

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Laboratório de Redes de Computadores
Engenharia de Software

Carolina Ferreira e Mateus Caçabuena

Configurando IPv4 e Roteamento com RIP

Porto Alegre

2024

Sumário

1.	Introdução.....	3
2.	Topologia da Rede.....	4
	2.1 Descrição da Estrutura	5
	2.2 Comunicação entre Sub-redes.....	5
	2.3 Distribuição de Endereços e Segmentação	6
3.	Configuração de Endereços de Subredes e Máscaras de Subrede Utilizadas	7
	3.1 Conceito de Subrede	7
	3.2 Tabela de Configuração de Subredes	7
	3.3 Configuração das Subredes.....	8
4.	Configuração Servidor NAT	9
5.	Configuração do Processo de Roteamento	11
	5.1 Troca de Informações do Protocolo de Roteamento	12
	5.2 Tradução de Endereços Privados em Públicos e Públicos em Privados	13
	5.3 Atribuição dos Endereços de Forma Dinâmica	14
	5.4 Comandos Adicionais para Verificação Geral	14

1.Introdução

Este relatório descreve a configuração e implementação de uma rede IPv4 simulada utilizando o software GNS3, com o objetivo de explorar o endereçamento IP, o uso de NAT (Network Address Translation) e o roteamento dinâmico via protocolo RIP (Routing Information Protocol). O exercício propõe a criação de uma rede composta por sub-redes que devem se comunicar entre si, configuradas dentro dos padrões Classful de endereçamento de Classe C, além de uma sub-rede externa para simular a conexão com um ISP.

A rede interna (Rede Privada) é composta por seis sub-redes independentes, cada uma com seu roteador de borda e com a distribuição de endereços realizada de forma dinâmica para seus hosts. Além disso, o roteamento dinâmico com protocolo RIP é configurado para garantir a interconexão entre todas as sub-redes da Rede Privada. A Rede Externa, que simula o ISP, é conectada a um dos roteadores da Rede Privada e utiliza um endereço IPv4 público, além de exigir a implementação de um servidor NAT dinâmico para realizar a tradução de endereços entre as redes interna e externa.

Este trabalho também inclui a validação da configuração através de testes de conectividade e monitoramento dos eventos gerados na simulação, como a troca de informações de roteamento RIP, a tradução de endereços pelo NAT, e o tráfego entre hosts. Ao final, o relatório apresenta a documentação detalhada das configurações, incluindo a topologia da rede, endereçamentos, tabelas de roteamento, e os eventos observados durante a simulação, a fim de demonstrar o funcionamento correto dos protocolos e configurações propostas.

2.1 Descrição da Estrutura

1. Rede Interna

- A Rede Interna é composta por várias sub-redes que se conectam por meio de um conjunto de roteadores (R1 a R6).
- Cada roteador está conectado a um switch que, por sua vez, conecta múltiplos dispositivos (VPCs) que representam os hosts de cada sub-rede.
- A comunicação entre os roteadores é feita por meio de um switch central, permitindo que as sub-redes compartilhem informações de roteamento e que o tráfego seja encaminhado de forma eficiente entre elas.
- Cada sub-rede foi configurada com endereços IP distintos, garantindo que cada dispositivo conectado tenha um endereço único dentro da rede interna.

2. Rede Externa

- A Rede Externa está representada por um roteador que simula a conexão com um ISP. Este roteador conecta-se ao roteador da Rede Interna, permitindo que os dispositivos internos possam acessar serviços fora de sua rede local, por meio de uma configuração de NAT (Network Address Translation).
- O roteador da Rede Externa utiliza um endereço IP público, simulando uma conexão com a internet e funcionando como ponto de acesso para dispositivos externos.

2.2 Comunicação entre Sub-redes

A topologia foi configurada para que cada roteador possa trocar informações de roteamento com os outros roteadores por meio do protocolo RIP (Routing Information Protocol). O RIP permite que as tabelas de roteamento sejam atualizadas dinamicamente, possibilitando que os pacotes de dados sejam encaminhados para a sub-rede correta, mesmo que o caminho ideal mude ao longo do tempo.

2.3 Distribuição de Endereços e Segmentação

A rede utiliza um esquema de endereçamento IPv4 com sub-redes de Classe C, onde cada sub-rede possui uma máscara **/24** (255.255.255.0). Essa configuração permite um número suficiente de hosts em cada sub-rede e facilita a administração dos endereços IP, mantendo a separação clara entre as diferentes sub-redes.

3. Configuração de Endereços de Subredes e Máscaras de Subrede Utilizadas

3.1 Conceito de Subrede

A criação de sub-redes, ou subnetting, permite dividir uma rede maior em redes menores e facilita a gestão, alocação de endereços IP, além de melhorar a segurança e o controle de tráfego. No modelo Classful, as redes são organizadas por classes (A, B, C), sendo que uma rede Classe C possui uma máscara padrão de 255.255.255.0, permitindo até 254 endereços IP em cada sub-rede.

Para este projeto, foram configuradas várias sub-redes Classe C, cada uma com um endereço de rede único e máscara 255.255.255.0. Essa divisão ajuda a isolar o tráfego entre diferentes setores da rede, possibilita o uso de gateways específicos e permite a implementação de políticas de segurança de forma mais eficaz.

3.2 Tabela de Configuração de Subredes

A tabela a seguir representa as subredes e seus endereços. Cada subrede possui um roteador de borda configurado com DHCP.

Subrede	Endereço de rede	Máscara	Gateway
SUBREDE1	192.168.1.0	255.255.255.0	192.168.1.1
SUBREDE2	192.168.32.0	255.255.255.0	192.168.32.1
SUBREDE3	192.168.64.0	255.255.255.0	192.168.64.1
SUBREDE4	192.168.96.0	255.255.255.0	192.168.96.1
SUBREDE5	192.168.128.0	255.255.255.0	192.168.128.1
SUBREDE6	192.168.160.0	255.255.255.0	192.168.160.1

A rede externa foi configurada com o IP 200.133.218.0/24 e está conectada somente à interface FastEthernet0/0 do roteador de borda da rede interna.

3.3 Configuração das Subredes

Para configurar as subredes, foram rodados os seguintes comandos em cada roteador:

```
#Atribuição de IP
conf t

int [Interface]

ip address [IP] 255.255.255.0

no shut

end


#Configuração do DHCP

ip dhcp pool SUBREDE[N]

network [IP Rede] 255.255.255.0

default-router [Gateway]

ip dhcp excluded-address [Gateway]

router rip

version 2

redistribute connected

network [Ips de rede]

...

end
```


4. Configuração Servidor NAT

Para configurar o servidor NAT (Network Address Translation) no roteador, foram utilizados os seguintes comandos para permitir que dispositivos da rede interna acessem a rede externa utilizando endereços IP públicos. Abaixo estão os detalhes da configuração:

1. Acessando o Modo de Configuração

```
en
conf t
```

2. Configuração da Interface Interna (Rede Interna)

A interface f0/1 foi configurada como a interface interna, que representa a rede interna com o endereço IP 192.168.100.1 e máscara de sub-rede 255.255.255.0.

```
int f0/1
ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
ip nat inside
no shut
```

3. Configuração da Interface Externa (Rede Externa)

A interface f0/0 foi configurada como a interface externa, que representa a rede externa com o endereço IP público 200.133.218.26 e máscara de sub-rede 255.255.255.0.

```
int f0/0
ip address 200.133.218.26 255.255.255.0
ip nat outside
no shut
```

4. Definição da ACL para NAT

Uma lista de controle de acesso (ACL) foi criada para permitir que o tráfego da

rede interna 192.168.0.0/16 (abrangendo os endereços de 192.168.0.0 a 192.168.255.255) seja traduzido pelo NAT.

```
access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
```

5. Criação do Pool de Endereços NAT para Rede Externa

Um pool de endereços IP públicos, nomeado RedeEXTERNA, foi configurado com o intervalo de endereços 200.133.218.27 até 200.133.218.44, utilizando a máscara de sub-rede 255.255.255.0. Esse pool será usado para traduzir os endereços IP internos para endereços externos.

```
ip nat pool RedeEXTERNA 200.133.218.27 200.133.218.44 netmask  
255.255.255.0
```

6. Configuração da Sobrecarga NAT

O comando overload foi utilizado para permitir a tradução de múltiplos endereços IP internos para um único ou um grupo limitado de endereços IP externos, através do pool RedeEXTERNA. Isso permite que diversos dispositivos internos compartilhem os mesmos endereços IP públicos.

```
ip nat inside source list 1 pool RedeEXTERNA overload
```

Essa configuração permite que a rede interna acesse a internet ou outras redes externas através de uma tradução de endereços IP (NAT), utilizando um intervalo de IPs públicos definidos no pool RedeEXTERNA. O recurso de "overload" possibilita que muitos dispositivos usem simultaneamente o mesmo endereço IP público, economizando endereços IPs e facilitando o acesso à rede externa.

5. Configuração do Processo de Roteamento

Para configurar o roteamento dinâmico na Rede Privada, utilizou-se o protocolo RIP (Routing Information Protocol) em sua versão 2, que permite a atualização automática das tabelas de roteamento, facilitando a troca de informações entre os roteadores das sub-redes. A configuração foi realizada utilizando os seguintes comandos:

1. **Ativação do processo de roteamento RIP:** Inicialmente, o comando foi utilizado para habilitar o processo de roteamento RIP em cada roteador da rede.

```
router rip
```

2. **Definição da versão do protocolo:** Com o comando, foi especificado o uso do RIP versão 2, que oferece suporte ao envio de máscaras de sub-rede juntamente com as atualizações de roteamento, permitindo o uso de endereçamento classless (CIDR).

```
version 2
```

3. **Redistribuição das redes conectadas:** O comando foi utilizado para redistribuir rotas diretamente conectadas. Isso permite que as redes diretamente conectadas a cada roteador sejam anunciadas automaticamente, sem a necessidade de configurações manuais em cada dispositivo.

```
redistribute connected
```

4. **Especificação das redes da Rede Privada:** Utilizou-se o comando para especificar cada uma das redes a serem incluídas no processo de roteamento RIP. As redes configuradas foram:

- o `network 192.168.1.0`
- o `network 192.168.32.0`
- o `network 192.168.64.0`

- network 192.168.96.0
- network 192.168.128.0
- network 192.168.160.0
- network 192.168.100.0

Essas configurações garantem que cada roteador na Rede Privada anuncie e aprenda rotas para essas sub-redes, mantendo as tabelas de roteamento atualizadas automaticamente. Dessa forma, todos os dispositivos nas diferentes sub-redes conseguem se comunicar entre si, sem a necessidade de rotas estáticas, proporcionando maior flexibilidade e escalabilidade na rede.

5.1 Troca de Informações do Protocolo de Roteamento

```
R1#sh ip route rip
R    200.133.218.0/24 [120/1] via 192.168.100.1, 00:00:00, FastEthernet0/0
R    192.168.128.0/24 [120/1] via 192.168.100.6, 00:00:10, FastEthernet0/0
R    192.168.160.0/24 [120/1] via 192.168.100.7, 00:00:10, FastEthernet0/0
R    192.168.64.0/24 [120/1] via 192.168.100.4, 00:00:11, FastEthernet0/0
R    192.168.96.0/24 [120/1] via 192.168.100.5, 00:00:03, FastEthernet0/0
R    192.168.32.0/24 [120/1] via 192.168.100.3, 00:00:09, FastEthernet0/0
R1#
```

```
R2#sh ip route rip
R    200.133.218.0/24 [120/1] via 192.168.100.1, 00:00:09, FastEthernet0/0
R    192.168.128.0/24 [120/1] via 192.168.100.6, 00:00:17, FastEthernet0/0
R    192.168.160.0/24 [120/1] via 192.168.100.7, 00:00:18, FastEthernet0/0
R    192.168.64.0/24 [120/1] via 192.168.100.4, 00:00:19, FastEthernet0/0
R    192.168.96.0/24 [120/1] via 192.168.100.5, 00:00:14, FastEthernet0/0
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.100.2, 00:00:02, FastEthernet0/0
R2#
```

```
R3#sh ip route rip
R    200.133.218.0/24 [120/1] via 192.168.100.1, 00:00:04, FastEthernet0/0
R    192.168.128.0/24 [120/1] via 192.168.100.6, 00:00:13, FastEthernet0/0
R    192.168.160.0/24 [120/1] via 192.168.100.7, 00:00:12, FastEthernet0/0
R    192.168.96.0/24 [120/1] via 192.168.100.5, 00:00:07, FastEthernet0/0
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.100.2, 00:00:24, FastEthernet0/0
R    192.168.32.0/24 [120/1] via 192.168.100.3, 00:00:14, FastEthernet0/0
R3#
```

```
R4#sh ip route rip
R    200.133.218.0/24 [120/1] via 192.168.100.1, 00:00:25, FastEthernet0/0
R    192.168.128.0/24 [120/1] via 192.168.100.6, 00:00:05, FastEthernet0/0
R    192.168.160.0/24 [120/1] via 192.168.100.7, 00:00:05, FastEthernet0/0
R    192.168.64.0/24 [120/1] via 192.168.100.4, 00:00:05, FastEthernet0/0
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.100.2, 00:00:17, FastEthernet0/0
R    192.168.32.0/24 [120/1] via 192.168.100.3, 00:00:07, FastEthernet0/0
R4#
```

```
R5#sh ip route rip
R    200.133.218.0/24 [120/1] via 192.168.100.1, 00:00:18, FastEthernet0/0
R    192.168.160.0/24 [120/1] via 192.168.100.7, 00:00:27, FastEthernet0/0
R    192.168.64.0/24 [120/1] via 192.168.100.4, 00:00:26, FastEthernet0/0
R    192.168.96.0/24 [120/1] via 192.168.100.5, 00:00:20, FastEthernet0/0
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.100.2, 00:00:10, FastEthernet0/0
R    192.168.32.0/24 [120/1] via 192.168.100.3, 00:00:02, FastEthernet0/0
R5#
```

```
R6#sh ip route rip
R    200.133.218.0/24 [120/1] via 192.168.100.1, 00:00:09, FastEthernet0/0
R    192.168.128.0/24 [120/1] via 192.168.100.6, 00:00:18, FastEthernet0/0
R    192.168.64.0/24 [120/1] via 192.168.100.4, 00:00:16, FastEthernet0/0
R    192.168.96.0/24 [120/1] via 192.168.100.5, 00:00:09, FastEthernet0/0
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.100.2, 00:00:28, FastEthernet0/0
R    192.168.32.0/24 [120/1] via 192.168.100.3, 00:00:21, FastEthernet0/0
R6#
```

```
RedeINTERNA#sh ip route rip
R    192.168.128.0/24 [120/1] via 192.168.100.6, 00:00:19, FastEthernet0/1
R    192.168.160.0/24 [120/1] via 192.168.100.7, 00:00:17, FastEthernet0/1
R    192.168.64.0/24 [120/1] via 192.168.100.4, 00:00:15, FastEthernet0/1
R    192.168.96.0/24 [120/1] via 192.168.100.5, 00:00:09, FastEthernet0/1
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.100.2, 00:00:25, FastEthernet0/1
R    192.168.32.0/24 [120/1] via 192.168.100.3, 00:00:19, FastEthernet0/1
RedeINTERNA#
```

5.2 Tradução de Endereços Privados em Públicos e Públicos em Privados

```
R2#ping 200.133.218.25

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 200.133.218.25, timeout is 2 seconds:
..!!!
Success rate is 60 percent (3/5), round-trip min/avg/max = 60/62/68 ms
R2#
```

A rede interna mostra a atividade do nat após essa interação

```
RedeINTERNA#show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local           Outside local          Outside global
icmp 200.133.218.27:0  192.168.100.3:0       200.133.218.25:0     200.133.218.25:0
RedeINTERNA#
```

5.3 Atribuição dos Endereços de Forma Dinâmica

```
R1#sh ip dhcp binding
Bindings from all pools not associated with VRF:
IP address          Client-ID/
                    Hardware address/
                    User name
192.168.1.2          0100.5079.6668.00    Mar 02 2002 12:29 AM    Automatic
192.168.1.3          0100.5079.6668.01    Mar 02 2002 12:29 AM    Automatic
192.168.1.4          0100.5079.6668.02    Mar 02 2002 12:30 AM    Automatic
R1#
```

```
PC1> ip dhcp
DDORA IP 192.168.1.2/24 GW 192.168.1.1
PC1>
```

```
PC2> ip dhcp
DDORA IP 192.168.1.3/24 GW 192.168.1.1
PC2>
```

```
PC3> ip dhcp
DDORA IP 192.168.1.4/24 GW 192.168.1.1
PC3>
```

5.4 Comandos Adicionais para Verificação Geral

```
R1#sh ip arp
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 192.168.100.4           34         c403.2cf4.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.5           34         c404.4774.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.6           34         c407.3a48.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.7           34         c408.4df4.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.1           34         c405.5550.0001  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.2           -          c401.350c.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.3           34         c402.2e44.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.1.1           -          c401.350c.0001  ARPA   FastEthernet0/1
Internet 192.168.1.3           5          0050.7966.6801  ARPA   FastEthernet0/1
Internet 192.168.1.2           5          0050.7966.6800  ARPA   FastEthernet0/1
Internet 192.168.1.4           1          0050.7966.6802  ARPA   FastEthernet0/1
R1#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R    200.133.218.0/24 [120/1] via 192.168.100.1, 00:00:16, FastEthernet0/0
R    192.168.128.0/24 [120/1] via 192.168.100.6, 00:00:20, FastEthernet0/0
R    192.168.160.0/24 [120/1] via 192.168.100.7, 00:00:19, FastEthernet0/0
R    192.168.64.0/24 [120/1] via 192.168.100.4, 00:00:19, FastEthernet0/0
R    192.168.96.0/24 [120/1] via 192.168.100.5, 00:00:10, FastEthernet0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
R    192.168.32.0/24 [120/1] via 192.168.100.3, 00:00:01, FastEthernet0/0
C    192.168.100.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R1#
```

```

R2#sh ip arp
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 192.168.100.4          35    c403.2cf4.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.5          35    c404.4774.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.6          35    c407.3a48.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.7          35    c408.4df4.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.1          35    c405.5550.0001  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.2          35    c401.350c.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.3          -    c402.2e44.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.32.1          -    c402.2e44.0001  ARPA   FastEthernet0/1
Internet 192.168.32.2          2    0050.7966.6805  ARPA   FastEthernet0/1
Internet 192.168.32.3          1    0050.7966.6804  ARPA   FastEthernet0/1
R2#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R    200.133.218.0/24 [120/1] via 192.168.100.1, 00:00:18, FastEthernet0/0
R    192.168.128.0/24 [120/1] via 192.168.100.6, 00:00:22, FastEthernet0/0
R    192.168.160.0/24 [120/1] via 192.168.100.7, 00:00:24, FastEthernet0/0
R    192.168.64.0/24 [120/1] via 192.168.100.4, 00:00:22, FastEthernet0/0
R    192.168.96.0/24 [120/1] via 192.168.100.5, 00:00:15, FastEthernet0/0
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.100.2, 00:00:01, FastEthernet0/0
C    192.168.32.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
C    192.168.100.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R2#

```

```

R3#sh ip arp
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 192.168.100.4          -    c403.2cf4.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.5          36    c404.4774.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.6          36    c407.3a48.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.7          36    c408.4df4.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.1          36    c405.5550.0001  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.2          36    c401.350c.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.3          36    c402.2e44.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.64.1          -    c403.2cf4.0001  ARPA   FastEthernet0/1
R3#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R    200.133.218.0/24 [120/1] via 192.168.100.1, 00:00:14, FastEthernet0/0
R    192.168.128.0/24 [120/1] via 192.168.100.6, 00:00:18, FastEthernet0/0
R    192.168.160.0/24 [120/1] via 192.168.100.7, 00:00:16, FastEthernet0/0
C    192.168.64.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
R    192.168.96.0/24 [120/1] via 192.168.100.5, 00:00:10, FastEthernet0/0
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.100.2, 00:00:25, FastEthernet0/0
R    192.168.32.0/24 [120/1] via 192.168.100.3, 00:00:28, FastEthernet0/0
C    192.168.100.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R3#

```

```

R4#sh ip arp
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 192.168.100.4          36   c403.2cf4.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.96.1           -   c404.4774.0001  ARPA   FastEthernet0/1
Internet 192.168.100.5          -   c404.4774.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.6          36   c407.3a48.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.7          36   c408.4df4.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.1          36   c405.5550.0001  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.2          36   c401.350c.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.3          36   c402.2e44.0000  ARPA   FastEthernet0/0
R4#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R    200.133.218.0/24 [120/1] via 192.168.100.1, 00:00:12, FastEthernet0/0
R    192.168.128.0/24 [120/1] via 192.168.100.6, 00:00:19, FastEthernet0/0
R    192.168.160.0/24 [120/1] via 192.168.100.7, 00:00:17, FastEthernet0/0
R    192.168.64.0/24 [120/1] via 192.168.100.4, 00:00:16, FastEthernet0/0
C    192.168.96.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.100.2, 00:00:23, FastEthernet0/0
R    192.168.32.0/24 [120/1] via 192.168.100.3, 00:00:26, FastEthernet0/0
C    192.168.100.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R4#

```

```

R5#sh ip arp
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 192.168.100.4          37   c403.2cf4.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.5          37   c404.4774.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.6          -   c407.3a48.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.7          37   c408.4df4.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.1          37   c405.5550.0001  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.2          37   c401.350c.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.3          37   c402.2e44.0000  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.128.1          -   c407.3a48.0001  ARPA   FastEthernet0/1
R5#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R    200.133.218.0/24 [120/1] via 192.168.100.1, 00:00:08, FastEthernet0/0
C    192.168.128.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
R    192.168.160.0/24 [120/1] via 192.168.100.7, 00:00:13, FastEthernet0/0
R    192.168.64.0/24 [120/1] via 192.168.100.4, 00:00:12, FastEthernet0/0
R    192.168.96.0/24 [120/1] via 192.168.100.5, 00:00:09, FastEthernet0/0
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.100.2, 00:00:21, FastEthernet0/0
R    192.168.32.0/24 [120/1] via 192.168.100.3, 00:00:22, FastEthernet0/0
C    192.168.100.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R5#

```



```

R6#sh ip arp
Protocol Address Age (min) Hardware Addr Type Interface
Internet 192.168.100.4 37 c403.2cf4.0000 ARPA FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.5 37 c404.4774.0000 ARPA FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.6 37 c407.3a48.0000 ARPA FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.7 - c408.4df4.0000 ARPA FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.1 37 c405.5550.0001 ARPA FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.2 37 c401.350c.0000 ARPA FastEthernet0/0
Internet 192.168.100.3 37 c402.2e44.0000 ARPA FastEthernet0/0
Internet 192.168.160.1 - c408.4df4.0001 ARPA FastEthernet0/1
R6#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R 200.133.218.0/24 [120/1] via 192.168.100.1, 00:00:02, FastEthernet0/0
R 192.168.128.0/24 [120/1] via 192.168.100.6, 00:00:06, FastEthernet0/0
C 192.168.160.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
R 192.168.64.0/24 [120/1] via 192.168.100.4, 00:00:02, FastEthernet0/0
R 192.168.96.0/24 [120/1] via 192.168.100.5, 00:00:02, FastEthernet0/0
R 192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.100.2, 00:00:14, FastEthernet0/0
R 192.168.32.0/24 [120/1] via 192.168.100.3, 00:00:12, FastEthernet0/0
C 192.168.100.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R6#

```