2.b)

Uma imagem com texto, captura de ecrã, ecrã, software

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, ecrã

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, software, Tipo de letra

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Uma imagem com texto, eletrónica, captura de ecrã, software

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

**UPDATE Message de 192.4.5.5 (R5, AS 300) para 192.4.5.4 (R4, AS 400):**

**Path Attributes:**

* **ORIGIN: IGP**
  + O atributo ORIGIN indica como a rota foi introduzida no BGP. "IGP" (ou 'i' na tabela BGP) significa que a rota foi originada dentro do AS e injetada no BGP
* **AS\_PATH: 300**
  + Como R5 (AS 300) está a originar esta rota, ele adiciona o seu próprio número de AS ao atributo AS\_PATH.
* **NEXT\_HOP: 192.4.5.5**
  + Para sessões eBGP, o NEXT\_HOP é, por defeito, o endereço IP do router vizinho que anuncia a rota. R5 está a anunciar a rota, e o seu IP na ligação com R4 é 192.4.5.5.
* **MULTI\_EXIT\_DISC (MED): 0**
  + Conforme a Footnote 1 na página 3: "In this CISCO implementation, when the network prefixes are explicitly indicated in the BGP process, the default behavior is that the router announces them with MED = 0." A rede 200.30.0.0/24 foi indicada explicitamente no processo BGP de R5.

**Mensagens KEEPALIVE:**

* **Frequência:** São trocadas a cada 60 segundos por defeito (geralmente 1/3 do Hold Time).
* **Porquê?** As mensagens KEEPALIVE servem como um "heartbeat" para a sessão BGP. Se um router não receber uma mensagem KEEPALIVE (ou UPDATE) do seu peer dentro do Hold Time (180 segundos, neste caso), ele assume que o peer ou a ligação falhou, derruba a sessão BGP e remove todas as rotas aprendidas desse peer. Isto garante que os routers não continuam a tentar encaminhar tráfego por caminhos que já não estão ativos.

2.c)

1. **Novas Entradas BGP:** Ambos os routers têm novas entradas, marcadas com **B**, para as redes dos ASs vizinhos, aprendidas através das suas sessões eBGP.
2. **Administrative Distance para eBGP:** A distância administrativa para todas as rotas aprendidas via eBGP é **20**, como esperado.
3. **Custo das Rotas BGP (MED):** O custo (métrica) exibido na tabela de encaminhamento para as rotas BGP é **0**. Este valor corresponde ao atributo **MED (Multi-Exit Discriminator)** que foi enviado pelo router vizinho na mensagem UPDATE.

2.d)

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Uma imagem com texto, Tipo de letra, captura de ecrã, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

2.e)

Primeiro BGP Update message, enviado por R5 para R3.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, software

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

BGP Update message enviado pelo R3 para R5. ORIGIN: INCOMPLETE, pois as redes do AS 100 foram partilhadas por OSPF. MED = 2, pois o custo OSPF para chegar à rede 200.10.0.0 é de 2.



Uma imagem com texto, captura de ecrã, software, ecrã

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

2.f)

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.



Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.



**A rota 200.10.0.0/24 tem MED 2 em R5 porque:**

* R3 (AS 100) origina a rota e, ao redistribuí-la do OSPF, define o MED como o custo OSPF para alcançar essa rede, que é 2.
* R3 envia esta rota com MED 2 para R5 (AS 300).

**A mesma rota 200.10.0.0/24 tem MED 0 em R4 porque:**

* O atributo MED é **não-transitivo** por defeito entre diferentes Sistemas Autónomos.
* Quando R5 (AS 300) recebe a rota de R3 com MED 2, ele **não** passa esse mesmo valor MED para R4 (AS 400).
* Em vez disso, R5, ao anunciar a rota para R4, define um novo valor de MED. Na ausência de configuração específica, a implementação Cisco tende a definir o MED como 0 ao passar rotas aprendidas por eBGP para outro vizinho eBGP.

2.g)

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

2.h)

* **ping 200.40.0.100 (sem source):**
  + R3 usa o endereço IP da interface de saída (192.3.5.3) para enviar o ping.
  + PC2 (200.40.0.100) recebe o ping de 192.3.5.3.
  + **Falha:** PC2 não tem rota para 192.3.5.0/24. O seu gateway padrão é R4, que também não conhece esta rede diretamente e, mesmo que conhecesse via BGP, R5 (AS 300) não reanunciaria rotas do AS 400 de volta para o AS 400. Assim, a resposta do ping não consegue voltar para R3.
* **ping 200.40.0.100 source f1/0 (com source):**
  + A interface f1/0 pertence à rede interna do AS 100.
  + R3 envia o ping com origem 200.10.1.3.
  + PC2 (200.40.0.100) recebe o ping de 200.10.1.3.
  + **Sucesso:** PC2 envia a resposta para o seu gateway (R4). R4 tem uma rota BGP para 200.10.1.0/24 (e 200.10.0.0/24) via R5. R5, por sua vez, sabe como alcançar 200.10.1.3 (R3) porque R3 anunciou as redes do AS 100 para R5.

2.i)

**Justificação da Falha:**

* **PC1 envia o ping para o seu gateway (R9).**
* **R9 não tem rotas específicas para as redes dos AS 300 ou AS 400.** Ele apenas conhece as redes internas do AS 100 (via OSPF).
* **R9 não tem uma rota por defeito (default route).** Sem uma rota específica ou uma rota por defeito, R9 não sabe para onde encaminhar os pacotes destinados a redes externas ao AS 100.
* **Consequentemente, R9 descarta os pacotes, e o ping falha.** Os pacotes de PC1 nunca chegam a R3 (o router de fronteira BGP do AS 100) para serem encaminhados para os outros ASs.

Depois da configuração de uma default route em R3, R9 já sabe para onde encaminhar os pacotes, R3 como sabe chegar às outras AS reencaminha os pacotes.