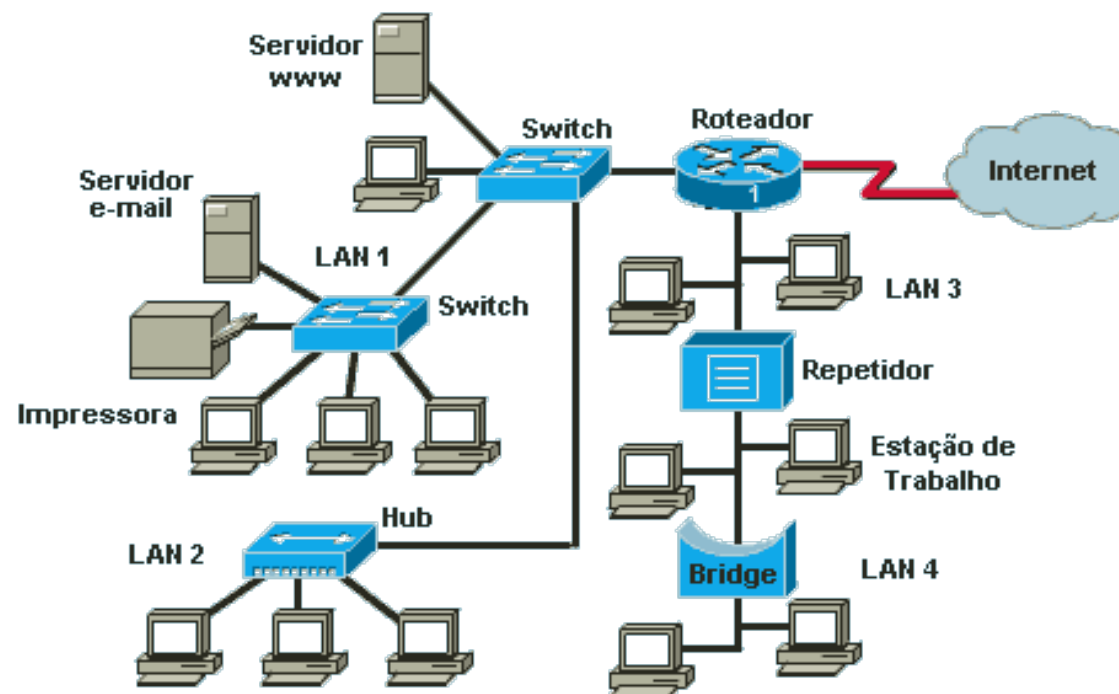


Roteiro - Unidade I

- Introdução às redes de computadores
 - Modelos de camadas OSI e TCP/IP
- Interligação de redes
 - Comutação de circuitos e de pacotes
 - Meios físicos de transmissão
 - Equipamentos e topologias de rede
- Comunicação de dados
 - Modelos de comunicação
 - Controle de acesso ao meio de comunicação
 - Técnicas de correção e detecção de erros

Equipamentos de interligação de redes

- Para interligar os vários sistemas finais que compõem uma rede são necessários equipamentos específicos:
 - Repetidores
 - Hubs
 - Pontes (bridges)
 - Switches
 - Roteadores

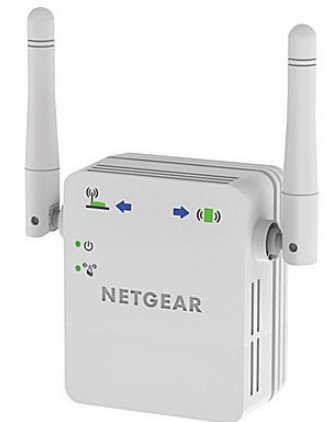
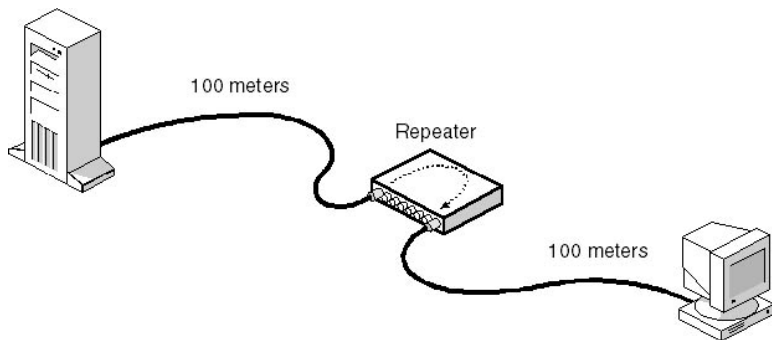


Equipamentos de interligação de redes

Repetidores e Hubs

- Repetidor

- Equipamento utilizado para estender o alcance da rede
 - Tanto em redes cabeadas quanto em redes sem fio
- Funciona amplificando o sinal recebido e transmindo para outros segmentos da rede
 - Um repetidor repete os bits dos quadros recebidos na entrada em sua porta de saída
- O repetidor atua na camada física (1) do modelo OSI
 - Não analisa os quadros de dados para verificar o destino, apenas repete o sinal
- São equipamentos relativamente baratos e de fácil instalação



Equipamentos de interligação de redes

Repetidores e Hubs

- Hub

- É um repetidor com múltiplas portas
 - Mas um repetidor não é um hub!
- O sinal recebido em uma entrada é repetido para todas as outras portas
- Também opera na camada física (1) do modelo OSI
- Só opera em *half-duplex*
- Tipos de hubs:
 - Ativo
 - Regenera o sinal recebido antes de enviá-lo para todas as portas
 - Necessita de estar ligado à corrente elétrica
 - Passivo
 - Não regenera o sinal
 - Não necessita de alimentação elétrica
 - Funciona como se fosse uma “emenda”



Símbolo que
representa um
hub

Equipamentos de interligação de redes

Repetidores e Hubs

- Hub

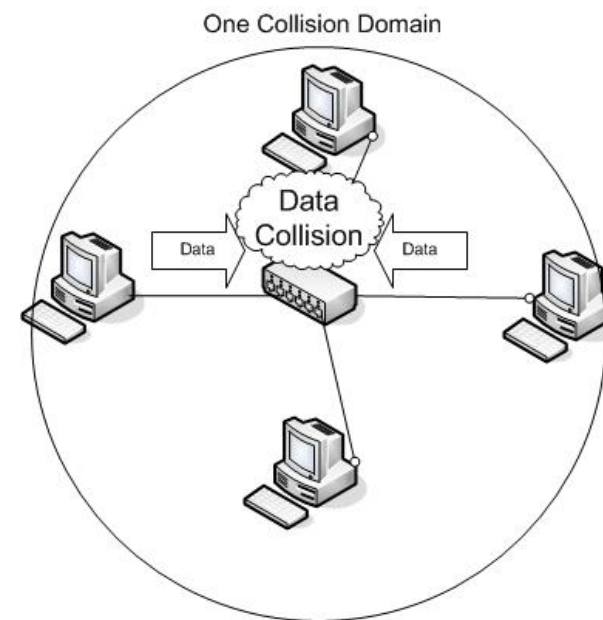
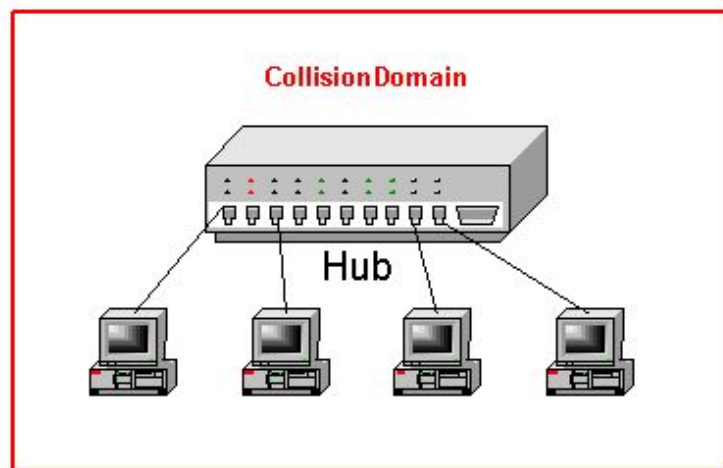
- Hubs são encontrados geralmente com 4, 8, 16 e 24 portas
- As taxas de transmissão dos hubs rondam os 100 Mbps
 - Todos os dispositivos devem ter interfaces com as mesmas taxas de transmissão
- Podem ter tipos de portas diferentes:
 - Par trançado (conector RJ45)
 - Coaxial (conector BNC)
- Podem ser empilháveis: *hubs stackable*
 - A rede pode ser expandida com o acréscimo de vários hubs



Equipamentos de interligação de redes

Repetidores e Hubs

- Repetidores e hubs formam um mesmo domínio de colisão
 - Todos os dispositivos ligados a esses equipamentos compartilham o meio de transmissão, “colidindo” entre si

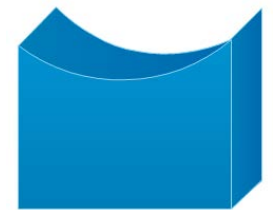


Equipamentos de interligação de redes

Pontes e Switches

- Ponte (*Bridge*)

- Uma ponte é um “repetidor inteligente”
 - Opera na camada de enlace (2) do modelo OSI
 - Analisa os quadros de dados e determina o destino com base no endereço MAC
- Quadros podem ser filtrados, sendo enviados apenas para o segmento de rede onde está o endereço de destino
- Isolam tráfego entre segmentos, diminuindo a probabilidade de colisão
- Existência de *buffers* para armazenamento temporário dos quadros
- Possibilidade de interligar redes de camada 2 diferentes
 - Ex: Ethernet e token-ring

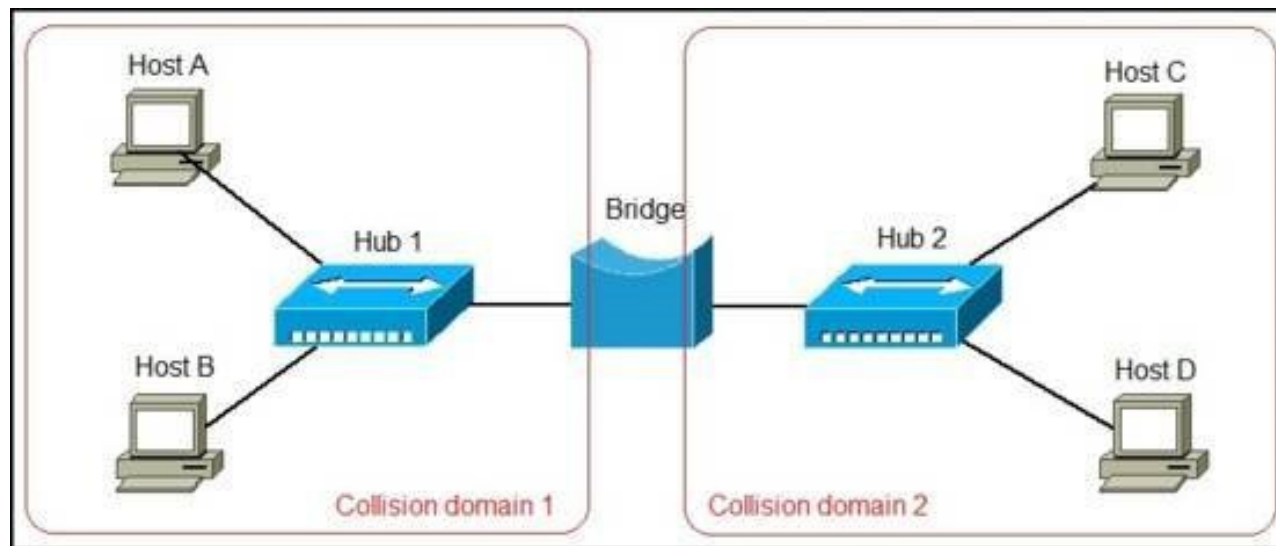


Símbolo que
representa uma
ponte

Equipamentos de interligação de redes

Pontes e Switches

- Pontes não propagam as colisões, criando vários domínios de colisão isolados



Equipamentos de interligação de redes

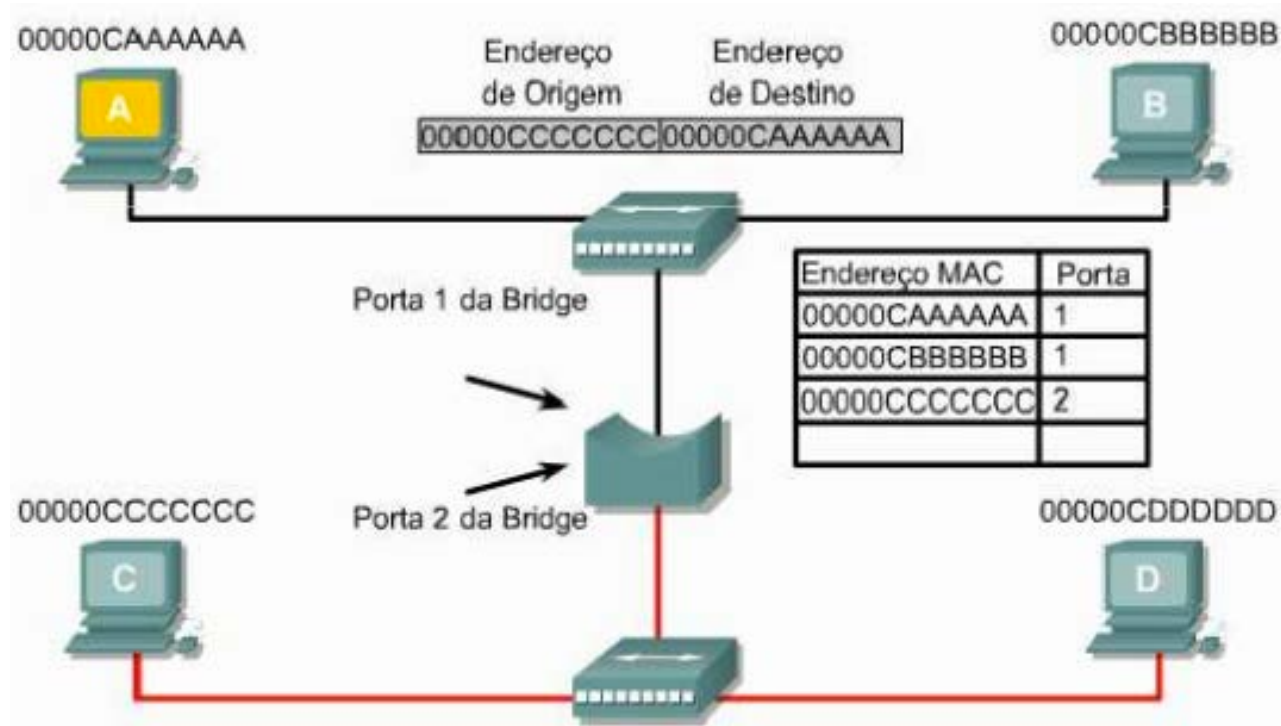
Pontes e Switches

- Princípio de funcionamento das pontes:
 - Uma ponte possui duas conexões a dois segmentos de rede (“dois lados”)
 - Quando a ponte recebe um quadro em uma de suas interfaces, analisa o endereço MAC do destinatário e do emissor
 - Se a ponte não conhecer o emissor, armazena o seu endereço MAC em uma tabela para se recordar “o lado” onde se encontra o emissor
 - Assim, a ponte é capaz de saber se o emissor e o destinatário estão situados no mesmo lado (ignorando o quadro) ou do “outro lado” da ponte (transmitindo o quadro para o outro lado)

Equipamentos de interligação de redes

Pontes e Switches

- Exemplo de funcionamento de uma ponte:
 - C transmitindo para A



Equipamentos de interligação de redes

Pontes e Switches

- Switches

- Um switch é uma ponte com várias portas
 - Opera na camada de enlace (2) do modelo OSI
 - Quadros de dados são enviados somente para a porta de destino
 - Aumenta o desempenho da rede quando comparado aos hubs
- Podem operar em *full-duplex*
- Switches “aprendem”:
 - Mantêm uma tabela de endereços com entradas do tipo:
< endereço MAC, porta >
 - Ao receber um quadro, a tabela é consultada para determinar qual é a porta de destino
 - Se o endereço MAC não existir na tabela, ele envia o quadro para todas as suas portas (técnica conhecida como inundação/flooding) e depois registra a nova entrada na tabela



Símbolo que representa um switch

Equipamentos de interligação de redes

Pontes e Switches

- Modos de comutação em switches:

- *Cut-through*:

- Envia o quadro assim que tem conhecimento do endereço MAC de destino
 - O quadro é encaminhado através do switch antes que todo o quadro tenha sido recebido
 - Este modo diminui a latência de transmissão mas não garante confiabilidade
 - Erros e colisões
 - Switches meramente cut-through só são possíveis quando a velocidade de interface de saída é igual à da de entrada

- *Store-and-forward*:

- O quadro inteiro é recebido antes que qualquer encaminhamento seja feito
 - Os endereços de origem e destino são lidos e filtros são aplicados antes do quadro ser encaminhado
 - Verificação de redundância (CRC) é realizada
 - Assegura a ausência de erros e/ou colisões na transmissão do quadro

Equipamentos de interligação de redes

Pontes e Switches

- Switches

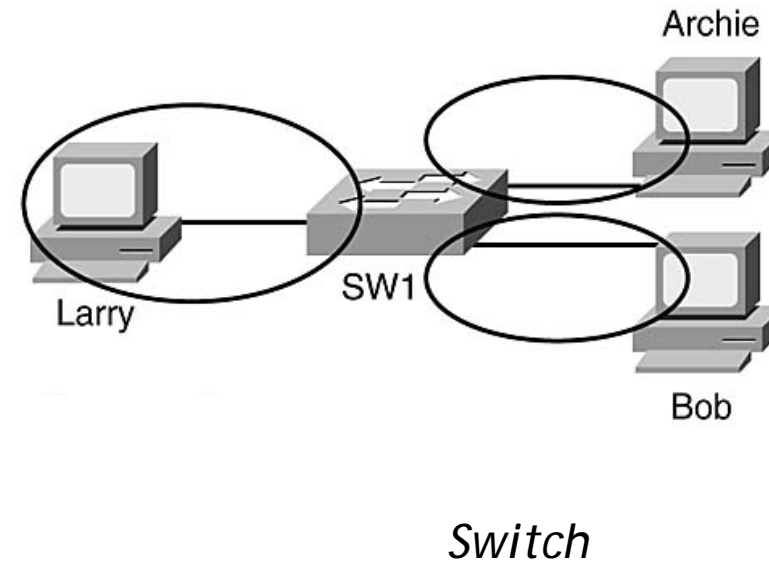
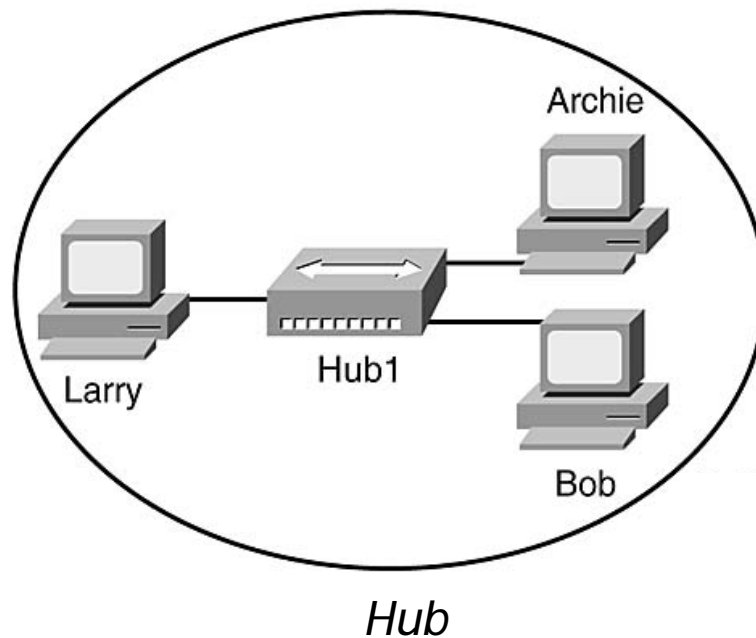
- Existem switches de 4 a 48 portas
 - Também podem ser empilhados para expansão da rede
- Quanto à taxa de transmissão, existem switches que podem operar em todos os padrões Ethernet (10/100/1000/10000 Mbps)
 - Conexões BNC (cabo coaxial)
 - Conexões RJ-45 (par trançado)
 - Conexões de fibra óptica
- Além disso, diferentemente dos hubs, os switches permitem que máquinas com placas de rede que possuam diferentes taxas de transmissão se comuniquem entre si
 - Isto é possível devido ao buffer interno, que armazena quadros de dados vindos de uma porta de taxa mais alta para uma porta de taxa mais baixa

Equipamentos de interligação de redes

Pontes e Switches

- Switches

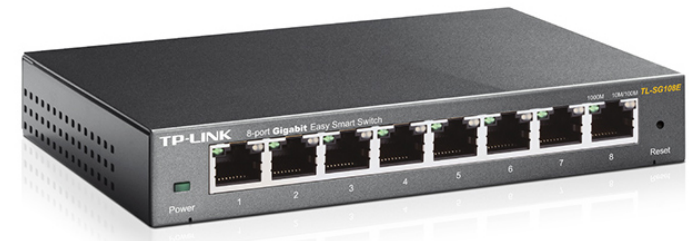
- Cada interface (porta) do switch define um domínio de colisão independente



Equipamentos de interligação de redes

Pontes e Switches

- Exemplos de Switches



Equipamentos de interligação de redes

Roteadores

- Roteadores são pontes operando na camada de rede (3) do modelo OSI
 - Operam com protocolos da camada de rede
 - Exemplo: Protocolo IP, MPLS
 - No caso de usar IP, analisam o datagrama, e portanto:
 - Têm acesso às informações do cabeçalho do datagrama IP
 - Determinam os endereços IP de origem e destino
 - Podem receber, enviar e analisar informações de controle
 - Permitem interligar sub-redes diferentes
 - Realizam o “roteamento” de pacotes entre redes
 - Normalmente são utilizados juntamente com switches

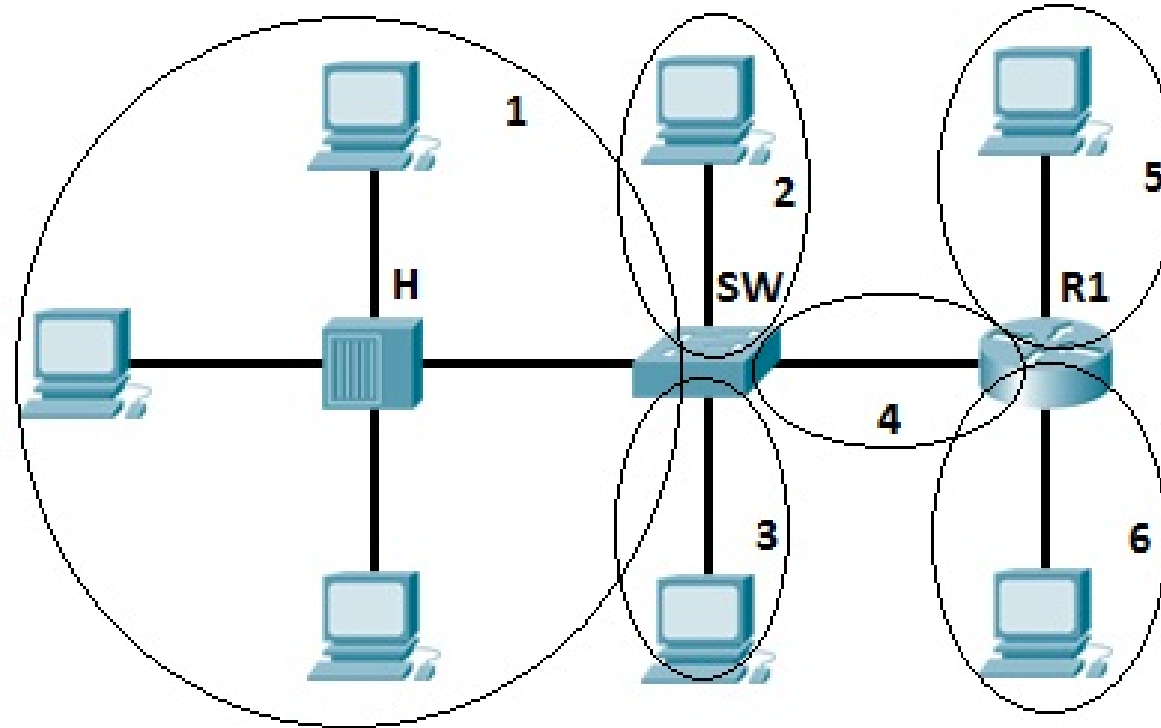


Símbolo que
representa um
roteador

Equipamentos de interligação de redes

Roteadores

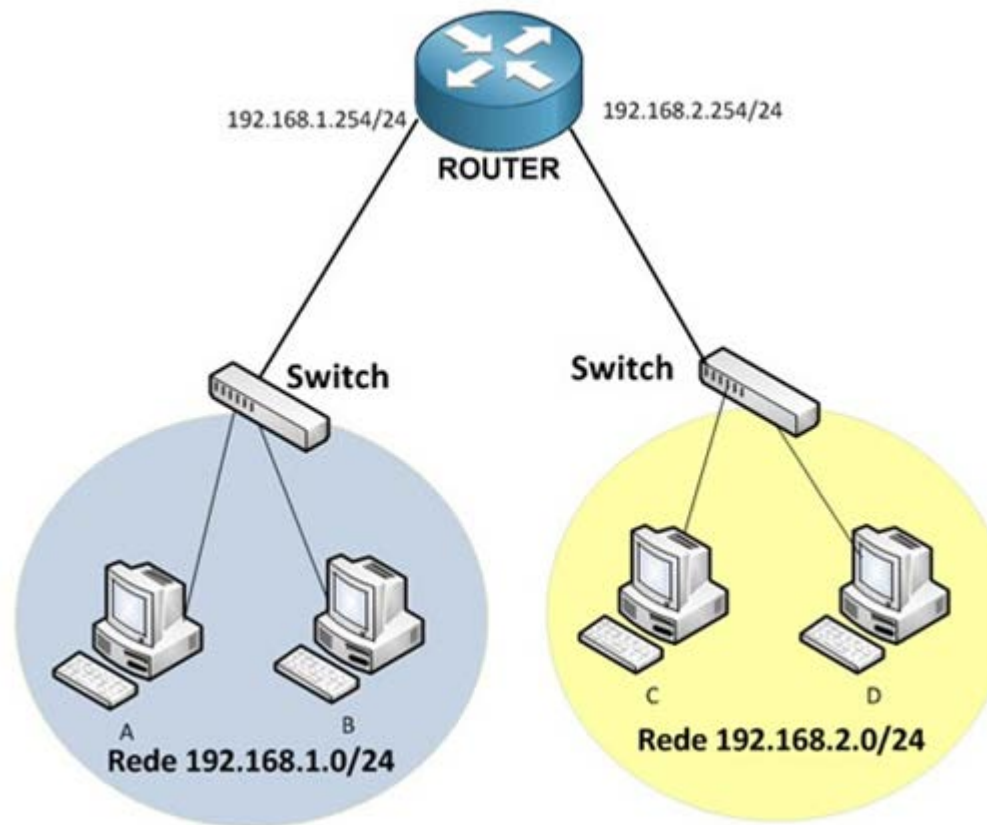
- De forma similar aos switches, os roteadores também criam domínios de colisão independentes



Equipamentos de interligação de redes

Roteadores

- Exemplo de utilização de um roteador



Equipamentos de interligação de redes

Roteadores

- Uma diferença básica entre roteadores e switches comuns é quanto ao endereços utilizados:
 - Como os roteadores atuam na camada de rede (3), eles usam o endereço lógico:
 - Endereço IP
 - Como os switches comuns operam na camada de enlace (2), eles usam o endereço físico:
 - Endereço MAC
- Roteadores tem duas responsabilidades básicas:
 - Permitir a conexão entre duas redes diferentes
 - Determinar um caminho a ser usado para o datagrama IP chegar ao destino
 - Algoritmos de roteamento

Equipamentos de interligação de redes

Roteadores

- Exemplos de roteadores



Equipamentos de interligação de redes

Resumo das camadas (modelo OSI)

- Repetidores e Hubs



- Pontes e Switches



- Roteadores



Exercícios de fixação

1. Qual a principal diferença entre hub e switch?
2. Um switch pode ser utilizado para interligar redes diferentes?
3. Um roteador pode ser utilizado em uma rede interna apenas?
4. Quais as diferenças entre switches e roteadores?