

CURSO SUPERIOR DE ADS

Protocolos de Roteamento



Prof. Fernando Marlon Soares Figueiredo
Disciplina: Fundamentos de Redes de Computadores



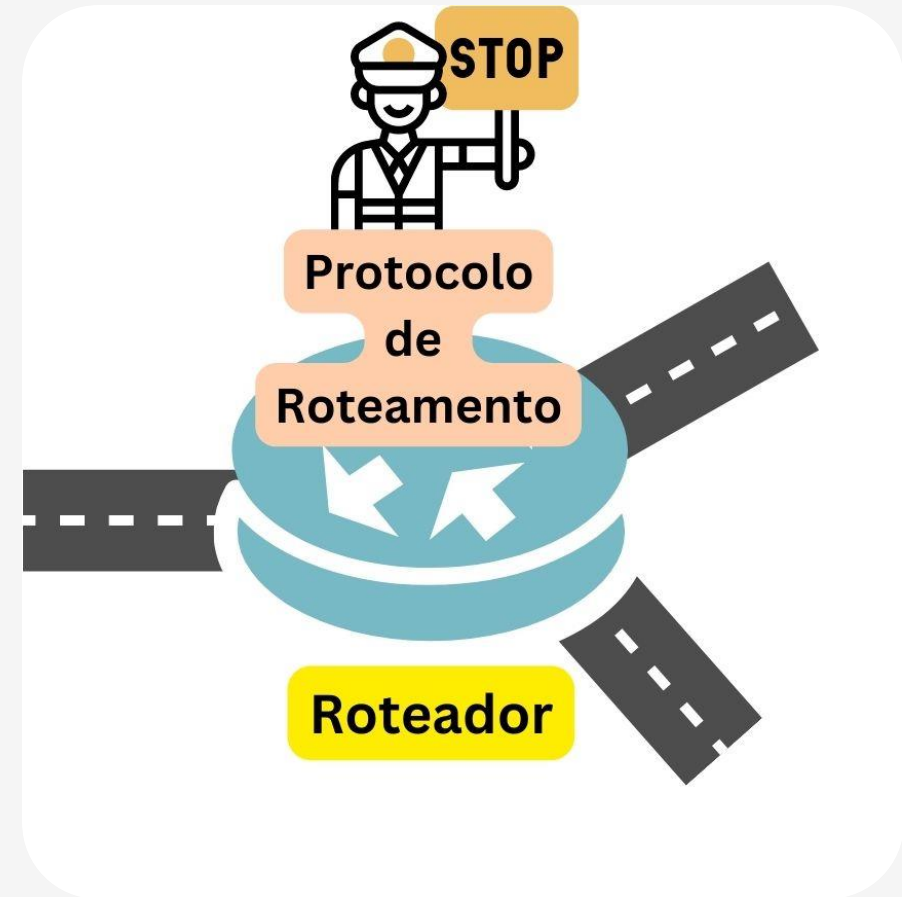
Continuidade Do Estudo Das Redes

O estudo das redes de longa distância permitiu compreender como diferentes redes locais podem ser interligadas, formando uma estrutura maior e distribuída.

Nesse contexto, foi possível analisar:

- Como os dados trafegam entre redes distintas
- O papel do roteador na comunicação entre redes
- A estrutura da internet como uma “rede de redes”

No entanto, compreender apenas a interconexão entre redes não é suficiente para explicar completamente o funcionamento da comunicação em larga escala.



Limitação Da Visão Anterior

Embora saibamos que os dados percorrem múltiplas redes até chegar ao destino, ainda existe uma questão fundamental:

Como os dados escolhem o caminho que devem seguir?

Considerando que:

- Existem múltiplos caminhos possíveis
- A rede é dinâmica (pode mudar a qualquer momento)
- Nem todos os caminhos possuem o mesmo desempenho

A comunicação em redes não pode depender de decisões aleatórias.



Problema Da Escolha De Caminhos

No ambiente de redes, diferentes caminhos podem conectar dois pontos distintos.

Esses caminhos podem variar em:

- Distância (quantidade de roteadores)
- Tempo de resposta (latência)
- Capacidade da rede
- Condições de tráfego

Exemplo: Um pacote pode sair de João Pessoa para São Paulo passando por diferentes cidades ou provedores.

Dessa forma, surge um problema central:

Qual caminho deve ser escolhido?



BrianAJackson by GettyImage

Complexidade Da Decisão

A escolha de um caminho em rede não é uma tarefa simples.

Isso ocorre porque:

- Nem sempre o caminho mais curto é o mais rápido
- Um caminho pode estar congestionado
- Falhas podem ocorrer durante a transmissão

Exemplo: Um caminho com menos roteadores pode estar lento devido ao alto tráfego, enquanto outro mais longo pode ser mais eficiente.

Isso exige um processo de decisão estruturado.



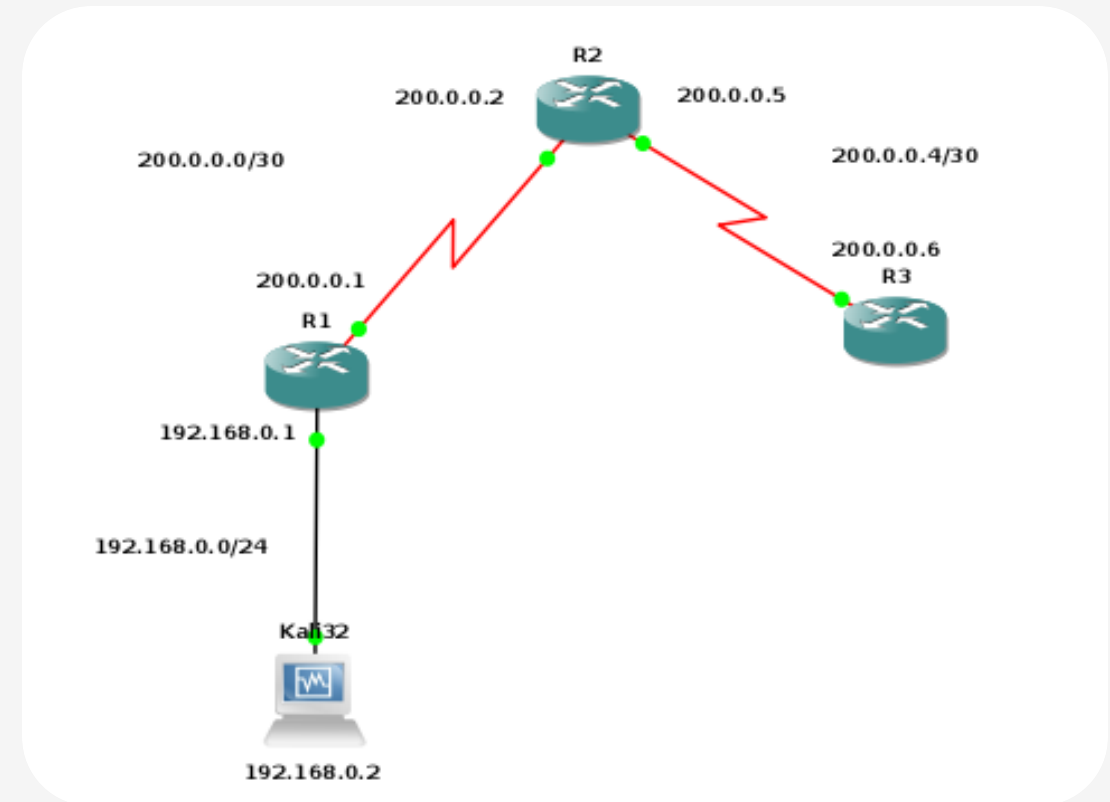
Introdução Ao Roteamento

O roteamento é o processo responsável por definir o caminho que os dados devem seguir dentro de uma rede ou entre redes distintas.

Em outras palavras: Roteamento = decisão de caminho

Esse processo:

- Não é aleatório
- Baseia-se em informações
- Segue critérios definidos



O Papel Do Roteador

O roteador é o dispositivo responsável por realizar o roteamento.

Suas principais funções são:

- Interligar redes diferentes
- Analisar o destino dos dados
- Definir o próximo caminho a ser seguido

Analogia:

O roteador funciona como um GPS, determinando a melhor rota para o destino.



Necessidade De Informação

Para que o roteador consiga tomar decisões, ele precisa de informações sobre a rede.

Essas informações permitem:

- Identificar destinos possíveis
- Conhecer caminhos disponíveis
- Determinar por onde enviar os dados

Sem essas informações, o roteador não teria como decidir corretamente.



Tabela De Roteamento

A tabela de roteamento é a estrutura que armazena as informações utilizadas pelo roteador.

Ela contém:

- Redes conhecidas
- Caminhos disponíveis
- Próximos saltos (next hop)

Funciona como um "mapa interno" da rede.

```
[Huawei]display ip routing-table
```

Route Flags: R - relay, D - download to fib

Routing Tables: Public Destinations : 2 Routes : 2

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
0.0.0.0/0	Static	60	0	D	120.0.0.2	Serial1/0/0
8.0.0.0/8	RIP	100	3	D	120.0.0.2	Serial1/0/0
9.0.0.0/8	OSPF	10	50	D	20.0.0.2	Ethernet2/0/0
9.1.0.0/16	RIP	100	4	D	120.0.0.2	Serial1/0/0
11.0.0.0/8	Static	60	0	D	120.0.0.2	Serial2/0/0
20.0.0.0/8	Direct	0	0	D	20.0.0.1	Ethernet2/0/0
20.0.0.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	LoopBack0

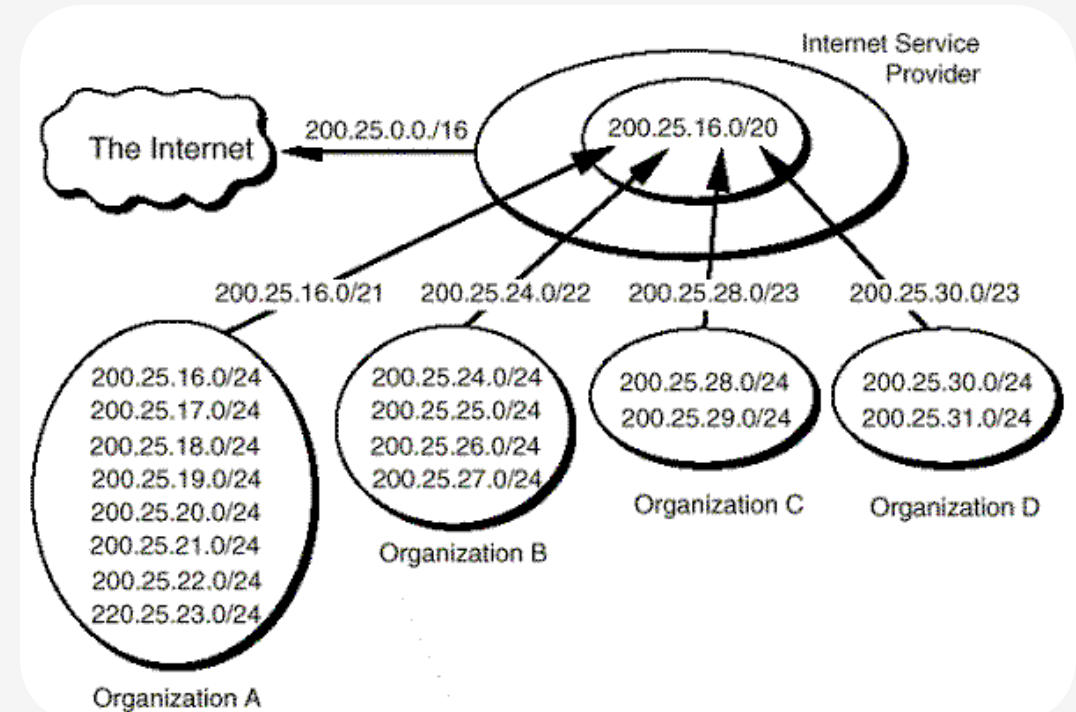
Processo De Decisão

O processo de roteamento ocorre em etapas:

1. O roteador recebe o pacote
2. Analisa o endereço de destino
3. Consulta a tabela de roteamento
4. Escolhe o melhor caminho
5. Encaminha o pacote

Importante:

Esse processo acontece continuamente para cada pacote transmitido.



Origem Das Informações De Roteamento

A tabela de roteamento não surge de forma automática ou espontânea.

Ela pode ser construída de diferentes formas, dependendo da configuração da rede e da estratégia adotada.

De maneira geral, existem duas abordagens principais:

- Roteamento Estático
- Roteamento Dinâmico

Cada uma dessas abordagens possui características, vantagens e limitações próprias.

Estático



Dinâmico

Dinâmico

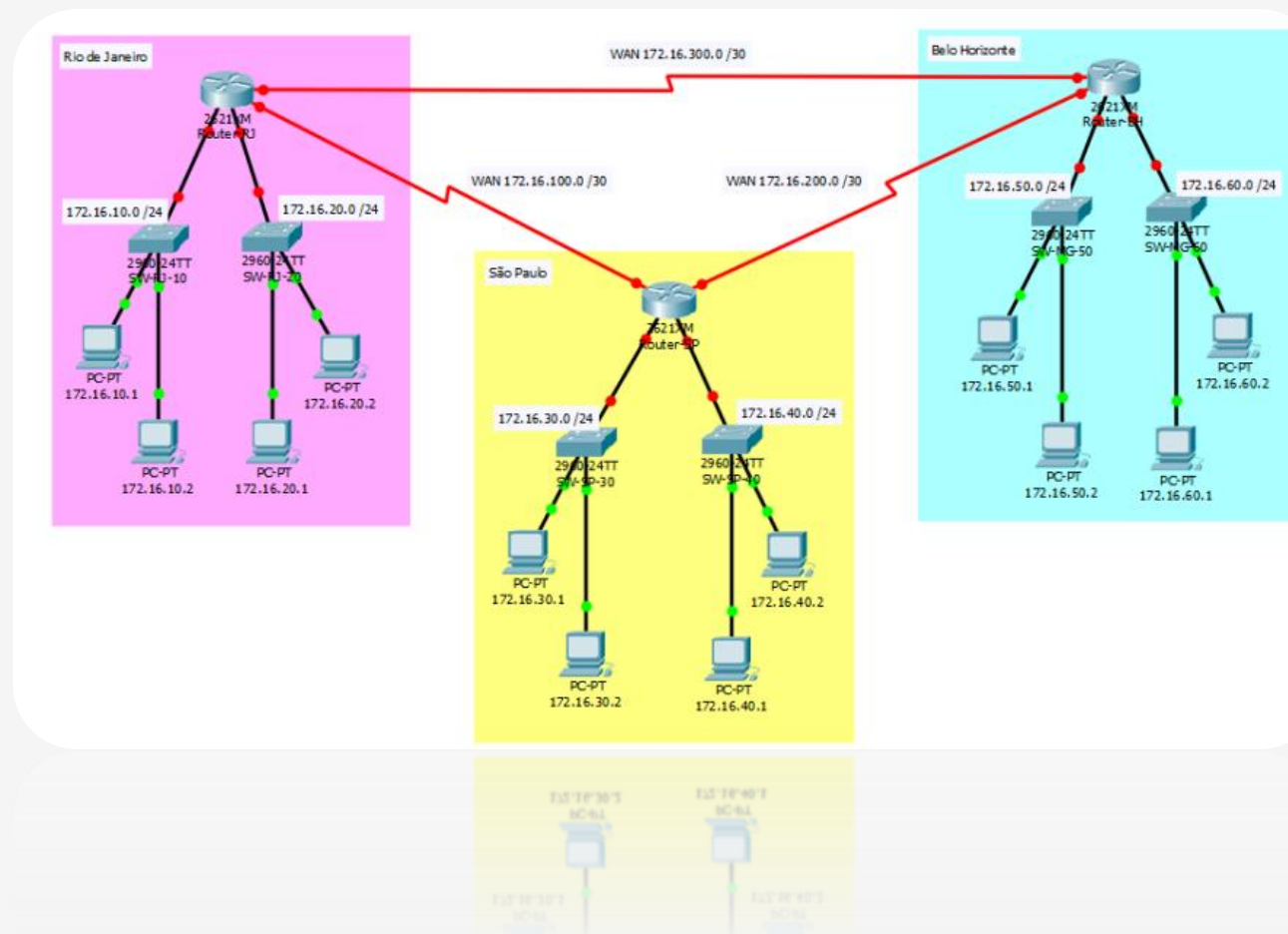
Classificação Do Roteamento

O roteamento pode ser classificado com base na forma como as rotas são definidas e mantidas.

Tipos principais:

- **Roteamento Estático**
 - Configurado manualmente
 - Não se adapta automaticamente
- **Roteamento Dinâmico**
 - Atualizado automaticamente
 - Utiliza protocolos de roteamento

Essa classificação representa duas formas distintas de lidar com o problema da escolha de caminhos.



Roteamento Estático

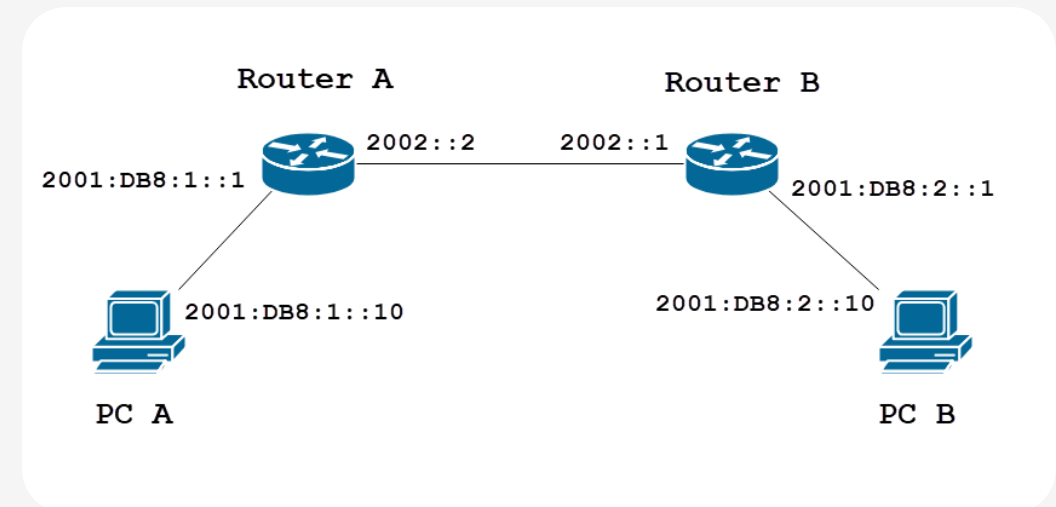
O roteamento estático é caracterizado pela definição manual das rotas pelo administrador da rede.

Nesse modelo:

- Cada caminho deve ser configurado explicitamente
- O roteador não realiza atualizações automáticas
- As rotas permanecem fixas até serem alteradas manualmente

Exemplo:

Um administrador define que, para alcançar uma determinada rede, o tráfego deve sempre passar por um roteador específico.



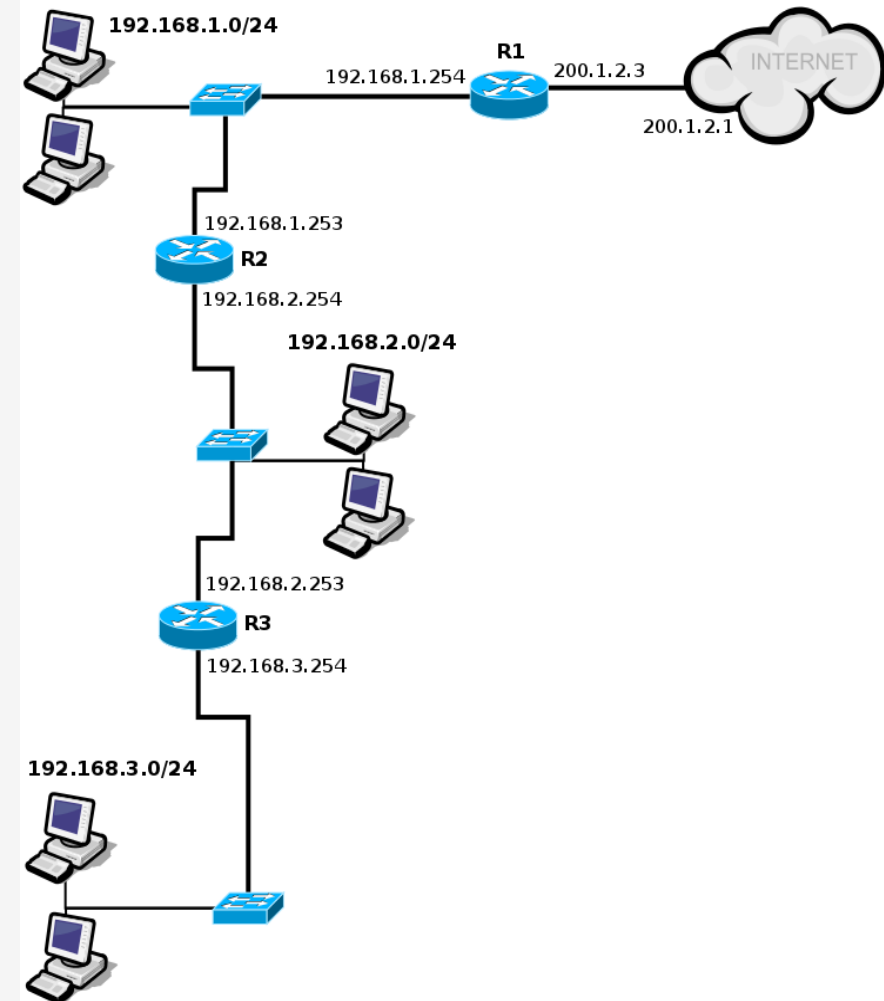
Características Do Roteamento Estático

O roteamento estático apresenta algumas características importantes:

- Simplicidade de configuração (em redes pequenas)
- Controle total sobre os caminhos utilizados
- Baixo consumo de recursos do roteador

No entanto, também possui limitações:

- Não se adapta a falhas na rede
- Exige manutenção manual constante
- Não escala bem em redes grandes



Cenário De Uso Do Roteamento Estático

O roteamento estático é mais adequado em cenários onde:

- A rede é pequena e estável
- Existem poucos caminhos possíveis
- A topologia raramente muda

Exemplo:

Uma empresa com duas filiais conectadas por um único link dedicado.

Nesse caso, não há necessidade de um mecanismo complexo de decisão.



Limitações Do Modelo Estático

Em ambientes mais complexos, o roteamento estático se torna inviável.

Isso ocorre porque:

- O número de rotas cresce rapidamente
- A gestão manual se torna impraticável
- Falhas exigem intervenção humana

Exemplo:

Na internet, onde milhões de redes estão interligadas, seria impossível configurar rotas manualmente.



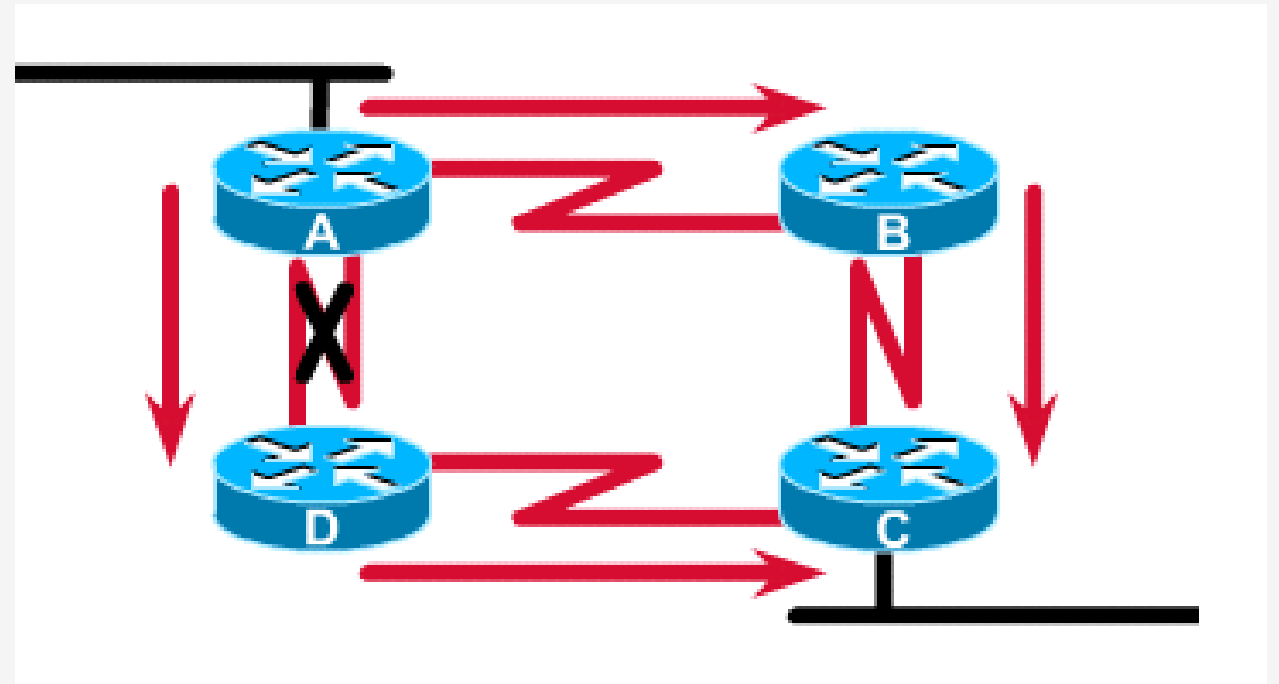
Introdução Ao Roteamento Dinâmico

O roteamento dinâmico surge como uma solução para superar as limitações do modelo estático.

Nesse modelo:

- Os roteadores trocam informações entre si
- As rotas são atualizadas automaticamente
- A rede se adapta a mudanças e falhas

Isso permite maior escalabilidade e eficiência.



Funcionamento Do Roteamento Dinâmico

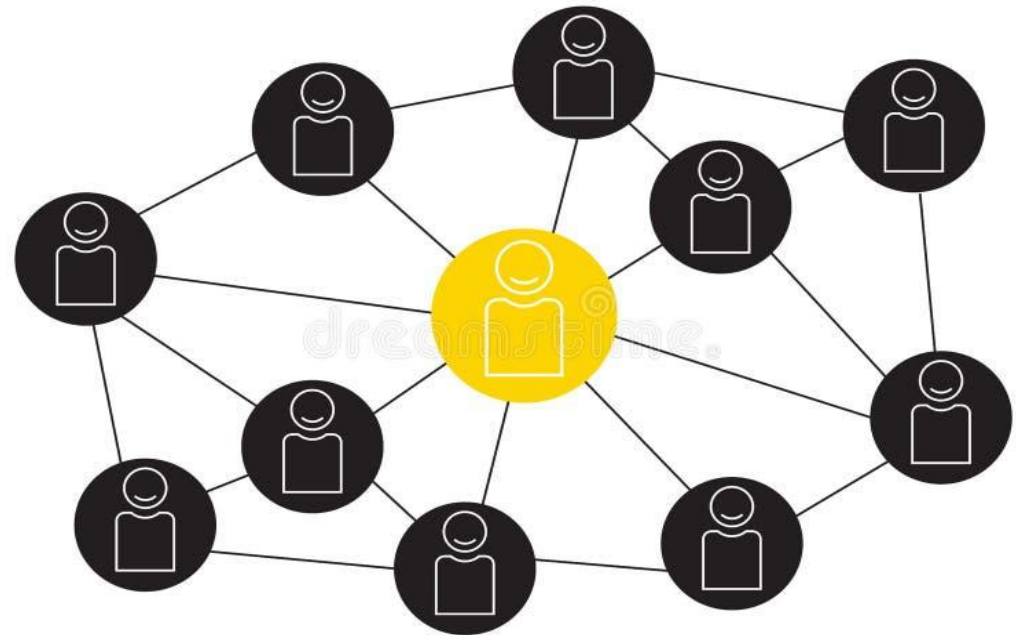
No roteamento dinâmico, os roteadores utilizam protocolos específicos para compartilhar informações sobre a rede.

Esses protocolos permitem:

- Descobrir novos caminhos
- Atualizar rotas automaticamente
- Remover caminhos indisponíveis

Em outras palavras:

Os roteadores “conversam” entre si para manter suas tabelas atualizadas.



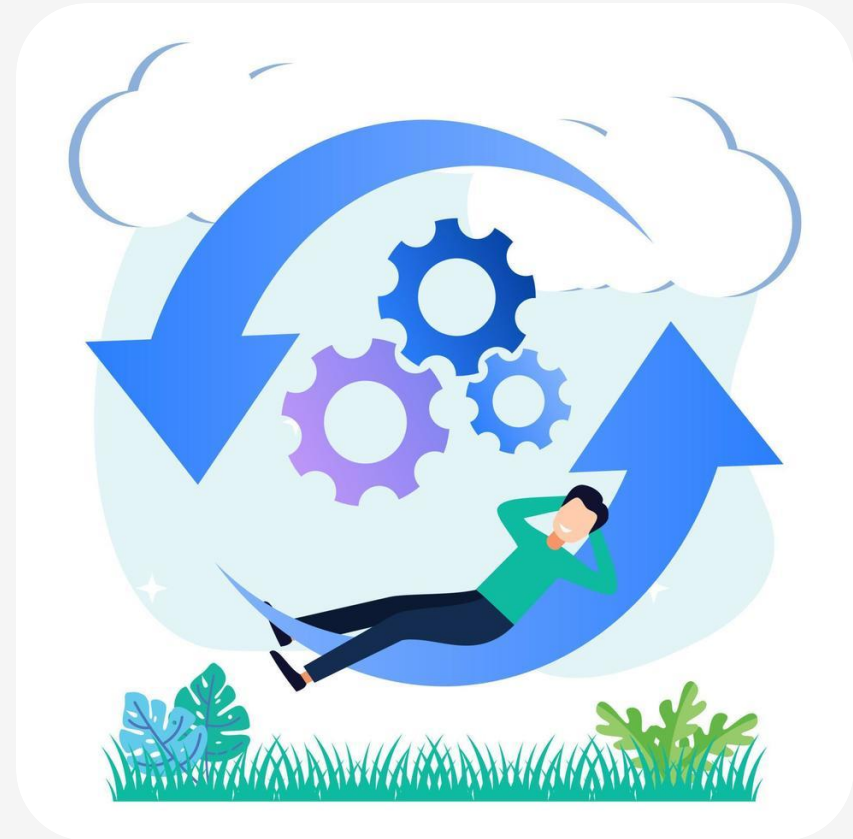
Características Do Roteamento Dinâmico

O roteamento dinâmico apresenta diversas vantagens:

- Adaptação automática a mudanças
- Maior confiabilidade
- Melhor uso dos recursos da rede

Por outro lado, também possui desafios:

- Maior complexidade de configuração
- Consumo de recursos (CPU, memória, banda)
- Necessidade de protocolos específicos



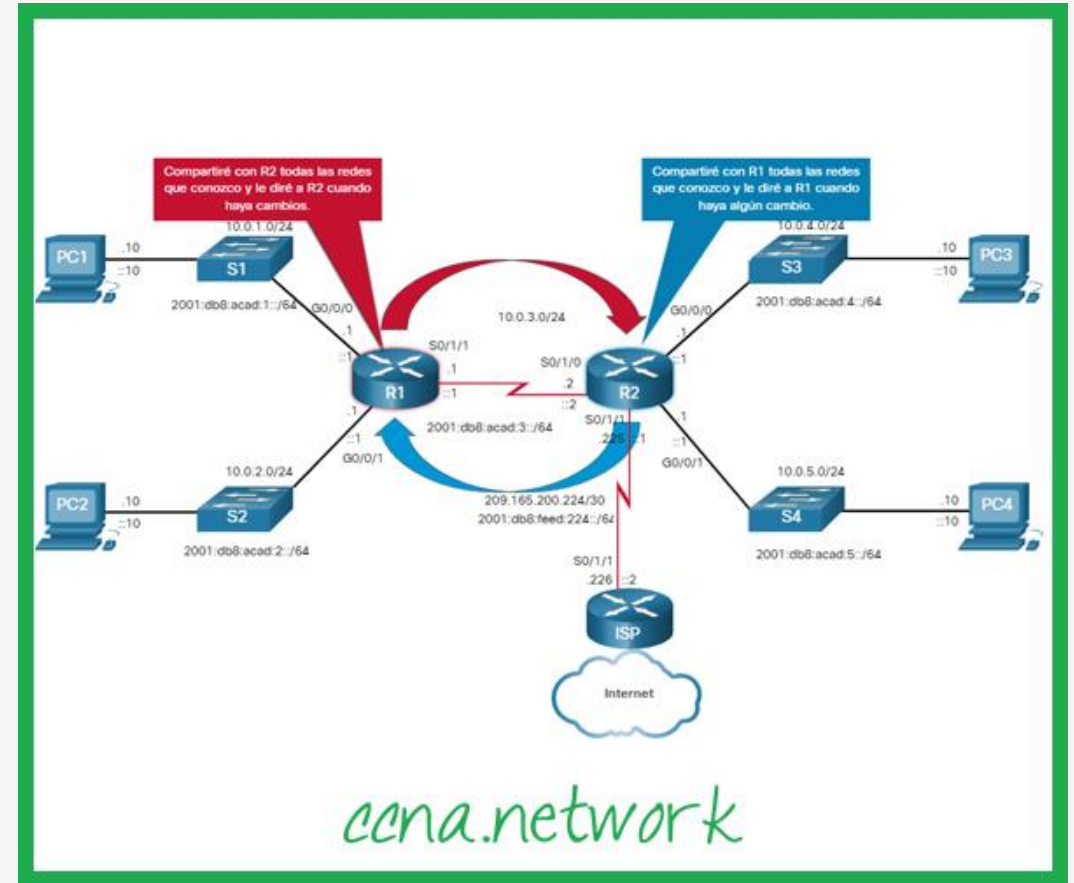
Exemplo De Funcionamento

Considere uma rede com múltiplos caminhos entre dois pontos.

Se um dos caminhos falhar:

- No roteamento **estático** → o tráfego é interrompido
- No roteamento **dinâmico** → um novo caminho é escolhido automaticamente

Isso garante maior disponibilidade da rede.



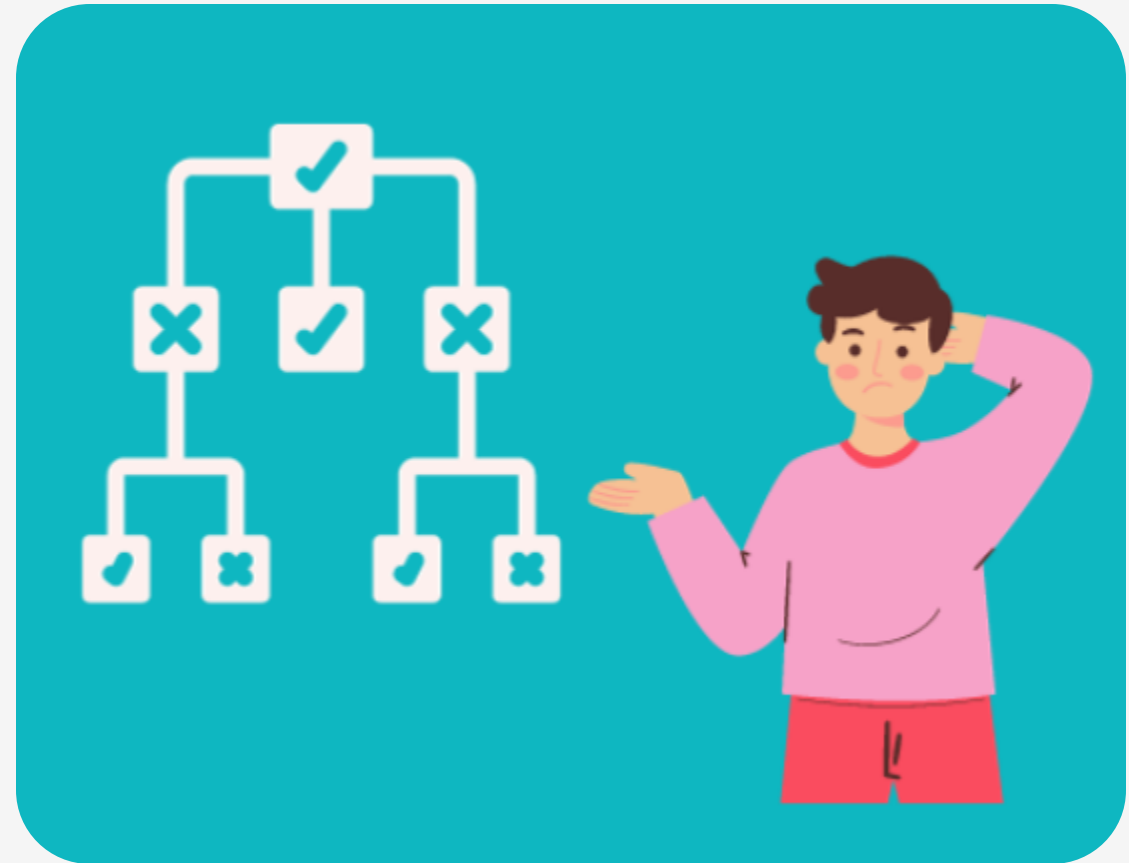
Necessidade De Critérios De Decisão

Em uma rede com múltiplos caminhos possíveis, o roteador precisa de critérios para decidir qual rota utilizar.

Sem esses critérios:

- Todas as rotas seriam equivalentes
- Não haveria otimização do tráfego
- A rede poderia se tornar ineficiente

Surge então o conceito de **métricas de roteamento**.



O Que São Métricas De Roteamento

As métricas de roteamento são valores utilizados para avaliar e comparar diferentes caminhos na rede.

Essas métricas permitem:

- Determinar qual rota é mais eficiente
- Priorizar determinados caminhos
- Melhorar o desempenho da comunicação

Em outras palavras:

Métrica = critério de escolha



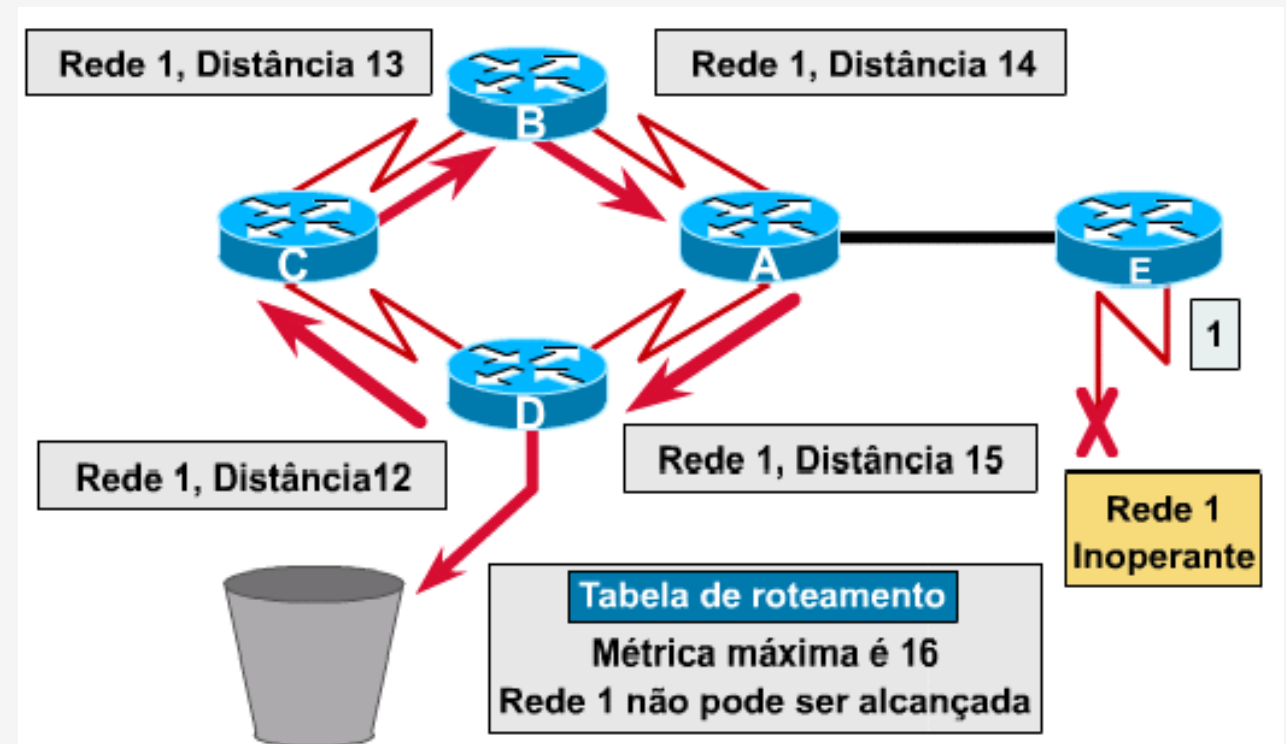
Tipos De Métricas

Diferentes protocolos utilizam diferentes métricas para tomar decisões.

As principais são:

- Número de saltos (hop count)
- Custo da rota
- Largura de banda
- Latência (tempo de resposta)
- Confiabilidade

Cada métrica influencia diretamente na escolha do caminho.



Número De Saltos (Hop Count)

O número de saltos representa a quantidade de roteadores que um pacote precisa atravessar até chegar ao destino.

Características:

- Métrica simples
- Fácil de calcular
- Muito utilizada em protocolos básicos

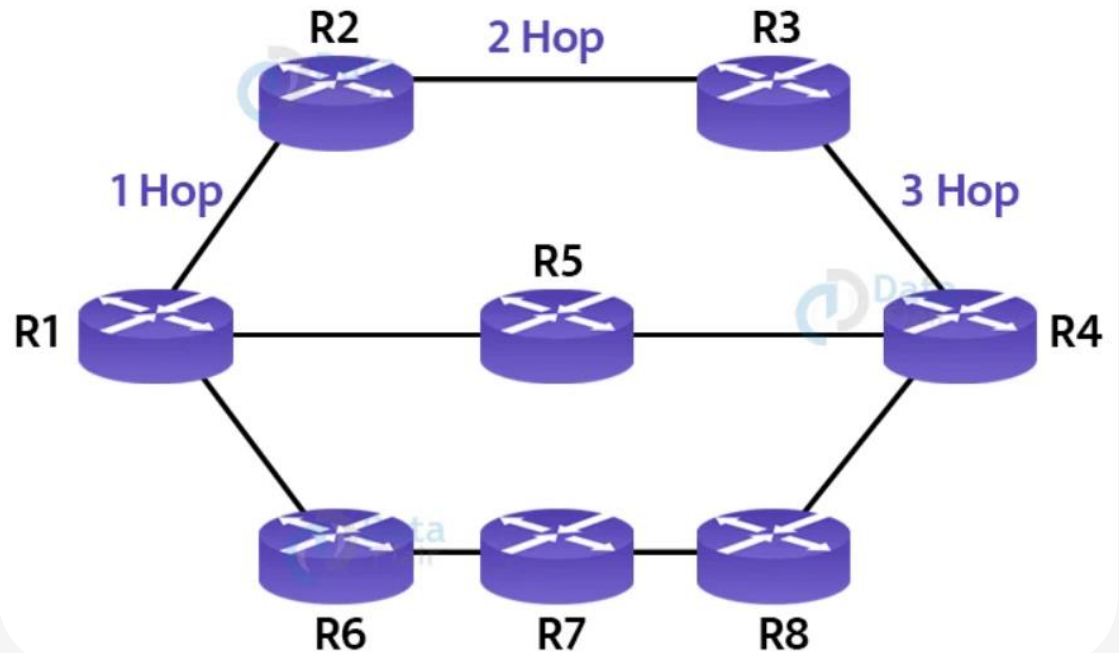
Exemplo:

Um caminho com 3 roteadores é considerado melhor que um com 5 (menor número de saltos).

Limitação:

Nem sempre o menor caminho é o mais rápido.

Calculation of Hop Count



Custo Da Rota

O custo representa um valor atribuído a cada caminho com base em diferentes fatores.

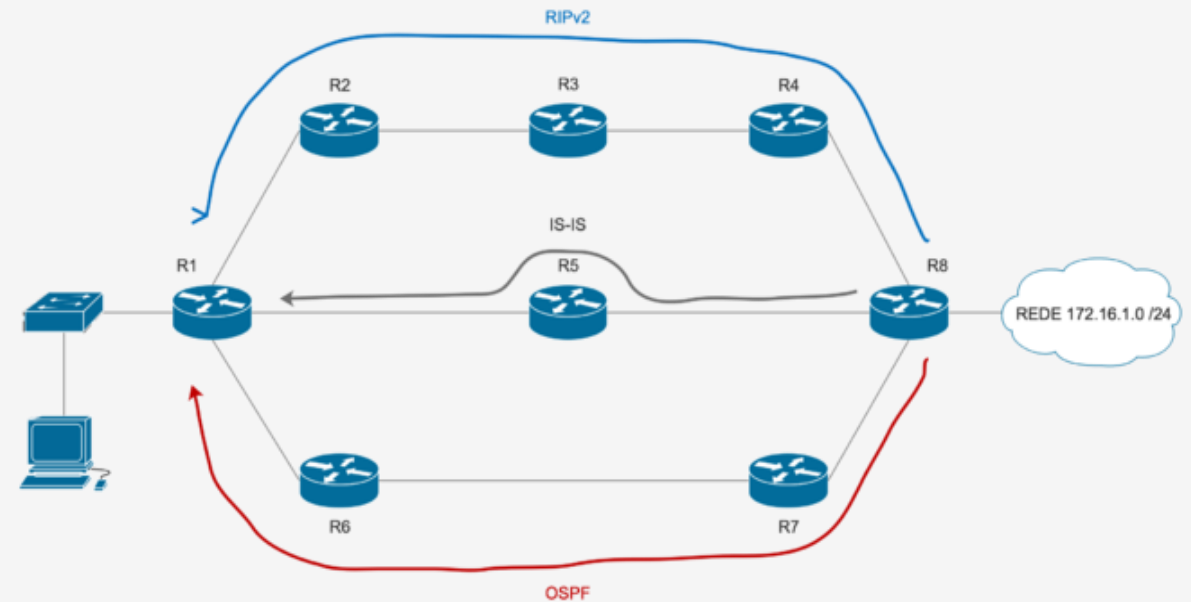
Pode considerar:

- Capacidade do link
- Tipo de conexão
- Prioridade da rota

Exemplo:

Uma conexão de fibra óptica pode ter custo menor que uma conexão via rádio.

Quanto menor o custo, mais preferível é a rota.



Largura De Banda E Latência

Outras métricas importantes incluem:

Largura de banda

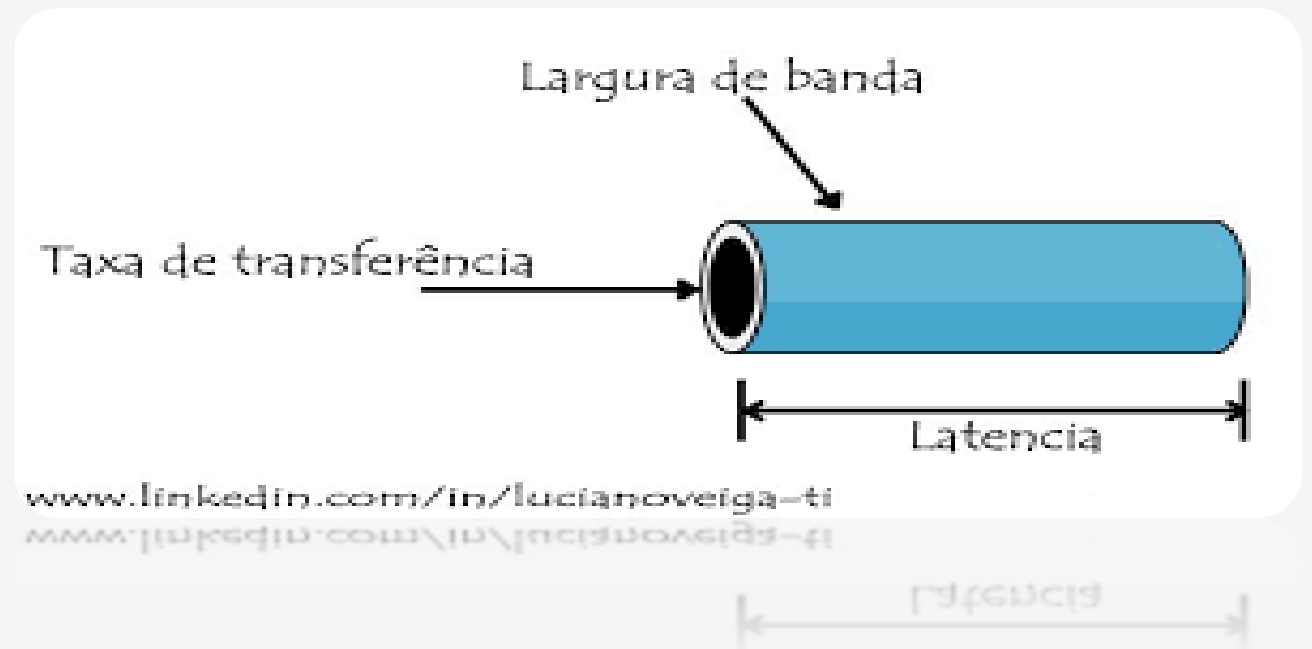
- Quantidade de dados que pode ser transmitida
- Links mais rápidos são preferíveis

Latência

- Tempo que o pacote leva para chegar ao destino
- Menor latência = melhor desempenho

Exemplo:

Um caminho mais longo pode ser escolhido se for mais rápido.



O Que São Protocolos De Roteamento

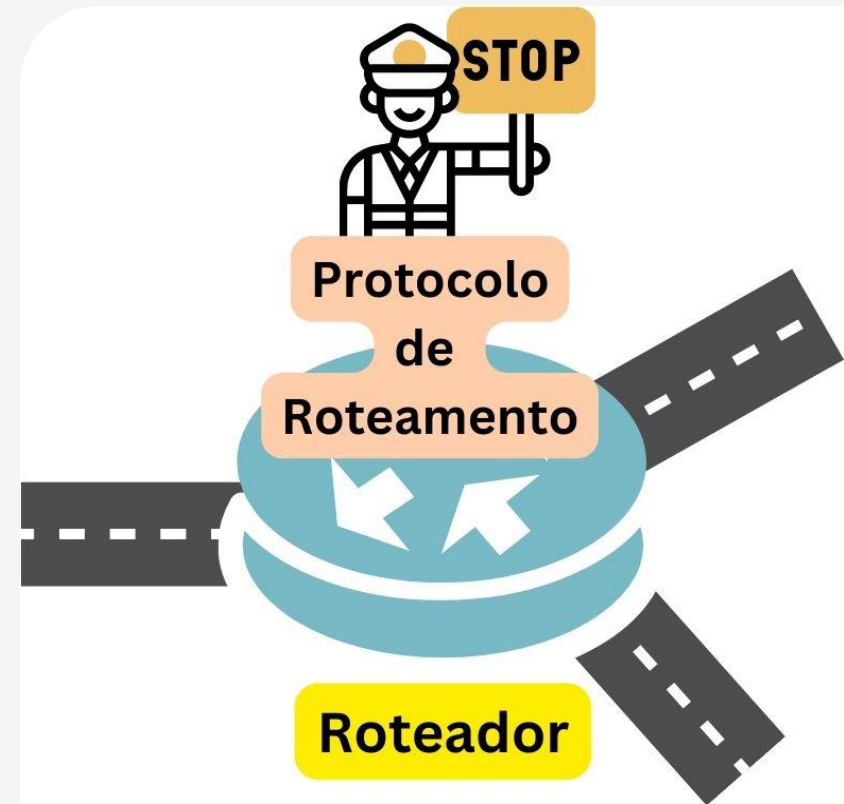
Os protocolos de roteamento são mecanismos utilizados pelos roteadores para trocar informações sobre a rede.

Esses protocolos permitem:

- Descobrir novas rotas
- Compartilhar informações entre roteadores
- Atualizar tabelas de roteamento automaticamente

Em outras palavras:

São responsáveis pela **"comunicação entre roteadores"**.



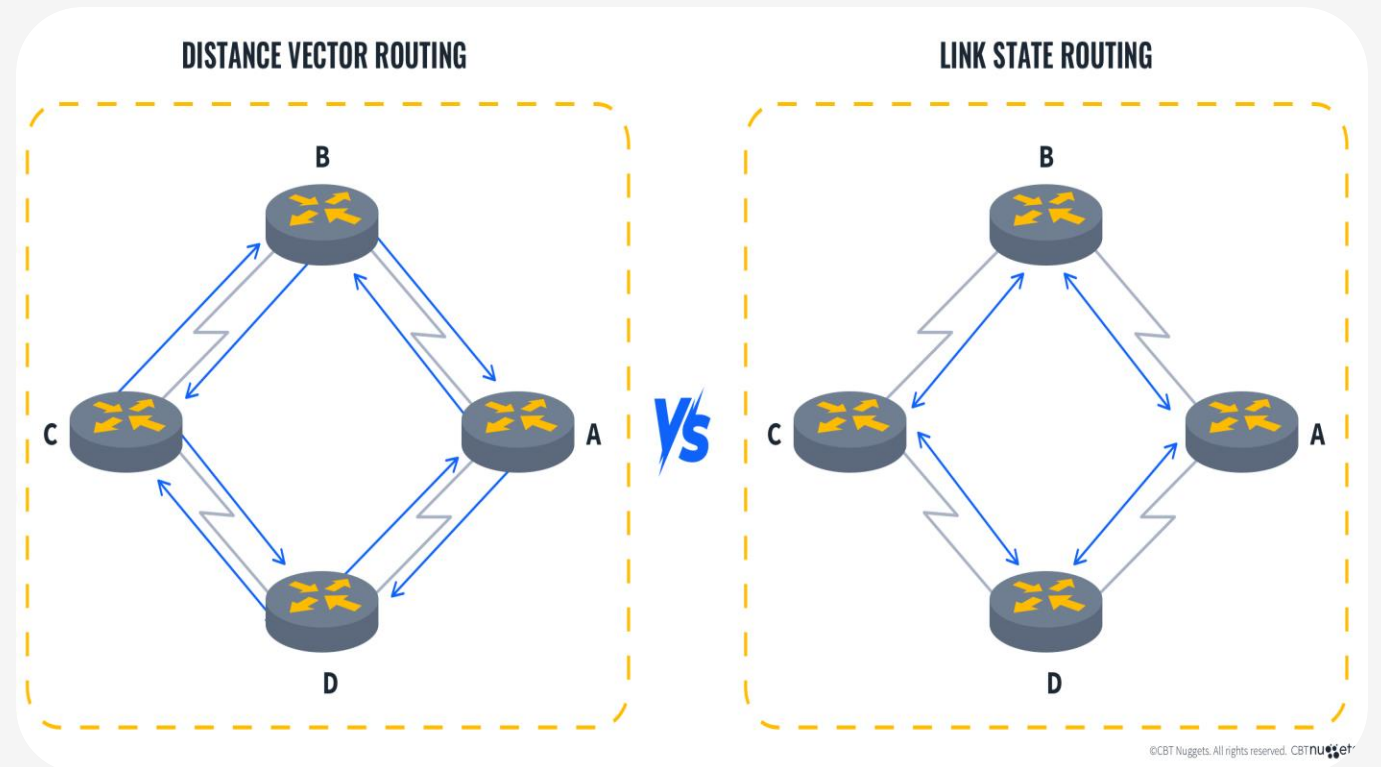
Classificação Dos Protocolos

Os protocolos de roteamento podem ser classificados com base na forma como calculam rotas.

Principais categorias:

- **Distance Vector** (Vetor de Distância)
- **Link State** (Estado de Enlace)

Cada abordagem possui uma forma distinta de enxergar a rede e tomar decisões.



Distance Vector

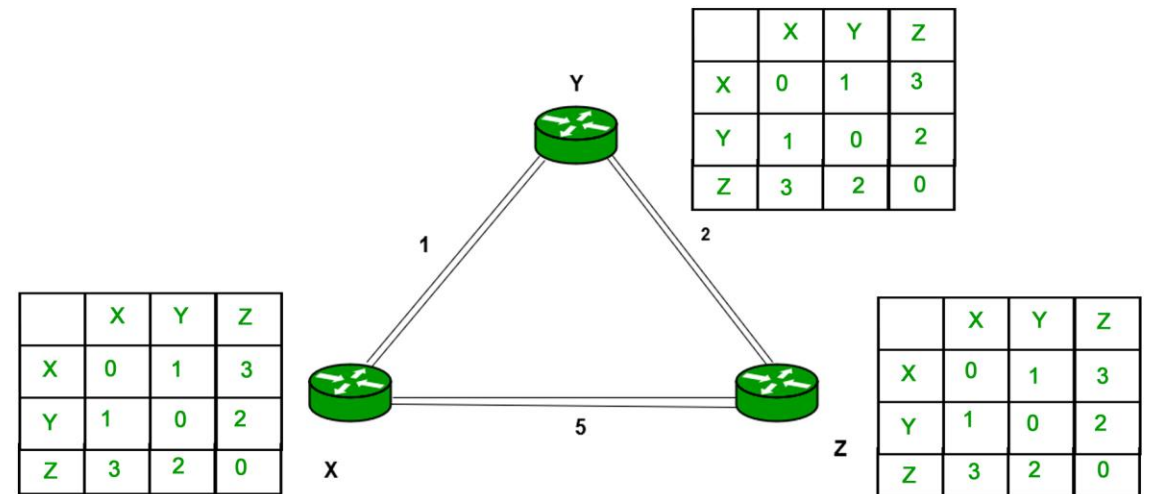
No modelo Distance Vector, cada roteador compartilha informações com seus vizinhos diretos.

Nesse modelo:

- Cada roteador conhece apenas seus vizinhos
- As informações são propagadas gradualmente
- As decisões são baseadas na distância até o destino

Métrica comum: número de saltos (hop count)

O roteador "confia" nas informações recebidas dos vizinhos.



Características Do Distance Vector

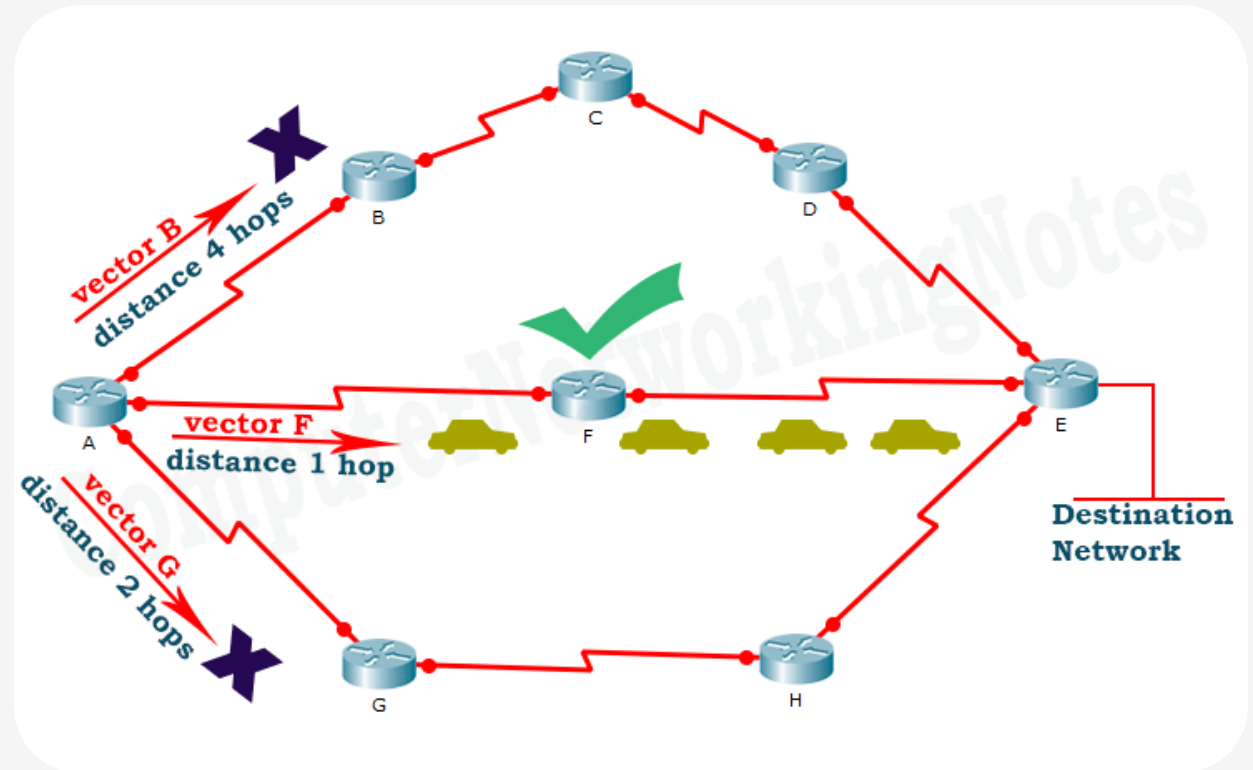
Simple de implementar

- Menor consumo de recursos
- Atualizações periódicas

No entanto:

- Convergência mais lenta
- Maior risco de inconsistências
- Problemas como loops de roteamento

Exemplo clássico: **RIP**



Link State

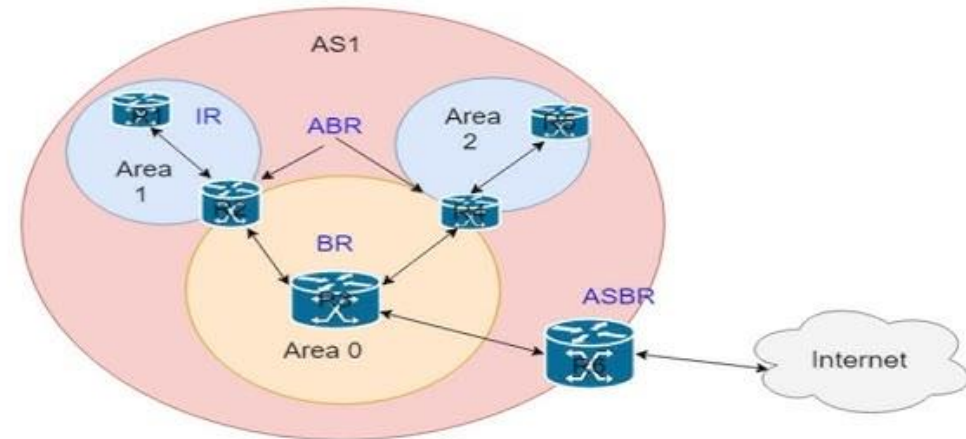
No modelo Link State, cada roteador possui uma visão mais completa da rede.

Nesse modelo:

- Os roteadores constroem um “mapa” da rede
- Compartilham informações sobre seus links
- Calculam o melhor caminho internamente

As decisões são mais precisas e eficientes.

Link State Routing Protocol:



Copyright © TELCOMA. All Rights Reserved.

Copyright © TELCOMA. All Rights Reserved.

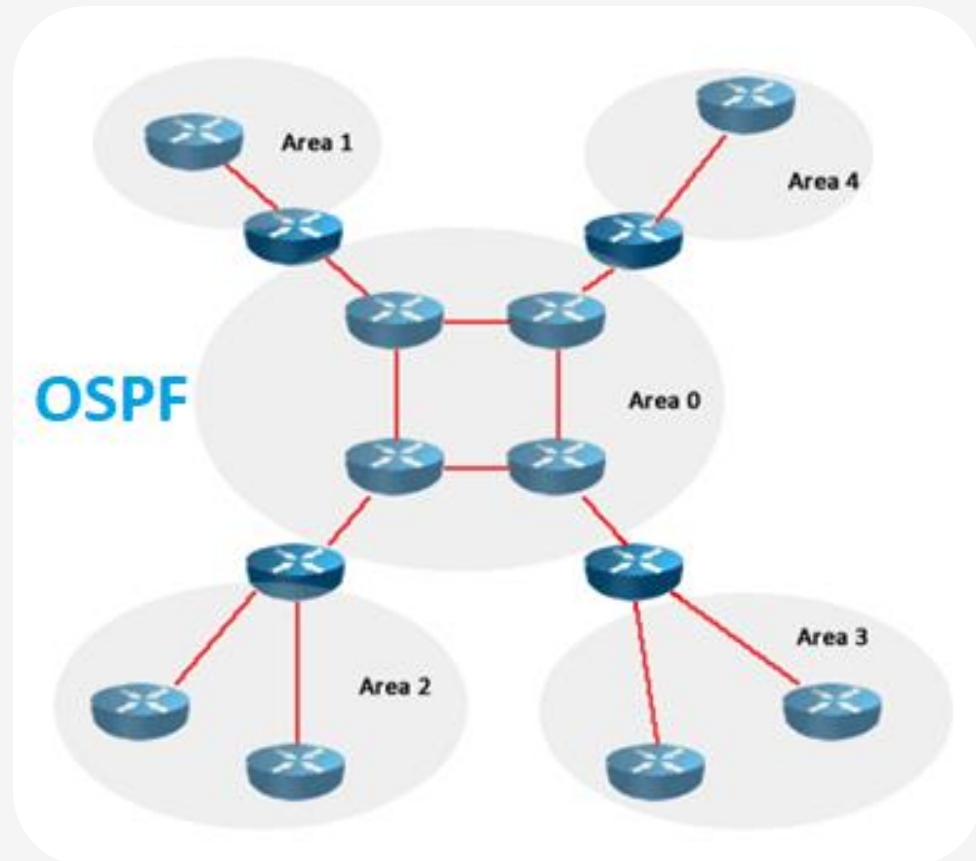
Características Do Link State

- Convergência rápida
- Maior precisão na escolha de rotas
- Melhor desempenho em redes grandes

Por outro lado:

- Maior complexidade
- Maior consumo de recursos
- Necessidade de maior processamento

Exemplo clássico: **OSPF**



Protocolo RIP

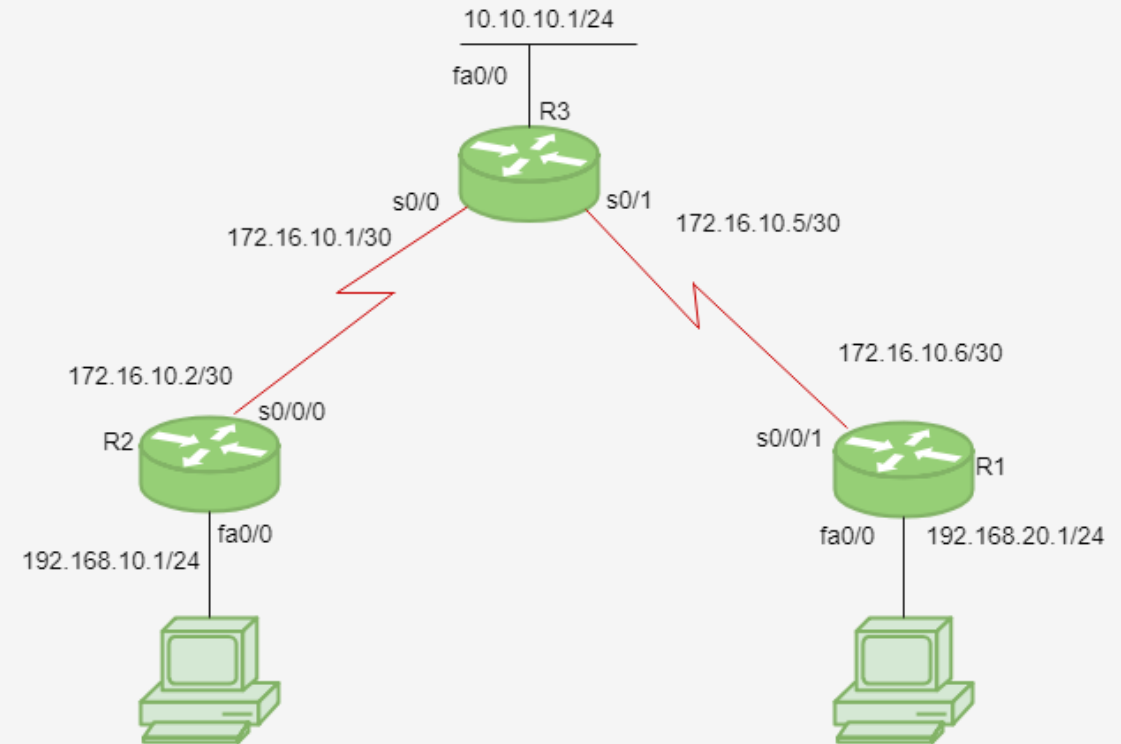
O **RIP** (Routing Information Protocol) é um dos protocolos mais antigos e simples.

Características principais:

- Baseado em Distance Vector
- Utiliza hop count como métrica
- Limite de 15 saltos

Limitação:

Redes maiores tornam-se inviáveis com esse protocolo.



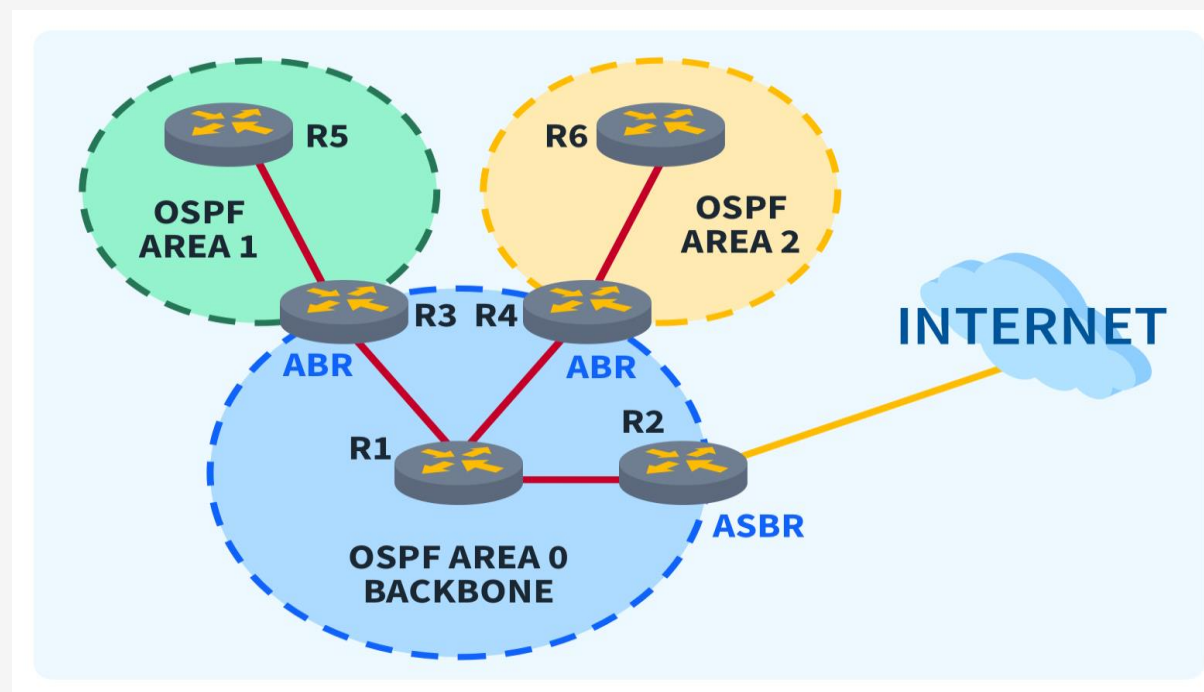
Protocolo OSPF

O **OSPF** (Open Shortest Path First) é um protocolo mais moderno e eficiente.

Características principais:

- Baseado em Link State
- Utiliza custo como métrica
- Possui visão global da rede

Amplamente utilizado em redes corporativas.



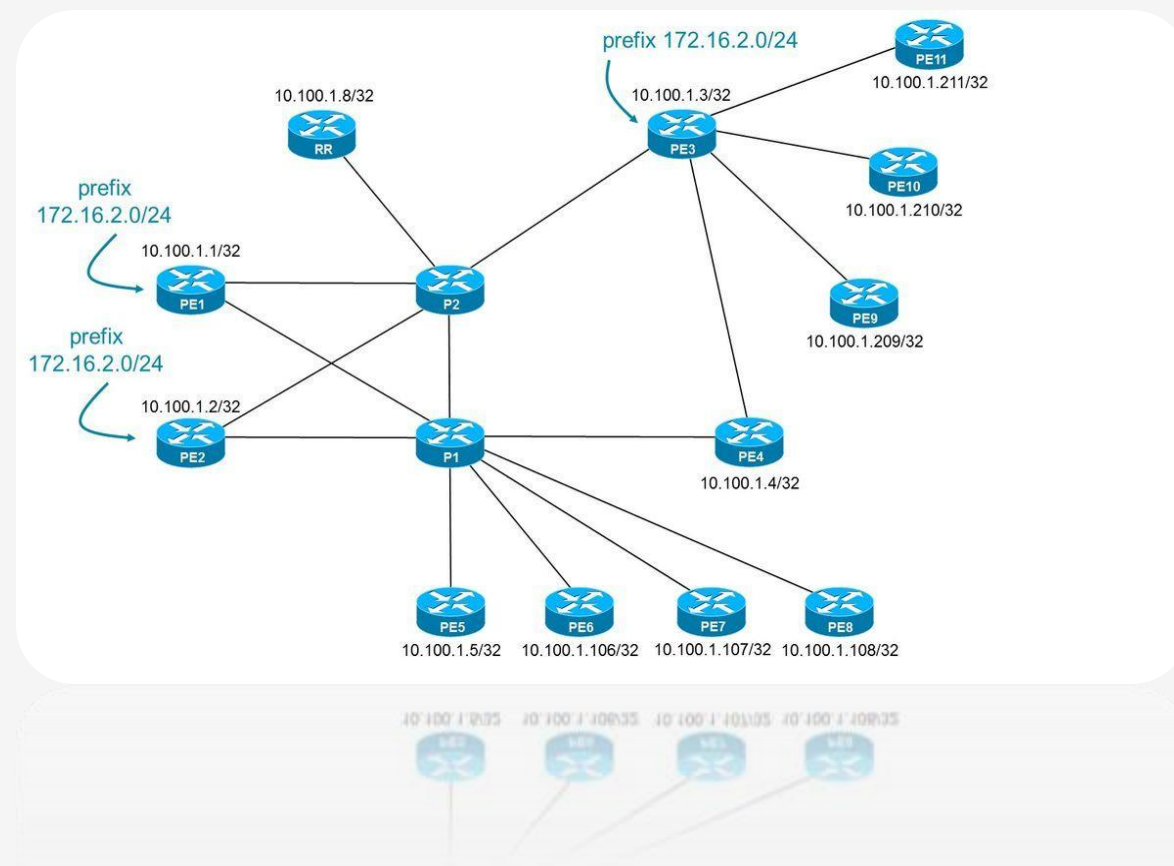
Introdução Ao BGP

O **BGP** (Border Gateway Protocol) é utilizado na internet para comunicação entre grandes redes.

Características principais:

- Utilizado entre provedores (ISPs)
- Baseado em políticas de roteamento
- Considera fatores além de métricas técnicas

É o protocolo que sustenta o funcionamento da internet.



Diferença De Escopo

Cada protocolo atua em um contexto diferente:

- RIP → redes pequenas
- OSPF → redes corporativas
- BGP → internet (escala global)

Isso mostra que não existe um único protocolo ideal para todos os cenários.

OSPF, BGP, and RIP

