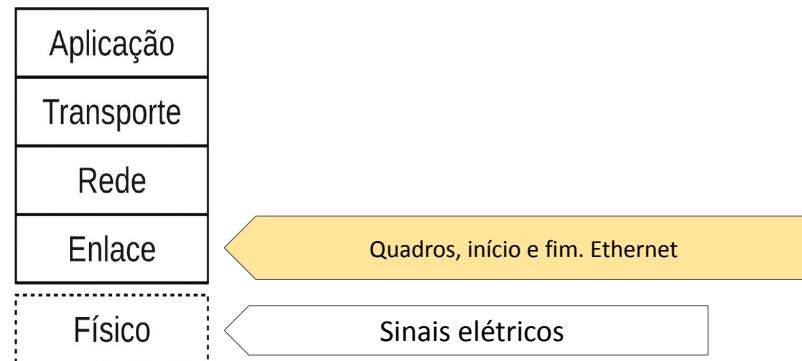


# Redes de Computadores

Elgio Schlemer  
elgio.schlemer@unilasalle.edu.br

## Nível de Enlace



## Padrão Ethernet (802)

- Formas de conexão:
  - 10Base2: barramento, colisão
  - 10BaseT: estrela, uso de hub (concentrador), colisão
- Placas tem Mac Address: 48 bits
  - 3 bytes iniciais: fabricante
    - 00AA00: Intel      02608C: 3COM
  - 3 bytes finais: definido pelo fabricante
- Demonstração

## Cabeçalho Ethernet

- PREÂMBULO : SFD **DST : ORI : TAMANHO** (16bits) CRC
- Preâmbulo: 56 bits alternando 1 e 0
  - SFD (Start Field Delimiter):
    - um byte de 0 e 1 alternado. Indica início de quadro
    - Preâmbulo e SFD são adicionados na camada física, logo não fazem parte do quadro
  - DST: (48 bits ou 6 bytes) Endereço MAC da placa de destino
  - ORI: (48 bits ou 6 bytes) Endereço MAC da placa de origem
  - Tamanho: define o tamanho apenas da parte dos dados.

## Endereçamento

- unicast: apenas para um
  - endereço de origem deve ser SEMPRE unicast
  - sempre que o byte mais significativo for par é unicast
  - Exemplo: 02:05:04:03:2E:4A
- multicast: para vários
  - sempre que o byte mais significativo for ímpar é multicast
  - Exemplo: 01:00:5E:XX:XX:XX: Multicast para IPv4 224 (RFC1112)
- broadcast: para todos da rede
  - FF:FF:FF:FF:FF:FF
- Demonstração

## Endereçamento

- Suporta até 1500 octetos de dados
  - por razões históricas: 1500 era um valor ideal para minimizar colisões.
- Ainda hoje qualquer quadro Ethernet não tem mais do que 1500 octetos de dados
  - existe uma técnica que, mesmo sendo RFC, não é 100% funcional, chamada de Jumbo Frame, onde se pode ir além dos 1500 octetos.
  - Para que ela funcione, todos os equipamentos de uma rede, sem exceção, devem suportar Jumbo Frame.
  - Por ser uma técnica fora do padrão Ethernet, irei considerar 1500 como o tamanho máximo do Ethernet
- Demonstração

## Cabeçalho Ethernet

48 bits (6 bytes)	48 bits (6 bytes)	16 bits (2 bytes)
MAC DESTINO	MAC ORIGEM	TIPO ou Tamanho
Cabeçalho Ethernet		

- Campo ethernet TAMANHO:
  - se tamanho <= 1500 (05DC) expressa tamanho
  - se tamanho > 1500, expressa tipo de pacote
- tipos mais comuns:
  - 0800: Ip versão 4
  - 0806: Arp
  - 8037: IPX
  - 86DD: Ip versão 6

## Comunicação Ethernet

- Nível Enlace só passa para camadas superiores:
  - se broadcast
  - se for destino = MEU MAC
  - FF:FF:FF:FF:FF:FF significa Todos. broadcast
  - Se estiver participando de algum multicast e o pacote for para o MAC do grupo
  - Ou se estiver configurada para atuar em modo promíscuo

## Domínio de broadcast e de colisão

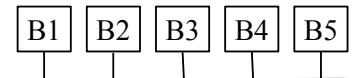
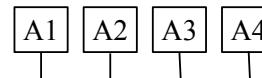
- broadcast deve atingir TODAS as estações da rede
  - Definição de domínio de broadcast
  - Uma rede ethernet = domínio de broadcast
- Usa CSMA/CD
  - Definição de domínio de colisão
  - Equipamentos que geram colisão entre si

## Topologia Física

- Todos os detalhes de ligação são mostrados.
    - é hub? bridge? que porta?
- 
- Lógica
- Física
- Hub 1 - 8 portas
- Hub 2 - 8 portas
- Hub 3 - 8 portas
- B1 B2 B3 B4 B5
- A1 A2 A3 A4

## Topologia lógica

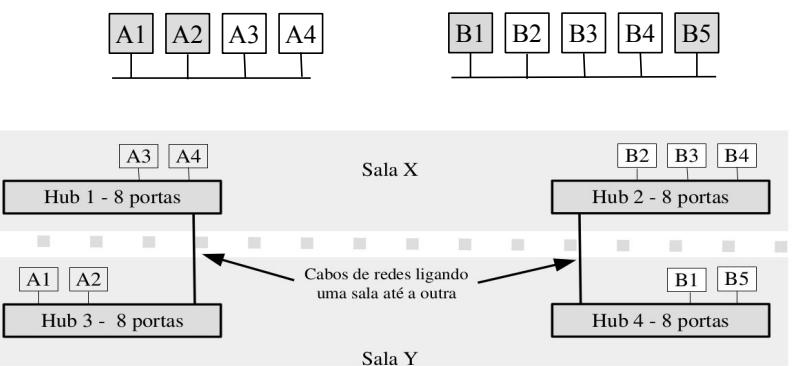
- Exemplo
  - Rede A: A1, A2, A3 e A4
  - Rede B: B1, B2, B3, B4 e B5



- Topologia lógica apenas define quais estão em qual rede
- Não determina por quais equipamentos estão ligadas
  - A1 e A2 estão no mesmo switch? No mesmo local?
  - não é especificado esses detalhes na topologia lógica

## Topologia Física

- E se as máquinas A1, A2, B1 e B5 estiverem em outra sala?



## Ethernet usando Hubs

- Equipamento antigo
- Todas as suas portas são
  - um mesmo domínio de broadcast
  - um mesmo domínio de colisão
- gera colisões
- Se colisões forem muitas
  - solução: segmentar a rede (Não dividir!!)
- Necessários equipamentos para passar broadcast e quadros ethernet:
  - BRIDGES!!

## Bridges Ethernet

- Bridge precisa ter tabelas de MAC ADDRESS
- Precisa considerar TODOS os quadros (modo promíscuo)
- Repassar quadros somente:
  - se MAC destino = broadcast
  - se MAC destino estiver no outro lado da bridge
- Como o bridge monta esta tabela?
  - Estática: configurado no equipamento
  - dinâmico: aprendizado
- Todas as portas de uma bridge pertencem à um mesmo domínio de broadcast
- Mas cada porta individualmente é um domínio de colisão