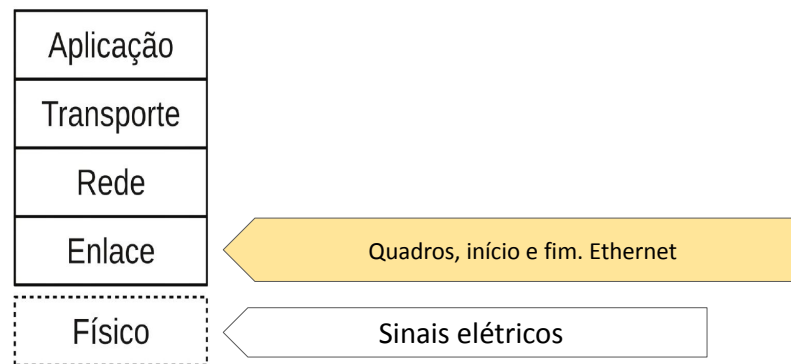


Redes de Computadores

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

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

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

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 lógica

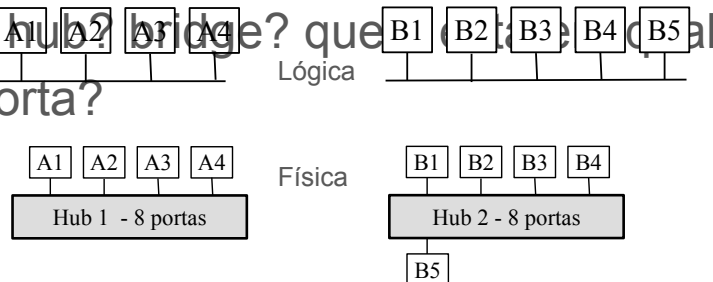
- Exemplo
 - Rede A: A1, A2, A3 e A4
 - Rede B: B1, B2, B3, B4 e B5



- 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

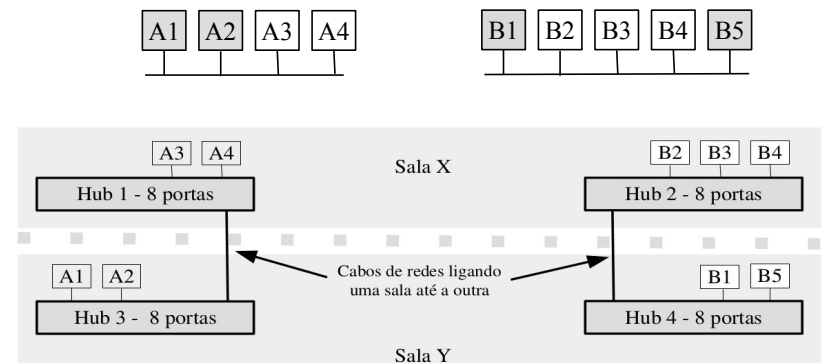
Topologia Física

- Todos os detalhes de ligação são mostrados.
 - é hub? bridge? que tipo de porta?



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