



# Ativos de Rede

Professor

Wagner Gadêa Lorenz

[wagnerlorenz@gmail.com](mailto:wagnerlorenz@gmail.com)

Disciplina: Redes de Computadores II  
Curso de Sistemas de Informação



---

# Placas de Rede

---

- Preparação dos quadros para que possam ser enviados pelos cabos. A placa de rede gera os bits de um quadro no sentido de enviá-lo para o meio físico, quando eles passam do computador para o cabo.
- Converte os bits de um quadro quando eles chegam do meio físico para a máquina.
- **Endereçamento dos dados:** cada placa de rede tem seu próprio e único endereço que ela fornece quando os quadros são postos na rede.
- **Controle de fluxo:** a placa dispõe de uma memória RAM para controlar os fluxo de dados.
- **Conexão com outro computador:** antes de enviar alguma informação, cada placa inicia primeiramente um diálogo com cada uma das outras placas. Algumas informações são trocadas sobre o protocolo da camada física.



---

# Repetidores

---

- Em **redes Ethernet** que operavam com cabo coaxial, tínhamos a opção de utilizar um elemento de rede, chamado **repetidor** que atuava no **nível físico** para **amplificar o sinal elétrico** (restaurar o sinal atenuado) e **estender o alcance do barramento** da rede limitado a 185 metros.
- Com o advento do cabeamento com par trançado, esse tipo de equipamento deixou de ser utilizado, já que os hubs são capazes de realizar essa função.
- Existem hoje, hubs que possuem internamente, a função do repetidor, sendo esses hubs chamados de hubs ativos.
- Ligando segmento de rede em barramento.



---

# Hubs

---

- O termo Hub é um termo genérico usado para definir qualquer tipo de dispositivo concentrador.
- Um dispositivo concentrador de conexões, responsáveis por centralizar a distribuição dos quadros de dados em redes estrela.
- Todo Hub é um repetidor, mas nem todo repetidor é um Hub.
- Replica em todas as suas portas as mensagens recebidas das máquinas da rede.
- Se uma máquina envia um quadro de dados para outra, todas as demais máquinas recebem esse quadro ao mesmo tempo.



---

# Hubs

---

- Redes Ethernet ligadas em estrela não possuem qualquer diferença em termos de funcionamento de uma rede Ethernet ligada em barramento, do ponto de vista do tráfego de dados.
- Faz o papel de um barramento lógico.
- Ao receber uma mensagem numa porta, faz o Broadcasting para todas as portas, ou seja, transmite a mensagem para todas as portas, simulando o barramento compartilhado com cabo.
- O Hub fica ocupado enquanto duas máquinas estão se comunicando (uma enviando quadro de dados para outra).



---

# Hubs

---

- Por ser um repetidor um **Hub** opera na **camada física**.
- **Não tem como interpretar os quadros de dados que recebe e envia e, por isso, não sabe os endereços das placas de rede das máquinas ligadas a ele.**
- **Um Hub não possui a capacidade de aumentar o desempenho da rede, como ocorre com o switches.**



---

# Hubs

---

- **Facilidade de se identificar um defeito:**
  - isolar problemas que ocorrem nos
  - equipamentos ou cabos de uma
  - rede local, já que se a rede inteira
  - continua funcionando, somente a máquina
  - que está com o cabo defeituoso é que
  - deixa de funcionar.



---

# Hubs

---

- Como cada equipamento de uma local é ligado numa forma de estrela, no caso de falha de um equipamento ou cabo, não ocorre interferência nos outros.
- Detecta-se e isola-se defeitos com mais segurança.
- Isto permite a visualização individual dos pontos da rede local, permitindo maior agilidade na solução de problemas, diferentemente da ligação por cabo contínuo ao longo das estações.



---

# Hubs

---

- Pode-se ter um gerenciamento sobre a rede, visualizando-se num painel, instantaneamente, os pontos com problemas.
- Concentradores de cabos que não possuem qualquer tipo de alimentação elétrica são chamados hubs passivos.
- Exemplo: Path Panels usados nos sistemas de cabeamento estruturado.



---

# Hubs

---

- Hubs ativos regeneram os sinais que recebem de suas portas, antes de enviá-lo para todas as portas.
- Hubs gerenciáveis são os que permitem qualquer tipo de monitoramento.
- O monitoramento é feito via software.
- Podem detectar falhas e fornecer relatórios estatísticos.



---

# Hubs

---

- Hubs empilháveis (*stackable*) permitem a ampliação do seu número de portas.
- Possuem uma porta especial que permite a conexão entre dois ou mais hubs.
- Essa conexão especial faz com que os hubs sejam considerados pela rede um só hub e não hubs separados.



---

# Hubs

---

- Em princípio, os hubs só podem conectar máquinas que estejam se comunicando com ele, numa mesma velocidade.
- Existem Hubs de velocidade múltipla:
  - (100 Mbps / 10 Mbps)



---

# Hubs

---

- Devido ao grande número de mudanças de local de equipamento, que podem ocorrer numa rede, dentro de uma empresa, o uso de cabeamento estruturado com hubs se mostra bastante eficiente, rápido e econômico nas mudanças.
- Hubs distantes podem ser interligados com fibra ótica, desde que o hub seja apropriado a conectar essas fibras.
- Também podem ter portas apropriadas para ligações FDDI, ATM, Token-Ring e outras. Neste caso são considerados hubs de grande porte, chamados de hubs multiprotocolos.
- São instalados juntamente com um *Path Panel*, quando são utilizados em instalações com grande número de máquinas.



---

# Hubs

---

- **Regras de Segmentação para Redes Ethernet:**
  - 10 Mbps, 100 Mbps, 1000Mbps
- Limite de Conexões
  - Hubs operando a 10 Mbps.
  - Hubs operando a 100 Mbps
  - Hubs operando a 1000 Mbps



---

# Pontes (Bridges)

---

- Com um repetidor, se ampliava a rede, resolvendo-se apenas o problema da atenuação do sinal.
- Diversos segmentos poderiam ser montados, mas a rede era considerada uma só.
- São equipamentos usados para interconectar duas redes redes (dois segmentos), mas isolando o tráfego de ambas.
- Supondo que tenhamos uma rede local com muitas estações ligadas a um mesmo barramento e desejamos dividi-la em duas partes para aliviar o tráfego no barramento.
- Neste caso, colocávamos uma ponte entre os dois segmentos.



---

# Pontes (Bridges)

---

- Atualmente, se usa hubs para substituir logicamente a rede local física em barramento, assim a segmentação é melhor feita através de switches.
- A função da ponte é deixar passar para o outro segmento somente as mensagens endereçadas a ele.
- Com isto, temos o tráfego menor no barramento, pois as mensagens de ambos os segmentos não concorrem mais juntos no mesmo barramento.
- Isolam o tráfego de cada rede, evitando o compartilhamento total do barramento por ambas, evitando colisões e aumentando a performance.
- É mais simples que um roteador. Uma ponte trabalha na camada de enlace ao passo que um roteador trabalha na camada de rede.



---

# Pontes (Bridges)

---

- Detectam automaticamente os endereços MAC das estações (que vem na placa de rede das mesmas) que existem nas duas redes.
- Esses endereços são colocados em uma tabela por meio de um algoritmo, chamado “*spanning-tree*” e é por meio dessa tabela que a ponte deixa passar para o outro segmento somente os quadros Ethernet que possuem endereços MAC das estações desse segmento.
- A ponte é independente de protocolo, pois lê apenas o endereço do quadro de enlace, sem ler o conteúdo desse quadro.
- Pode-se usar pontes para se interligar duas redes distantes por meio de modems.



---

# Switches

---

- É um equipamento que tem por finalidade fazer a interligação de hubs.
- Se uma rede, antes composta de micros e hubs, cresceu, há a necessidade de um switch para segmentar a rede e melhorar a performance como um todo.
- Atua na camada de enlace.
- O switch toma a mensagem da camada de enlace, lê o endereço de destino, e envia a mensagem para a porta do segmento de rede no qual o endereço de destino, existente na mensagem, está alocado.



---

# Switches

---

- O switch trabalha de forma diferente de um hub. O hub **compartilha** a velocidade entre todas as estações de forma idêntica (como o barramento é compartilhado de forma idêntica)
- O Switch **dedica** a mesma velocidade para todas as estações, mas **a velocidade não é compartilhada, é dedicada.**
- O switch funciona como uma matriz de comutação de alta velocidade, feita em nível de hardware (o que é mais rápido que por software).
- Essa comutação é baseada no endereço MAC (Medium Access Control – subcamada da camada de enlace, de acesso ao meio físico), e é controlada por meio de endereços das suas portas, por um algoritmo especializado.



---

# Switches

---

- O desempenho interno de um switch ou tráfego de mensagens na matriz de comutação é na faixa de Gigabits/segundo.
- Normalmente, os dados carregados dentro de um frame Ethernet são de protocolos IP (TCP/IP) ou IPX (Netware).
- O switch é um equipamento que permite que vários segmentos de redes se comuniquem com outros segmentos, ao mesmo tempo, dois a dois.
- Como um switch possui várias portas conectadas de forma matricial, é possível ligarmos vários segmentos de redes Ethernet, permitindo que todos os segmentos se comuniquem entre si isoladamente.



---

# Switches

---

- **Velocidade:**
  - São classificados de acordo com sua velocidade de operação: 10 Mbps, 100 Mbps e 1000 Mbps.
- **Ligação:**
  - Os switches, por causa de seu alto custo, quase não são usados sozinhos. Em geral são usados ligados a Hubs.



---

# Switches

---

- Os Hubs possuem limitação quanto à quantidade de ligações.
- Os switches, no entanto, podem ser ligados a qualquer uma das portas do hub, já que os switches são considerados pelo Hub como se fosse um microcomputador.
- É possível que um segmento de rede de 10 Mbps, se comunique com um servidor ligado ao switch. No caso, o servidor que pode atender a diversos segmentos de 10 Mbps, pode estar ligado a 100 Mbps ao switch, permitindo assim, atender a vários segmentos, com alta performance, porém atendendo os segmentos com seus tráfegos de rede isolados.



---

# Tipos de Switches

---

- **Frame Switch**

- Faz as conexões (estabelecimento de links entre dois pontos) em arquiteturas de transmissão por frame (quadro da camada de enlace) com velocidades de 10 Mbps e 100 Mbps. Opera com frames padronizados de tamanhos variáveis tipo Ethernet ou Token-Ring.

- **Cell Switches**

- Vimos switches que tratam exclusivamente de redes locais.
- Existem os Cell Switches que funcionam com base na tecnologia ATM, que operam no conceito de células e podem ser utilizados no ambiente de LANs.



---

# Roteadores

---

- São pontes que atuam na camada de rede.
- É um equipamento que trabalha com um protocolo da camada de rede, convertendo o protocolo de uma rede para outra de protocolo distinto.
- A diferença entre uma ponte e um roteador é que o endereçamento que a ponte utiliza é o da camada de enlace (MAC) das placas de rede, que é um endereçamento físico.
- O roteador, por operar na camada de rede, usa o endereçamento dessa camada, que é um endereçamento lógico.
- No caso TCP/IP, esse endereçamento é o endereço IP.



---

# Roteadores

---

- Impossibilidade de endereços MAC na Internet.
- A conversão do endereço lógico (IP) para o endereço físico (MAC) é feita somente quando o pacote chega à rede de destino.
- Endereços lógicos são mais fáceis de serem organizados.
- São capazes de fragmentar os pacotes recebidos, e isto faz com que possa interligar duas redes com arquiteturas distintas.
- Ao receber um *frame* de dados que vai ser transmitido, verifica o seu endereçamento em nível de rede, fazendo a conversão de protocolo, se necessário. Um pacote de dados é transmitido para o endereço de destino, escolhendo o melhor caminho (rota na WAN).



---

# Roteadores

---

- **Interfaces LAN:**
  - Ethernet, Token-Ring, FDDI
- **Roteando protocolos:**
  - IP, IPX



---

# Roteadores

---

- Consegue separar topologias diferentes, tratando protocolos diferentes, roteando ou escolhendo o melhor caminho para o tráfego de pacotes de um ponto ao outro, ao longo de uma rede com diversos nodos (roteadores).
- Mais apropriados para redes WAN.
- Retransmite os pacotes para as redes e não para as estações finais.
- Uma estação remetente de pacote deve conhecer, obrigatoriamente, o endereço do primeiro roteador ao qual deve enviar o pacote.
- Operam com tabelas de rotas, as quais são atualizadas por um método apropriado, ou seja, um protocolo da camada de rede que contém a informação de roteamento.



---

# Roteadores

---

- Dependem do protocolo utilizado para poderem interpretar as informações e poder roteá-las na rede.
- A diferença entre um roteador e outro, é a quantidade de protocolos que um ou outro opera. Um roteador trata diversos protocolos e consegue interligar várias redes diferentes.



---

# Roteadores - características

---

- **Três usos:**
  - Conexão Internet
  - Conexão de LANs
  - Conexões de WANs
- Equipamento que interliga duas ou mais redes.



---

# Roteadores

---

- Interligação de uma rede local com a Internet.
- O roteador típico para esse usos deve possuir basicamente duas portas:
  - uma porta WAN
  - uma porta LAN



---

# Roteadores

---

- A porta WAN recebe o cabo que vem do backbone da Internet.
- Normalmente, essa conexão é feita por um conector V.35 (34 pinos).
- A porta LAN é conectada à rede local (saída Ethernet), já que a maioria das redes locais usa essa arquitetura.
- Interligação de duas redes locais: dividir uma rede grande em segmentos menores.
- **Aplicação:** Redes locais pertencentes a uma mesma empresa.
- Não resolve o problema de empresas com filiais em vários estados.



---

# Roteadores

---

- **Interligação de duas redes locais:** dividir uma rede grande em segmentos menores.
- **Aplicação:** Redes locais pertencentes a uma mesma empresa.
- Não resolve o problema de empresas com filiais em vários estados.
- A solução para isso é fazer uso de uma rede pública com as oferecidas pelas companhias de telecomunicações (Embratel, Telemar, Brasil Telecom, ...), que irá interligar duas cidades distantes através de uma conexão WAN.



---

# Roteadores

---

- Cada uma das portas do roteador deve receber um endereço lógico.
- No caso do TCP/IP, um número IP, que esteja em uma rede diferente dos endereços colocados nas outras portas.
- Na hora de escolher um roteador, devemos levar em consideração algumas características básicas:
- Número de portas WAN.
- Número de portas LAN



---

# Roteadores

---

- Velocidade das portas WAN
- Velocidade das portas LAN
- Tolerância a Falhas
- Redundância
- Balanceamento de Carga



---

# Roteadores

---

- Alguns roteadores possuem um recurso chamado de redundância de call-up.
- Esse recurso permite ligar um roteador a um modem através de um cabo serial, e no caso do link WAN falhar, o modem pode discar para um provedor e se conectar (normalmente a 33.600 bps), mantendo a conexão da rede local com a Internet no ar.



---

# Roteadores

---

- **Tolerância a Falhas:** através deste recurso, o roteador continua operando mesmo quando ele se danifica.
- **Redundância:** significa que o roteador tem na realidade dois roteadores dentro dele. Caso o primeiro falhe, o segundo entra em ação.
- **Balanceamento de Carga:** existem roteadores que podem gerenciar duas ou mais conexões entre ele e outros roteadores, otimizando as conexões. Essa característica é utilizada em conexões entre filiais de empresas.



---

# Roteadores

---

- **Configuração de Roteamento**
  - default gateway: porta de saída
  - usada quando o roteador não conhece o endereço de destino de um pacote.
  - cada roteador poderá usar um default gateway.



---

# Roteadores

---

- Na rede 1 o gateway deve ser configurado para **192.168.0.1**, que é a porta **LAN** do **roteador 1**. Esse roteador usa como **gateway** o **endereço 10.0.0.1**, que é o provedor no qual ele está ligado.
- Já a rede 2 tem como gateway o **endereço 173.23.1.1**, que é a porta **LAN** do **roteador 2**. Este, por sua vez, usa como default gateway o endereço **192.168.0.1**, que é a porta **LAN** do **roteador 1**.



---

# Roteadores

---

- Quando uma máquina da rede 2 enviar um pacote, o roteador 2 irá analisá-lo para enviá-lo ao destino. Se o pacote é destinado à própria rede 2, esse pacote não sai dessa rede e é encaminhado para a máquina de destino.
- Caso o pacote possua um endereço de destino desconhecido, o roteador irá encaminhá-lo para o seu default gateway, que é a porta LAN do roteador 1.



---

# Roteadores

---

- O roteador 1 analisará o pacote. Se esse pacote possui endereço conhecido, isto é, é um pacote destinado à rede 1, então o roteador 1 o entrega.
- Caso contrário, o roteador 1 enviará o pacote para o seu default gateway (o provedor).
- Esse procedimento continua até o pacote ser entregue ao destino.



---

# Roteadores

---

- Se a rede não usa protocolo de roteamento, teremos que configurar manualmente a tabela de roteamento de cada roteador.
- **A tabela é simples:** possui uma coluna informando a rede de destino. E outra coluna informando qual é o gateway para acessá-la.



---

# Roteadores

---

Tabela do Roteador 1

<b>DESTINO</b>	<b>GATEWAY</b>
0.0.0.0	10.0.0.1
127.0.0.1	127.0.0.1
192.168.0.0	192.168.0.1
172.23.1.0	172.23.1.1



---

# Roteadores

---

Tabela do Roteador 2

DESTINO	GATEWAY
0.0.0.0	192.168.0.1
127.0.0.1	127.0.0.1
172.23.1.0	172.23.1.1



---

# Roteadores

---

- O endereço **0.0.0.0** é usado para representar o **default gateway**.
- O endereço **127.0.0.1** é um endereço de **loopback**, usado em **situações de teste**, e que deve ser **configurado**.
- O endereço IP, onde o último byte é seja 0, são usados para endereçar uma rede.



---

# Roteadores

---

- Na figura o endereço da **rede 1** é **192.168.0.0** e a rede 2 é **172.23.1.0** .
- Não é necessário, no roteador 2, configurar um gateway para o endereço 192.168.0.0. O roteador 2 já está configurado para enviar qualquer pacote desconhecido para o endereço 192.168.0.1. Isso inclui endereços pertencentes à rede 192.168.0.0.



# Dúvidas

- Conteúdo
  - Classroom
    - <https://classroom.google.com/h>
- Dúvidas
  - [wagnerglorenz@gmail.com](mailto:wagnerglorenz@gmail.com)





---

# Referências Bibliográficas

---

- Tanenbaum, A. S. Redes de Computadores, Tradução da 4ª Edição. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- Tanenbaum, A. S. Redes de Computadores, Tradução da 5ª Edição. Rio de Janeiro: Pearson, 2011.  
<http://ulbra.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788576059240/pages/-18>