

**FACULDADE DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA
LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA
REDES DE COMPUTADORES II**

Route Information Protocol - RIP

Grupo Docente:

- Engº. Felizardo Munguambe (MSc)
- Engº. Délcio Chadreca (MSc)

Tópicos da Aula

- ▶ Protocolo de Roteamento Dinâmico
- ▶ Roteamento Dinâmico VS Roteamento Estático
- ▶ Algoritmo de Roteamento - Vector Distancia
- ▶ Protocolo de Roteamento RIP
- ▶ Comandos Básicos RIP
- ▶ Exercícios

Introdução (Roteamento Dinâmico)

Consiste em preencher as tabelas de encaminhamento dos *routers* usando protocolos de encaminhamento.

- Qual é a vantagens deste processo?

São utilizados pelos routers para troca de informação respeitante as rotas que conhecem

- O que fazem os routers com as informações que trocam?

Partilham informações através de pacotes de actualização de encaminhamento.

Cont.

O sucesso do roteamento dinâmico depende de duas funções básicas:

Manutenção de uma tabela de roteamento

Distribuição do conhecimento, na forma de actualizações de roteamento , aos outros roteadores

Roteamento dinâmico depende de um protocolo de **roteamento para partilhar o conhecimento entre os roteadores**. Um protocolo de roteamento define o conjunto de regras usado por um roteador quando ele se comunica com os outros roteadores vizinhos. (Source: Cisco)

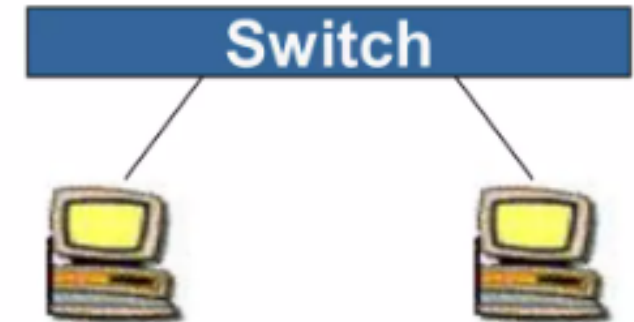
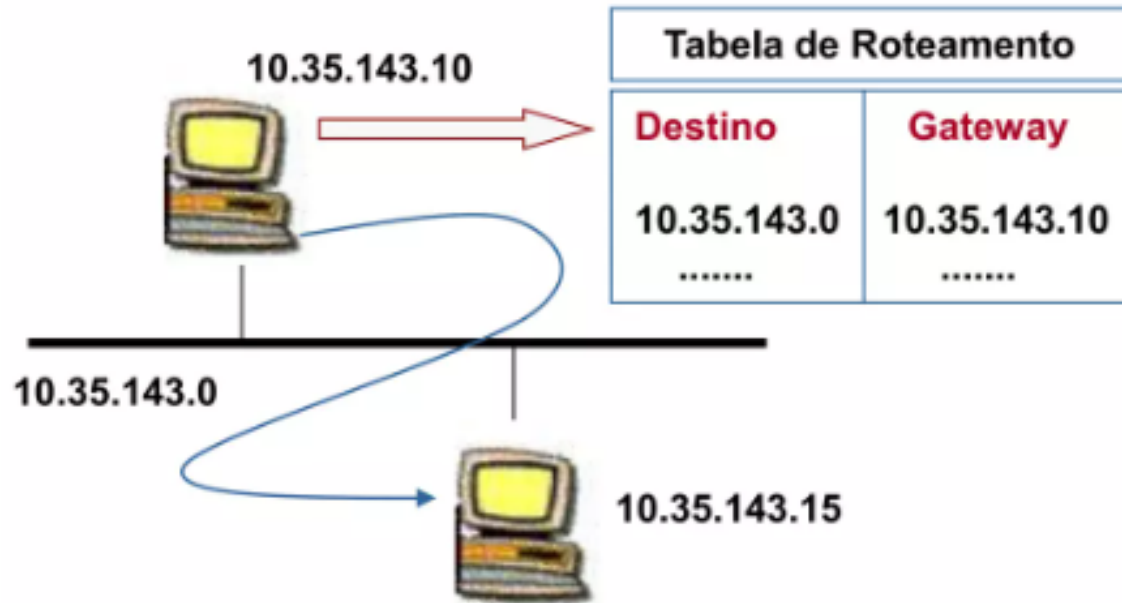
Roteamento Directo e Indireto

Protocolo IP é responsável pelo roteamento das informações na rede

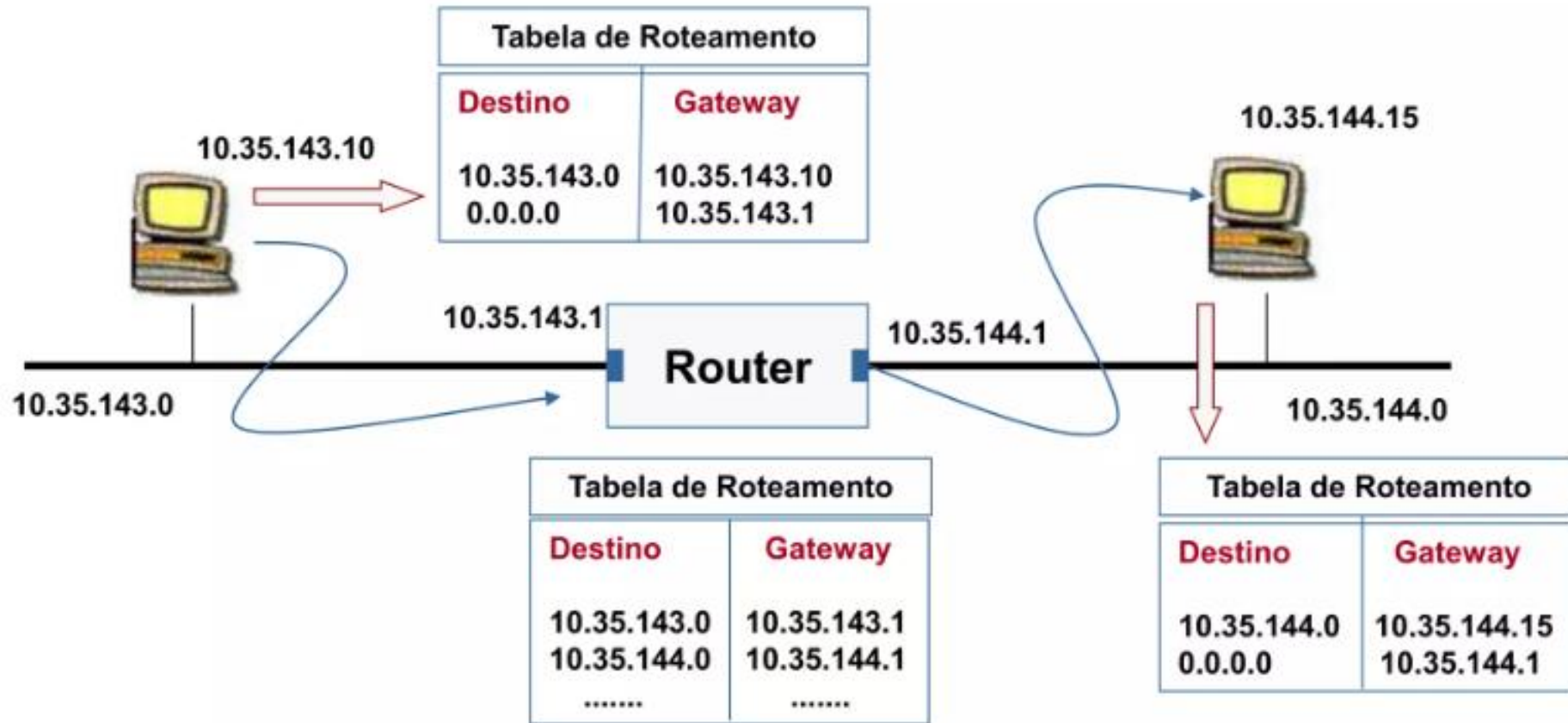
Os protocolos de roteamento são responsáveis pela divulgação de rotas e actualizado das tabelas de roteamento

- **Roteamento Directo**
 - Origem e Destino na mesma rede
- **Roteamento Indireto**
 - Origem e destino em redes Diferentes

Origem e Destino na mesma rede



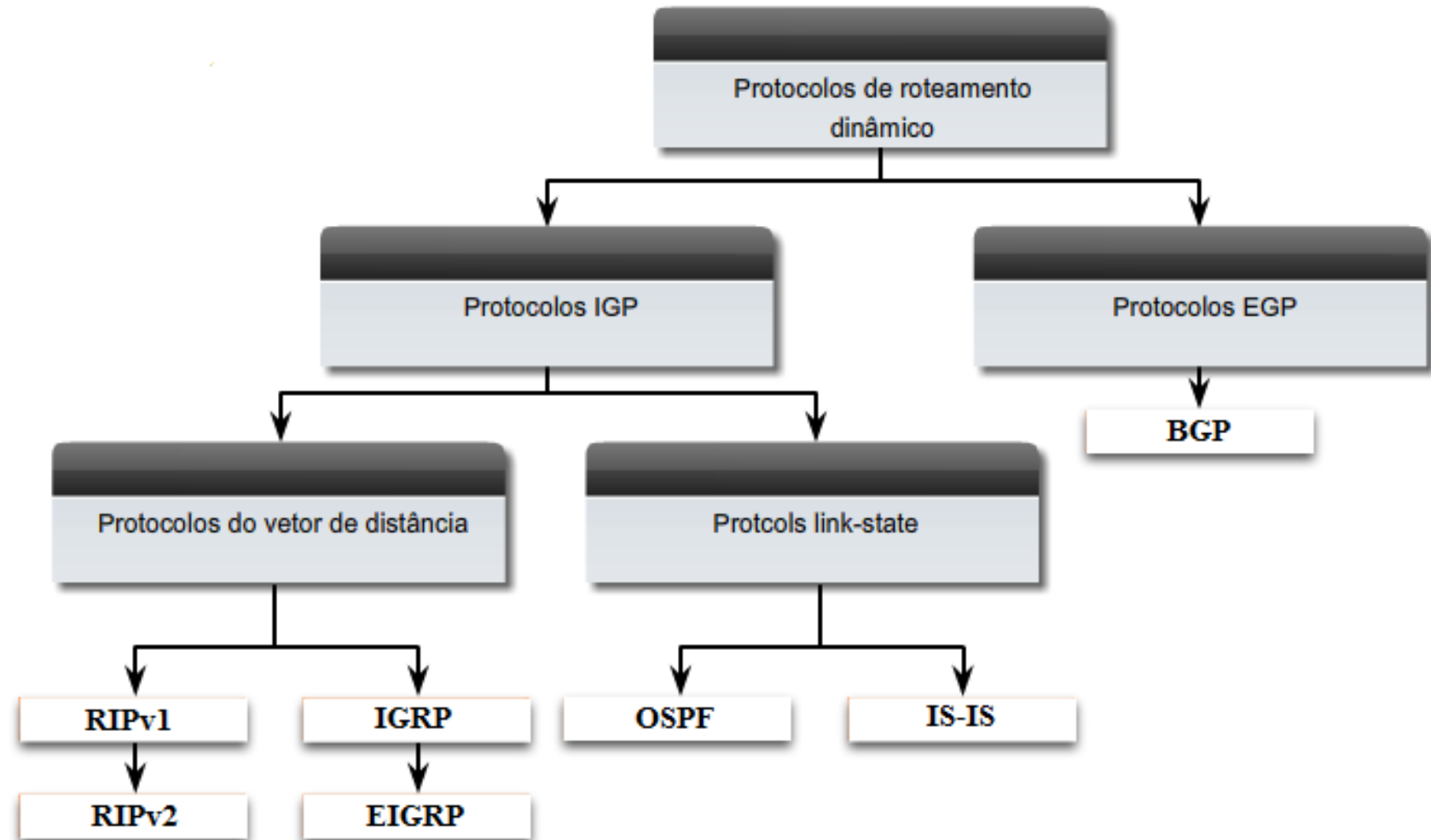
Origem e destino em redes Diferentes



Algoritmos de Roteamento

- Os protocolos de roteamento implementam um ou mais algoritmos de roteamento
- Os algoritmos de roteamento podem ser do tipo vector distancia ou estado do Link
- Exemplo de protocolos
 - RIP, OSPF, IGRP, BGP, ...

Classificação dos protocolos de Roteamento Dinâmico



Protocolo de Roteamento Dinamico VS Estatico

| | Roteamento dinâmico | Roteamento estático |
|---|---|--|
| Classificação dos protocolos de Roteamento Dinâmico | Geralmente independente do tamanho da rede | Aumenta com o tamanho da rede |
| Conhecimento administrativo necessário | Conhecimentos avançados necessários | Nenhum conhecimento adicional necessário |
| Mudanças na topologia | Adaptáveis automaticamente às mudanças na topologia | Intervenção do administrador necessária |
| Dimensionando | Adequado para topologias simples e complexas | Adequado para topologias simples |
| Segurança | Menos seguro | Mais seguro |
| Uso de recursos | Utiliza CPU, memória e largura de banda de link | Nenhum recurso adicional necessário |
| Previsibilidade | A rota depende da topologia atual | A rota para o destino é sempre a mesma |

RIP

Especificado originalmente no RFC 1058. Características chaves:

Protocolo de roteamento vector distancia

Contador de saltos, utiliza como métrica para escolher caminhos

O valor máximo permitido do contador é de **15 saltos**

Como padrão, as actualizações de roteamento são transmitidas a cada 30 segundos.

Cont.

Por ser baseado no algoritmo de vetor de distância, o protocolo RIP envia cópias periódicas de sua tabela de roteamento para seus vizinhos diretamente conectados, utilizando o endereço broadcast de cada rede conectada.

Os roteadores enviam essas atualizações periódicas mesmo sem alterações na rede.

Cada mensagem contém a tabela de roteamento completa do roteador. Ao receber uma tabela, o roteador verifica cada rota, adicionando as novas e comparando as existentes para escolher a rota com o menor número de saltos, atualizando sua tabela conforme necessário.

RIP

- Protocolo de roteamento interno (IGP). Ou seja, utilizados para rotear pacotes dentro do domínio
- Desenvolvido como componente da rede do UNIX BSD
- Extremamente simples
- Da família de algoritmo de roteamento vetor-distancia

Algoritmo – vector Distancia de Bellman-Ford

Base em Vetor de Distância:

- RIP: Baseado no algoritmo de vetor de distância para determinar as rotas mais curtas.

Envio de Atualizações:

- RIP: Envia atualizações periódicas da tabela de roteamento para vizinhos diretamente conectados.

Deteccção de Ciclos Negativos:

- RIP: Não lida diretamente com ciclos de peso negativo, mas pode sofrer com problemas de contagem ao infinito.

Cont.

Complexidade Temporal:

RIP: O tempo de convergência pode ser lento em grandes redes devido à contagem ao infinito.

Atualizações Iterativas:

RIP: Envia atualizações periódicas independentemente de mudanças na rede, com um período típico de 30 segundos.

Inicialização:

RIP: Inicializa todas as rotas com uma métrica de 16 (considerada infinita) até receber informações dos vizinhos.

Cont.

Uso de Métricas de Distância:

RIP: Utiliza a métrica de hop count (contagem de saltos), onde a distância máxima permitida é 15 saltos.

Aplicação em Protocolos de Roteamento:

RIP: Implementa o algoritmo de Bellman-Ford para a atualização e manutenção das tabelas de roteamento.

Funcionamento

Cada entrada deve conter:

- Endereco: endereço IP
- Roteador: O primeiro roteador
- Interface: A rede física
- Metrica: Distacia o destino (de 1 a 15)
- Tempo: Quando a entrada foi actualizada

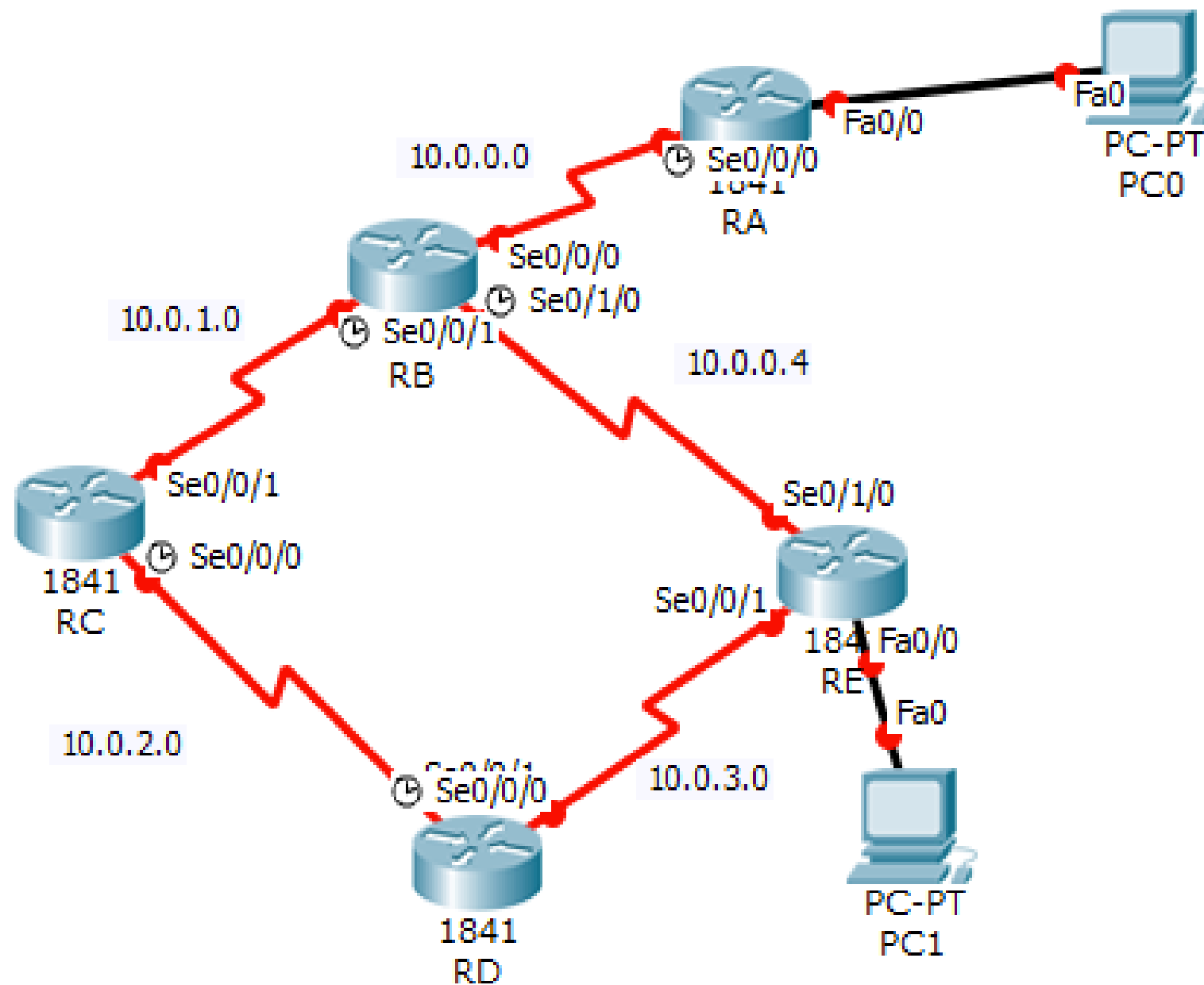
Cont.



| Routing Table | | |
|---------------|----|---|
| 10.1.0.0 | E0 | 0 |
| 10.2.0.0 | S0 | 0 |
| 10.3.0.0 | S0 | 1 |
| 10.4.0.0 | S0 | 2 |

| Routing Table | | |
|---------------|----|---|
| 10.2.0.0 | S0 | 0 |
| 10.3.0.0 | S1 | 0 |
| 10.4.0.0 | S1 | 1 |
| 10.1.0.0 | S0 | 1 |

| Routing Table | | |
|---------------|----|---|
| 10.3.0.0 | S0 | 0 |
| 10.4.0.0 | E0 | 0 |
| 10.2.0.0 | S0 | 1 |
| 10.1.0.0 | S0 | 2 |



| Rede | Interface |
|------|-----------|
| | |
| | |

Protocolo RIP

| Característica | RIP | RIPv2 |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Métrica | Simples: numero de saltos | Simples: numero de saltos |
| Período de Atualização | 30 Segundos | 30 Segundos |
| Limite Máximo | 15 | 15 |
| Temporizador de espera | 180 Segundos | 180 Segundos |
| Atualização Infinito | Sim | Sim |
| Atualização por Evento | Sim | Sim |
| Balanceamento de cargas em rotas com mesma métrica | Sim | Sim |
| Balanceamento de cargas em rotas com métricas diferentes | Nao | Não |
| Suporte a VLSM | Nao | Sim |

Viabilidade Tempo de Convergência

O protocolo RIP (Routing Information Protocol) é conhecido por sua simplicidade e facilidade de implementação. No entanto, também apresenta algumas limitações em termos de viabilidade e tempo de convergência, especialmente em redes maiores e mais complexas.

Viabilidade

Simplicidade: RIP é fácil de configurar e gerenciar, o que o torna viável para pequenas redes e ambientes onde a simplicidade é uma prioridade.

Compatibilidade: RIP é amplamente suportado e pode ser usado em uma variedade de dispositivos de rede, tornando-o uma escolha viável para interoperabilidade básica.

Limitações de Escalabilidade: RIP não é adequado para grandes redes devido ao limite de 15 saltos na métrica de distância, o que impede seu uso em topologias extensas.

Broadcasts Frequentes: O envio frequente de atualizações de roteamento como broadcasts pode sobrecarregar a rede em cenários com muitos roteadores ou redes de alta densidade.

Tempo de Convergência

O tempo de convergência refere-se ao tempo necessário para que todos os roteadores na rede tenham uma visão consistente e correta da topologia da rede após uma mudança, como a falha de um link ou a adição de um novo roteador. O tempo de convergência do RIP é relativamente longo devido aos seguintes fatores:

Atualizações Periódicas: RIP envia atualizações de roteamento a cada 30 segundos. Isso significa que pode levar até 30 segundos para que uma mudança seja propagada para os vizinhos.

Cont.

Contagem ao Infinito: RIP usa um método chamado "contagem ao infinito" para detectar roteamentos inativos. Se uma rota se tornar inalcançável, ela será gradualmente incrementada até uma métrica de 16, indicando que o destino é inalcançável. Este processo pode levar até 180 segundos.

Trigger Updates: Embora RIP suporte atualizações desencadeadas (trigger updates), onde mudanças na topologia são imediatamente enviadas aos vizinhos, a propagação completa da mudança ainda depende do intervalo de atualização periódica e do tempo de contagem ao infinito.

Split Horizon e Hold-down Timers: Mecanismos como "split horizon" e "hold-down timers" ajudam a reduzir loops de roteamento, mas também podem aumentar o tempo de convergência, pois retardam a propagação de certas atualizações.

Comandos Básicos Ligações RIP

Configurando o protocolo RIP

```
R1(config)# router rip
```

```
R1(config-router)# network 192.168.10.0
```

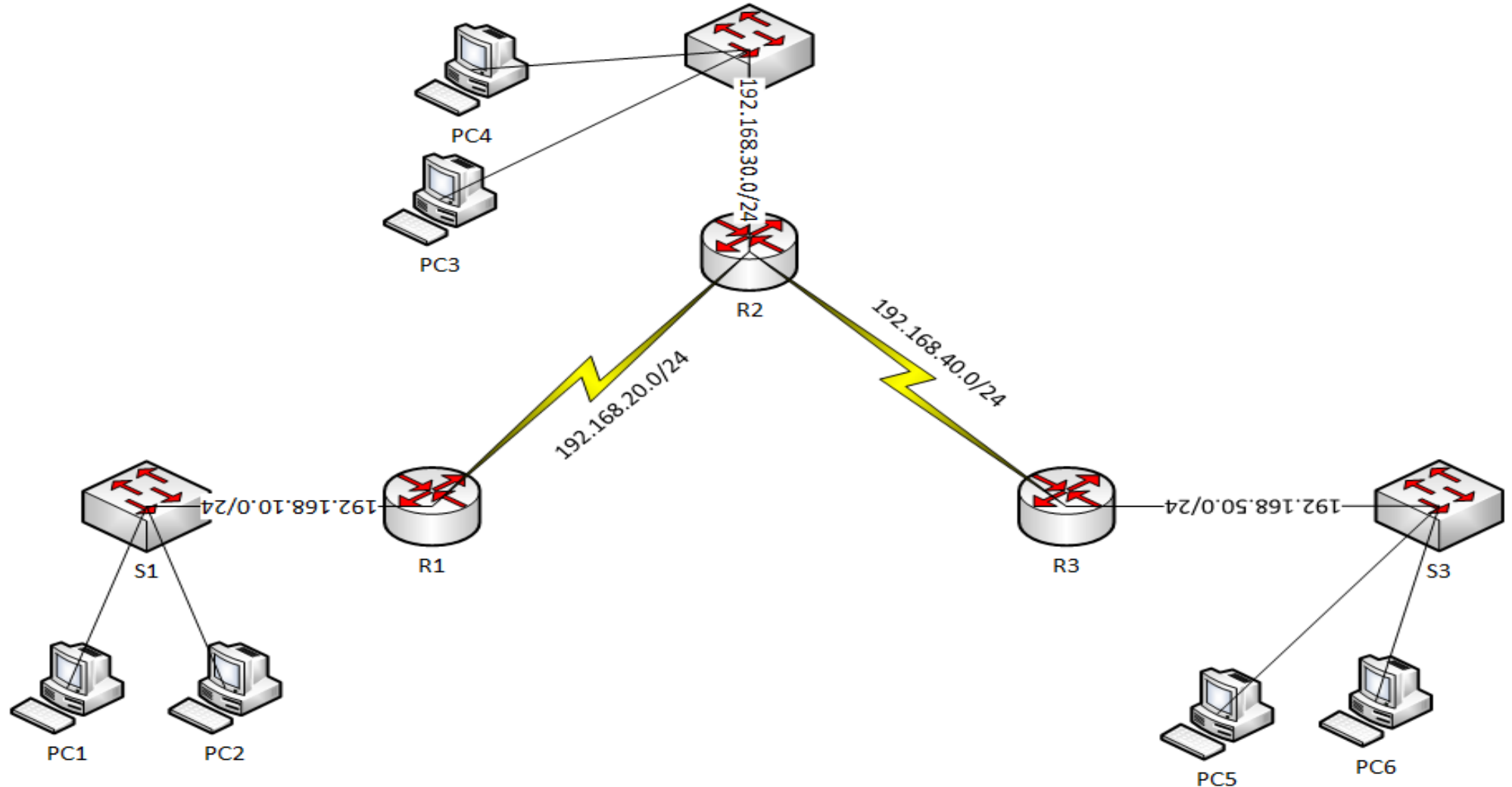
```
R1(config-router)# network 192.168.20.0
```

```
R1(config-router)# passive-interface Ethernet 0/0
```

Verificação de troca de pacotes em tempo real

```
R1(config)# debug ip rip
```

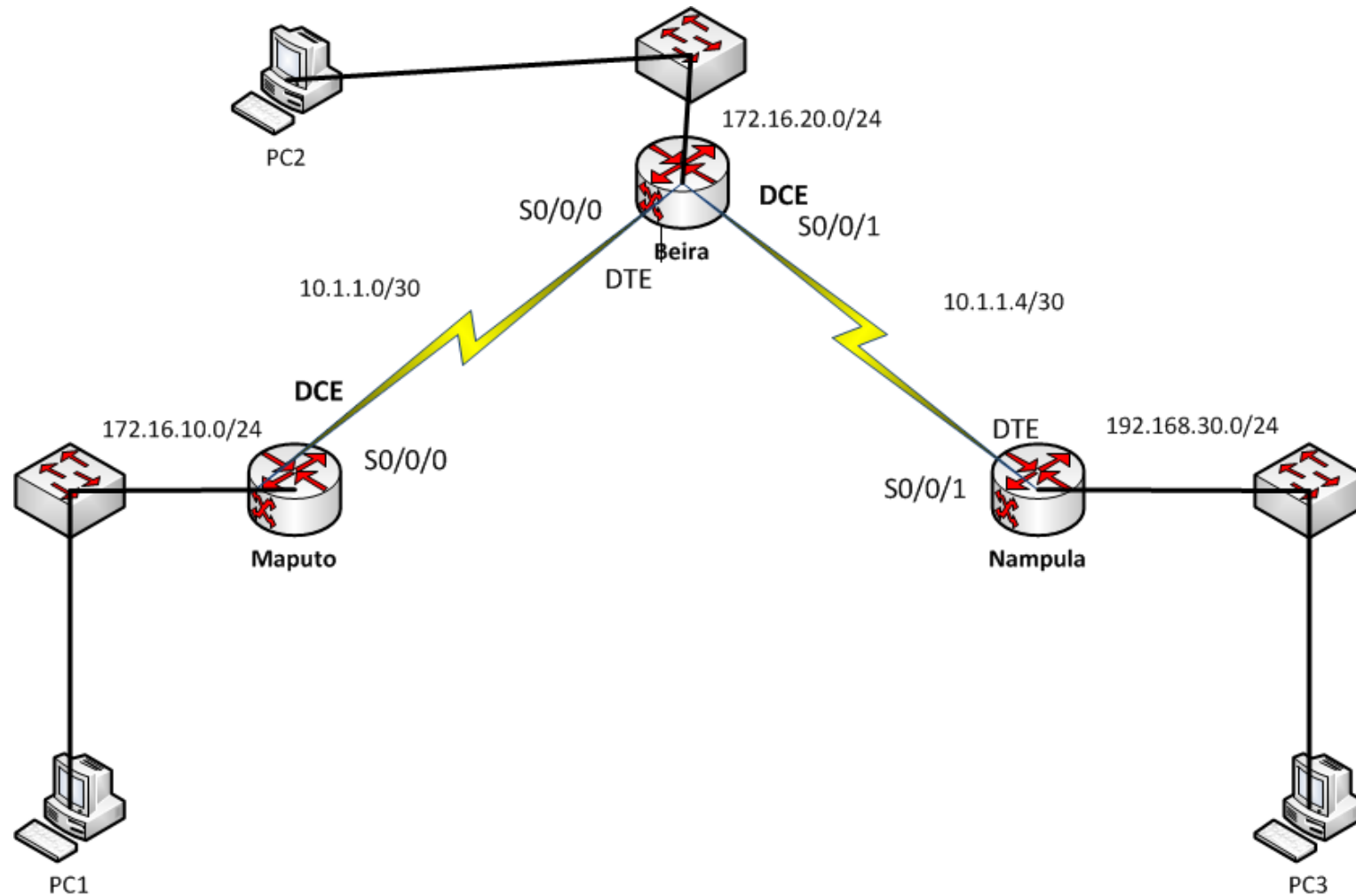
Laboratorio-01 Configuracao Básica do RIP



Exercício Laboratório-01

1. Apresente a tabela de Endereçamento
2. Cabear a rede de como apresentado no Diagrama
3. Execute as Configurações básicas do *Router*
4. Configurar e activar endereços Serial e Ethernet
5. Teste as configurações executando através do PC o comando ping para os *gateways*
6. Configurar o RIP
7. Apresente manualmente a tabela de roteamento dinâmico RIP para todos os routers assumindo que as conexões estão activas (A tabela deve conter: Nome do Router, Endereço IP Destino, Interface de Saída, Endereço IP do Próximo Salto e a Métrica)

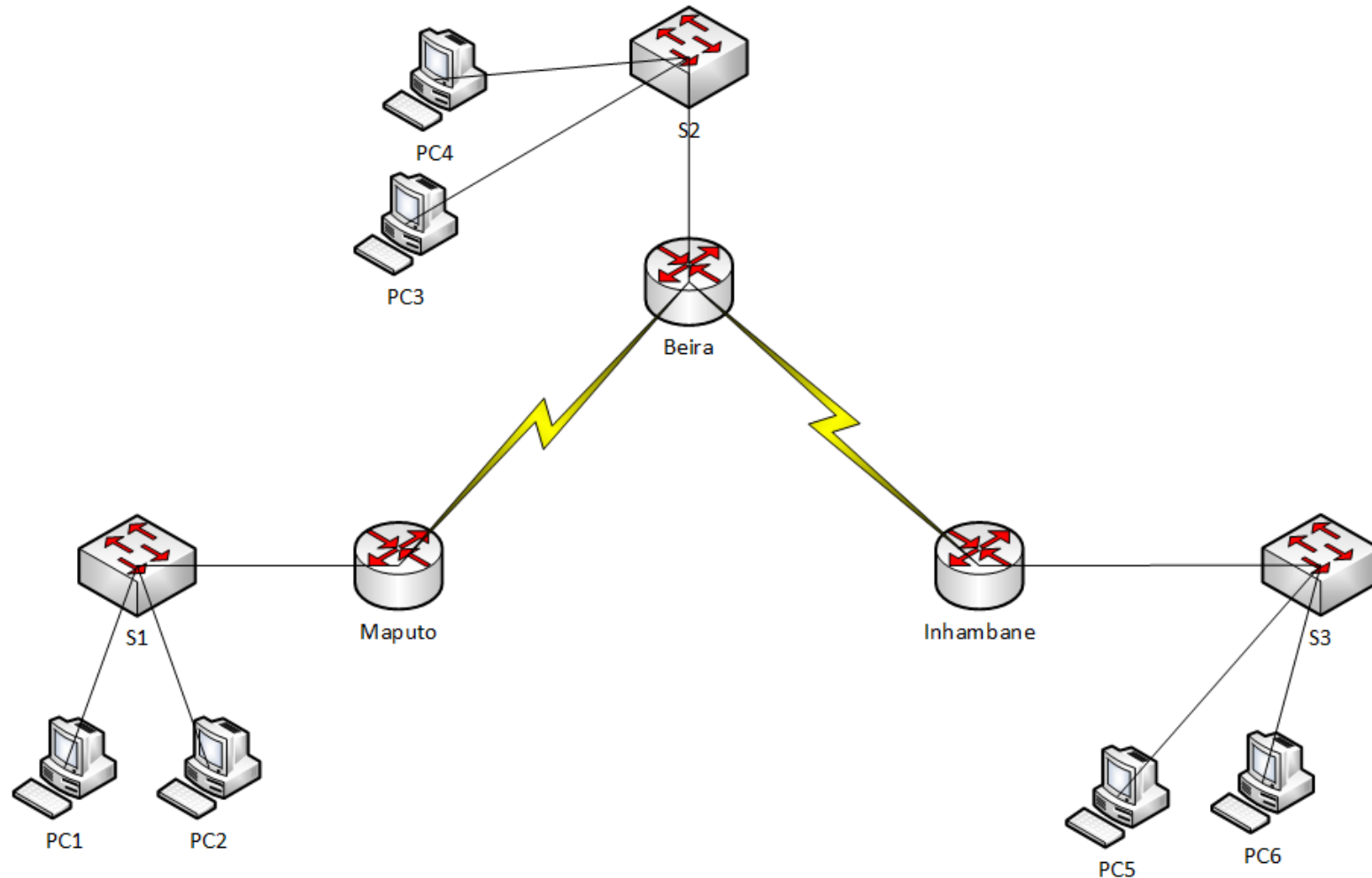
Laboratorio 02- RIP com VLSM



Laboratorio 02- RIP com VLSM

1. Apresente a tabela de Endereçamento
2. Cabear a rede de como apresentado no Diagrama
3. Execute as Configurações básicas do *Router*
4. Configurar e activar endereços Serial e Ethernet
5. Teste as configurações executando através do PC o comando ping para os *gateways*
6. Configurar o RIP
7. Apresente manualmente a tabela de roteamento dinâmico RIP para todos os routers assumindo que as conexões estão activas (A tabela deve conter: Nome do Router, Endereço IP Destino, Interface de Saída, Endereço IP do Próximo Salto e a Métrica)

Laboratório 03- RIP Avançado



Etapa-1 Analise os requisitos de rede

Maputo : 20.000 hosts Classe A

Beira: 7000 hosts Classe B

Inhambane: 100 hosts Classe C

Links Wan: 4 hosts Classe A

- Quantas sub-redes devem ser criadas por sub-redes?
- Qual é a máscara da sub-rede em decimal pontuado e em slash (/)?
- Quais são os endereços de cada sub-rede?
- Quantos endereços válidos temos por cada sub-rede?

Etapa-2

1. Apresente a tabela de Endereçamento
2. Cabear a rede de como apresentado no Diagrama
3. Execute as Configurações básicas do *Router*
4. Configurar e activar endereços Serial e Ethernet
5. Teste as configurações executando através do PC o comando ping para os *gateways*
6. Configurar o RIP
7. Apresente manualmente a tabela de roteamento dinâmico RIP para todos os routers assumindo que as conexões estão activas (A tabela deve conter: Nome do Router, Endereço IP Destino, Interface de Saída, Endereço IP do Próximo Salto e a Métrica)

Bibliografia consultada

- ▶ Larry L. Peterson and Bruce S. Davie – Computer Network a system approach 5th Edition
- ▶ Tanenbaum A. S. and Wetherall D. J. - *Computer networks* 5th Edition.
- ▶ Mário Vestias Redes - Cisco para profissionais - 6ª Edição
- ▶ Adaptado do Professor Doutor Lourino Chemane

OBRIGADO !!!