



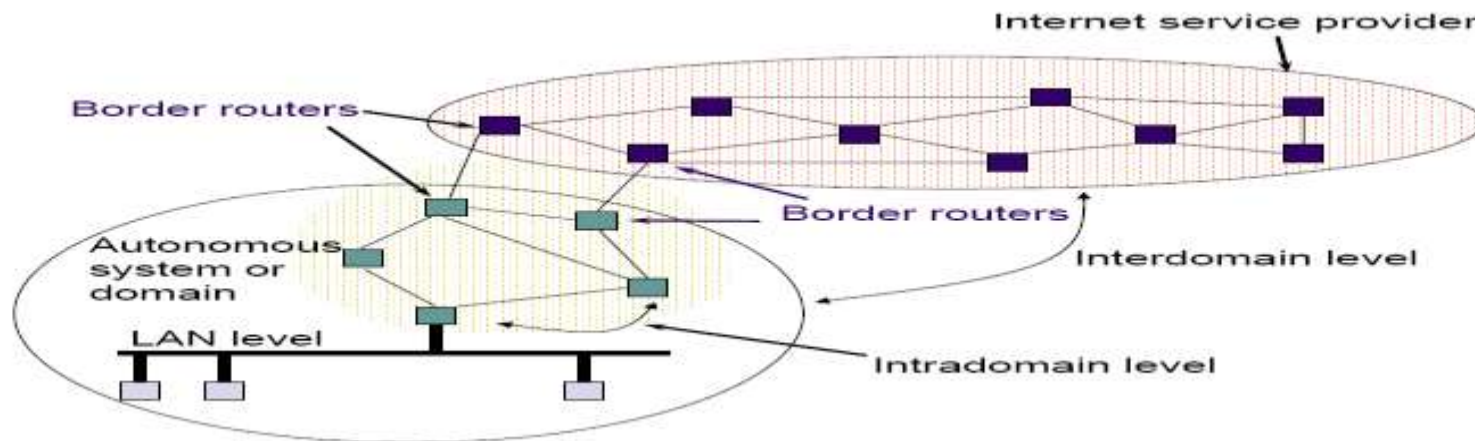
## 3.4 Рутирање

---

- По усвојувањето на шемата на адресирање, треба да се донесе одлука за **начинот** на кој рутерите во мрежата ќе ги прибираат неопходните информации за рутирање на пакетите – избор и конфигурирање на соодветен **рутирачки протокол (routing protocol)**
- Рутирачките протоколи се одговорни за размената на информации помеѓу рутерите, овозможувајќи му на секој од нив да конструира рутирачка табела

## 3.4 Рутирање

- **Рутерот** претставува мрежен уред кој што овозможува поврзување на една мрежа со друга
- Врши филтрирање и изолација на мрежниот сообраќај
- **НЕ** пропушта broadcast пакети
- Табела за рутирање





## 3.4 Рутирање

---

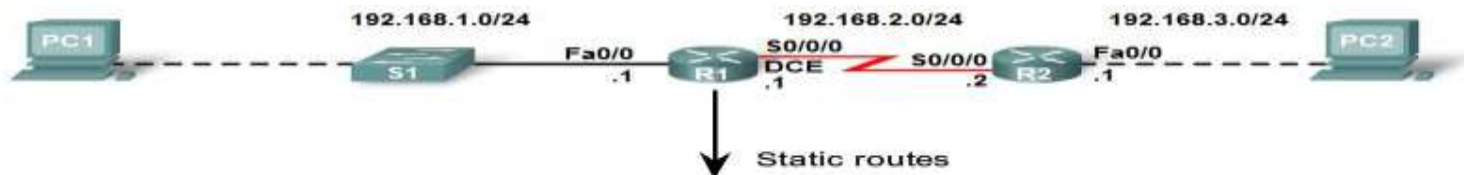
### **Рутирачката табела содржи:**

- Сите познати адреси на мрежи (мрежни адреси)
- Како да се реализира врска со другите мрежи
- Можни патишта помеѓу рутерите
- Цена на испраќање на податоците

## 3.4 Рутирање

### Алгоритми за рутирање:

- **Статичко рутирање (не-адаптивни алгоритми)**-се подразбира рачно внесување на податоците во рутирачката табела од страна на администраторот на мрежата



```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
       i - IS-IS, 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

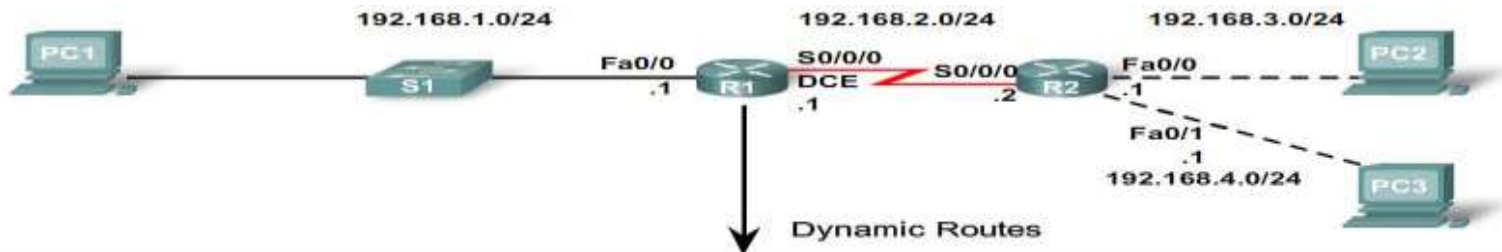
Gateway of last resort is not set

C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
S    192.168.3.0/24 [1/0] via 192.168.2.2
```

## 3.4 Рутирање

### Алгоритми за рутирање:

- **Динамичко рутирање (адаптивни алгоритми)**- за внесување на податоци во табелите за рутирање се користат разни протоколи кои што извршуваат пронаоѓање на мрежата и автоматско пополнување и ажурирање на табелата



```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
       i - IS-IS, 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
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
S    192.168.3.0/24 [1/0] via 192.168.2.2
R    192.168.4.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:20, Serial0/0/0
```



## 3.4.1 Статичко рутирање

---

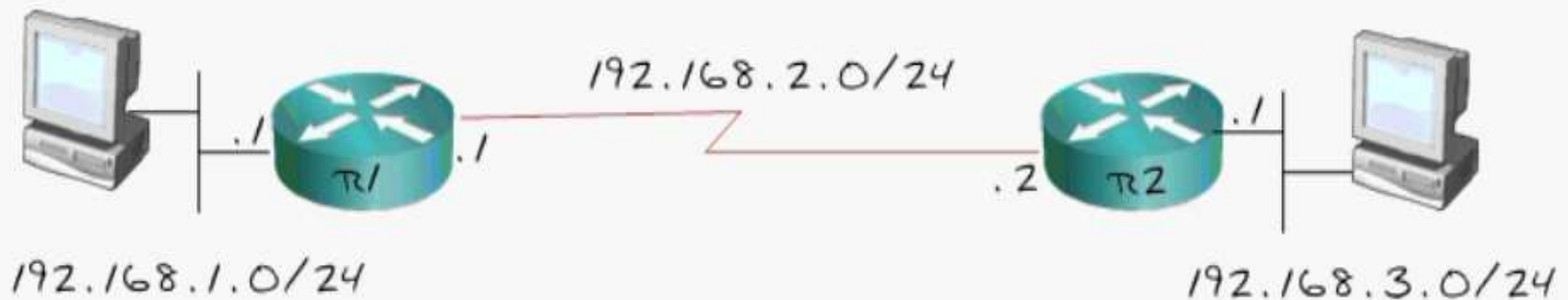
### ■ Предности

- Релативно едноставно конфигурирање во мрежи со мали размери
- Не е потребна голема пресметувачка моќ кај рутерите
- Прифатливо (од безбедносен аспект), поради можноста за прецизна контрола на одвивањето на сообраќајот во мрежата

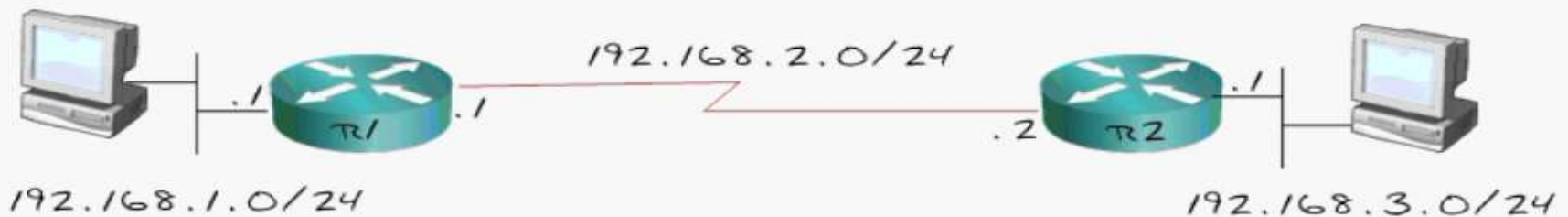
### ■ Недостатоци

- Нескалабилност – при додавањето на нова подмрежа, сите рутери кои треба да комуницираат со неа, или кои учествуваат во упатувањето на сообраќајот кон неа, треба да бидат реконфигурирани со детали за таа подмрежа
- Неотпорност – статичкото рутирање не може да извлече никаква полза од постоењето на алтернативни патеки кон целната подмрежа

## 3.4.1 Статичко рутирање - Пример 1



## 3.4.1 Статичко рутирање - Пример 1



```
show 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
```

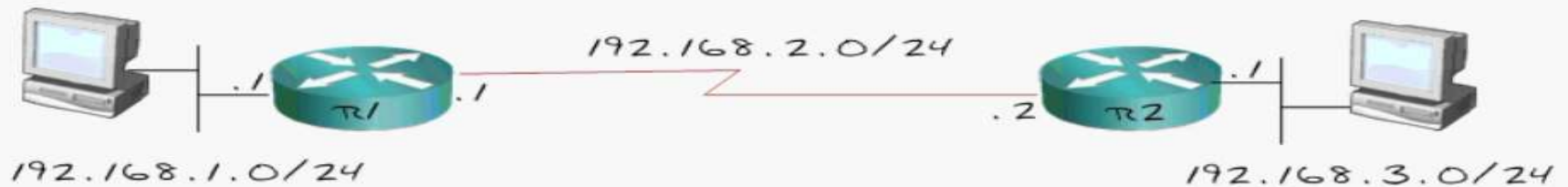
```
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

```
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
```

```
R1#
```



# 3.4.1 Статичко рутирање - Пример 1



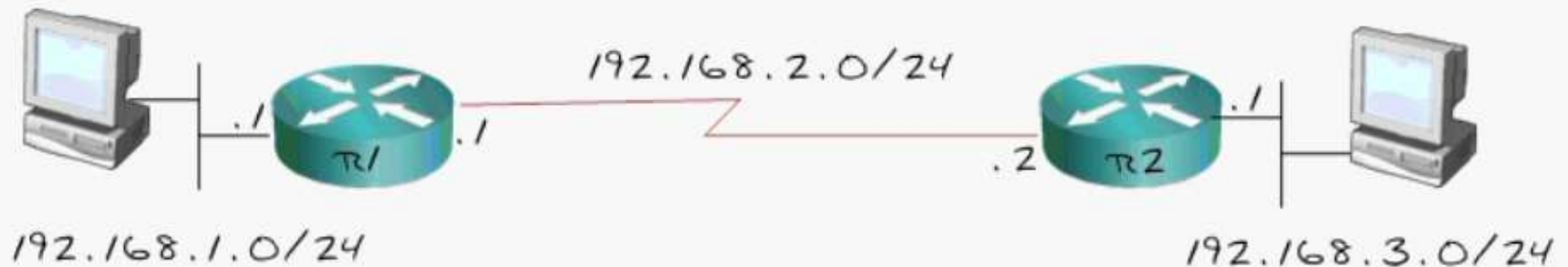
```
show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - 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

```
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
R1#
```

```
R1(config)#ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.2.2
```

# Статичко рутирање - Пример 1

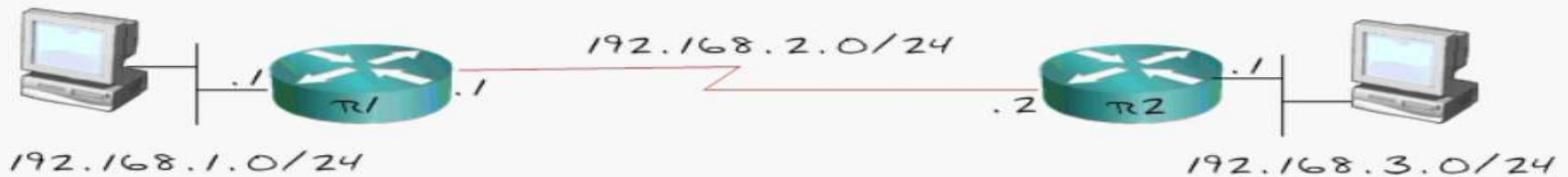


```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, 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

C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
S    192.168.3.0/24 [1/0] via 192.168.2.2
R1#
```

# 3.4.1 Статичко рутирање - Пример 1



```
R2(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 192.168.2.1
```

```
R2#ping 192.168.1.2
```

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/8/24 ms

```
R2#show 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

```
S 192.168.1.0/24 [1/0] via 192.168.2.1
```

```
C 192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0
```

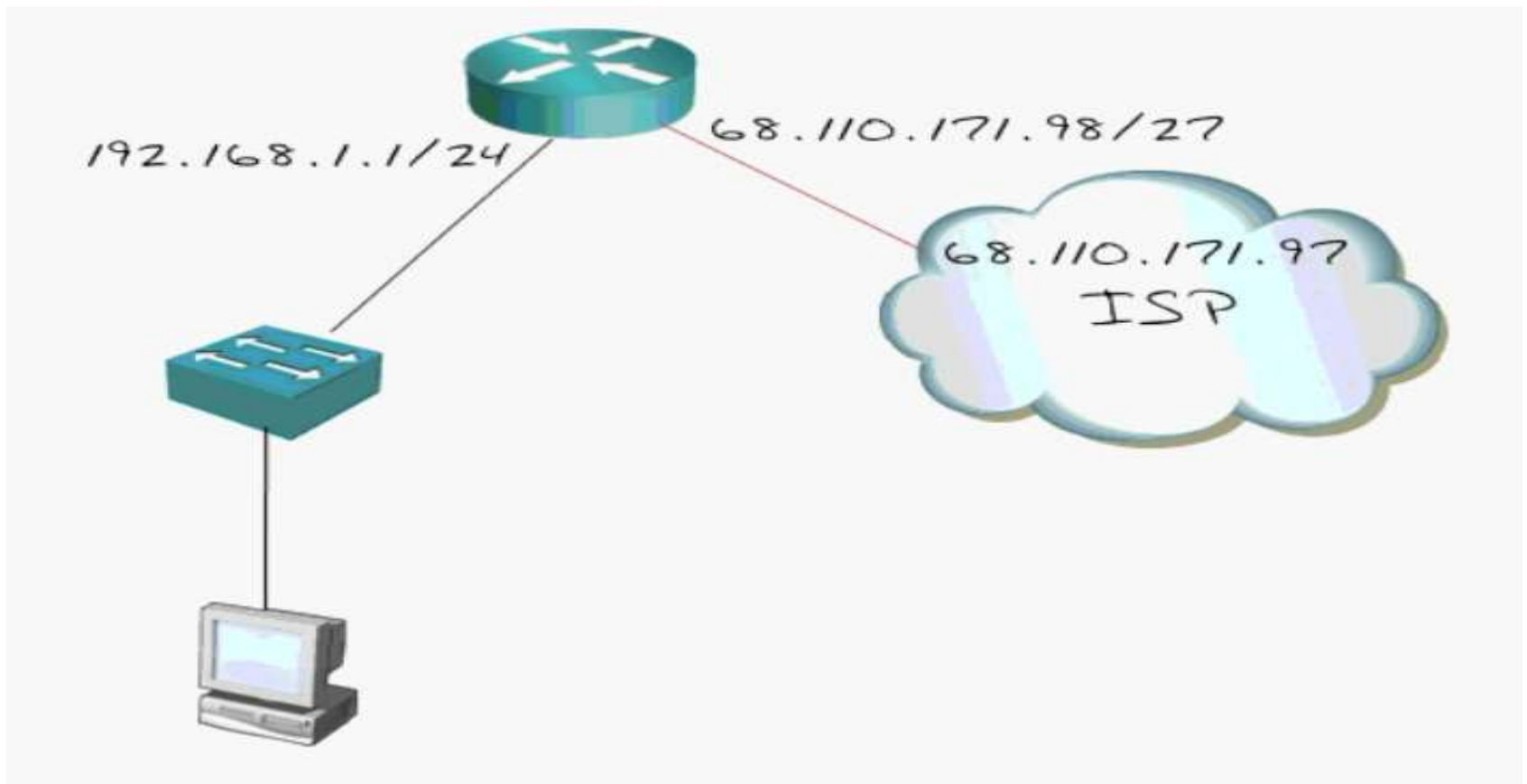
```
C 192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
```

```
C 192.168.3.0/30 is directly connected, Ethernet0/0
```

```
C 192.168.3.20/32 is directly connected, Loopback0
```

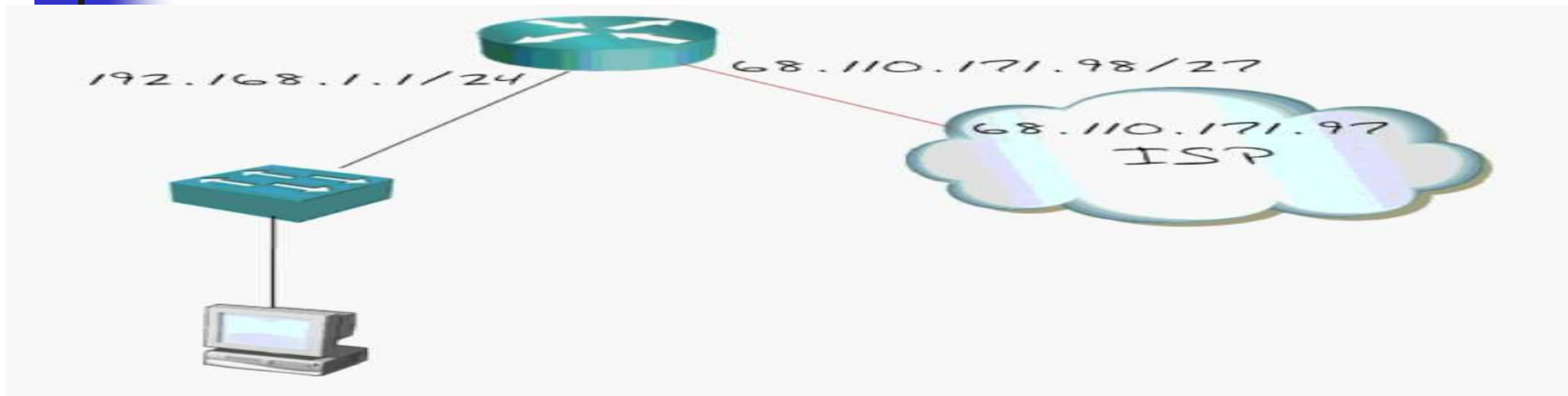
```
R2#
```

## 3.4.1 Статичко рутирање - Пример 2





## 3.4.1 Статичко рутирање - Пример 2



```
CBTRouter#ping 68.110.171.97
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 68.110.171.97, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 152/167/212 ms
CBTRouter#ping 4.2.2.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 4.2.2.2, timeout is 2 seconds:
...
Success rate is 0 percent (0/3)
CBTRouter#
```

## 3.4.1 Статичко рутирање - Пример 2

```
CBTRouter#ping 68.110.171.97
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 68.110.171.97, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/9/12 ms
```

```
CBTRouter#ping 4.2.2.2
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 4.2.2.2, timeout is 2 seconds:
```

```
.....
```

```
Success rate is 0 percent (0/5)
```

```
CBTRouter#show 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
```

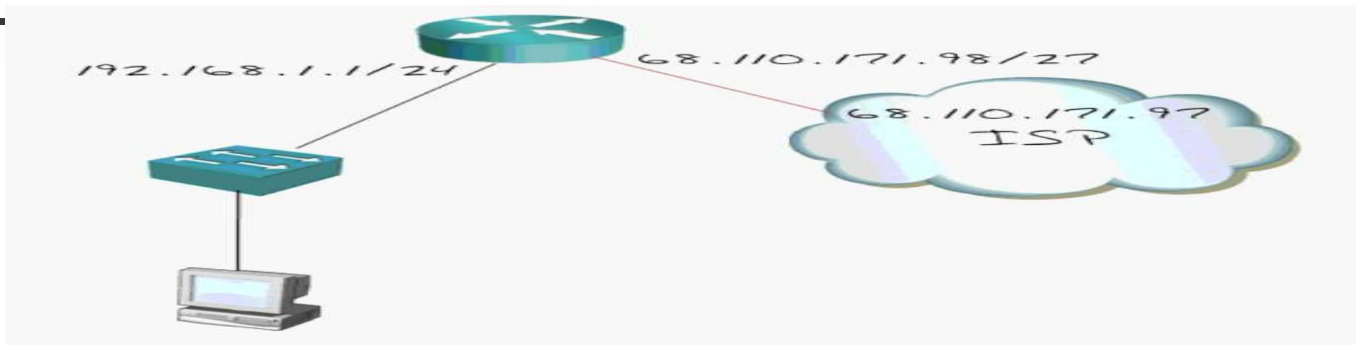
```
68.0.0.0/27 is subnetted, 1 subnets
```

```
C 68.110.171.96 is directly connected, FastEthernet4
```

```
C 192.168.1.0/24 is directly connected, Vlan1
```

```
CBTRouter#
```

## 3.4.1 Статичко рутирање - Пример 2



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  
o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

68.0.0.0/27 is subnetted, 1 subnets

C 68.110.171.96 is directly connected, FastEthernet4

C 192.168.1.0/24 is directly connected, Vlan1

CBTRouter#conf t

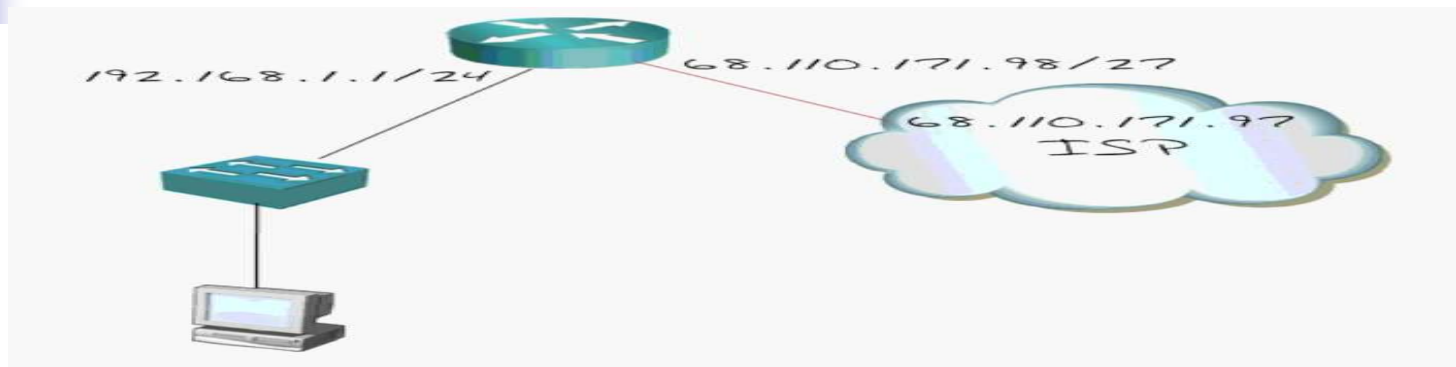
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

CBTRouter(config)#ip route 0.0.0.0 ?

A.B.C.D Destination prefix mask

CBTRouter(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 68.110.171.97

## 3.4.1 Статичко рутирање - Пример 2



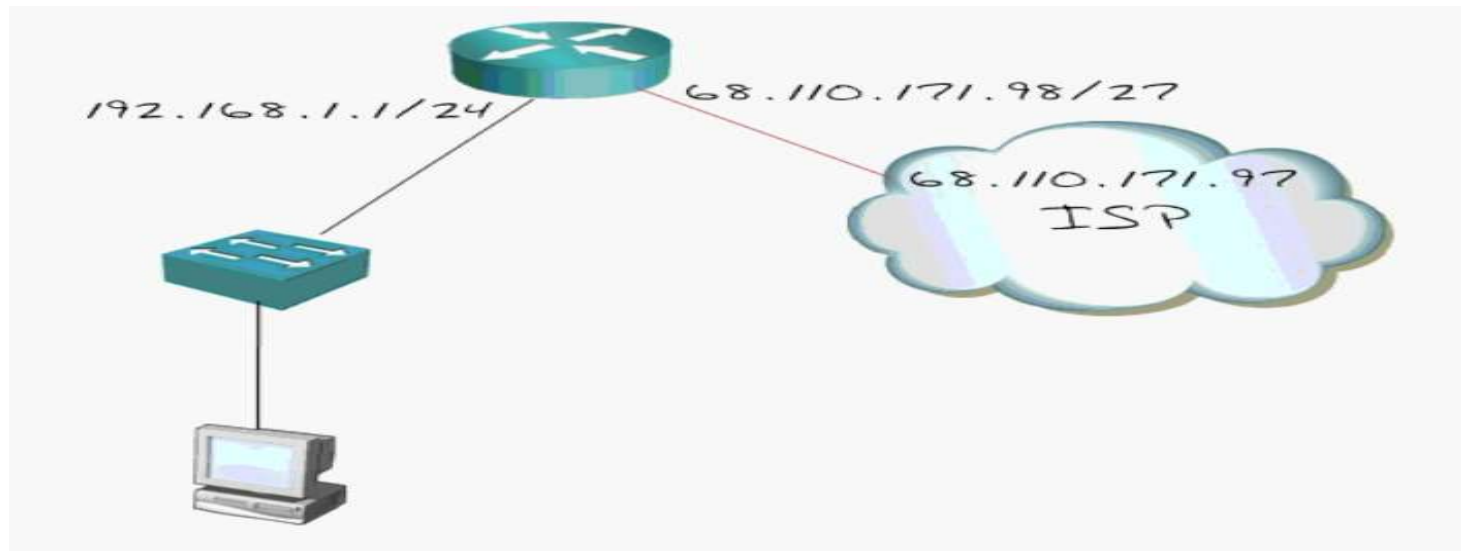
```
CBTRouter#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - 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 68.110.171.97 to network 0.0.0.0

    68.0.0.0/27 is subnetted, 1 subnets
C       68.110.171.96 is directly connected, FastEthernet4
C       192.168.1.0/24 is directly connected, Vlan1
S*     0.0.0.0/0 [1/0] via 68.110.171.97
CBTRouter#
```



## 3.4.1 Статичко рутирање - Пример 2



```
CBTRouter#ping 4.2.2.2
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 4.2.2.2, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/22/24 ms
```

```
CBTRouter#
```