

Estudo e aprimoramento de técnicas para melhoria do sinal Wi-Fi

Mateus Araújo Silva

Evanaska Maria Barbosa Nogueira

Trabalho realizado como parte das atividades da disciplina TCC29009;

Mateus Araújo Silva do Curso de Engenharia de Telecomunicações do Campus São José do IFSC e-mail: mataraujo95@gmail.com;

Evanaska Maria Barbosa Nogueira do Departamento de Telecomunicações do Campus São José do IFSC e-mail: evanaska.nogueira@ifsc.edu.br.

Resumo

Com o devido crescimento da internet e de conexões sem fio, é necessário que as redes atuais estejam instaladas e possuam a capacidade de conectar os usuários com a maior qualidade possível, permitindo serviços como streaming de vídeo e chamadas multimídia. Este estudo propõe metodologias para analisar as redes sem fio já existentes e propor melhorias para aumentar a qualidade das mesmas.

Palavras Chave: Wifi, Internet, rede sem fio, WLAN

Introdução

A internet está se tornando cada vez mais acessível a população brasileira. Segundo dados do IBGE, 64,7% da população brasileira tem acesso à internet. A principal ferramenta para acesso a internet é o telefone celular, com 97,22% dos usuários de internet utilizando essa ferramenta[1]. Além disso, outros dispositivos que acessam a internet estão se tornando cada vez mais populares, como por exemplo as Smart Tvs. Segundo a Associação Nacional de Fabricantes Eletroeletrônicos (Eletro), no primeiro semestre de 2017 foram vendidos 3,56

milhões de aparelhos de televisão com conectividade à internet, o que representa aproximadamente 70% do total de televisores vendidos.[2]

A rede de internet hoje permite que o usuário utilize uma imensa gama de serviços, conteúdo e aplicações. Aplicativos de mensagem e bate-papo são o preferido de brasileiros. Porém, uma outra forma de serviço que vem crescendo é o consumo de vídeos online e chamadas de voz e vídeo, com mais de 70% de usuários brasileiros utilizando esses serviços.[1]

Esse tipo de conteúdo demanda uma alta taxa de dados, além de que, para manter a qualidade, exige que não haja atrasos e falhas na comunicação. Além disso, juntamente com o aumento no número de usuários e dispositivos conectados a internet resulta na necessidade de redes planejadas de tal forma que permitam uma quantidade considerável de dispositivos, conectados a uma alta taxa de dados, com baixa latência e com a menor quantidade de falhas de conexão. Esse desafio se torna ainda maior pelo crescimento de usuários conectados a internet e a utilização de dispositivos que são conectados a internet por redes sem fio, como o celular e smart tvs.

Esses fatos requerem que o ponto de acesso a internet possua um alcance amplo da residência, de preferência em todos os espaços, e que os usuários conectados não sofram perdas de taxas de conexão e interferências de outras residências, diminuindo assim a qualidade do serviço.

Este projeto possui a proposta de analisar as conexões sem fio existentes e estudar meios para melhorar a experiência do usuário com a conexão a rede sem fio. Um dos métodos que poderá ser abordado inclui a utilização da seleção dinâmica de frequência para redução da interferência entre diferentes redes sem fio.

Metodologia

A metodologia de estudo terá como base 3 pilares da comunicação sem fio que são muito importantes. O primeiro é qual métrica utilizar para medir a qualidade da conexão. É necessário ainda compreender os fenômenos e parâmetros que afetam o sinal, e como alterá-los para obter uma melhor qualidade. E também deve-se avaliar o ambiente da transmissão e considerar suas características.

Métricas

Em transmissões digitais, o meio em que o sinal é transmitido ocorre de maneira imprevisível e completamente aleatória no tempo. Assim, é possível que o sinal recebido, devido a ruído e interferências[3], possua bits alterados em relação ao sinal original. A frequência em que isso ocorre pode ser medida através da *bit error rate* (BER). O termo BER é definido como o número de bits com erro durante um determinado intervalo de tempo ou em um determinado número de bits.

Um dos fatores que está fortemente atrelado a BER e o ruído. O ruído está presente nas comunicações digitais, e pode ser originado de diversas formas, podendo ser oriundo de diversas maneiras, como pela temperatura, induzido por motores e aparelhos elétricos, ou provenientes de picos de energia proveniente de condições climáticas instáveis e cabos de força. Com isso, um parâmetro para medir a qualidade do sinal é o *signal-to-noise ratio* (SNR), que é a razão entre a potência do sinal e a potência do ruído.[5] A figura 1 ilustra como a SNR pode afetar as comunicações. Na figura 1a, um ruído é adicionado ao sinal, porém como a potência do sinal é muito maior que a do ruído, é possível ainda assim recuperar o sinal original. Na figura 1b a potência do ruído e do sinal são aproximadas, o que não permite ao receptor compreender o sinal recebido.

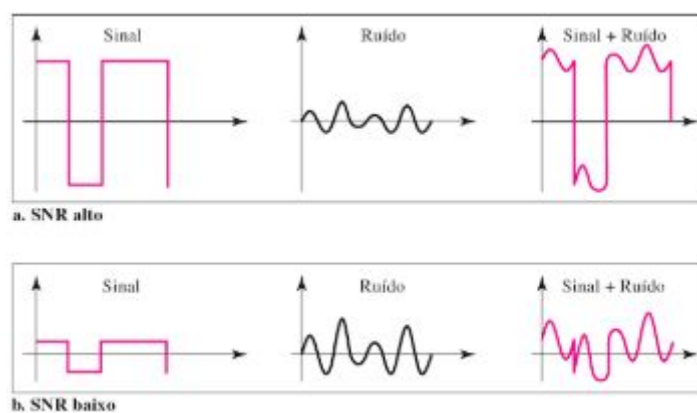


Figura 1 - (a) Sinal com SNR Alto (b) Sinal com SNR Baixo.[5]

Nas transmissões de rede, cada conjunto de bits enviado (pacote) é acrescentado de um pequeno campo (*checksum*) que verifica se a mensagem

chegou sem erros. Um roteador ao verificar que a mensagem recebida possui erros, descarta o pacote recebido e espera receber novamente o pacote.

Para medir a qualidade da conexão sem fio, essas métricas podem ser utilizadas, pois todas elas influenciam na percepção da qualidade da conexão sem fio.

Parâmetros de Comunicação

Em um típico sistema de radiotransmissão, o sinal a ser transmitido é inserido com determinada potência a uma antena. Essa antena possui um comprimento que permite o sinal ser transmitido no ar em uma frequência específica, que será recebido pelo receptor.

Como não se sabe onde o dispositivo estará, o sinal é irradiado em todas as direções. Em sistemas sem fio móveis, o sinal recebido é alterado por diversos fenômenos físicos. A tabela 1 mostra alguns fenômenos físicos que afetam o sinal ao se propagar no espaço:

Tabela 1. Fenômenos físicos que afetam a propagação do sinal [7]

Surgimento de múltiplos caminhos percorridos até a antena	Reflexão do sinal em obstáculos com área muito maior que o comprimento de onda do sinal Refração : mudança de direção da onda ao passar por um meio com densidade diferente Difração : mudança da direção da onda ao passar por orifícios ou fendas com tamanho
Perda de potência devido ao meio ambiente e obstáculos físicos	Absorção parcial ou total da potência do sinal ao incidir sobre um obstáculo
Os múltiplos percursos do sinal até a antena provocam desvanecimento	Desvanecimento(fading) : Soma destrutiva dos diversos sinais que chegam pelos múltiplos caminhos percorridos até a antena

O sinal da rede sem fio wi-fi também tem seus parâmetros definido pelo protocolo 802.11. Entre esses parâmetros, estão a faixa de frequência a ser

transmitida, de 2.412 a 2.484 GHz, dividido em 14 canais que possuem uma largura de faixa de 22MHz. [8] A figura 2 mostra como esses canais estão divididos no espectro.

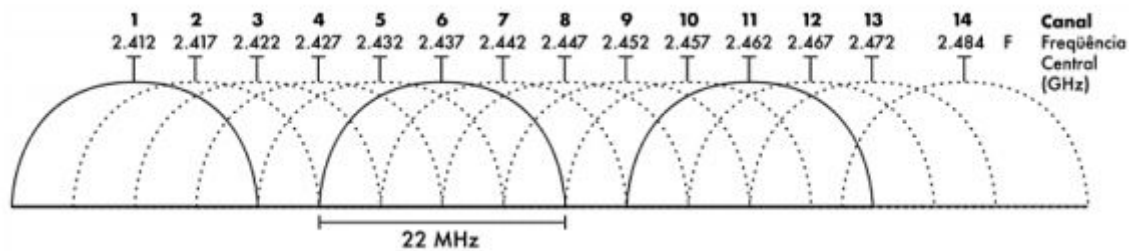


Figura 2. Distribuição dos canais do protocolo 802.11 no espectro de frequência. [8]

Uma das metodologias a ser utilizadas é a alteração de parâmetros específicos na configuração de roteadores já existentes no mercado, buscando minimizar os efeitos dos fenômenos físicos. Os parâmetros poderão incluir configuração do canal transmitido, potência de transmissão, protocolo de acesso, entre outros. Também poderão ser alterados aspectos físicos, como a localização do ponto de acesso, proximidade com outros aparelhos eletrônicos, distância de pontos de obstrução de sinal, como espelho, móveis, objetos metálicos, entre outros.

Ambientes

Devido ao grande crescimento da internet, as redes sem fio estão presentes em diversos tipos de ambientes para conectar as pessoas e também os diferentes tipos de dispositivos que existem. Dentre esses ambientes, é possível destacar os ambientes corporativos e comerciais, além do ambiente residencial, em seu âmbito rural e urbano.

Os ambientes corporativos e comerciais possuem uma alta taxa de investimento em sua rede sem fio. Isto se deve porque é necessário estar preparado para uma grande quantidade de usuários e taxas de dados num ambiente relativamente curto. A presença e a qualidade da conexão sem fio pode ser extremamente relevante para os planos de negócios da empresa.

As transmissões para ambientes residenciais rurais possuem uma grande dificuldade devido às grandes distâncias até o receptor, sendo necessário transmitir

o sinal a potências muito grandes. Porém, o investimento nessas áreas é criteriosamente analisado, pois possuem um número muito baixo de usuários.

Os ambientes residenciais urbanos constituem o maior número de usuários das redes sem fio. Esses usuários, devido a sua alta taxa de densidade demográfica, estão concentrados em ambientes cada vez menores, resultando em uma grande interferência de redes vizinhas.

Esses ambientes residenciais urbanos serão o foco do estudo devido às suas características. Porém também será possível realizar os mesmos testes através de simulador de eventos OMNET++, que permite simular diversos parâmetros de redes sem fio e verificar a mobilidade dos usuários e o atenuação do sinal relativa ao meio transmitido.

Referências Bibliográficas

- [1] IBGE, **ACESSO À INTERNET E À TELEVISÃO E POSSE DE TELEFONE MÓVEL CELULAR PARA USO PESSOAL**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018.
- [2] ELETROS, **Com empurrão da Netflix e do YouTube, smart TVs ganham a preferência do consumidor**. Disponível em: <http://www.eletros.org.br/lenoticia.php?id=232>
Acesso em: 25 de maio de 2018.
- [3] J. Rochol, **Comunicação de Dados**. Série Livros Didáticos Informática UFRGS Editora Bookman, 2012.
- [4] A.N. de Mattos, **Telemetria e conceitos relacionados**, 2004 São José dos Campos, SP, Brasil.
- [5] B.A. Forouzan, **Comunicação de dados e redes de computadores**, McGraw Hill Brasil, 2009.
- [6] E. Schetina, J. Carlson, **Sites Seguros**, Elsevier Editora 2002.
- [7] J. Rochol, **Sistemas de comunicação sem fio: Conceitos e aplicações**, Série Livros Didáticos Informática UFRGS. Editora Bookman 2018.
- [8] L. Ferreira, G. K. Montanha, **Interferência de Sinal Wi-Fi em Função de Tipos de Barreiras**, 2017, Botucatu, SP, Brasil.