

## HUB, Roteador, Switch e Cascadeamento

### O que é Cascadeamento e empilhamento de Hubs

**Cascadeamento:** Interligação através de uma porta de um equipamento a outra porta de outro equipamento, com a largura de banda limitada a velocidade da porta (10/100/1000 Mbts). Assume endereços IP distintos. Aceita interligar equipamentos distintos e de marcas distintas (com certas limitações ...) ATENÇÃO: em caso de Hubs não esquecer a regra 5-4-3

**Empilhamento:** Interligação através de porta específica para o cabo de empilhamento (stack) com velocidade transmissão maior que a velocidade das portas. Assume o mesmo endereço IP para pilha.  
Somente aceita empilhamento apenas da mesma marca.  
Não ocorre a incidência da norma 5-4-3 na pilha.

### Definição de Hubs, Switchs e Roteadores

#### HUB



Hub Stackable 12 e 24 Portas Inteligente

12 portas RJ 45 + 1 BNC + 1 AUI com módulo SNMP

ou 24 portas RJ 45 + 1 BNC + 1 AUI.

Empilhados podem formar um hub lógico de até 60 ou 120 portas

Hubs são equipamentos usados para conferir uma maior flexibilidade a LANs Ethernet, esses equipamentos são basicamente pólos concentradores de fiação, e dessa forma conseguem estabelecer uma topologia física que não corresponde à topologia lógica em certo ponto do backbone. Por isso, isoladamente um hub não pode ser considerado como um equipamento de interconexão de redes, ao menos que tenha sua função associada a outros equipamentos como repetidores por exemplo. O uso de hubs torna fácil o isolamento de problemas, bem como facilita enormemente a inserção de novas estações em uma LAN.



Hub Fast Ethernet - Fabricante:Planet

8 Portas RJ 45 de 100 Mbps. Leds diagnóstico por porta.

Os HUBs devem ter características que permitam proteção contra intrusão e proteção contra interceptação, além das características de empilhamento e gerenciamento por SNMP. Proteção contra intrusão, significa que em cada porta do HUBs só será permitida a ligação de microcomputadores com endereço físico de rede Ethernet que estiver configurado para a porta do equipamento; e proteção contra interceptação significa que um dado transmitido só será reconhecido e válido na porta configurado com endereço Ethernet que coincide com o da mensagem, nas demais portas a mensagem não é reconhecida

## SWITCH



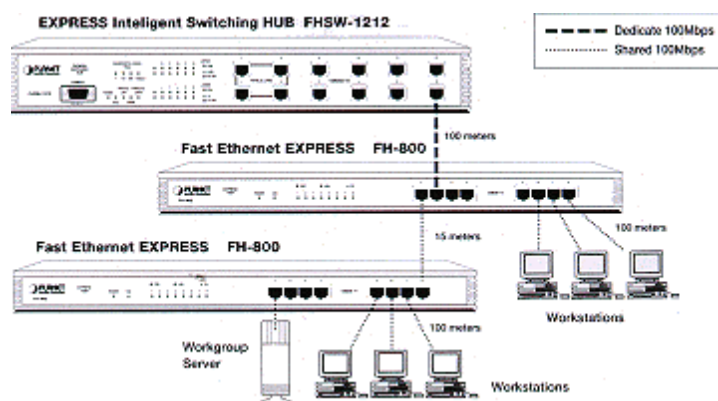
1 100 BASE TX e 5 10 BASE T - Planet

Hub Switch CARACTERÍSTICAS:1 Porta RJ 45 a 100 Mbps e 5 Portas RJ 45 a 10 Mbps. Plug & Play.

Half-Duplex e Full-Duplex. Suporta aplicações Cliente/Servidor. Possui controles de fluxo, checagem de erros e 13 leds visualizadores de várias funções de rede.

O switch possui bastante semelhança com o roteador, seu incremento está em possuir barramentos internos comutáveis o que permite chavear backbones tornando-o temporariamente dedicado a dois nós que podem assim usufruir de toda capacidade do meio físico existente. É o equipamento que permite o backbone colapsado, arquitetura que nos dias de hoje, se encontra em evidência.

A demanda por maiores taxas de transmissão e melhor utilização dos meios físicos, aliados à evolução contínua da microeletrônica, começou a alterar a construção dos hub's. A partir do momento que as estações estão ligadas a esse elemento central, no qual a implementação interna é desconhecida mas a interface é coerente com as estações, é possível pensar que estes elementos podem implementar arquiteturas que não utilizam apenas um meio compartilhado, mas sim possibilitam a troca de mensagens entre várias estações simultaneamente. Desta forma estações podem obter para si taxas efetivas de transmissão bem maiores do que as observadas anteriormente. Esse novo tipo de elemento, que pode ser considerado uma evolução do hub, é denominado Switch, que nada mais é, do que um hub com funções de pontes e roteadores e hardware especial que lhe confere baixo custo e alta eficiência. Essas características fazem dele hoje a resposta tecnológica mais procurada para responder às crescentes demandas das atuais aplicações em redes.



## ROTEADOR

Existem duas atividades que são básicas a um roteador. São elas:

### A determinação das melhores rotas

Determinar a melhor rota é definir por qual enlace uma determinada mensagem deve ser enviada para chegar ao seu destino de forma segura e eficiente. Para realizar esta função, o roteador utiliza dois conceitos muito importantes: o conceito de métrica e o conceito de tabelas de roteadores.

### O transporte dos pacotes

Transportar os pacotes pela rede é uma função relativamente simples realizada pelos roteadores. Consiste em verificar o endereço de rede para quem a mensagem está destinada, determinar se conhece este endereço. E, por fim, traduzir para um novo endereço físico e enviar pacote.

## Métrica

### Definição

Métrica é o padrão de medida que é usado pelos algoritmos de roteamento para determinar o melhor caminho para um destino. Pode-se utilizar apenas um parâmetro ou vários parâmetros. A utilização de vários parâmetros permite uma melhor modelagem da métrica e uma decisão mais eficiente de qual é o melhor caminho.

### Alguns parâmetros utilizados

- Tamanho do caminho
- Confiabilidade
- Atraso
- Largura de banda
- Carga
- Custo da comunicação

### Tabela de roteamento

Os roteadores constroem tabelas de roteamento para realizarem as suas tarefas. Estas tabelas de roteamento contêm entradas que relacionam um determinado destino com um enlace e uma métrica. Dependendo das implementações, podem apresentar mais dados, entretanto estes três são os dados essenciais.

Abaixo é apresentada a tabela de roteamento do roteador A.

<b>Destino</b>	<b>Enlace</b>	<b>Métrica</b>
B	1	1
C	1	2
D	3	1
E	3	2

### **Requisitos de um roteador**

Para um roteador funcionar de forma adequada é necessário que ele faça algumas tarefas.

O roteador deve conhecer a topologia da subrede e escolher os caminhos adequados dentro da mesma.

O roteador deve cuidar para que algumas rotas não sejam sobrecarregadas, enquanto outras fiquem sem uso.

O roteador deve resolver os problemas que ocorrem quando a origem e o destino estão em redes diferentes

### **Algoritmo de roteamento**

#### **Definição**

O algoritmo de roteamento é a parte do programa de nível de rede responsável por decidir para qual linha um pacote deve ser enviado a fim de chegar ao seu destino. Todos os roteadores executam um algoritmo de roteamento.

#### **Características desejadas em um algoritmo de roteamento**

- Correção
- Simplicidade
- Robustez
- Estabilidade
- Consideração com o usuário
- Eficiência global

### **Algoritmo de roteamento**

#### **Características desejáveis**

##### **Correção**

O algoritmo de roteamento tem de calcular rotas corretas para todos os destinos, não pode falhar para nenhum e não pode indicar uma rota inexistente. Esta é uma característica evidente que deve ser, ainda, complementada pela derivação da melhor rota. Não basta que o algoritmo descubra uma rota para um destino, é necessário que ele descubra a melhor rota possível.

##### **Simplicidade**

O algoritmo de roteamento tem de ser eficiente sem sobrecarregar a máquina. Além disso, é importante que o administrador da rede possa entender como o algoritmo é executado.

##### **Estabilidade**

O algoritmo de roteamento tem de convergir rapidamente. Convergir é ficar em um estado correto. Por exemplo, quando acontece alguma modificação na topologia da rede, as tabelas de roteamento de alguns roteadores apresentarão uma informação errada. No momento em que todos os roteadores da rede estiverem com suas tabelas certas, diz-se que o algoritmo convergiu. Quanto mais rápido for este processo, melhor.

## **Robustez**

Uma vez que a rede entre em operação, deve permanecer assim durante anos, sem que ocorram falhas de todo o sistema. Durante este período, ocorrerão falhas isoladas de hardware e software e a topologia da rede modificar-se-á diversas vezes. O algoritmo de roteamento deve ser capaz de resolver estas modificações sem requerer uma reinicialização.

## **Características desejáveis**

### **Consideração com o usuário e eficiência global**

Estes dois requisitos são, de certa forma, contraditórios. Existe um compromisso entre eles. Às vezes, para melhorar o fluxo de dados na rede toda, seria necessário terminar com o fluxo de dados entre duas máquinas específicas. Evidentemente, isto prejudicaria os usuários destas duas máquinas. Desta forma a melhora da eficiência global somente seria alcançada a partir da desconsideração de alguns usuários. Um algoritmo de roteamento deve melhorar a eficiência da rede sem deixar de levar em conta os diversos usuários.

### **Tipos de algoritmo**

Estático ou dinâmico

Estrutura plana ou hierárquica

Intra-domínio ou inter-domínio

Vetor de distância ou Estado do enlace

## **Tipos de algoritmos de roteamento**

### **Estático**

Um algoritmo de roteamento do tipo estático não baseia as suas decisões de roteamento em medidas ou estimativas de tráfego e em topologias correntes. As rotas são definidas anteriormente e carregadas no roteador na inicialização da rede.

### **Dinâmico**

Um algoritmo de roteamento dinâmico tenta mudar as suas decisões de roteamento de acordo com as mudanças de tráfego e de topologia. A tabela de roteamento vai-se modificando com o passar do tempo. Evidentemente que este tipo de roteamento apresenta uma flexibilidade e uma eficiência em condições adversas muito maiores.

### **Estrutura plana**

Neste tipo de algoritmo, todos os roteadores estão em um mesmo nível. As informações não são organizadas e distribuídas hierarquicamente.

### **Estrutura hierárquica**

Neste tipo de algoritmo as informações de roteamento são organizadas hierarquicamente. Dependendo da hierarquia do roteador, a sua tabela de roteamento e a sua comunicação com outros roteadores são diferentes.

### **Algoritmos intra-domínio**

Estes são algoritmos que são executados por roteadores de dentro de um determinado Sistema Autônomo (AS-Autonomous System). Permitem que sejam definidas as rotas para dentro da rede de uma determinada organização.

### **Algoritmos inter-domínios**

Estes são algoritmos que são executados por roteadores que estão nos limites dos domínios. Permitem a definição das rotas que são utilizadas para a comunicação com equipamentos de fora de um determinado Sistema Autônomo.

Dois algoritmos são os mais comumente utilizados por protocolos de roteamento:

Vetor de Distância (Distance Vector Algorithm) e  
Estado do Enlace (Link State Algorithm).

Para entender o funcionamento destes algoritmos clique nas opções abaixo relacionadas

Vetor de Distância  
Estado do Enlace

### **Algoritmo de Vetor de Distância (Distance Vector)**

#### **Funcionamento**

- 1 O roteador apresenta em sua tabela a rota para os roteadores vizinhos.
- 2 Em intervalos de tempo regulares o roteador envia toda a sua tabela de rotas para, e somente para, os seus vizinhos.
- 3 Após algum tempo os diversos roteadores da rede convergem (ficam com as suas tabelas completas e atualizadas).
- 4 As tabelas apresentam o endereço destino, a métrica, e o próximo roteador para onde a mensagem deve ser enviada.
- 5 Exige menos recursos de memória e processamento do que o algoritmo de Estado do Enlace.
- 6 Apresenta convergência mais lenta e alguns problemas enquanto o algoritmo não se estabilizou.

### **Algoritmo de Estado do Enlace (Link State)**

Neste algoritmo o roteador faz as seguintes tarefas:

- 7 Descobre quem são os vizinhos e qual o estado do enlace dos vizinhos.
- 8 Mede os custos associados aos diversos enlaces que possui.
- 9 Transmite as informações sobre os enlaces para todos os roteadores da rede.
- 10 Recebe o estado de todos os enlaces da rede.
- 11 Constrói um mapa completo da rede.
- 12 Constrói o melhor caminhos para cada roteador da rede utilizando o algoritmo de Dijkstra.

### **Protocolos de Roteamento**

#### **Função**

A função dos protocolos de roteamento é construir as tabelas de roteamento completas nos diversos roteadores de uma rede através da troca de mensagens entre eles.

#### **Tipos**

igp (interior gateway protocol) - Estes são utilizados para realizar o roteamento dentro de um Sistema Autônomo.  
egp (exterior gateway protocol) - Estes são utilizados para realizar o roteamento entre Sistemas Autônomos diferentes.

#### **Protocolos de Roteamento**

##### **Protocolos do tipo igp (interior gateway protocol)**

RIP (Routing Information Protocol)  
IGRP (Interior Gateway Routing Protocol)  
Enhanced IGRP  
OSPF (Open Shortest Path First)  
IS-IS (Intermediate System-to-Intermediate System)

##### **Protocolos do tipo egp (exterior gateway protocol)**

EGP (Exterior Gateway Protocol) - este protocolo apresenta o mesmo nome que o seu tipo.

BGP (Border Gateway Protocol)

## **RIP (Routing Information Protocol)**

### **Características básicas**

Projetado como um protocolo intra-domínio (igp).

Utiliza um algoritmo do tipo Vetor de Distância.

A métrica utilizada é a distância da origem até o destino em número de enlaces que devem ser percorridos.

Não permite o balanceamento do tráfego.

A rota inatingível apresenta uma métrica igual a 16.

Realiza atualizações a cada 30 segundos.

## **RIP (Routing Information Protocol)**

### **Informações guardadas na tabela de roteamento**

endereço de destino

endereço do próximo roteador

interface do host a ser utilizada

métrica da rota

flags e timers que controlam tempos de atualização

## **RIP (Routing Information Protocol)**

### **Dados transmitidos nas mensagens de atualização**

Comando (Request ou Response)

Identificador da família de endereços

Endereço destino

Métrica

### **Processamento do RIP**

#### **Atualização da tabela de roteamento a cada chegada de um Response**

As atualizações sempre chegam por mensagens designadas como Response. Cada vez que chega uma atualização o roteador busca na tabela a entrada correspondente e modifica se as seguintes condições forem satisfeitas:

**Se a rota não existe:** acrescenta 1 à métrica recebida e coloca a rota na tabela.

13 **Se a rota já existe na tabela e apresenta métrica maior:** substitui a rota atual pela que chegou com métrica menor.

14 **Se a rota já existe na tabela e o roteador destino é o mesmo:** atualiza a métrica independente se aumentou ou diminuiu.

### **Processamento do RIP**

#### **Características de estabilidade**

Para que o algoritmo de Vetor de Distância, utilizado no RIP, funcione de forma eficiente os seguintes mecanismos de estabilidade relacionados abaixo são utilizados no RIP.

15 Hop-count limit

16 Hold-down

17 Split horizon

18 Poison reverse updates

19 Triggered updates - são transmitidas apenas as rotas modificadas

### **Processamento do RIP**

#### **Características gerais**

20 O endereço default é referenciado pela destino 0.0.0.0.

21 A mensagem de Request é utilizada para que um roteador solicite a tabela de roteamento de um vizinho, ou apenas uma rota para um determinado destino.

22 Apresenta implementação simples, uma vez que utiliza um algoritmo simples e apenas duas mensagens.

23 Apresenta uma convergência lenta.

24 Os estados intermediários, isto é, até os roteadores convergirem, podem apresentar laços.

## **Cabeamento de Redes (Cabling)**

## **Tipos de Cabeamento**

### **CABO COAXIAL**

O primeiro tipo de cabeamento que surgiu no mercado foi o cabo coaxial. Há alguns anos, esse cabo era o que havia de mais avançado, sendo que a troca de dados entre dois computadores era coisa do futuro. Até hoje existem vários tipos de cabos coaxiais, cada um com suas características específicas. Alguns são melhores para transmissão em alta frequência, outros têm atenuação mais baixa, e outros são imunes a ruídos e interferências. Os cabos coaxiais de alta qualidade não são maleáveis e são difíceis de instalar e os cabos de baixa qualidade podem ser inadequados para tráfegar dados em alta velocidade e longas distâncias.

Ao contrário do cabo de par trançado, o coaxial mantém uma capacidade constante e baixa, independente do seu comprimento, evitando assim vários problemas técnicos. Devido a isso, ele oferece velocidade da ordem de megabits/seg, não sendo necessário a regeneração do sinal, sem distorção ou eco, propriedade que já revela alta tecnologia. O cabo coaxial pode ser usado em ligações ponto a ponto ou multiponto. A ligação do cabo coaxial causa reflexão devido a impedância não infinita do conector. A colocação destes conectores, em ligação multiponto, deve ser controlada de forma a garantir que as reflexões não desapareçam em fase de um valor significativo. Uma dica interessante: em uma rede coaxial tipo BUS - também conhecida pelo nome de rede coaxial varal, o cabo deve ser casado em seus extremos de forma a impedir reflexões.

A maioria dos sistemas de transmissão de banda base utilizam cabos de impedância com características de 50 Ohm, geralmente utilizados nas TVs a cabo e em redes de banda larga. Isso se deve ao fato de a transmissão em banda base sofrer menos reflexões, devido às capacitâncias introduzidas nas ligações ao cabo de 50 Ohm.

Os cabos coaxiais possuem uma maior imunidade a ruídos eletromagnéticos de baixa frequência e, por isso, eram o meio de transmissão mais usado em redes locais.

### **PAR TRANÇADO**

Com o passar do tempo, surgiu o cabeamento de par trançado. Esse tipo de cabo tornou-se muito usado devido a falta de flexibilidade de outros cabos e por causa da necessidade de se ter um meio físico que conseguisse uma taxa de transmissão alta e mais rápida. Os cabos de par trançado possuem dois ou mais fios entrelaçados em forma de espiral e, por isso, reduzem o ruído e mantém constante as propriedades elétricas do meio, em todo o seu comprimento.

A desvantagem deste tipo de cabo, que pode ter transmissão tanto analógica quanto digital, é sua suscetibilidade às interferências a ruídos (eletromagnéticos e radio frequência). Esses efeitos podem, entretanto, ser minimizados com blindagem adequada. Vale destacar que várias empresas já perceberam que, em sistemas de baixa frequência, a imunidade a ruídos é tão boa quanto a do cabo coaxial.

O cabo de par trançado é o meio de transmissão de menor custo por comprimento no mercado. A ligação de nós ao cabo é também extremamente simples e de baixo custo. Esse cabo se adapta muito bem às redes com topologia em estrela, onde as taxas de dados mais elevadas permitidas por ele e pela fibra óptica ultrapassam, e muito, a capacidade das chaves disponíveis com a tecnologia atual. Hoje em dia, o par trançado também está sendo usado com sucesso em conjunto com sistemas ATM para viabilizar o tráfego de dados a uma velocidade extremamente alta: 155 megabits/seg.

### **FIBRA ÓPTICA**

Quando se fala em tecnologia de ponta, o que existe de mais moderno são os cabos de fibra



óptica. A transmissão de dados por fibra óptica é realizada pelo envio de um sinal de luz codificado, dentro do domínio de frequência do infravermelho a uma velocidade de 10 a 15 MHz. O cabo óptico consiste de um filamento de sílica e de plástico, onde é feita a transmissão da luz. As fontes de transmissão de luz podem ser diodos emissores de luz (LED) ou lasers semicondutores. O cabo óptico com transmissão de raio laser é o mais eficiente em potência devido a sua espessura reduzida. Já os cabos com diodos emissores de luz são muito baratos, além de serem mais adaptáveis à temperatura ambiente e de terem um ciclo de vida maior que o do laser.

Apesar de serem mais caros, os cabos de fibra óptica \*não sofrem\* \*interferências\* com ruídos eletromagnéticos e com radio frequências e permitem uma total isolamento entre transmissor e receptor. Portanto, quem deseja ter uma rede segura, preservar dados de qualquer tipo de ruído e ter velocidade na transmissão de dados, os cabos de fibra óptica são a melhor opção do mercado.

O cabo de fibra óptica pode ser utilizado tanto em ligações ponto a ponto quanto em ligações multiponto. A exemplo do cabo de par trançado, a fibra óptica também está sendo muito usada em conjunto com sistemas ATM, que transmitem os dados em alta velocidade. O tipo de cabeamento mais usado em ambientes internos (LANs) é o de par trançado, enquanto o de fibra óptica é o mais usado em ambientes externos.

Apenas para complementar: segundo livros que eu tenho falando sobre o assunto, um cabeamento de fibra ótica teria uma largura de banda típica em torno de 1ghz, o suficiente para utilizar-se os serviços mais corriqueiros da Internet ( FTP, e-mail, Web, videoconferência etc... ) com muita folga, assumindo-se um comprimento máximo de 1,5 KM.