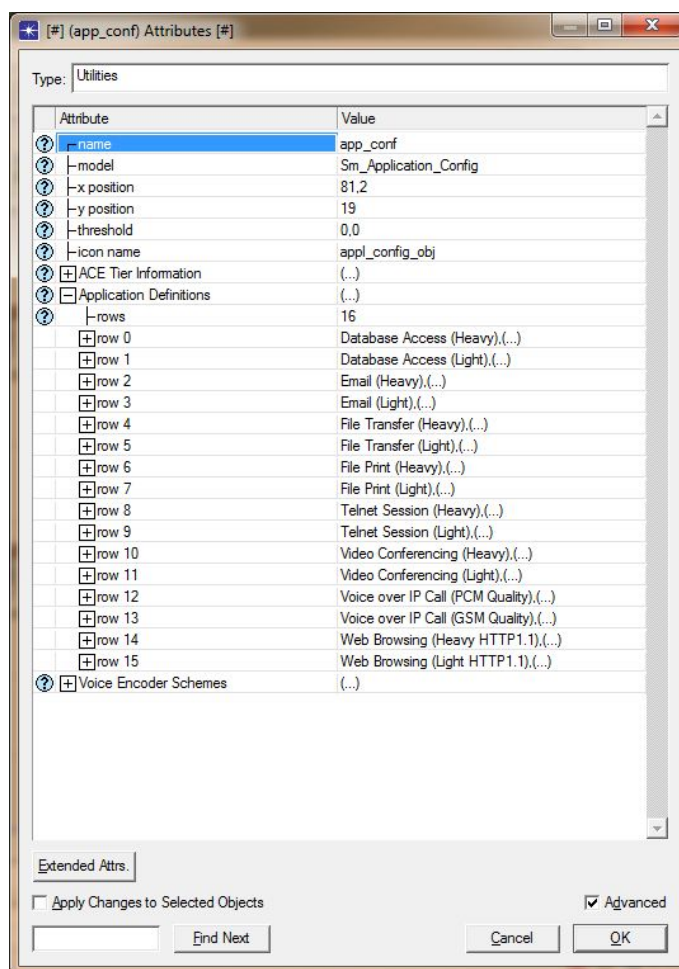


Figura 4: Configuração do *Application Definition*

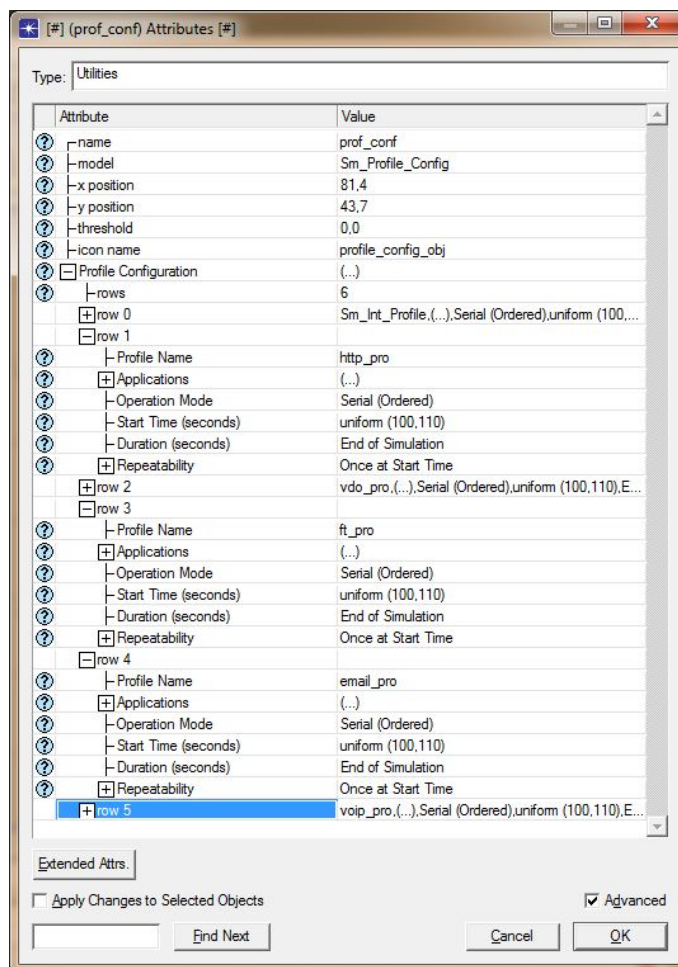


Figura 5: Configuração do *Profile Definition*

Gráficos de Simulação Resultantes

Os gráficos de simulação abaixo são o resultado da simulação de 24h de uso da rede, tal como descrito no segundo trabalho prático.

Gráficos de desempenho global

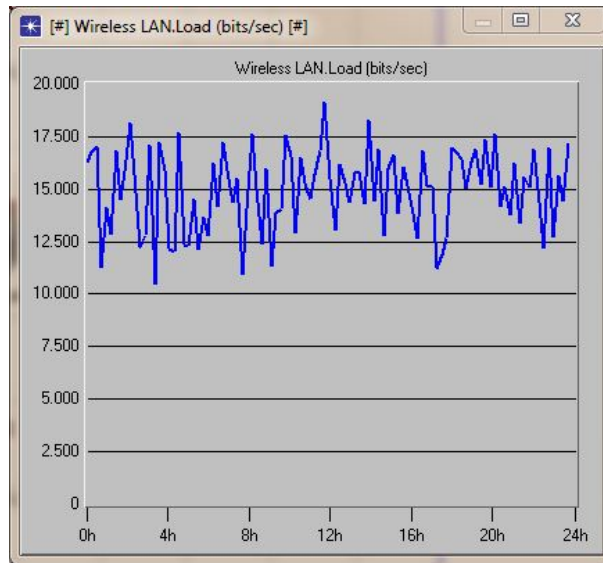


Figura 6: Carga na rede WiFi

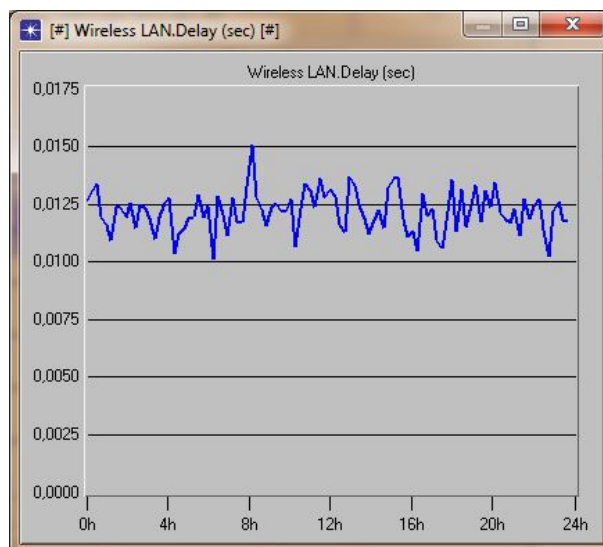


Figura 7: Delay na rede WiFi

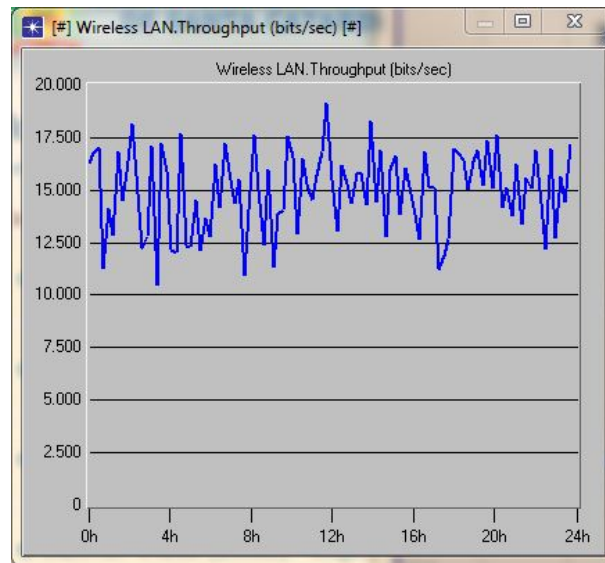


Figura 8: Throughput na rede WiFi

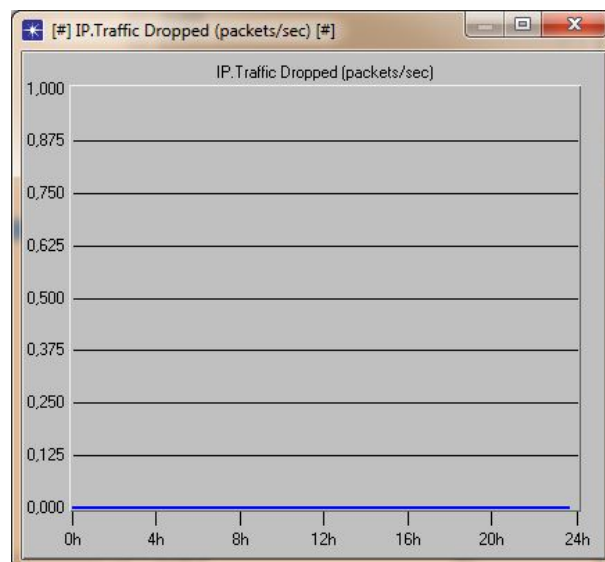


Figura 9: *Dropped Packets* na rede WiFi

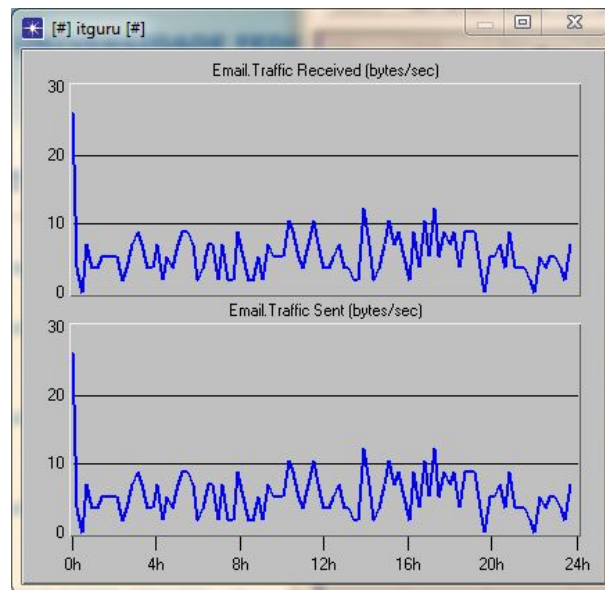


Figura 10: Tráfego de entrada e saída de emails

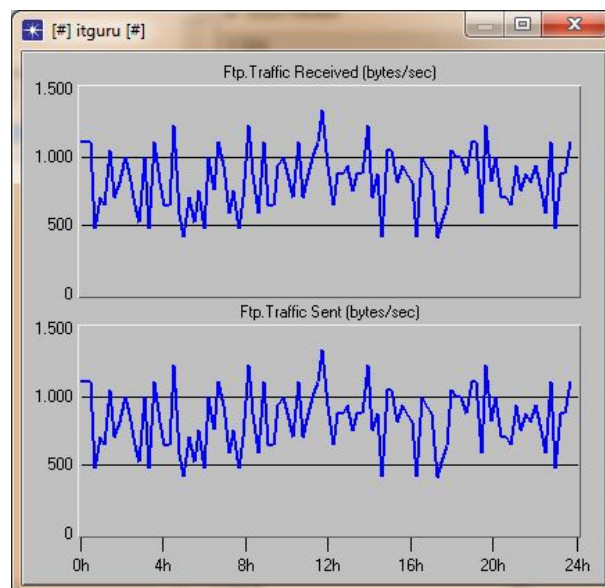


Figura 11: Tráfego de entrada e saída FTP

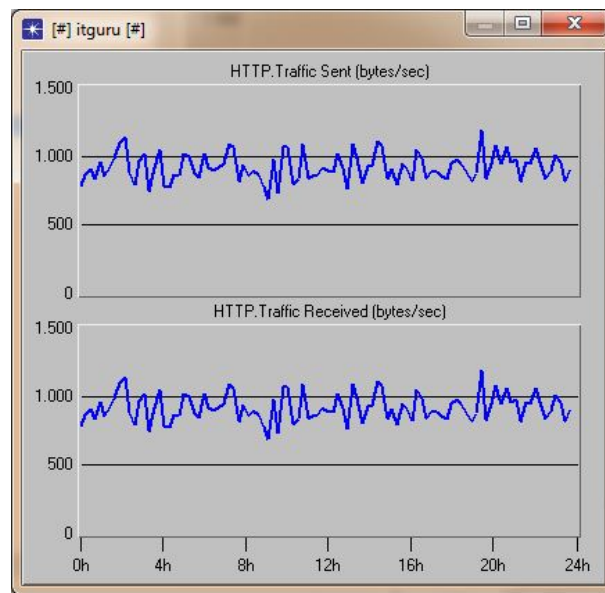


Figura 12: Tráfego de entrada e saída HTTP

Gráficos de nodos individuais

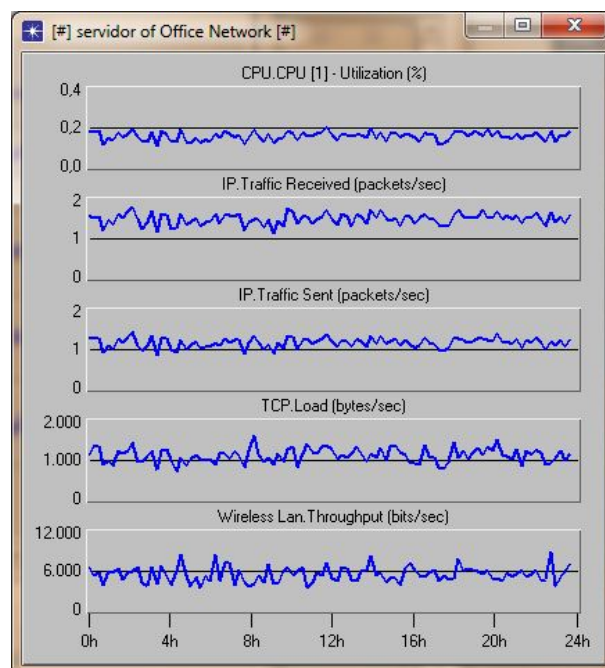


Figura 13: Informações de tráfego no access-point

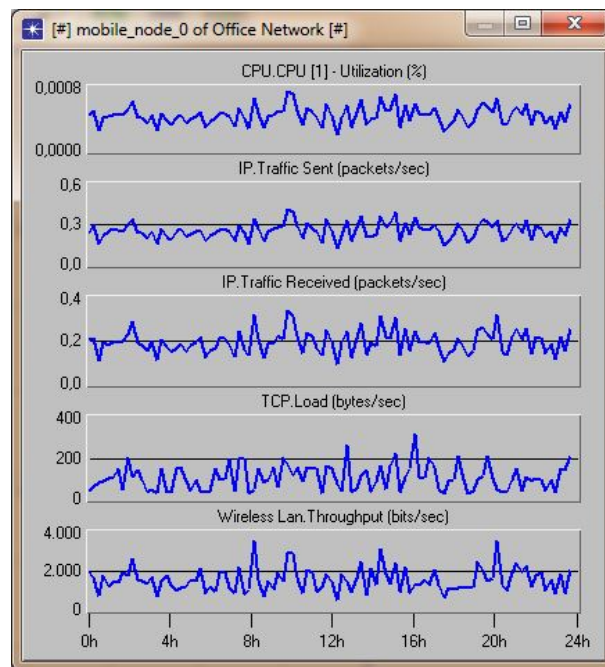


Figura 14: Informações de tráfego na máquina 0

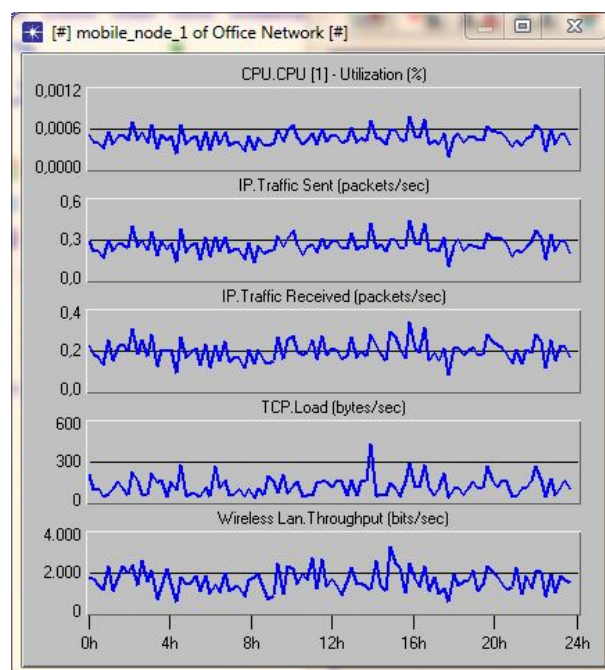


Figura 15: Informações de tráfego na máquina 1

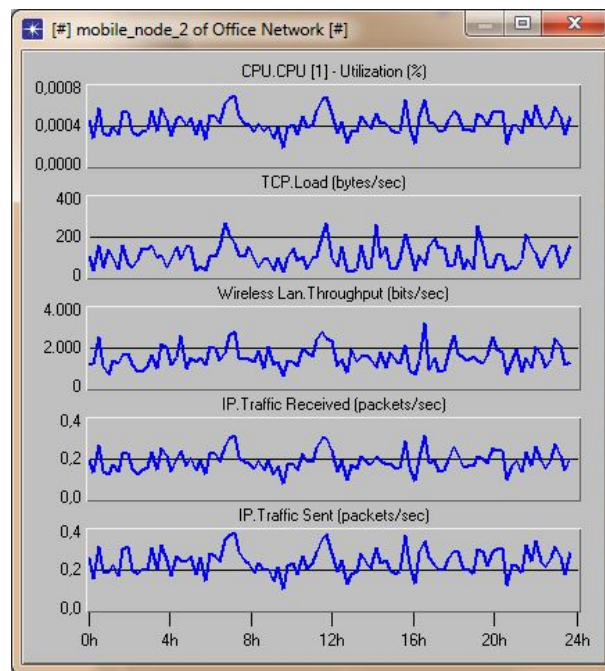


Figura 16: Informações de tráfego na máquina 2

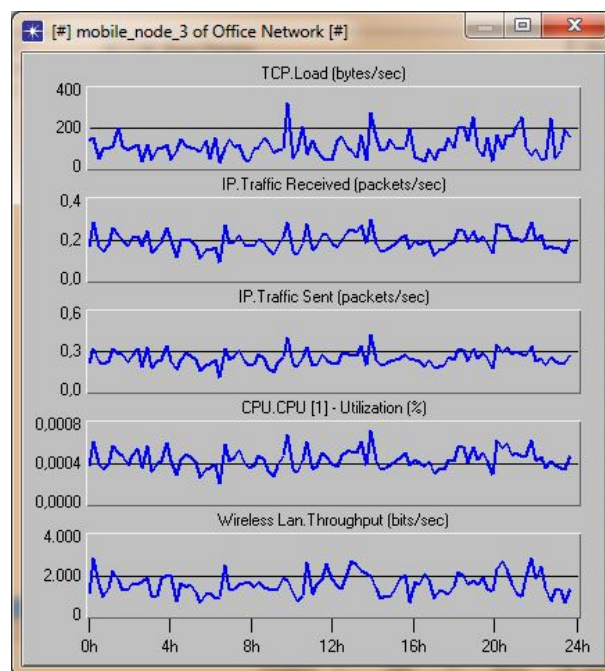


Figura 17: Informações de tráfego na máquina 3

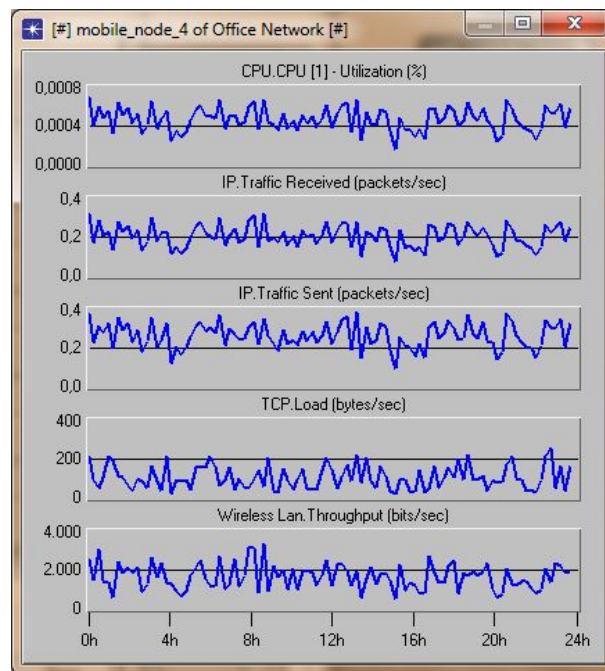


Figura 18: Informações de tráfego na máquina 4

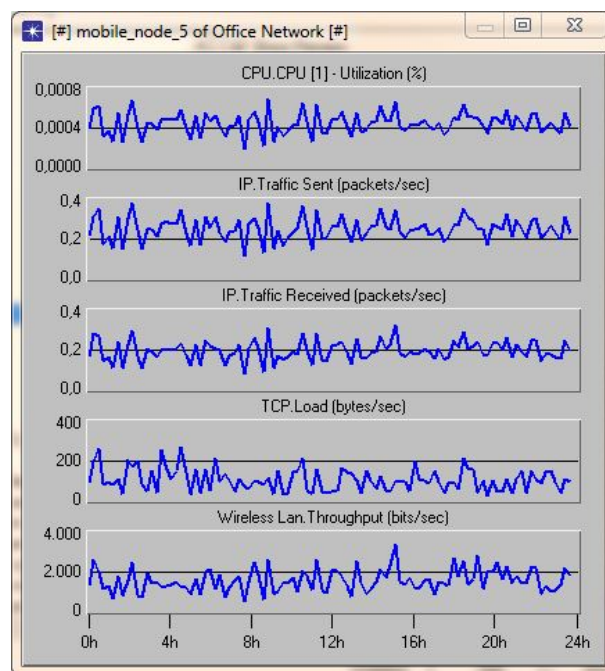


Figura 19: Informações de tráfego na máquina 5

Limitações da Simulação

Como dito anteriormente, a simulação possui algumas limitações, ou de ordem prática ou de limitação da ferramenta. Algumas delas são: Necessidade de uso de simulação 802.11b, ao invés de 802.11g, aproximação de fluxos de dados heterogêneos por poucos fluxos simulados e aproximação do uso da rede durante as 24 horas simuladas. Todas essas alterações podem afetar as informações coletadas durante o trabalho.

Conclusão

O terceiro trabalho prático proposto pelo professor Westphall foi de grande valia para o aluno adquirir habilidade com uma ferramenta de simulação de rede, um conhecimento importante para um acadêmico de Redes de Computadores I e essencial para um aspirante a gerente de redes.

Através desse trabalho o aluno pode experimentar diversos problemas inerentes à tarefa de simulação de redes, permitindo aproveitar diversos conceitos adquiridos durante o semestre, tais como as camadas do modelo OSI, gerência de redes, além de estimular o estudo de quaisquer temas importantes ao trabalho de maneira dirigida.

Referências Bibliográficas

- [1] CAMPOS, P. P. V. *Prática de Gerência de Redes Usando Ferramenta SNMP*. [S.l.], outubro 2010.
- [2] WIKIPEDIA. *Network simulation* — *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. 2010. [Online; acessado em 2 de novembro de 2010]. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Network_simulation&oldid=382268334>.
- [3] HUGHES, J. *Network Simulation Introduction*. fevereiro 2009. Disponível em: <<http://www.openxtra.co.uk/articles/network-simulation>>.
- [4] OPNET. *Tutorial: Small Internetworks*. [S.l.]. Disponível em: <http://users.encs.concordia.ca/~h_kassae/comp6461/Lab2/Tutorial_Small_Internetwork.pdf>.
- [5] WLAN Lab Opnet Tutorial. [S.l.]. Disponível em: <www.comnets.uni-bremen.de/~mms/wlan_lab_script_1_1.pdf>.