

Consumo de energia elétrica e perda de pacotes em redes IEEE 802.11

Wendler A. Zacariotto
Faculdade de Engenharia Elétrica
CEATEC
wenzaca@gmail.com

Lia T. M. Mota
Grupo de Pesquisa Eficiência Energética
CEATEC
lia.mota@puc-campinas.edu.br

Resumo: Este trabalho trata da realização de testes e estudos visando a análise da relação entre o consumo de energia elétrica de um computador conectado a uma rede IEEE 802.11 e a perda de pacotes de dados entre o servidor e o cliente. Posteriormente, os dados obtidos podem ser utilizados para avaliação da Qualidade do Serviço da rede de comunicação.

Palavras-chave: Qualidade de Serviço (QoS), IEEE 802.11, Consumo de Energia Elétrica

Área do Conhecimento: Engenharia Elétrica/Sistemas de Infraestrutura Urbana

1. INTRODUÇÃO

Com a expansão mundial do setor de telecomunicações, o consumo de energia associado às redes de comunicações vem crescendo de forma significativa, sendo que esse crescimento pode estar associado ao aumento do número absoluto de equipamentos, ao aumento do consumo de energia (potência ativa). Contudo, o aumento do consumo de energia em uma rede de comunicação tem relação com seu desempenho. Dessa maneira, o consumo de energia de uma rede de comunicação pode ser entendido, então, como um parâmetro de Qualidade de Serviço da mesma. Dado ao seu alto grau de penetração na sociedade torna-se fundamental estudar as redes sem fio padrão IEEE 802.11 [4].

Esta proposta de Plano de Trabalho de Iniciação Científica tem como objetivo a determinação do consumo de energia e a perda de pacotes associados a equipamentos componentes de uma rede de comunicação sem fio (padrão IEEE802.11) e é apresentado em caráter de renovação, em decorrência do desenvolvimento de plano de trabalho de IC do ciclo anterior.

2. METODOLOGIA

2.1. Estudos sobre Política de Qualidade de redes e de Qualidade de serviço

Inicialmente, foram realizados estudos metódicos e análises em referências sobre a Política de Qualidade de Redes (QoS) e sobre a Perda de Pacotes; De forma mais específica, foram utilizadas as referências [2, 3].

2.2. Medição do Consumo de Energia

Por meio de medições e estudos de métodos para analisar o consumo de energia associado a computadores em uma rede IEEE 802.11, foi utilizada uma placa (visualizada na Figura 1), responsável por determinar a potência demandada pelo computador bem como seu consumo de energia; as medições foram realizadas inicialmente em computadores sem conexão com qualquer rede, em seguida foi feita a análise do mesmo computador porém conectado a uma rede Wi-Fi IEEE 802.11.

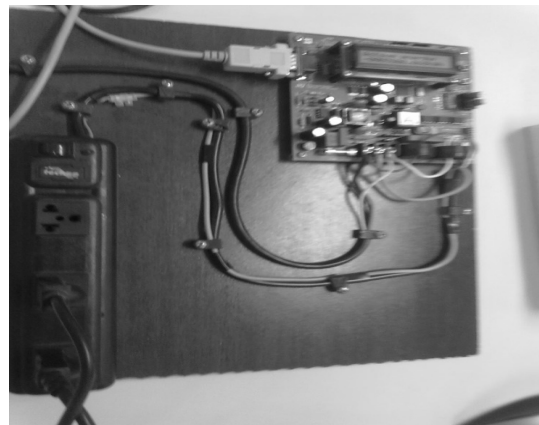


Figura 1. Placa de Medição do Consumo de Energia Elétrica

Sequencialmente foi utilizado também um Wattímetro digital ET-4091 com o mesmo intuito, determinar a potência e o consumo de energia associados aos computadores em análise, conforme a Figura 2.



Figura 2. Alicates Wattímetro Digital ET-4091

2.3. Estudos sobre a Anomalia da MAC em uma rede IEEE 802.11

Também foi estudada a anomalia MAC através da referência [3], que aborda a identificação da ocorrência da anomalia da MAC a partir de análise realizada por meio da utilização de dois notebooks utilizando os dados de um mesmo AP com apenas um ponto de acesso para que não houvesse distorção nos resultados. Com a utilização de dois notebooks, foram criados diferentes cenários para a instalação da anomalia da MAC, pois essas estações são móveis. Essa topologia criada entre as duas estações (A e B) está ilustrada pela figura a seguir.

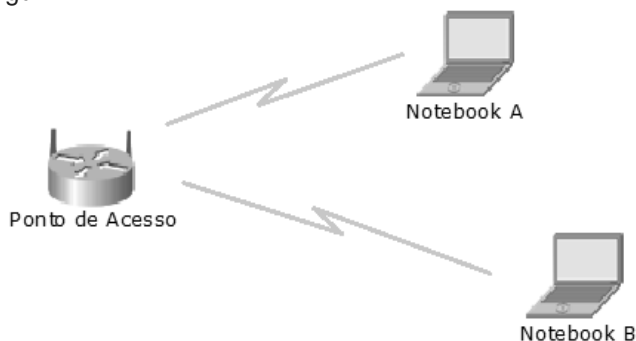


Figura 3 – Arquitetura de montagem

Foi montada uma arquitetura de ambiente computacional para que pudesse ser coletado o consumo de energia elétrica sendo que nesta arquitetura esteja instalada a anomalia da MAC. Nesse ambiente, encontram-se um equipamento de medição de consumo de energia elétrica, um microcomputador com uma placa MicrotikRouterboard RB14 capaz de tornar o microcomputador um ponto de acesso a rede IEEE 802.11 e duas estações conectadas a esse ponto de acesso, sendo que, nesse computador, e no microcomputador com a placa, está instalado o software “sniffer” Wireshark para que se possa analisar a perda de pacotes de toda a arquitetura montada.

2.4. Estudos para desenvolvimento de uma metodologia para a medição da perda de pacotes na comunicação

De início para a captação de perda de pacotes estudou-se o funcionamento do software gratuito “Jperf” [4] [5]. A interface desse programa pode ser observada pela Figura 4.

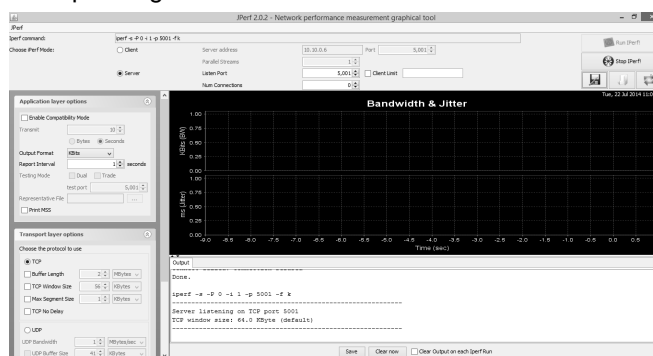


Figura 4. Interface do Software Jperf

2.5. Estudos para desenvolvimento de uma metodologia para relacionar o consumo de energia elétrica e a perda de pacotes em uma rede IEEE 802.11

Finalmente, nessa etapa buscou-se a análise da relação entre o consumo de energia e a perda de pacotes na rede Wi-Fi. A tela do software Wireshark utilizado nessa tarefa encontra-se ilustrada na Figura 5.

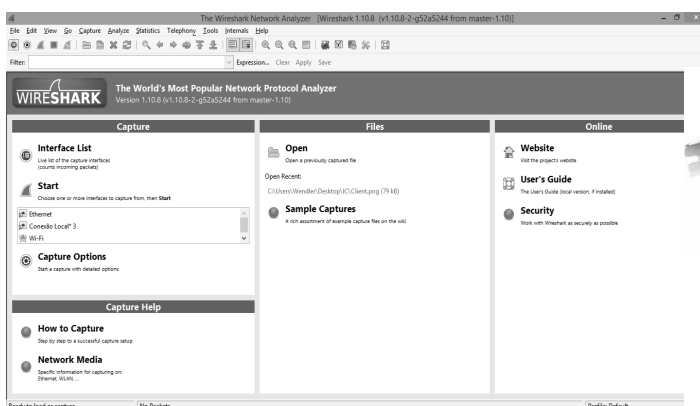


Figura 5. Interface do programa Wireshark

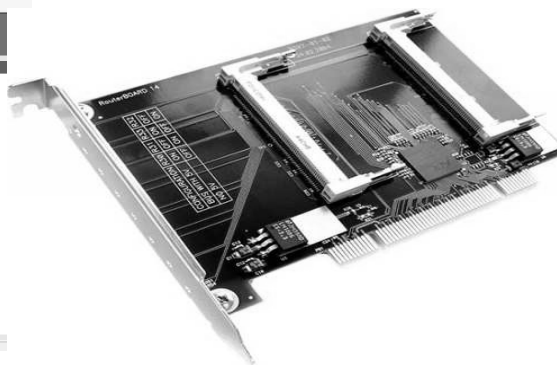


Figura 7. Placa Microtik Routerboard

3. RESULTADOS E ANÁLISE

Foram consolidados os estudos sobre energia elétrica, formas de obtenção do consumo de energia em relação à perda de pacotes em redes IEEE802.11, e o estudo sobre os softwares “Wireshark” e “Jperf” que auxiliaram na análise da perda de pacotes da rede. Os resultados obtidos mostram que, a montagem do ambiente para uma medição do consumo de energia elétrica está pronta, conforme a Figura 6, utilizando um microcomputador com uma placa Microtik Routerboard RB14 (Figura 7), demonstrado na figura 7, capaz de possibilitar a realização de testes com uma rede Wi-Fi, uma placa de medição, para a captação do consumo de energia elétrica das estações e do próprio microcomputador e o software “Wireshark” para a análise da quantidade de pacotes perdidos referente aos dados obtidos pelo “Jperf”.

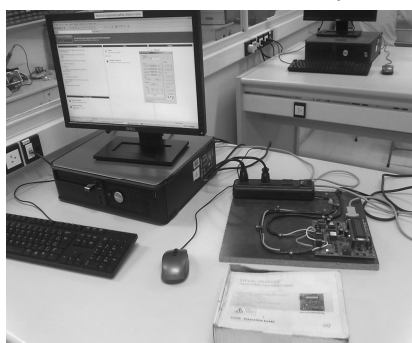


Figura 6. Ambiente para medição do consumo de energia

Por meio do software “Jperf” gerou-se um gráfico no notebook configurado como cliente, observando-se no eixo das abscissas o tempo dado em segundos e no eixo das ordenadas a quantidade de Bytes trafegados, conforme a Figura 8.

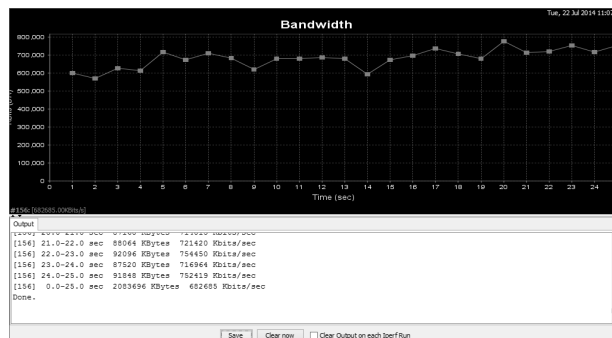


Figura 8. Gráfico gerado pelo Jperf da quantidade de dados

A partir desses dados obtidos pelo “Jperf”, utilizou-se o software “Wireshark” para gerar um gráfico da UDP (User Datagram Protocol) o qual pode ser visto e analisado pela Figura 9, onde tem-se no eixo das abscissas o tempo em segundos e no eixo das ordenadas a quantidade de pacotes perdidos.

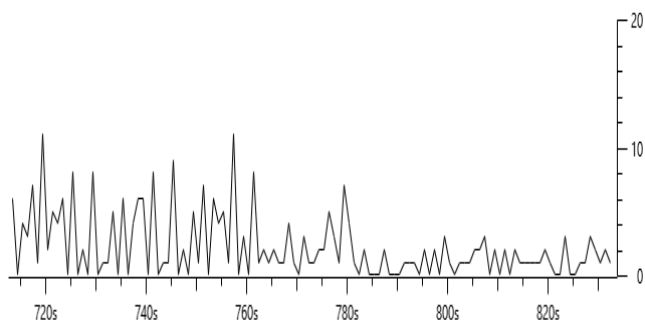


Figura 9. Gráfico gerado pelo Wireshark da quantidade de pacotes na UDP

4. CONCLUSÃO

A arquitetura computacional montada tornou possível a obtenção de dados referentes ao consumo de energia elétrica e à perda de pacotes em uma rede Wi-Fi IEEE 802.11.

Foi captada uma grande quantidade de pacotes perdidos na comunicação em decorrência da presença de ofensores na rede e da distância dos pontos entre as medições. Notou-se também a presença de paredes e outros computadores influenciando na perda de pacotes. Conclui-se que más condições de conexão acabam derrubando a vazão da rede, pois a máquina nessa situação força a rede a cumprir com a taxa negociada e demora mais para servir os pacotes para a estação ofensora, sendo assim, retarda o serviço nas outras estações conectadas ao mesmo AP.

Foi possível observar, ainda, uma relação entre a quantidade de pacotes perdidos e o consumo de energia na rede IEEE 802.11.

REFERÊNCIAS

[1] FONTOLAN, L. F. (2010). Política de QoS para Redes IEEE802.11 com seleção de taxa de serviço baseada em índice de justiça. Dissertação de Mestrado (Mestrado profissional em Gestão de redes Telecomunicações) – PUC-Campinas.

[2] Rubinstein, M. G.; Rezende, J.F. "Qualidade de serviço em redes 802.11." XX Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores (SBRC2002) (2002).

[3] Carvalho, C.; B.; Rezende, J.F. "Seleção Dinâmica de Parâmetros de QoS na Resolução da Anomalia de Performance do IEEE 802.11 b." XXI Simpósio Brasileiro de Telecomunicações (2004).

[4] BIAZOTTO, L. H. Metodologia para mapeamento do consumo de energia em redes de telecomunicações. In: Proceedings of COPEC World Congress. 2014.

[5] IPERF, (2012). Disponível em <<http://www.perf.com/iperf/>>. Acesso em 12/05/2014.

[6] WIRESHARK – protocol analyzer (2010). Disponível online em <http://www.wireshark.org/>. Acesso em 29-5-2014.