

# REDES DE COMPUTADORES

---

GLEDSON SCOTTI

# Arquitetura de Redes Locais – Ethernet – 802.3



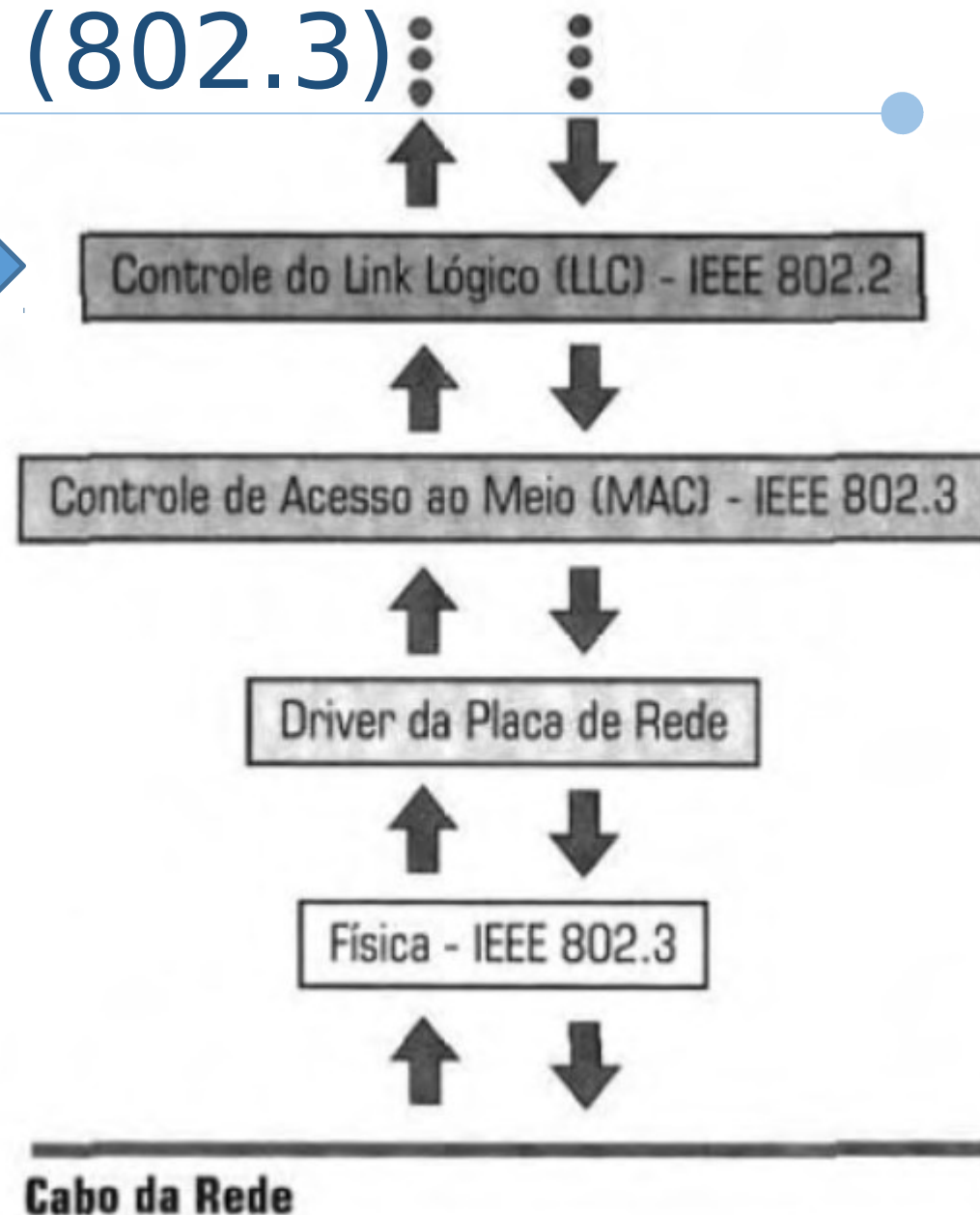
# Arquitetura Ethernet (802.3)

- Mais usada em redes locais;
- Camadas 1 e 2 do OSI;
- Função de pegar os dados entregue pelos protocolos de alto nível e inseri-los dentro dos quadros que serão enviados através da rede.
- Define como os dados serão transmitidos fisicamente;
- Duas camadas: LLC e MAC;



# Arquitetura Ethernet (802.3)

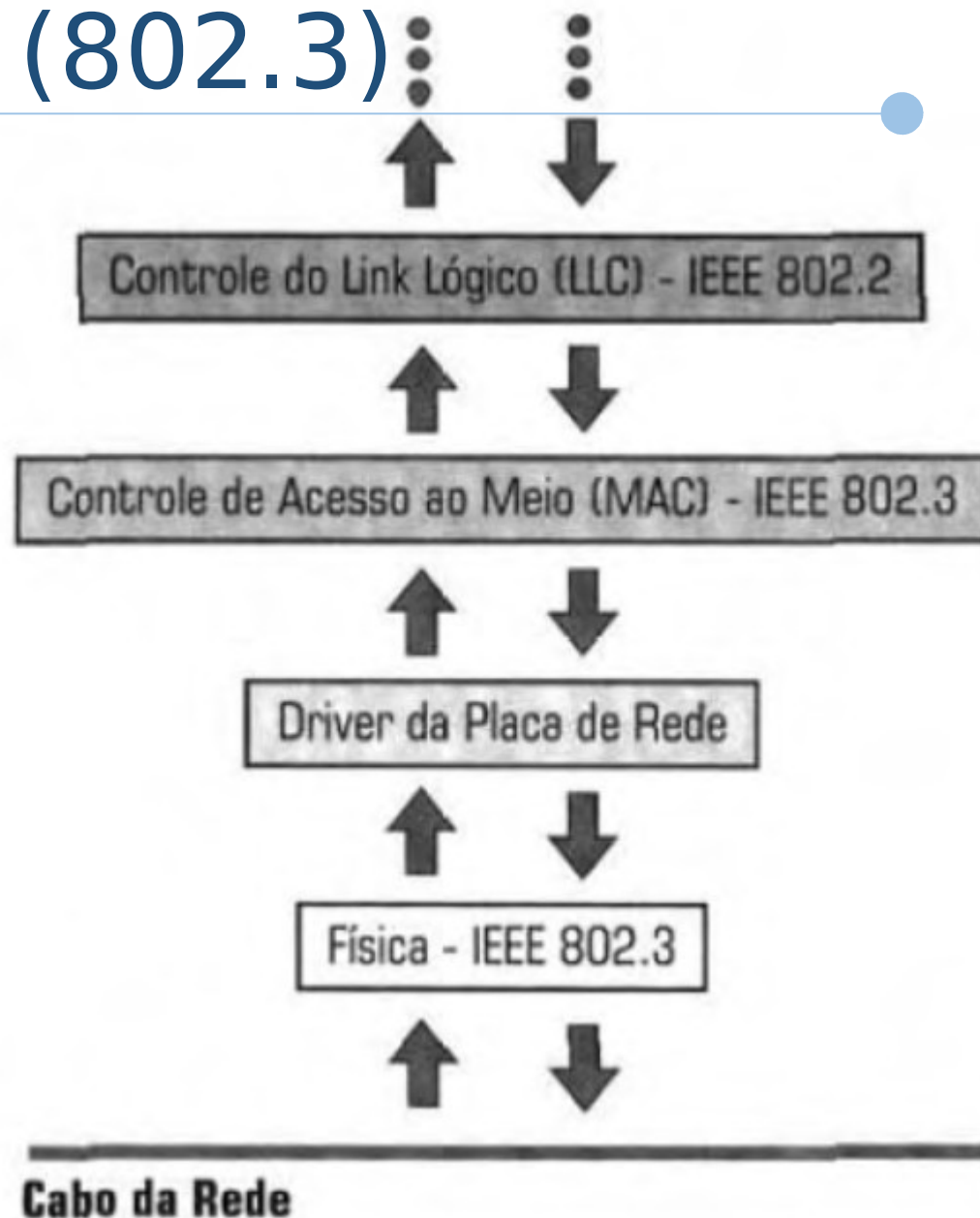
- LLC – Controle de Link Lógico (IEEE 802.2): inclui informações de protocolo de alto nível, operando na camada dois do Modelo OSI. Com isso, a máquina receptora tem como saber qual o protocolo de alto nível deve-se entregar os dados de um quadro que ele acabou de receber.





# Arquitetura Ethernet (802.3)

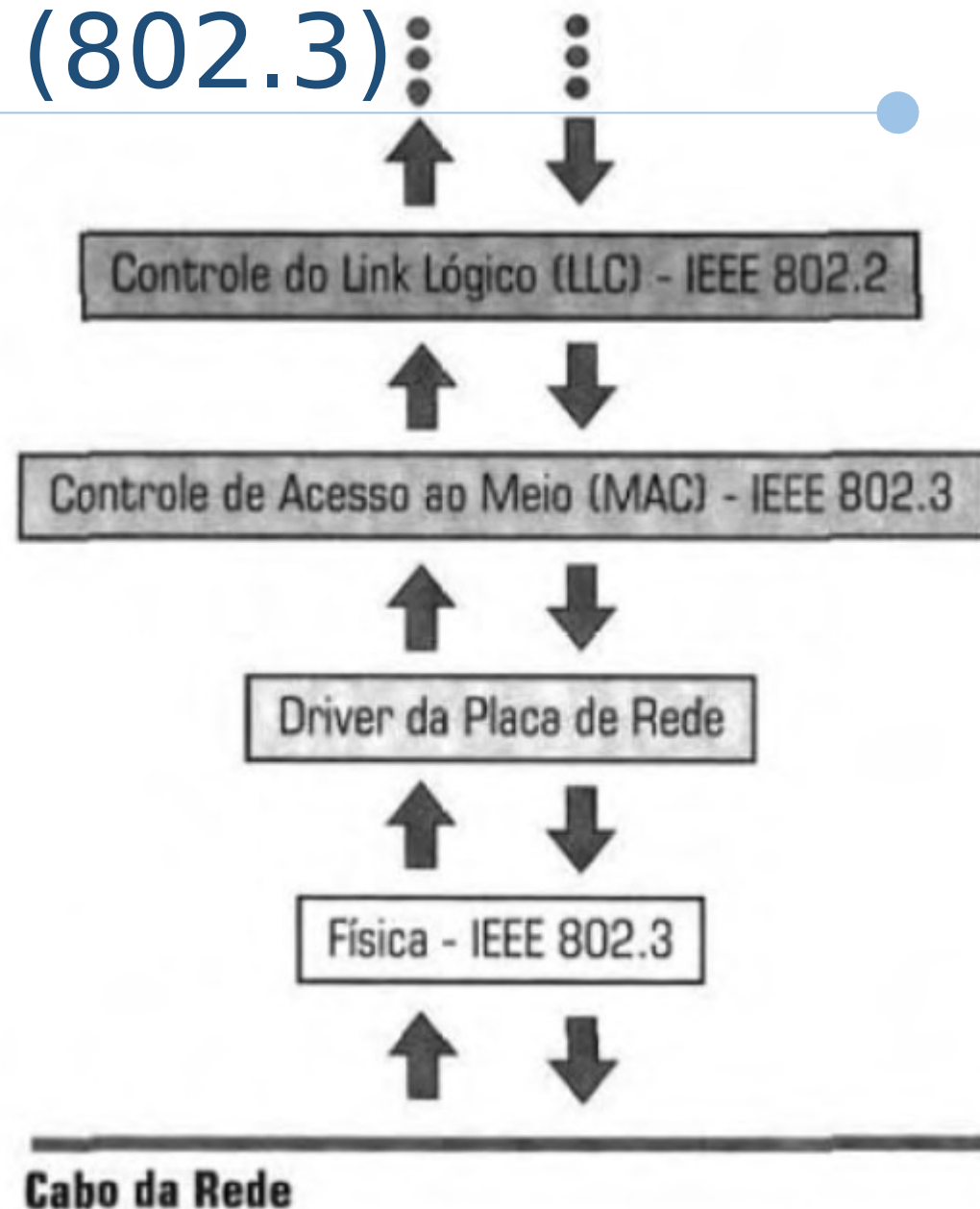
- MAC – Media Access Control (IEEE 802.3): monta o quadro de dados a ser transmitido pela camada física, incluindo cabeçalhos próprios dessa camada aos dados recebidos da camada de LLC. Verifica ainda se o meio físico está pronto para ser usado (CSMA/CD, entre outros).





# Arquitetura Ethernet (802.3)

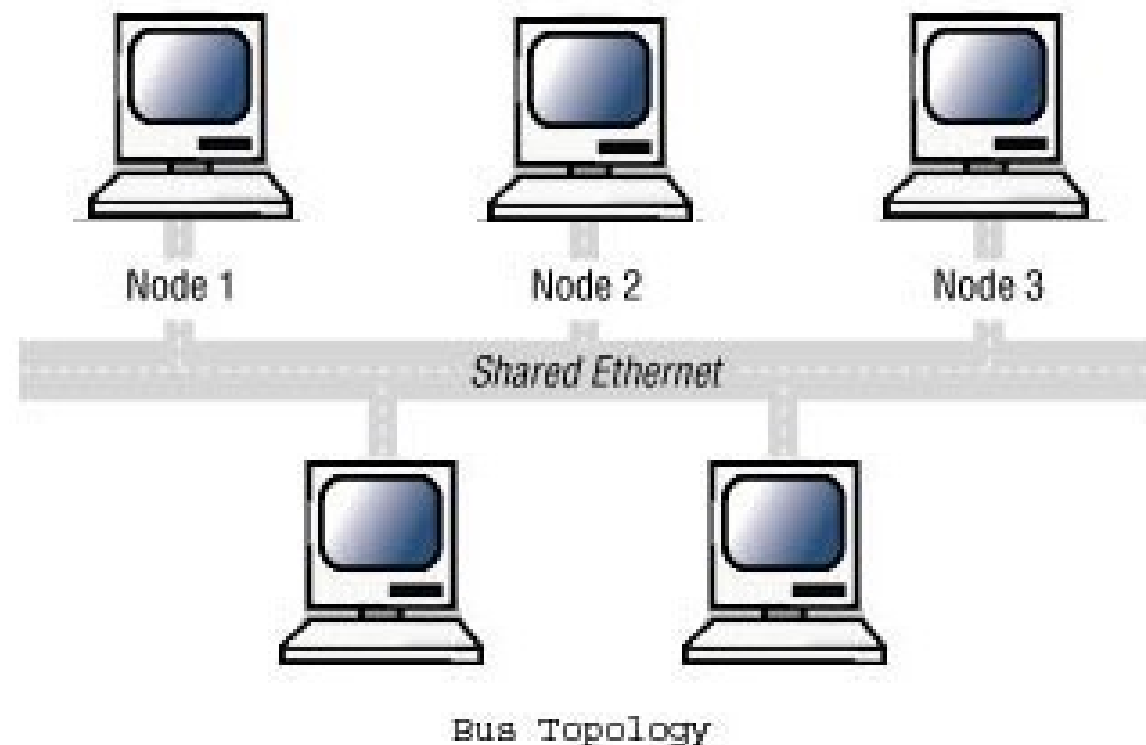
- PHY – Physical: transmite os quadros entregues pela camada MAC. Define como os dados são transmitidos através do meio físico e também o formato dos conectores usados pela placa de rede.





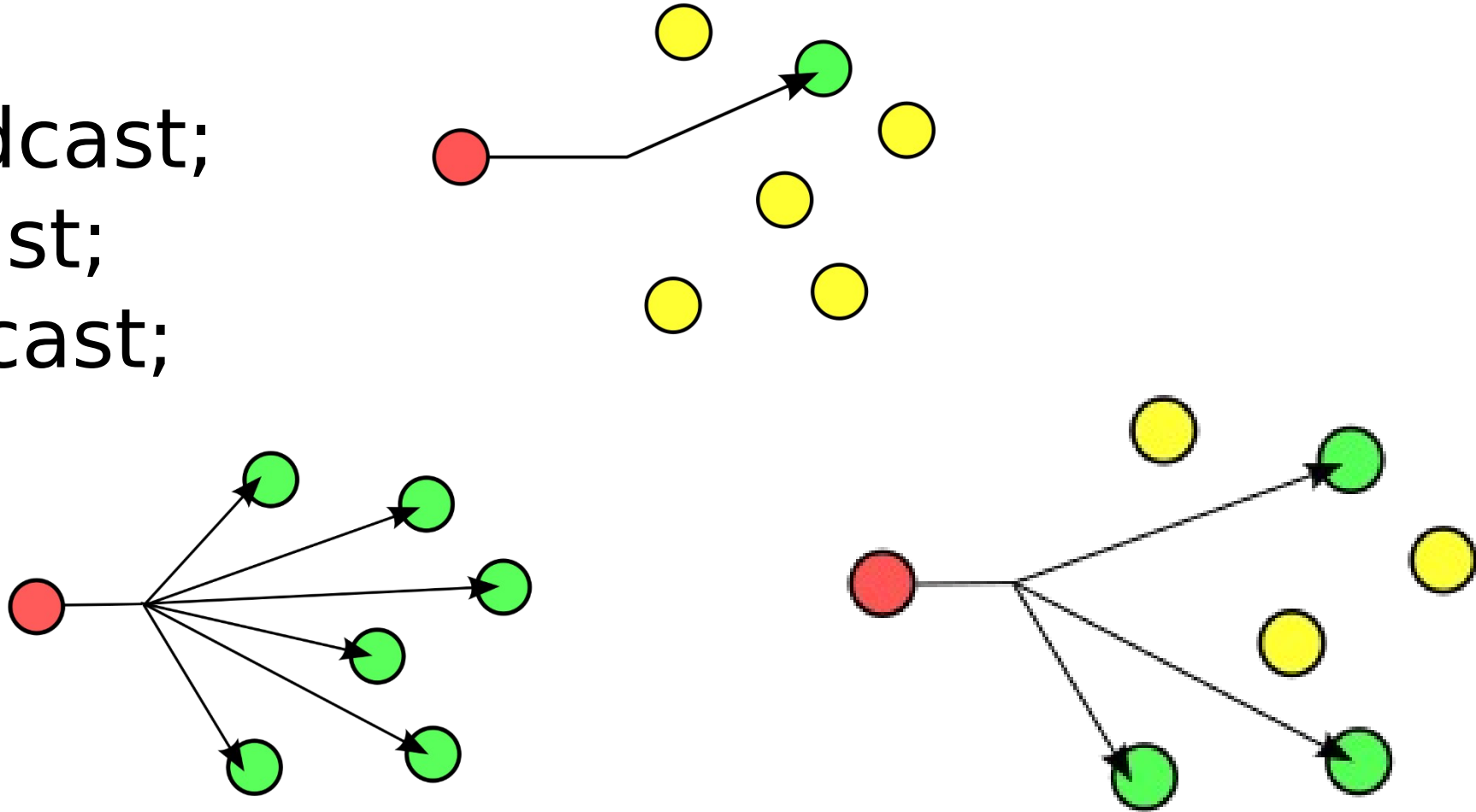
# Arquitetura Ethernet (802.3)

- CSMA/CD – Carrier Sense Multiple Access With Collision Detect (Hub): Acesso Múltiplo para detecção de portadora com Detecção de Colisão;



# Arquitetura Ethernet (802.3)

- Broadcast;
- Unicast;
- Multicast;







# Arquitetura Ethernet (802.3)

- MAC Address (Identificador Único);
- Gravado na ROM da Placa de Rede;
- MAC Broadcast: FF-FF-FF-FF-FF-FF;
- Têm 48 bits expressos em hexadecimal;
- Os 3 primeiros octetos(24 bits) identificam o fabricante (OUI) e os 3 últimos(24 bits) a placa de rede propriamente dita.



**aa:bb:cc:dd:ee:ff**

- <https://regauth.standards.ieee.org/standards-ra-web/pub/view.html#registries>
- [http://www.coffer.com/mac\\_find/](http://www.coffer.com/mac_find/)

# Arquitetura Ethernet (802.3)

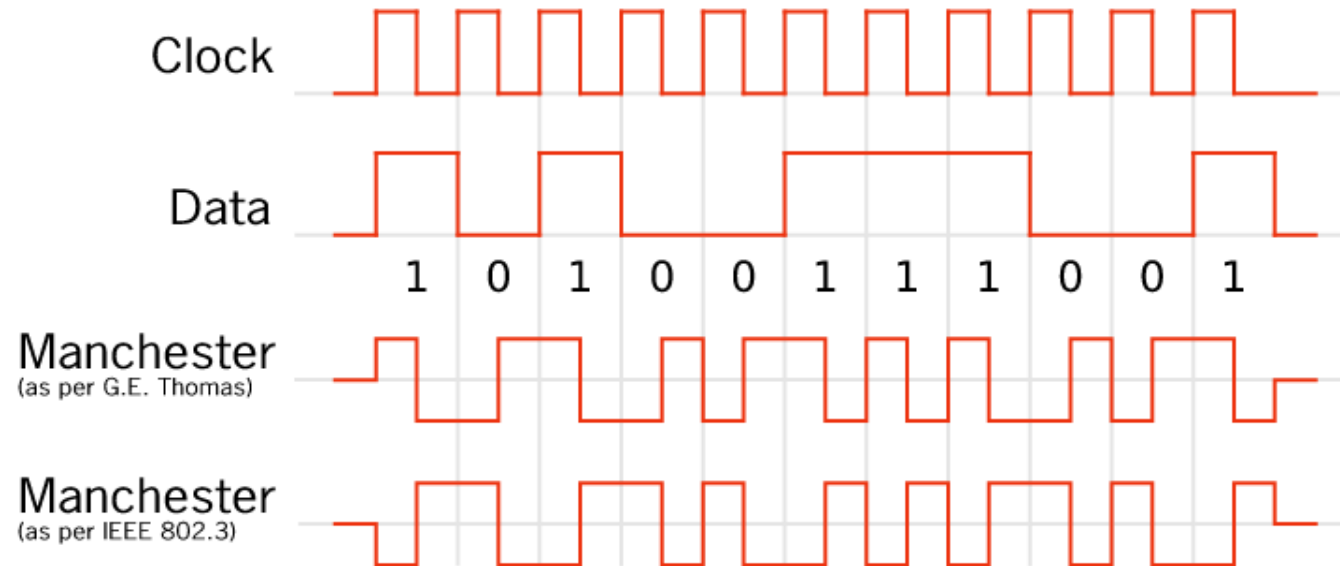
- Níveis Lógicos: 0 e 1 com 0V e 5V respectivamente;
- Uma placa de rede recebe:
  - 010010101001010100101001110101011101010101010101



# Arquitetura Ethernet (802.3)

- Para cada taxa de transferência, tem um padrão de codificação diferente:
  - **10 Mbps (Ethernet):** Codificação **Manchester** para todos os tipos de cabos;
  - **100 Mbps (FastEthernet):** é usada codificação **4B/5B** para todos os tipos de cabos;
  - **1 Gbps (Gigabit Ethernet):** usa codificação **4D-PAM-5** quando em uso com os cabos UTP e **8B/10B** com Fibras;
  - **10Gbps (10G Ethernet):** usa codificação chamada **64B/66B** quando em uso com fibras e **DSQ128/PAM-16** quando em uso com cabos UTP;

# Arquitetura Ethernet (802.3) - Manchester



- Ocorrem transições de níveis lógicos;
- Utiliza o DPLL (Digital Phase Locked Loop) que verifica essas transições;

# Arquitetura Ethernet (802.3) – 4B/5B

- 4B/5B, separa-se em blocos de 4 bits;
- NRZI (Non-Return do Zero Inverted);

Data Input	Data Output
0000	11110
0001	01001
0010	10100
0011	10101
0100	01010
0101	01011
0110	01110
0111	01111
1000	10010
1001	10011
1010	10110
1011	10111
1100	11010
1101	11011
1110	11100
1111	11101



# Arquitetura Ethernet (802.3) – 4-D-PAM-5

- Usadas por redes Gigabit Ethernet;
- São usados 4 pares de fios para transmissão simultaneamente;
- Transmissão de Modulação por Amplitude de Pulso (PAM – Pulse Amplification Modulation);
- Vários níveis de tensão:
  - 00 = -2V;
  - 01 = -1V;
  - 10 = 0V;
  - 11 = +1V;
  - +2V para controle (correção de erros);



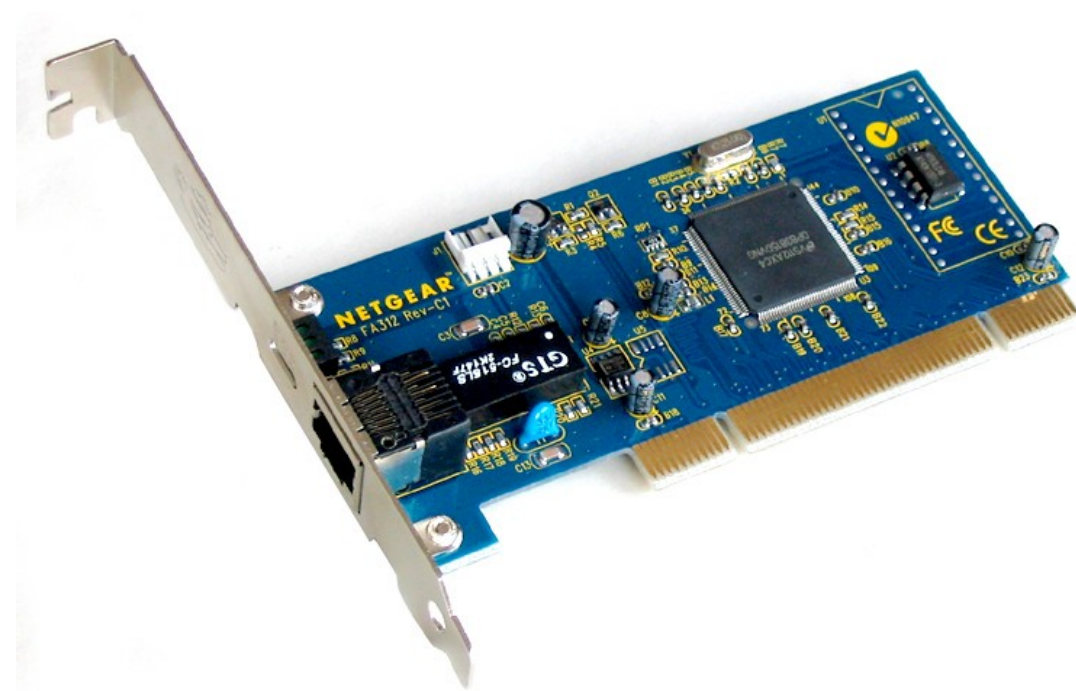
# Arquitetura Ethernet (802.3)

- 8B/10B:
  - Usadas por redes Gigabit Ethernet em Fibra ou FIBRE Channel (FC);
  - Cada grupo de 8bits é convertido em 10 bits;
- DSQ128/PAM-16
  - Usadas em rede 10G Ethernet;
  - Cada grupo de 4 é convertido em um símbolo;
  - Possui 16 símbolos diferentes;
  - DSQ significa Modulação de Amplitude em quadratura de raiz quadrada dupla de 128 símbolos ou DSQ128;



# Arquitetura Ethernet (802.3)

- Network Interface Card (NIC):
  - Papel principal é receber quadros enviados pela Camada MAC, e transmitir através do meio físico;
  - É responsável pela codificação dos sinais;







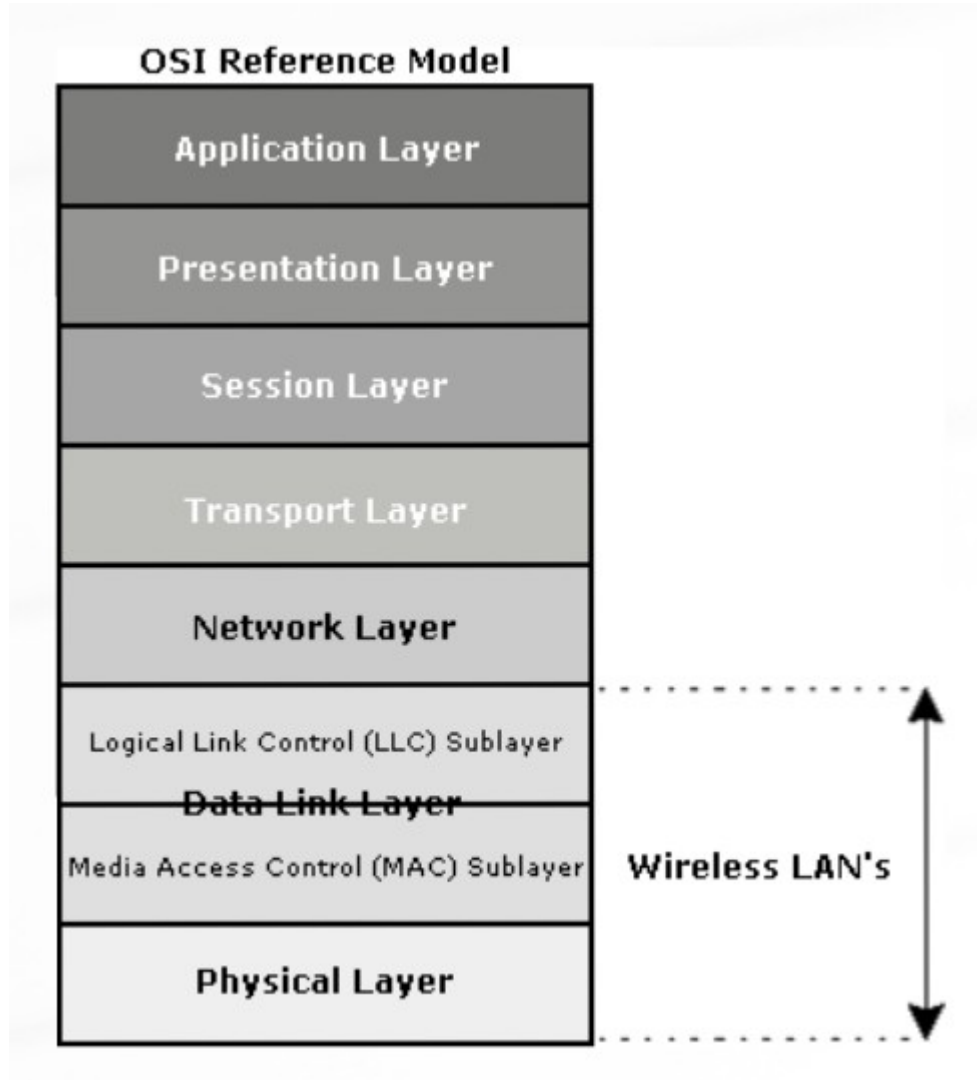
# Arquitetura Ethernet (802.3)

[Taxa de Transmissão Máxima][Transmissão]  
[Cabo]

- Taxa de Transmissão: em Mbps;
- Transmissão: Banda Base;
- Cabo:
  - Coaxial: 2 coaxial fino e 5 coaxial grosso;
  - Par-trançado: T;
  - Fibra: F, sendo S (short = 850nm) e L (long = 1300nm);

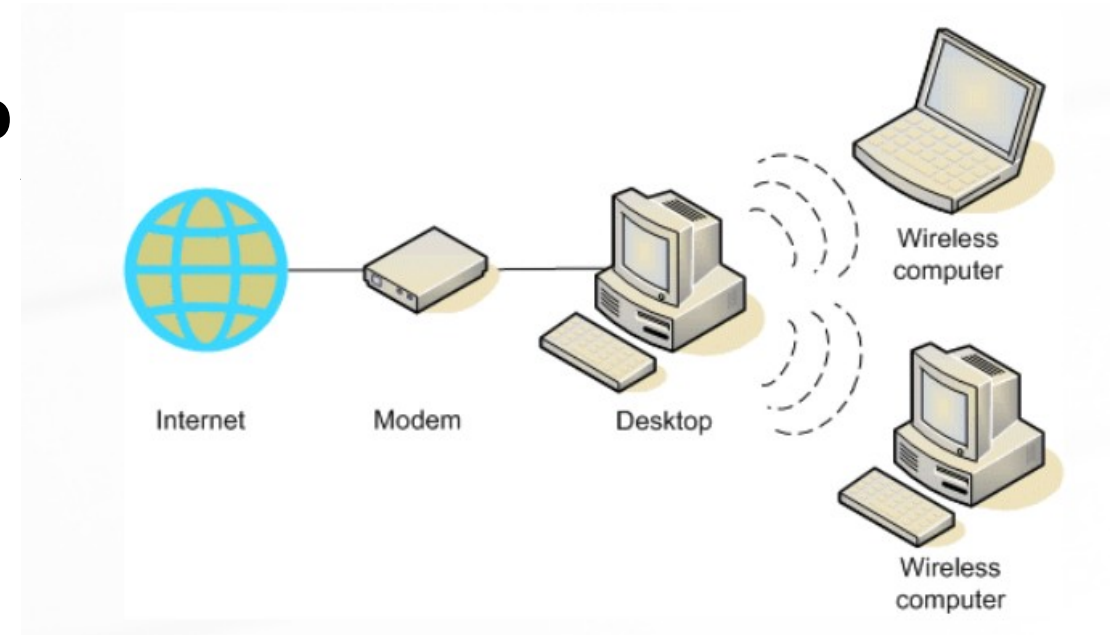
# Arquitetura de Redes Locais – Wi-Fi – 802.11

# Arquitetura Wi-Fi (802.11)



# Arquitetura Wi-Fi (802.11)

- Ad-hoc:
  - Conecta um número pequeno de hosts;
  - Não possui um WAP
  - Compartilhamento de Redes (Bridge);



# Arquitetura Wi-Fi (802.11)

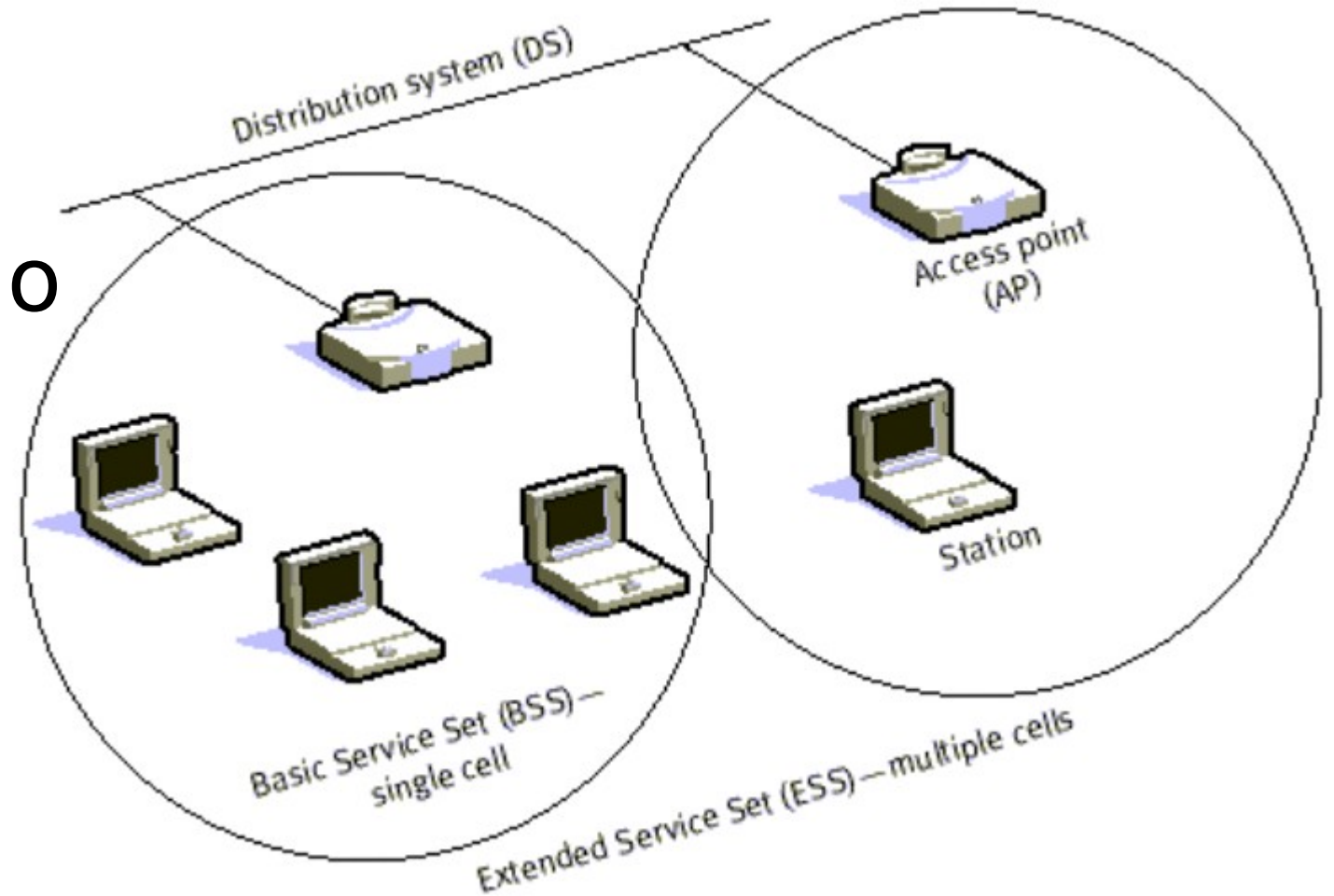
- BSS (Basic Service Set):
  - Utiliza um WAP;
  - Possui um SSID (Service Set Identification);
  - BSSID: MAC do SSID;





# Arquitetura Wi-Fi (802.11)

- ESS (Extended Service Set):
  - Vários AP's com o mesmo SSID;
  - 10% da área do próximo;





# Arquitetura Wi-Fi (802.11)

- ESS (Extended Service Set) – Serviços às Estações:
  - **Autenticação**: permitir ou impedir acessos;
  - **Desautenticação**: quando um estação pretende se desconectar da rede sem fio;
  - **Privacidade**: WEP, WPA, WPA2, WPA-Enterprise, outros;
  - **Entrega de dados**: enviar os dados de um dispositivo a outro;



# Arquitetura Wi-Fi (802.11)

- ESS (Extended Service Set) – Serviços do WAP:
  - **Associação:** ligação entre a estação e um WAP;
  - **Desassociação:** pode ser feito pelo AP ou estação;
  - **Reassociação:** em arquiteturas ESS, permite roaming entre WAP;
  - **Distribuição:** acesso a outras estações;
  - **Integração:** troca de dados entre 802.11 e 802.3;





# Arquitetura Wi-Fi (802.11)

- Rádios 2.4 GHz e 5.8 GHz;
- Abertos não exigindo licença;
- Métodos de Transmissão:
  - FHSS – Frequency Hopping Spread Spectrum;
  - DSSS – Direct Sequence Spread Scpectrum;
  - OFDM – Orthogonal Frequency-Division Multiplexing;



# Arquitetura Wi-Fi (802.11)

- 802.11
  - 2 Mbps e 1 Mbps;
  - DSSS e FHSS;
  - 2.4 GHz;
  - Canais: 3;
- 802.11b
  - 11 Mbps e 5,5 Mbps;
  - DSSS;
  - 2.4 GHz;
  - Canais: 3
- 802.11a
  - 6 Mbps a 54 Mbps;
  - OFDM;
  - 5.8 GHz;
  - Canais: 12;
- 802.11g
  - 6 Mbps a 54 Mbps;
  - OFDM;
  - 2.4 GHz;
  - Canais: 12;



# Arquitetura Wi-Fi (802.11)

- 802.11n
  - 65 Mbps a 600 Mbps;
  - MIMO-OFDM;
  - 2.4 GHz e 5.8 GHz;

Taxa de Transferência	Antena	Tamanho do Canal	Intervalo de Guarda
65 Mbps	1 x 65 Mbps	20 MHz	800 ns
72,2 Mbps	1 x 65 Mbps	20 MHz	400 ns
130 Mbps	2 x 65 Mbps	20 MHz	800 ns
135 Mbps	1 x 135 Mbps	40 MHz	800 ns
144,4 Mbps	2 x 72,2 Mbps	20 MHz	400 ns
150 Mbps	1 x 150 Mbps	40 MHz	400 ns
195 Mbps	3 x 65 Mbps	20 MHz	800 ns
216,7 Mbps	3 x 72,2 Mbps	20 MHz	400 ns
260 Mbps	4 x 65 Mbps	20 MHz	800 ns
270 Mbps	2 x 135 Mbps	40 MHz	800 ns
288,9 Mbps	4 x 72,2 Mbps	20 MHz	400 ns
300 Mbps	2 x 150 Mbps	40 MHz	400 ns
405 Mbps	3 x 135 Mbps	40 MHz	800 ns
450 Mbps	3 x 150 Mbps	40 MHz	400 ns
540 Mbps	4 x 135 Mbps	40 MHz	800 ns
600 Mbps	4 x 150 Mbps	40 MHz	400 ns

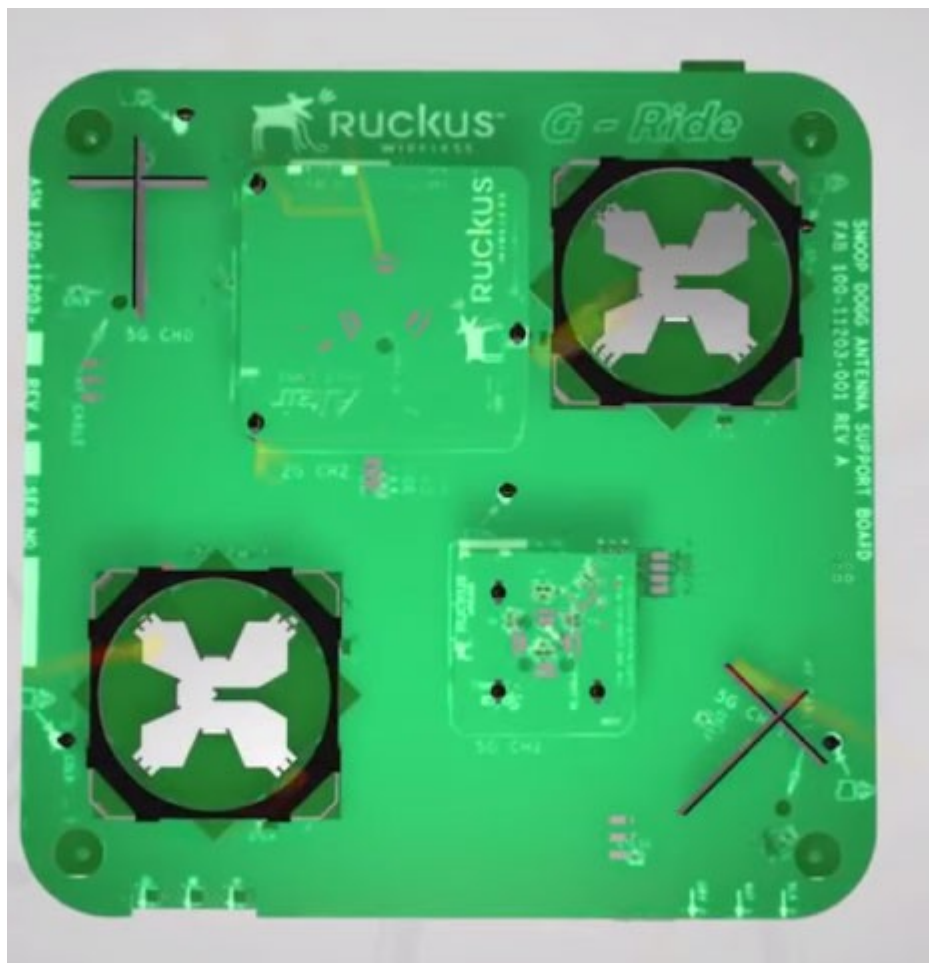
# Arquitetura Wi-Fi (802.11)

- 802.11ac
  - Até 1300 Mbps;
  - Até 8 antenas;
  - Obrigatoriedade do beamforming;

	802.11n	802.11ac	802.11ad
Throughput	600 Mbps	3.2 Gbps	Up to 7 Gbps
Coverage	Home, 70 m	Home, 30 m	Room, <5m
Freq. Band	2.4/5 GHz	5 GHz	2.4/5/60 GHz
Antennas	4 x 4 MIMO	8 x 8 MIMO	>10 x 10 MIMO
Applications	Data, Video	Video	Uncompressed Video

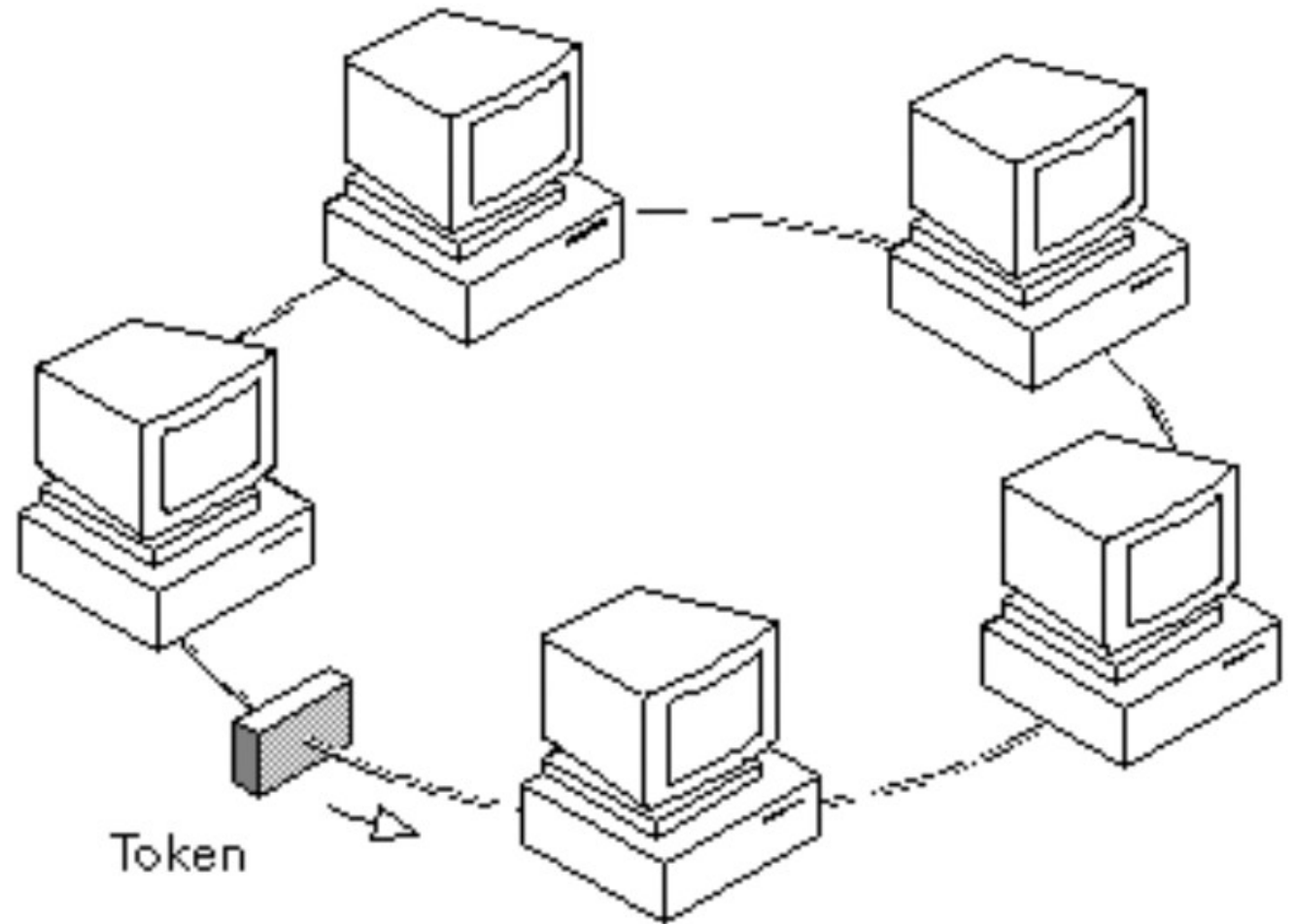


# Arquitetura Wi-Fi (802.11)



# Arquitetura Token Ring (802.5)

- Padrão proprietário IBM;
- Ainda utilizado em Mainframes;
- Não existem colisões;
- Passagem de Token;
- Tamanho de quadro: 1.500 bytes contra 17.800 bytes;





# Arquitetura FDDI (802.5)

- Primeira arquitetura a utilizar fibras;
- Duas camadas físicas, uma para codificação e outra chamada PMD (Physical Media Dependent) que define conectores, transmissores e receptores;
- Pode trabalhar com anéis duplos;
- Várias fichas rodando pela rede.

