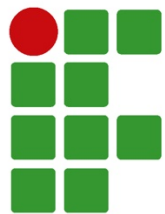


Padrão 802.11

Rafael Viana de Carvalho



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

Instituto Federal Goiás – Câmpus Anápolis

Introdução

- Existem diversas tecnologia para se montar uma rede sem fio, sendo o padrão IEEE 802.11 o mais popular;
- Ele é muito conhecido como Wi-Fi, entretanto são diferentes;
 - Wi-Fi é uma marca registrada da Aliança Wi-Fi, todo equipamento dos fabricantes passa por um processo de certificação;
 - IEEE 802.11 é o padrão de protocolos;

Introdução

- O padrão IEEE 802.11 é utilizado em redes locais sem fio;
 - Utiliza ondas de rádio(rádiofrequência);
 - A taxa de transferência e o alcance dependem do ambiente, da antena e do padrão usado na camada física da rede;
 - IEEE 802.11b
 - IEEE 802.11g
 - IEEE 802.11n
- O padrão opera nas camadas 1 e 2 do modelo OSI
 - É responsável por pegar os pacotes de dados passados pelo protocolo de alto nível usado e dividi-los em quadros e transmitir no meio via radiofrequência;

Arquitetura 802.11



Arquitetura de uma rede Wi-Fi utilizando a pilha de protocolos TCP/IP e o padrão 802.11

Arquitetura 802.11

- Camada LLC – 802.2: Controle de Link Lógico
 - Inclui informações do protocolo de alto nível(camada 3 do OSI);
 - A máquina receptora sabe a qual protocolo de alto nível entregar os dados de uma quadro que ela recebeu;
 - Essa camada é idêntica a da arquitetura Ethernet;
- Camada MAC – 802.11: Controle de Acesso ao Meio
 - Monta o quadro de dados a ser transmitido pela camada física;
 - Inclui cabeçalhos próprios dessa camada aos dados recebidos pela camada LLC;
 - Verifica se o meio(ar) está livre para transmissão, usa o método CSMA/CA;

Arquitetura 802.11

- Camada Física:
 - Transforma os bits(sinais elétricos) enviados pela camada MAC em ondas de rádio;
 - Diferentes padrões operam nessa camada, e cada um define a frequência que será usada e a técnica de transmissão;



Modos de Operação de Redes Wi-Fi

- Existem três modos de operação:
 - **Ad-hoc**
 - Usado para conectar um pequeno número de computadores através de transmissão sem fio sem o uso de um periférico chamado ponto de acesso(access point);
 - Permite compartilhar recursos e trocar dados, mas para ter acesso a outras redes(Internet), uma máquina deve ter esse acesso e compartilhar com os demais da rede ad-hoc;



Modos de Operação de Redes Wi-Fi

- Existem três modos de operação:
 - **BSS(Basic Service Set)**
 - A rede sem fio é comandada por um periférico chamado AP(Ponto de Acesso/Access Point);
 - O ponto de acesso que irá fornecer conexões com outras redes(Internet), quando isso ocorre o modo de operação passa a ser IBSS(Infrastructure Basic Service Set);
 - Modo usado em redes caseiras e de pequenas empresas;
 - A rede recebe um nome(SSID – Service Set ID) que é configurado pelo administrador da rede para identifica-la;

Modos de Operação de Redes Wi-Fi

- Existem três modos de operação:
 - **ESS(Extended Service Set)**
 - São usados vários pontos de acesso formando uma rede maior com o mesmo SSID, permitindo que o usuário permaneça conectado quando está em trânsito(movimento) e sai do alcance de um ponto de acesso;
 - É necessário ter uma área de interseção de pelo menos 10% na área de cobertura dos pontos de acesso;

Estação

- Estação é qualquer periférico contendo uma placa de rede sem fio, seja ele um computador, impressora, pontos de acesso, celulares, ...

Serviços de Estação

- O padrão 802.11 define alguns serviços disponíveis para as estações:
- **Autenticação**
 - Permitir ou impedir que estações tenham acesso a rede sem fio;
 - Ela pode ser do tipo aberta(sem uso de senha) ou por senha compartilhada(exige senha/chave de acesso);
 - No tipo por senha compartilhada existe a necessidade de ativar algum tipo de sistema criptográfico;

Serviços de Estação

- **Desautenticação**
 - Feito quando uma estação pretende se desconectar da rede;
- **Privacidade**
 - Serviço de proteção de dados através de criptografia de dados, interessante pois em redes sem fio as informações trafegam abertamente;
- **Entrega de dados**
 - Enviar dados de uma estação para outra;

Sistema de Distribuição

- É o caminho usado por pontos de acesso para trocarem informações;
 - Ex: enviar pacotes de uma BSS para outra BSS, trocar informações para manter um usuário conectado;
- Ele pode ser feito via cabos ou sem fio;

Serviços de Distribuição

- Serviços disponíveis para os pontos de acesso da rede;
- **Associação**
 - Usado para fazer a ligação lógica entre uma estação e um ponto de acesso;
 - Uma estação só pode estar associada a um ponto de acesso, mas o ponto de acesso pode estar associado a diversas estações;
- **Desassociação**
 - Tipo de serviço feito por estações ou por pontos de acesso quando desejam de desconectar a rede;

Serviços de Distribuição

- **Reassociação**
 - Permite uma estação mover de um ponto de acesso para outro de uma rede ESS, desassociando-se do ponto de acesso anterior e associando-se a um novo ponto sem perda de conexão;
- **Distribuição**
 - Permite que estações tenham acesso aos sistema de distribuição da rede, de forma a ter acesso a outros pontos de acesso/estações;
- **Integração**
 - Este serviço permite a conexão de redes 802.11 a outras redes, fazendo a tradução de quadros;

Controle de Acesso ao Meio

- Opera de maneira diferente da camada MAC usada por redes Ethernet;
 - Possui a mesma função de gerar quadros para serem transmitidos no meio físico;
 - Difere na maneira de verificar a disponibilidade do meio;
- Confirmar se os dados foram recebidos corretamente;
 - Uso de confirmação(quadro ACK) para os transmissores(torna a rede orientada a conexão);
- Criptografar os dados;
- Usa o mesmo sistema de endereçamento(MAC address);

Protocolo CSMA/CA

- Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance
- Verifica se o meio está livre(escuta o meio);
- **Caso livre**: a estação inicia a transmissão;
- **Caso ocupado**: a estação aguarda um tempo aleatório para tentar transmitir novamente;

Estações ocultas

- Uma rede terá um alto índice de colisões caso exista estações ocultas;
 - Uma estação não consegue “enxergar” a outra, elas apenas enxergam o ponto de acesso;
 - É possível que uma estação envie quadros quando meio está ocupado, o que acarreta em colisões;

O Método RTS/CTS

- É um outro meio de acesso ao canal;
- RTS/CTS(Request To Send/Clear to Send);
 - Pedido de Envio/Liberado para Envio;
- Para que ele seja utilizado todos os dispositivos
- tem que implementa-los;
 - Entretanto apenas equipamentos caros(modernos o utilizam);

O Método RTS/CTS

- Funcionamento:
 - A estação transmissora manda um pedido de envio RTS a estação receptora;
 - A estação receptora responde com um CTS, indicando que o meio está livre;
 - Quando esta informação é enviada, todas as estações da rede aguardam um tempo(indicado pelo CTS) para tentar transmitir;
- Esse método só é vantajoso quando existem queda de desempenho devido a existência de um grande número de colisões;

Criptografia

- A camada MAC é responsável pela criptografia;
 - Ela é fundamental para não permitir a captura dos dados de forma transparente;
- **WEP**
 - Primeiro protocolo disponível para redes sem fio;
 - Baseada no algoritmo RC4, que é um codificador de fluxo, ou seja, a chave está em constante mutação;
 - É um mecanismo simples de ser quebrado pois as chaves são curtas e rapidamente é descoberta por um atacante;

Criptografia

- **WPA(Wi-Fi Protected Access)**
 - Criado para corrigir o WEP;
 - Feito adotando um novo mecanismo para gerar a chave criptográfica(TKIP - Temporal Key Integrity Protocol);
 - Uma chave maior, o dobro do tamanho, 48 bits
 - Também utiliza o endereço MAC para aumentar a complexidade da criptografia;
 - Entretanto já é facilmente que quebrado;
- **WPA2(Wi-Fi Protected Access 2)**
 - Solução para criptografia em redes sem fio;
 - Faz uso de pares de chave;
 - Autenticação em quatro vias;
 - É um dos mecanismos mais seguros até o momento;

Camada Física

- Responsável por pegar o quadro de dados e transmiti-los via ondas de rádio;
- A maneira que isso é feita depende do protocolo utilizado;
 - Existem duas faixas de frequência utilizadas, 2.4 GHz e 5.0 GHz, elas não necessitam de autorização para uso;
- **802.11b**
 - Taxa de transferência 11 Mbps e 5,5 Mbps;
 - Método de transmissão: DSSS;
 - Frequência de transmissão: 2,4 GHz;
 - Número de canais sem sobreposição: 3;

Camada Física

- **802.11a**
 - Taxa de transferência disponíveis: 54 Mbps, 48 Mbps, 36 Mbps, 24 Mbps, 18 Mbps, 12 Mbps, 9 Mbps e 6 Mbps;
 - Método de transmissão: OFDM;
 - Faixa de frequência de transmissão: 5 GHz;
 - Número de canais: 12
- **802.11g**
 - Taxa de transferência disponíveis: 54 Mbps, 48 Mbps, 36 Mbps, 24 Mbps, 18 Mbps, 12 Mbps, 9 Mbps e 6 Mbps;
 - Método de transmissão: OFDM;
 - Faixa de frequência de transmissão: 2,4 GHz; ♣ Número de canais: 3

Camada Física

- 802.11n
 - Taxa de transferência: 65 Mbps a 600 Mps;
 - Método de transmissão: MIMO-OFDM
 - Faixa de frequência: 2,4GH e/ou 5 GHz;