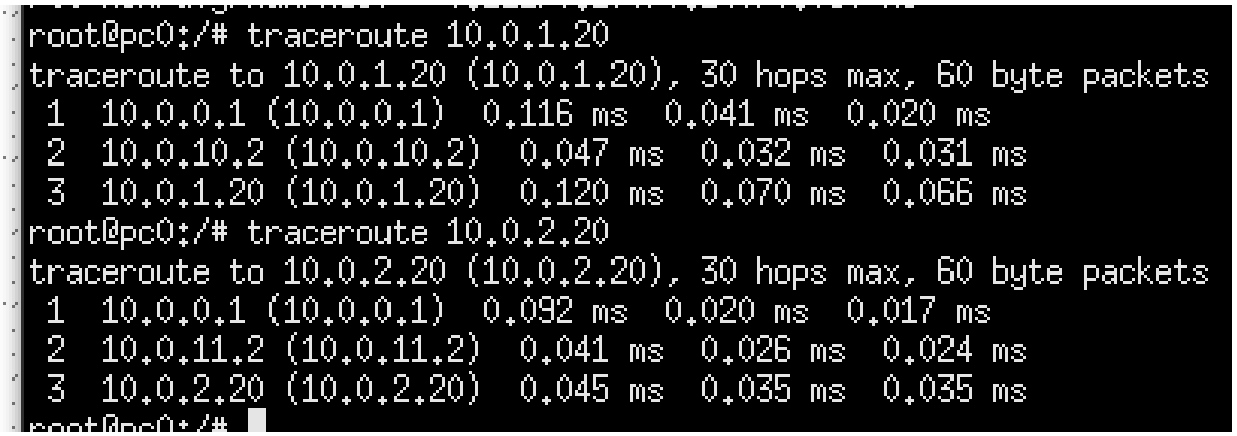
Protocolos de Roteamento Dinâmicos

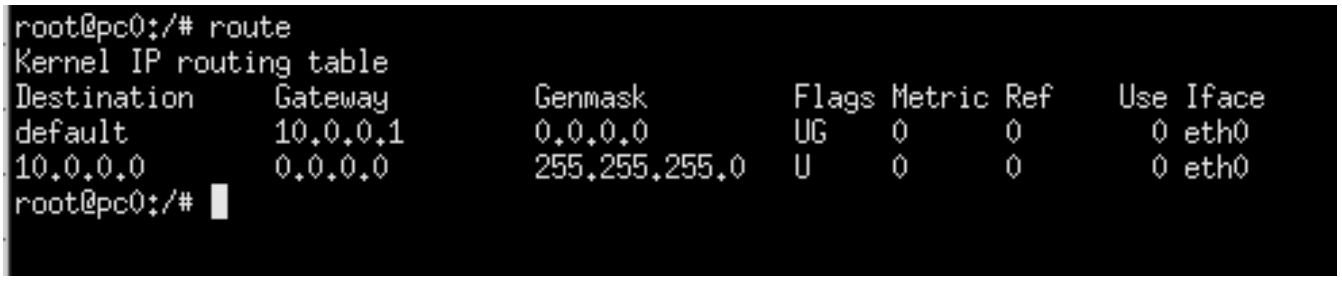
Nome: Luiza Kuze Gomes
Disciplina: RCO786202

PARTE 1 - RIP

6. Anote as rotas do pc0 para o pc1 e pc2: “traceroute 10.0.1.20” e “traceroute 10.0.2.20”



7. Anote as tabelas de roteamento de todos os roteadores: route



8. Interprete as tabelas de roteamento, diferenciando entrega direta e indireta

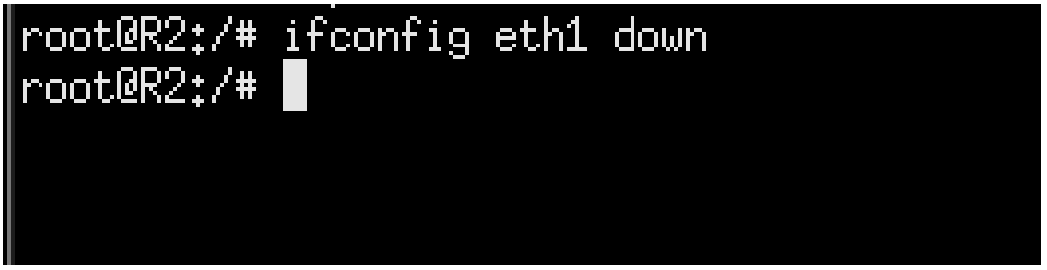
- Rota Default (Gateway padrão): Para qualquer destino desconhecido, o PC0 encaminhará os pacotes para o gateway 10.0.0.1 (R0), utilizando a interface eth0.
- Rota direta para 10.0.0.0/24: Os pacotes destinados à rede 10.0.0.0/24 (onde o próprio PC0 está) serão entregues diretamente, sem passar por nenhum roteador.

Então:

- Entregas diretas na rede local (10.0.0.0/24).
- Entregas indiretas para outras sub-redes usando o gateway padrão (10.0.0.1).

9. Vamos provocar a queda de um enlace, em seguida restabelecer e analisar todo o processo.

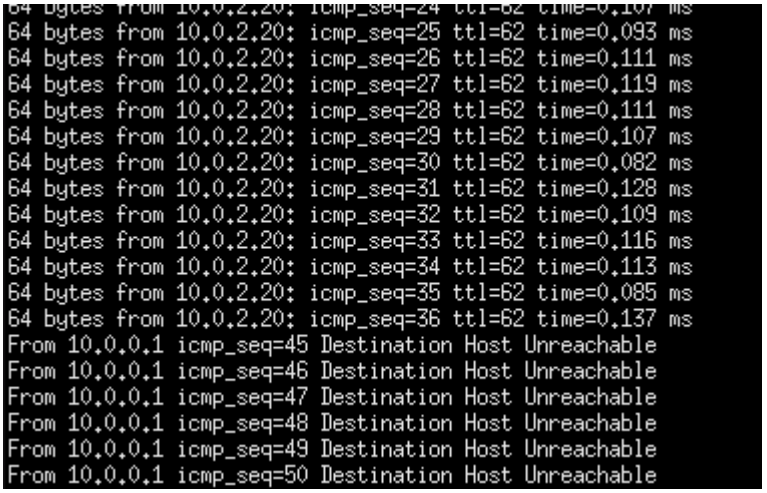
1. **Deixe um ping entre o pc0 e pc2 rodando.**
2. **Deixe o Wireshark rodando na interface eth2 do R2.**
3. **Desative o enlace R0-R2. No R2 execute:**
   ifconfig eth1 down ou ip link set eth1 down



5. Qual o tempo aproximado, medido no relógio, para reativação das repostas do ping?

Aproximadamente 3 minutos

6. Anote o número de sequência do último ping com sucesso antes da "derrubada" do enlace e o primeiro após o retorno do funcionamento normal do ping.



Último número de sequência antes da derrubada: 36

Primeiro número de sequência após o retorno: 202

7. Anote a nova rota do pc0 para o pc2 e a compare com a mesma rota obtida anteriormente: traceroute 10.0.2.20.

```
root@pc0:/# traceroute 10.0.2.20
traceroute to 10.0.2.20 (10.0.2.20), 30 hops max, 60 byte packets
 1  10.0.0.1 (10.0.0.1)  0.128 ms  0.035 ms  0.019 ms
 2  10.0.10.2 (10.0.10.2)  0.047 ms  0.032 ms  0.031 ms
 3  10.0.12.2 (10.0.12.2)  0.062 ms  0.044 ms  0.044 ms
 4  10.0.2.20 (10.0.2.20)  0.070 ms  0.056 ms  0.057 ms
root@pc0:/#
```

8. Anote novamente as tabelas de roteamento de todos os roteadores:

```
root@pc0:/# route
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
default         10.0.0.1        0.0.0.0         UG    0      0        0 eth0
10.0.0.0        0.0.0.0         255.255.255.0   U     0      0        0 eth0
root@pc0:/#
```

10. Reative o enlace R0-R2. No R2 execute: ifconfig eth1 up ou ip link set eth1 up

1. **Em algum momento o ping deixou de funcionar?**

   Não.

2. **Aguarde por volta de uns 2 minutos e anote novamente a rota do pc0 para o pc2:** traceroute 10.0.2.20

   Voltou para como estava antes.

```
root@pc0:/# traceroute 10.0.2.20
traceroute to 10.0.2.20 (10.0.2.20), 30 hops max, 60 byte packets
 1  10.0.0.1 (10.0.0.1)  0.084 ms  0.018 ms  0.016 ms
 2  10.0.11.2 (10.0.11.2)  0.037 ms  0.025 ms  0.025 ms
 3  10.0.2.20 (10.0.2.20)  0.046 ms  0.036 ms  0.035 ms
root@pc0:/#
```

11. Identifique e aponte as diferenças entre as rotas com e sem a queda de enlace. Obs: estão relacionados com a interface desativada.

- Rota inicial:

  PC0 → R0 → R2 → PC2. O enlace direto entre **R0** e **R2** estava funcionando, então o protocolo RIP escolheu este caminho como a rota mais curta.

- Durante a Queda do Enlace:

  PC0 → R0 → R1 → R2 → PC2. O tráfego foi redirecionado através de **R1**, usando a rota alternativa propagada pelo RIP.

12. A partir das mensagens do Wireshark responda:

- **É possível usar o filtro rip, para limpar a visualização.**

- **Clique sobre a mensagem e expanda o campo *Routing Information Protocol* na janela central, será possível visualizar mensagens do tipo *IP Address: 10.0.12.0, Metric: 16***
- **Os roteadores são identificados por seus IPs.**
- **O campo *Metric* indica o número de saltos do roteador em questão até a rede destino.**

1. **Tente compreender as mensagens RIPv2 trocadas desde o início explicando-as.**

Request (Mensagem No. 1): A primeira mensagem capturada é um **RIP Request** enviado por **10.0.12.2** para o endereço multicast **224.0.0.9**. Este é um pedido de atualização de rotas.

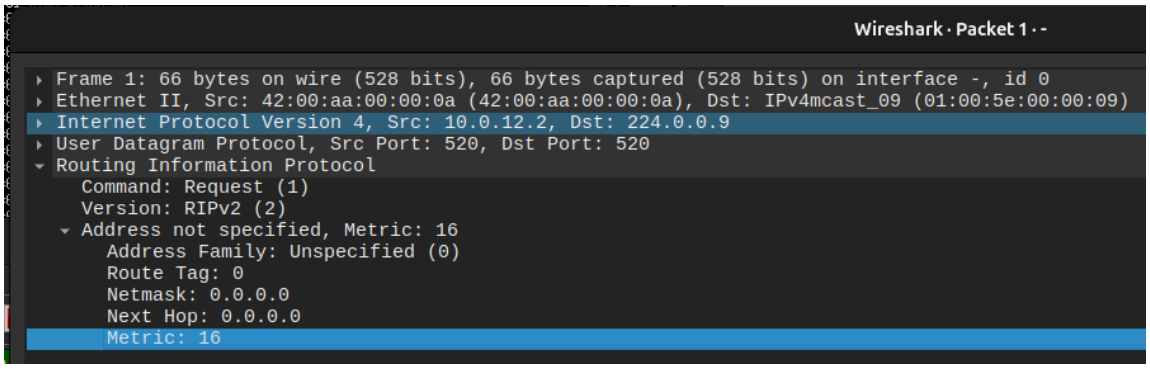
Responses (Mensagem No. 2): As respostas são mensagens **RIP Response** trocadas entre os roteadores (como 10.0.12.1 e 10.0.12.2).

2. **Justifique/explique o valor das métricas (1, 2, 3, ..., 16).**

O RIP tem métricas que determinam o número máximo de saltos permitidos que são 15. Quando tem a métrica 16 significa que o destino é inalcançável. Pegando somente dois pacotes para exemplificar:

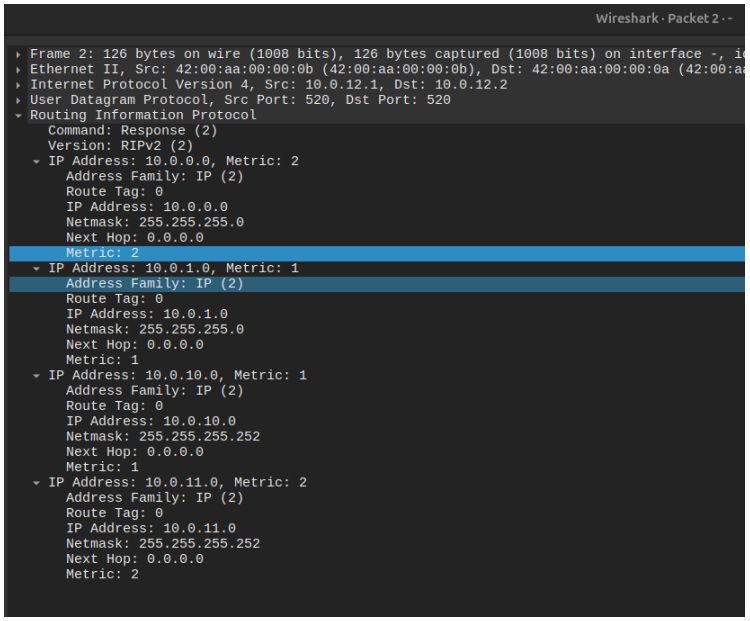
Métrica do primeiro pacote após queda de enlace:

- Métrica 16: Indica que a rota não está disponível (inalcançável).



Métricas do segundo pacote (ao se recuperar da derrubada):

- Métrica 2: A dois saltos de distância.
- Métrica 1: Diretamente conectada.



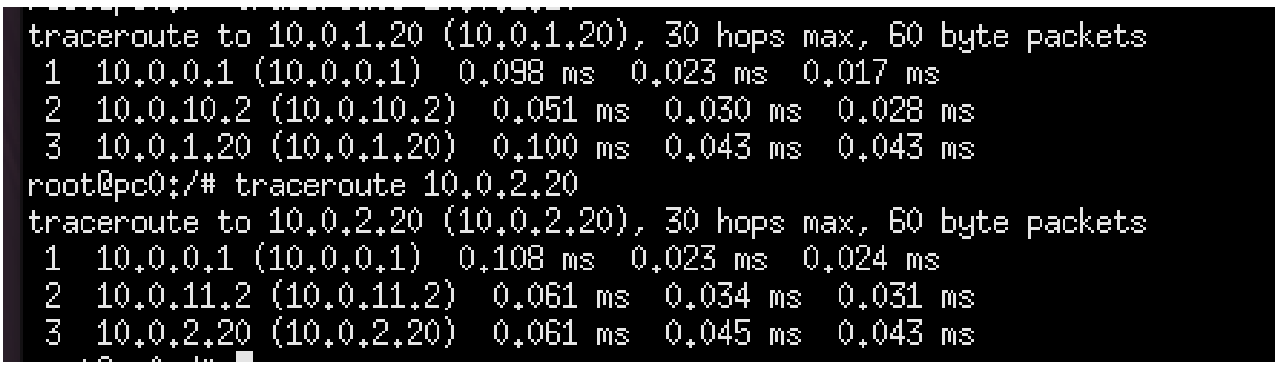
g

3. Qual o intervalo aproximado na troca de mensagens?

Aproximadamente 30 segundos.

4. Qual o número (No.) da mensagem onde a rede apresentou problemas com rotas (obs: retire o filtro rip e procure no número de sequência dos pings (seq) os números anotados no item 15.1).

Como eu já havia fechado o Wireshark anteriormente, não consegui obter os dados do experimento inicial. Tentei fazê-lo, mas percebi que desta vez nem mesmo apareceu o erro **"Destination Host Unreachable"** ou **"Destination Net Unreachable"**. Isso indica que, nesse novo experimento, o RIP pode ter demorado um pouco para convergir, mas agora já conhece as rotas novamente, e os pacotes estão sendo encaminhados corretamente.



5. Quais e quantas mensagens (número) são trocadas entre os roteadores para restabelecer as rotas?

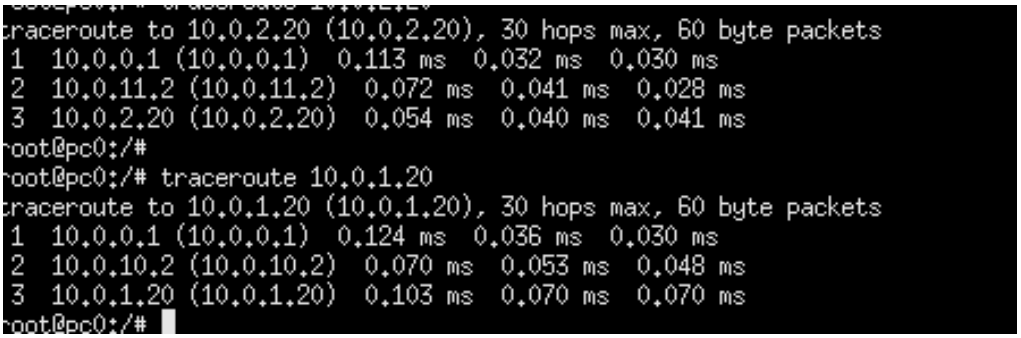
Entre os roteadores, o RIP troca mensagens de atualização (RIP Response) periodicamente, a cada 30 segundos por padrão.

6. Pesquise o significado do endereço 224.0.0.9.

É o endereço multicast utilizado pelos roteadores RIP.

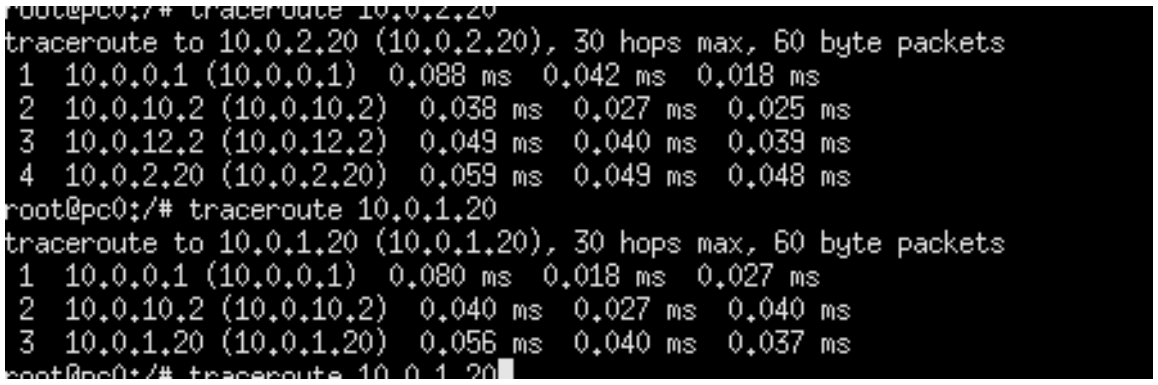
PARTE 2 - OSPF

6. Anote as rotas do pc0 para o pc1 e pc2: traceroute 10.0.1.20 e traceroute 10.0.2.20



7. Vamos provocar a queda de um enlace, em seguida restabelecer e analisar todo o processo.

1. **Deixe um ping entre o pc0 e pc2 rodando.**
2. **Deixe o Wireshark rodando na interface eth2 do R2.**
3. **Desative o enlace R0-R2. No R2 execute: ifconfig eth1 down ou ip link set eth1 down**
4. **Monitorando o ping, aguarde até o retorno das repostas ao mesmo. É comum praticamente não percebermos falhas.**
5. **Anote novamente a rota do pc0 para o pc2: traceroute 10.0.2.20**



6. **Reative o enlace R0-R2. No R2 execute: ifconfig eth1 up ou ip link set eth1 up**

```
root@pc0:/# traceroute 10.0.2.20
traceroute to 10.0.2.20 (10.0.2.20), 30 hops max, 60 byte packets
 1  10.0.0.1 (10.0.0.1)  0.127 ms  0.038 ms  0.033 ms
 2  10.0.11.2 (10.0.11.2)  0.082 ms  0.047 ms  0.047 ms
 3  10.0.2.20 (10.0.2.20)  0.095 ms  0.077 ms  0.071 ms
root@pc0:/# traceroute 10.0.1.20
traceroute to 10.0.1.20 (10.0.1.20), 30 hops max, 60 byte packets
 1  10.0.0.1 (10.0.0.1)  0.101 ms  0.026 ms  0.018 ms
 2  10.0.10.2 (10.0.10.2)  0.044 ms  0.030 ms  0.028 ms
 3  10.0.1.20 (10.0.1.20)  0.055 ms  0.041 ms  0.041 ms
root@pc0:/#
```

8. A partir das mensagens do Wireshark responda:

- É possível usar o filtro ospf, para limpar a visualização.

- Perceba que com o protocolo OSPF, diferentemente do RIP, não há trocas periódicas de mensagens do protocolo de roteamento.

- Só haverá trocas quando o protocolo sentir necessidade de alguma mudança de rota, por exemplo, com a queda de um enlace.

1. **Quais as mensagens trocadas pelo protocolo OSPF são observadas no WireShark? Observe o trecho de mensagens onde não houve respostas ao ping.**

139	75.031840	10.0.12.2	10.0.12.1	OSPF	122 LS Update
140	76.019937	10.0.12.1	224.0.0.5	OSPF	78 LS Acknowledge
141	80.000127	10.0.12.1	224.0.0.5	OSPF	82 Hello Packet
142	80.026910	10.0.12.2	224.0.0.5	OSPF	82 Hello Packet
143	90.000143	10.0.12.1	224.0.0.5	OSPF	82 Hello Packet
144	90.026930	10.0.12.2	224.0.0.5	OSPF	82 Hello Packet

2. **Qual o tempo aproximado para a total recuperação das rotas?**

   Mínimo, questão de poucos segundos.

3. **As mensagens trocadas pelos roteadores são distintas quando comparadas ao uso do RIP?**

   Sim, o RIP utiliza as simples mensagens “Request” e “Response”. No OSPF, as mensagens também incluem: “Hello Packet”, “LS Update” e “LS Acknowledge”.

4. **Explique as mensagens "*Hello Packet*", "*LS Update*" e "*LS Acknowledge*".**

   Hello Packets: Para detectar e manter vizinhos ativos.

   LS Update (Link-State Update): Para compartilhar informações sobre alterações de estado dos enlaces.

   LS Acknowledge: Para confirmar o recebimento de atualizações de estado.

5. **Houve diferença no tempo de atualização das rotas quando comparado ao RIP? Explique?**

O tempo de atualização no RIP:

- Periodicidade Fixa: RIP envia atualizações a cada 30 segundos, independente das alterações na rede.
- Lento para Convergir: Alterações na topologia demoram bastante até serem reconhecidas.

O tempo de atualização no OSPF:

- Atualizações Sob Demanda: OSPF envia LS Updates apenas quando há alteração na topologia da rede.
- Convergência Rápida: Algoritmo de Dijkstra permite o cálculo extremamente rápido.
- Hello Packet: Permite detectar falhas rapidamente.