

به نام خدا  
شبکه های کامپیوتری

## CA2 - GNS3

۸۱۰۱۰۰۱۷۳

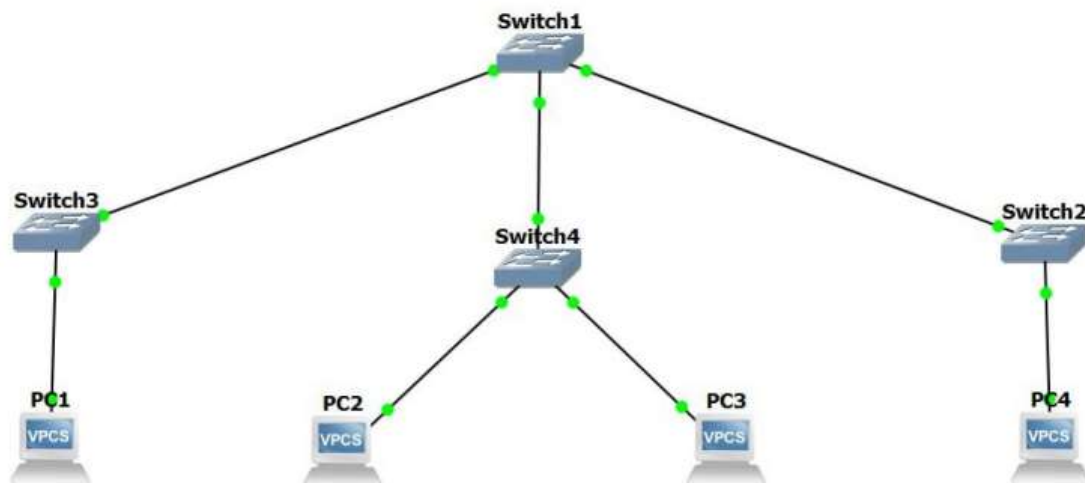
امیرعلی شهریار

۸۱۰۱۰۰۲۷۲

شهزاد ممیز

### ۲- آشنایی

نخست شکل کلی switch ها و virtual pc ها را تعیین کرده و آنها را به وسیله کانال های ethernet ای آنها به یکدیگر وصل می کنیم .



اکنون به هر یک از vpc های تشکیل شده یک IP مخصوص را مشخص می کنیم. در الگوی کلی فوق :

`ip <IP adress>/<optional# mask version> <gateway>`

**For PC1:**

`ip 192.168.1.1`

**For PC2:**

`ip 192.168.1.2`

**For PC3:**

`ip 192.168.1.3`

**For PC4:**

`ip 192.168.1.4`

در ادامه برای تست کردن ارتباط آنها بین یکدیگر از آنها تست پینگ گرفته و به نتایج فوق می

رسیم :

```
PC1> ping 192.168.1.4
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.671 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.848 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=3.321 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=3.119 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=3.317 ms
```

```
PC1> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.113 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.172 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.993 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=3.143 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.665 ms
```

```
PC1> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.868 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.354 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=3.741 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=3.059 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=3.206 ms
```

```
PC2> ping 192.168.1.1
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=3.363 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.658 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=3.479 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.387 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=3.263 ms
```

```
PC2> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.466 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.989 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.098 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.025 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.944 ms
```

```
PC2> ping 192.168.1.4
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.667 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.762 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=3.367 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.410 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.427 ms
```

```
PC3> ping 192.168.1.1
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=2.884 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.462 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=4.007 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.633 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=3.277 ms
```

```
PC3> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=2.150 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.128 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.200 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.898 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.677 ms
```

```
PC3> ping 192.168.1.4
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.589 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.898 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=3.611 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.583 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.239 ms
```

```
PC4> ping 192.168.1.1
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=2.732 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.497 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=3.492 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.748 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=3.031 ms
```

```
PC4> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=3.323 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.357 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=3.188 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=3.108 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=3.162 ms
```

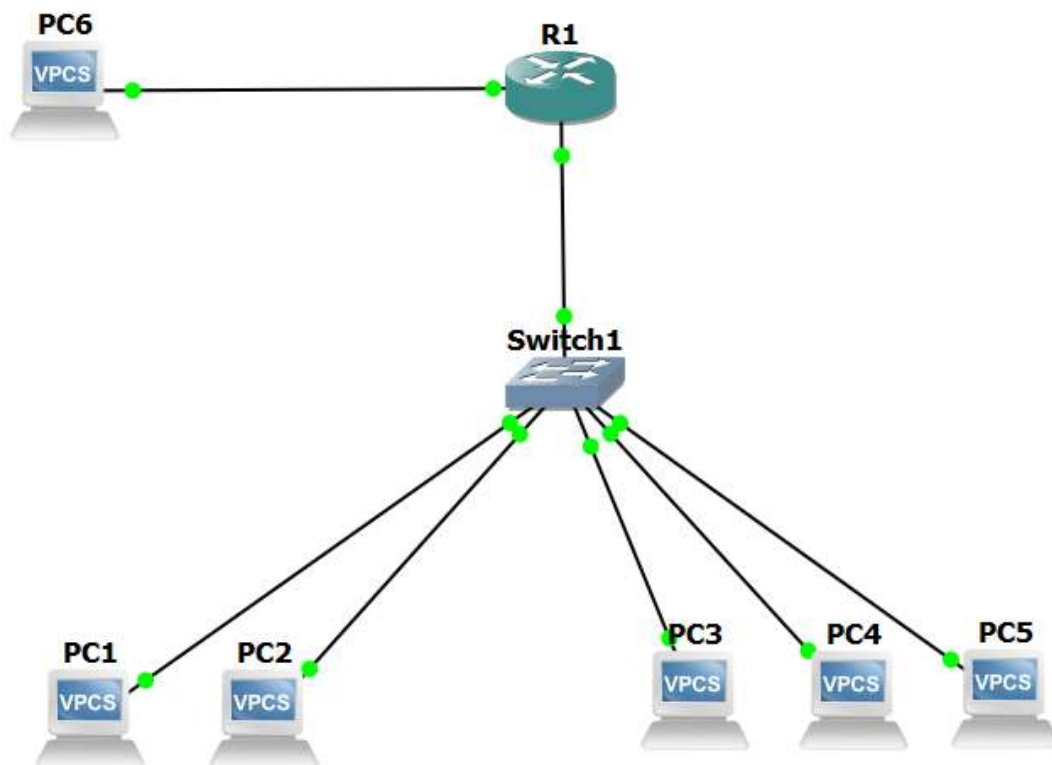
```
PC4> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=3.250 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.425 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=3.104 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=3.220 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=3.481 ms
```

و به همین ترتیب بین هر virtualpc میتوانیم تست پینگ را اجرا کنیم که در مجموع ۱۲ جایگشت پینگ بین ۳ vpc می شود.

---

### ۳- VLAN :

در این بخش به شکل فوق بخش ها را به یکدیگر متصل می کنیم :



پس از متصل سازی در configuration سوئیچ به شکل فوق آنها را ست می کنیم تا با توجه به صورت سوال PC1 & PC در VLAN ۲ و PC3 & PC4 & PC در VLAN ۳ و PC5 را در VLAN ۴۰ قرار می دهیم:

Node properties

## Switch1 configuration

General

Name: Switch1

Console type: none

Settings

Port: 6

VLAN: 1

Type: access

QinQ EtherType: 0x8100

Add Delete

Ports

Port	VLAN	Type
0	1	dot1q
1	30	access
2	30	access
3	40	access
4	40	access
5	40	access

Reset OK Cancel Apply

با توجه به شکل فوق VLAN ها مطابق خواسته سوال مقدار دهی شده و از لحاظ Type هم به دو فرمت dot1q و access مشخص شده اند.

### 1. Access Mode:

- Access Mode به پورت اجازه می دهد فقط با یک VLAN کار کند. ترافیکی که وارد پورت می شود یا از آن خارج می شود، به صورت خام (بدون برچسب VLAN) ارسال می شود.

- این حالت برای پورت هایی که به دستگاه های نهایی (مانند PC ها) متصل هستند استفاده می شود.

- هر پورت در این حالت باید به یک VLAN خاص اختصاص داده شود.

در این سناریو:

برای پورت‌هایی که به کامپیوترهای متصل به VLAN ۳۰ و VLAN ۴۰ اختصاص داده شده ، از Access Mode استفاده می کنیم.

## 2. q1dot:

- به پورت اجازه می دهد ترافیک چندین VLAN را عبور دهد. در این حالت، بسته‌ها با برچسب ۸۰۲,۱ Q (dot1Q) ارسال و دریافت می شوند تا مشخص شود هر بسته متعلق به کدام VLAN است.

- این حالت برای اتصال بین سوئیچ‌ها یا اتصال سوئیچ به روتر (Router-on-a-Stick) استفاده می شود.

- پورت می تواند ترافیک همه VLAN ها (یا VLAN های خاصی) را منتقل کند.

در این سناریو:

پورت F روی سوئیچ که به روتر (R1) متصل است، باید در این مود تنظیم شود. این تنظیم به روتر اجازه می دهد ترافیک VLAN های ۳۰ و ۴۰ را دریافت و مسیریابی کند.

این کار سبب می شود کامپیوترهای خارج از vlan نتوانند به صورت مستقیم packet را به مقصد کامپیوتری با vlan متفاوت ارسال کنند. برای ارسال پکت به مقصدی بین دو شبکه vlan ، ابتدا باید packet به روتر R۱ ارسال شود، سپس روتر با توجه به جدول روتینگ خود و مقصد packet، آن را به interface ای که آن را به مقصد می رساند هدایت می کند.

برای مثال مسیری که packet ارسال شده توسط PC1 به مقصد PC4 ، در زیر آمده است :

PC1 -> Switch1 -> R1 -> Switch1 -> PC4

سپس به منوی configure برای روتر رفته و در ترمینال آن به کمک دستورات مشابه شکل فوق آنرا ست می کنیم:

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface fastethernet 0/0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
*Nov 29 23:07:12.095: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Nov 29 23:07:13.095: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R1(config-if)#!
R1(config-if)#interface fastethernet 0/0.30
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
R1(config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#!
R1(config-subif)#interface fastethernet 0/0.40
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 40
R1(config-subif)#ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#exit
R1(config)#exit
R1#
*Nov 29 23:09:52.691: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
```

برای PC6 هم به شکل زیر ست می کنیم:

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface fastethernet 1/0
R1(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
*Nov 29 23:11:26.779: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet1/0, changed state to up
*Nov 29 23:11:27.779: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0, changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
R1#
*Nov 29 23:11:33.943: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
```

اکنون نتیجه کانفیگ هارا با کمک دستور زیر و به شکل فوق بدست می آوریم:



```
R1#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0          unassigned      YES unset    up          up
FastEthernet0/0.30       192.168.30.1    YES manual   up          up
FastEthernet0/0.40       192.168.40.1    YES manual   up          up
FastEthernet1/0          192.168.3.1     YES manual   up          up
FastEthernet1/1          unassigned      YES unset    administratively down down
Serial2/0                unassigned      YES unset    administratively down down
Serial2/1                unassigned      YES unset    administratively down down
Serial2/2                unassigned      YES unset    administratively down down
Serial2/3                unassigned      YES unset    administratively down down
R1#
```

```
R1#show ip route
Codes: L - local, 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, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override
```

Gateway of last resort is not set

```

      192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet1/0
L       192.168.3.1/32 is directly connected, FastEthernet1/0
      192.168.30.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.30.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.30
L       192.168.30.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.30
      192.168.40.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.40.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.40
L       192.168.40.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.40
R1#
```

برای تست کردن ارتباط بین vpc ها بایستی مانند بخش قبلی به هر کدام یک IP را assign بکنیم و از آنها تست پینگ بگیریم تا ببینیم آیا بین آن دو ارتباط برقرار می گردد یا خیر

مثلا

از PC1 به PC3:

```
PC1> ping 192.168.40.2
84 bytes from 192.168.40.2 icmp_seq=1 ttl=63 time=45.812 ms
84 bytes from 192.168.40.2 icmp_seq=2 ttl=63 time=31.306 ms
84 bytes from 192.168.40.2 icmp_seq=3 ttl=63 time=31.127 ms
84 bytes from 192.168.40.2 icmp_seq=4 ttl=63 time=31.367 ms
84 bytes from 192.168.40.2 icmp_seq=5 ttl=63 time=31.015 ms

PC1> █
```

از PC4 به PC2:

```
PC4> ping 192.168.30.3
84 bytes from 192.168.30.3 icmp_seq=1 ttl=63 time=46.428 ms
84 bytes from 192.168.30.3 icmp_seq=2 ttl=63 time=30.335 ms
84 bytes from 192.168.30.3 icmp_seq=3 ttl=63 time=30.742 ms
84 bytes from 192.168.30.3 icmp_seq=4 ttl=63 time=30.664 ms
84 bytes from 192.168.30.3 icmp_seq=5 ttl=63 time=31.219 ms

PC4> █
```

از PC6 به PC3:

```
PC6> ping 192.168.40.2
192.168.40.2 icmp_seq=1 timeout
192.168.40.2 icmp_seq=2 timeout
84 bytes from 192.168.40.2 icmp_seq=3 ttl=63 time=31.154 ms
84 bytes from 192.168.40.2 icmp_seq=4 ttl=63 time=31.105 ms
84 bytes from 192.168.40.2 icmp_seq=5 ttl=63 time=31.523 ms

PC6> █
```

و به همین ترتیب ارتباطات آنها را راستی آزمایی می کنیم.

و اما برای جدول مسیریابی روتر (routing table) با دستور زیر در روتر به شکل فوق نتیجه می گیریم:

```
R1#show ip route
Codes: L - local, 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, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet1/0
L       192.168.3.1/32 is directly connected, FastEthernet1/0
    192.168.30.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.30.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.30
L       192.168.30.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.30
    192.168.40.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.40.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.40
L       192.168.40.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.40
R1#
```

## Wire shark:

برای استفاده از وایرشارک کافیست بر روی کابل اتصالی آن راست کلیک کرده و **Analyze** را بزنیم در این قسمت سیم روتر را بوسیله نرم افزار **Wireshark** کپچر میکنیم و **capture** را بزنیم تا حین کپچر مشاهده شود. و در ادامه مثلاً با ران کردن دستور پینگ **۱pc** به **۳pc** به شکل فوق می رسیم در وایرشارک :

	Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time	No.
	Who has 192.168.40.1? Tell 192.168.40.2	68	ARP	Broadcast	Private:66:68:02	215.457592	38
	Is at ca:01:40:c4:00:00 192.168.40.1	64	ARP	Private:66:68:02	ca:01:40:c4:00:00	215.472489	39
Echo (ping) reply	id=0x4b1c, seq=1/256, ttl=64 (request in 31)	102	ICMP	192.168.30.2	192.168.40.2	216.463665	40
Echo (ping) reply	id=0x4d1c, seq=2/512, ttl=64 (request in 37)	102	ICMP	192.168.30.2	192.168.40.2	216.463665	41
Echo (ping) reply	id=0x4b1c, seq=1/256, ttl=63	102	ICMP	192.168.30.2	192.168.40.2	216.478878	42
Echo (ping) reply	id=0x4d1c, seq=2/512, ttl=63	102	ICMP	192.168.30.2	192.168.40.2	216.478878	43
Echo (ping) request	id=0x4f1c, seq=3/768, ttl=64 (no response found?)	102	ICMP	192.168.40.2	192.168.30.2	217.453023	44
Echo (ping) request	id=0x4f1c, seq=3/768, ttl=63 (reply in 46)	102	ICMP	192.168.40.2	192.168.30.2	217.468619	45
Echo (ping) reply	id=0x4f1c, seq=3/768, ttl=64 (request in 45)	102	ICMP	192.168.30.2	192.168.40.2	217.469639	46
Echo (ping) reply	id=0x4f1c, seq=3/768, ttl=63	102	ICMP	192.168.30.2	192.168.40.2	217.485350	47
Echo (ping) request	id=0x501c, seq=4/1024, ttl=64 (no response found?)	102	ICMP	192.168.40.2	192.168.30.2	218.502577	48
Echo (ping) request	id=0x501c, seq=4/1024, ttl=63 (reply in 50)	102	ICMP	192.168.40.2	192.168.30.2	218.510605	49
Echo (ping) reply	id=0x501c, seq=4/1024, ttl=64 (request in 49)	102	ICMP	192.168.30.2	192.168.40.2	218.519578	50
Echo (ping) reply	id=0x501c, seq=4/1024, ttl=63	102	ICMP	192.168.30.2	192.168.40.2	218.532850	51
Echo (ping) request	id=0x511c, seq=5/1280, ttl=64 (no response found?)	102	ICMP	192.168.40.2	192.168.30.2	219.552428	52
Echo (ping) request	id=0x511c, seq=5/1280, ttl=63 (reply in 54)	102	ICMP	192.168.40.2	192.168.30.2	219.568373	53
Echo (ping) reply	id=0x511c, seq=5/1280, ttl=64 (request in 53)	102	ICMP	192.168.30.2	192.168.40.2	219.569426	54
Echo (ping) reply	id=0x511c, seq=5/1280, ttl=63	102	ICMP	192.168.30.2	192.168.40.2	219.582804	55
	Reply 60	1000	ca:01:40:c4:00:00	ca:01:40:c4:00:00		219.966356	56

این کار نشان میدهد که بین دو VLAN ، پکت ها ابتدا به روتر میروند (broadcast میشوند) و در مقصد دریافت میشود . هر پکت با ادرس مبدا و مقصد آن مشخص میشود که در نرم افزار مشخص میشود . پاسخ هم در پکت هایی که مبدا و مقصد متفاوت دارند قابل مشاهده است .

## ۴- (امتیازی) Static Routing

اصلی ترین هدف هر شبکه ای مسئله **Routing** می باشد. در واقع هر روتر در شبکه باید بتواند بسته ای را که دریافت میکند به درستی به مقصد مورد نظر ارسال کند. همانطور که در شکل زیر مشاهده می کنید شبکه ای با ۳ زیر شبکه فرض شده است. هر زیر شبکه نیز رنج **IP** خاص خود را دارد. همچنین لینک میان روترها طوری قرار گرفته اند که در صورت قطع شدن یکی از آنها مسیر دیگری وجود داشته باشد تا اتصال برقرار بماند.

**Static routing** یا مسیریابی استاتیک نوعی از مسیریابی است که روتر با استفاده از **Route** هایی که در **Routing Table** آن دارد و بصورت دستی در روتر تعریف شده است، بسته اطلاعاتی را به سمت مقصد هدایت میکند. این نوع از مسیر یابی مناسب شبکه های کوچک است.

شبکه مسیرهای مورد نظر را به طور مستقیم روی دستگاه های مسیریاب (Router) وارد می کند. برخلاف مسیر یابی پویا (Dynamic Routing) که به طور خودکار و با استفاده از پروتکل های مسیریابی مثل **OSPF** یا **EIGRP** مسیرها را تعیین می کند، در مسیر یابی ایستا تمامی مسیرها توسط مدیر شبکه به صورت دستی مشخص می شوند.

## ویژگی‌های مسیر یابی ایستا:

۱. کنترل کامل: مدیر شبکه کنترل کامل روی مسیرهایی که بسته‌ها باید طی کنند، دارد.
۲. سادگی: برای شبکه‌های کوچک یا شبکه‌هایی که نیاز به تغییرات مکرر در مسیرها ندارند، استفاده از مسیر یابی ایستا ساده‌تر و مناسب‌تر است.
۳. پایداری: مسیر یابی ایستا تا زمانی که تغییرات دستی در آنها اعمال نشود، پایدار باقی می‌ماند. این ویژگی برای شبکه‌هایی که نیاز به تغییرات ناگهانی ندارند مناسب است.
۴. بدون مصرف منابع اضافی: در مسیر یابی ایستا، برخلاف پروتکل‌های مسیریابی پویا، مسیر یابی نیازی به پردازش یا منابع اضافی برای تبادل اطلاعات مسیریابی با دیگر دستگاه‌ها ندارند.

## معایب مسیر یابی ایستا:

۱. مقیاس‌پذیری پایین: برای شبکه‌های بزرگ که تعداد مسیرهای زیادی دارند، مدیریت مسیرهای ایستا مشکل خواهد بود. تغییرات در مسیرها باید به صورت دستی در هر مسیر یاب اعمال شود.
۲. عدم انعطاف‌پذیری: اگر مسیر شبکه‌ای تغییر کند (برای مثال، اگر یک لینک خراب شود)، باید مسیر جدید به طور دستی تعریف شود. برخلاف مسیر یابی پویا که به طور خودکار مسیرهای جدید را پیدا می‌کند، مسیر یابی ایستا نیاز به مداخله دستی دارد.
۳. مراقبت مداوم: اگر وضعیت شبکه تغییر کند (مثل ایجاد یک لینک جدید یا قطع شدن یک لینک قدیمی)، مدیر شبکه باید تنظیمات مربوطه را به‌روز کند.

## نحوه پیکربندی مسیر یابی ایستا:

برای پیکربندی مسیر یابی ایستا در یک مسیر یاب، از دستور `ip route` در حالت تنظیمات استفاده می‌شود.

## Build the architecture, configure and connect the devices:

در ابتدا روترها را کانفیگور میکنیم:

Node properties

?

×

R1 configuration

General

Memories and disks

Slots

Advanced

Usage

Adapters

slot 0: GT96100-FE

slot 1: NM-4T

slot 2: NM-4T

slot 3:

slot 4:

slot 5:

slot 6:

WICs

wic 0: WIC-2T

wic 1: WIC-2T

wic 2:

Reset

OK

Cancel

Apply

Node properties

## R2 configuration

General Memories and disks Slots Advanced Usage

Adapters

slot 0: GT96100-FE

slot 1: NM-4T

slot 2: NM-4T

slot 3:

slot 4:

slot 5:

slot 6:

WICs

wic 0: WIC-2T

wic 1: WIC-2T

wic 2:

Reset OK Cancel Apply

Node properties

## R3 configuration

General Memories and disks Slots Advanced Usage

Adapters

slot 0: GT96100-FE

slot 1: NM-4T

slot 2: NM-4T

slot 3:

slot 4:

slot 5:

slot 6:

WICs

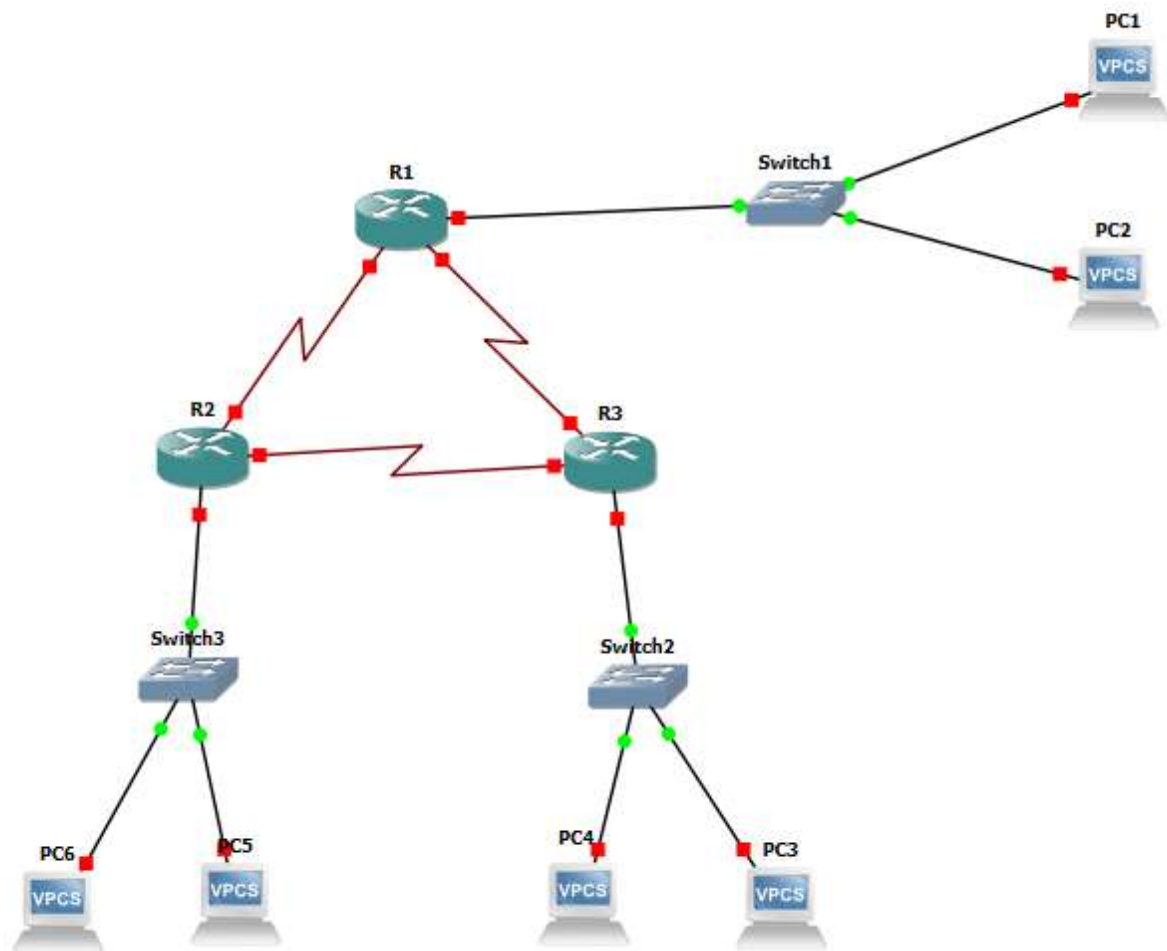
wic 0: WIC-2T

wic 1: WIC-2T

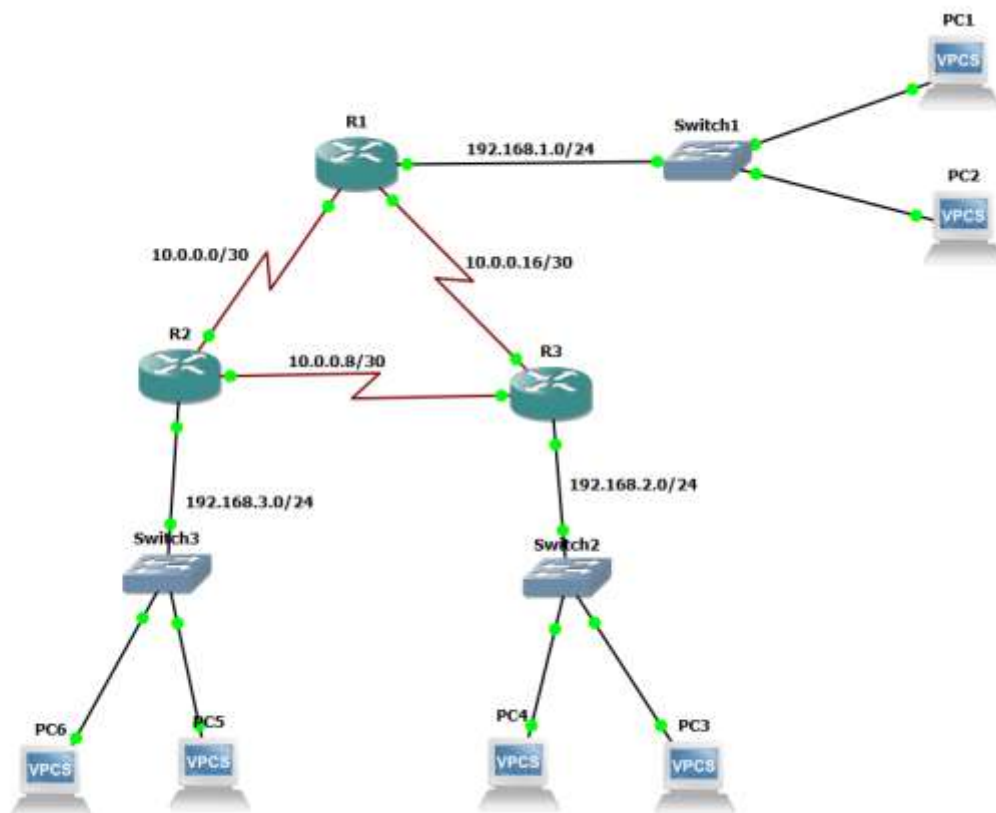
wic 2:

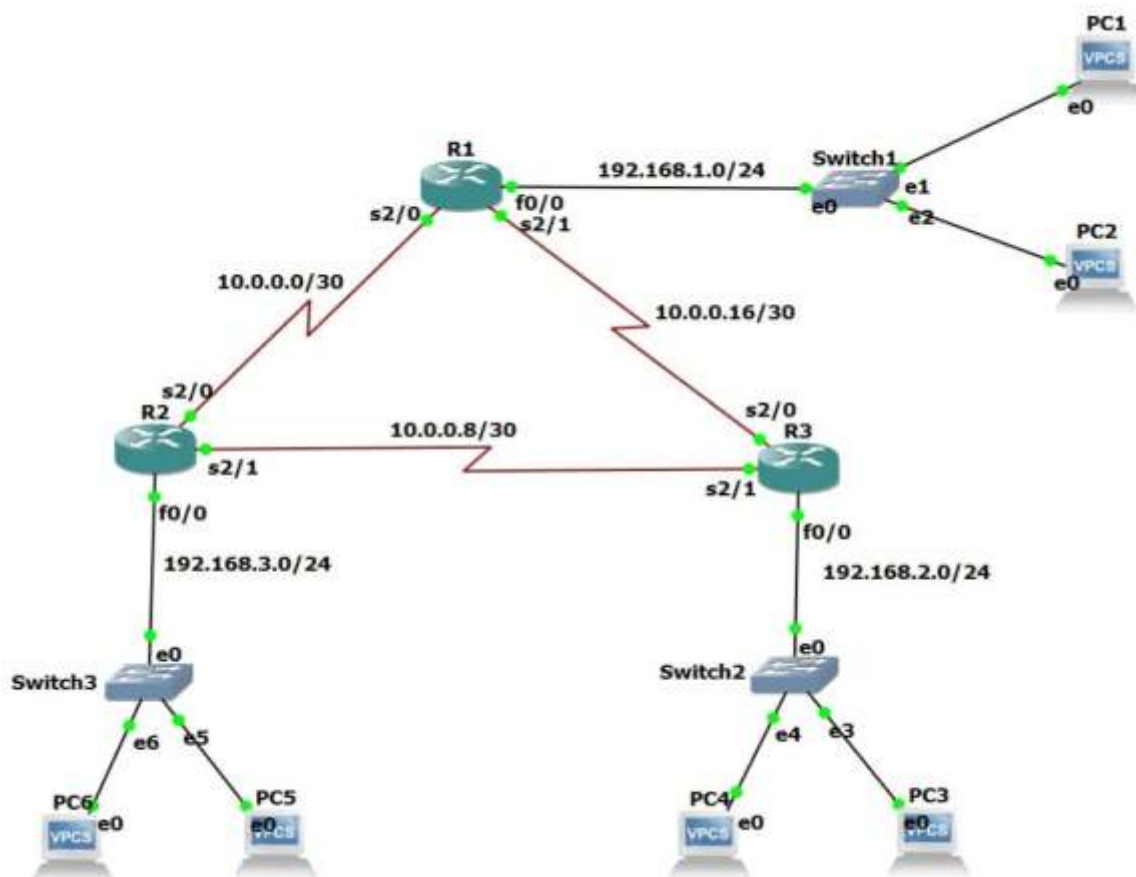
Reset OK Cancel Apply





Turn on devices:





## Forwarding Table for R1

Port(interface) - IP- Mask

s2/0 - 10.0.0.1 - 255.255.255.252

s2/1 - 10.0.0.17 - 255.255.255.252

f0/0 - 192.168.1.1 - 255.255.255.0

Subnet	Subnet Mask	Next Hop	Interface

192.168.1.1	255.255.255.0	Direct	f0/0
192.168.2.0	255.255.255.0	10.0.0.17	s2/1
192.168.3.0	255.255.255.0	10.0.0.2	s2/0
10.0.0.0	255.255.255.252	Direct	s2/0
10.0.0.8	255.255.255.252	10.0.0.2	s2/0
10.0.0.16	255.255.255.252	10.0.0.18	s2/1

### Forwarding Table for R2:

Port(interface) - IP- Mask

s2/0 - 10.0.0.2 - 255.255.255.252

s2/1 - 10.0.0.9 - 255.255.255.252

f0/0 - 192.168.3.1 - 255.255.255.0

Subnet	Subnet Mask	Next Hop	Interface
192.168.1.0	255.255.255.0	10.0.0.1	s2/0
192.168.2.0	255.255.255.0	10.0.0.10	s2/1
192.168.3.0	255.255.255.0	Direct	f0/0
10.0.0.0	255.255.255.252	Direct	s2/0
10.0.0.8	255.255.255.252	Direct	s2/1

10.0.0.16	255.255.255.252	10.0.0.10	s2/1
-----------	-----------------	-----------	------

### Forwarding Table for R3:

**Port(interface) - IP- Mask**

**s2/1: 10.0.0.18- 255.255.255.252**

**f0/0: 192.168.2.1- 255.255.255.0**

**s2/0: 10.0.0.10- 255.255.255.252**

Subnet	Subnet Mask	Next Hop	Interface
192.168.1.0	255.255.255.0	10.0.0.17	s2/0
192.168.2.0	255.255.255.0	Direct	f0/0
192.168.3.0	255.255.255.0	10.0.0.9	s2/1
10.0.0.0	255.255.255.252	10.0.0.9	s2/1
10.0.0.8	255.255.255.252	Direct	s2/0
10.0.0.16	255.255.255.252	Direct	s2/0

توضیح:

۱- روتر **R1** دارای اتصال مستقیم به شبکه ۲۴/۱۹۲،۱۶۸،۱،۰ و شبکه ۳۰/۱۰،۰،۰،۰ است. این ترافیک را از طریق ۱۰،۰،۰،۱۸ (**R3**) به شبکه ۲۴/۱۹۲،۱۶۸،۲،۰ و از طریق ۱۰،۰،۰،۲ (**R2**) به شبکه ۲۴/۱۹۲،۱۶۸،۳،۰ هدایت می کند.

۲- روتر **R2** دارای اتصالات مستقیم به شبکه ۲۴/۱۹۲،۱۶۸،۳،۰ و شبکه ۳۰/۱۰،۰،۰،۸ است. ترافیک را از طریق ۱۰،۰،۰،۱ (**R1**) به شبکه ۲۴/۱۹۲،۱۶۸،۱،۰ و از طریق ۱۰،۰،۰،۱۰ (**R3**) به شبکه ۲۴/۱۹۲،۱۶۸،۲،۰ هدایت می کند.

۳- روتر **R3** دارای اتصالات مستقیم به شبکه ۲۴/۱۹۲،۱۶۸،۲،۰ و شبکه ۳۰/۱۰،۰،۰،۱۶ است. این ترافیک را از طریق ۱۰،۰،۰،۱۷ (**R1**) به شبکه ۲۴/۱۹۲،۱۶۸،۱،۰ و از طریق ۱۰،۰،۰،۹ (**R2**) به شبکه ۲۴/۱۹۲،۱۶۸،۳،۰ هدایت می کند.

## Configure IP address for all serial and fast ethernet ports of all devices

ابتدا باید برای هر کدام از **P1,P2,P3,P4,P5, 6P** آیدی مناسب را ست کنیم و سیستم چک میکند که آیا این آیدی تکراری است یا نه.

### PC1:

```
PC1> ip 192.168.1.2 255.255.255.0 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.2 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1
```

```
PC2> ip 192.168.1.3 255.255.255.0 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.3 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1
```

```
PC3> ip 192.168.2.2 255.255.255.0 192.168.2.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.2.2 255.255.255.0 gateway 192.168.2.1
```

```
PC4> ip 192.168.2.3 255.255.255.0 192.168.2.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.2.3 255.255.255.0 gateway 192.168.2.1
```

```
PC5> ip 192.168.3.2 255.255.255.0 192.168.3.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.3.2 255.255.255.0 gateway 192.168.3.1
```

```
PC6> ip 192.168.3.3 255.255.255.0 192.168.3.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.3.3 255.255.255.0 gateway 192.168.3.1
```

R1

```
R1 R2 R3 PC1 PC2 PC3 PC4 PC5 PC6
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface s2/0
R1(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.252
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
R1(config)#
*Mar 1 00:15:17.667: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/0, changed state to up
*Mar 1 00:15:18.687: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to up
R1(config)#interface s2/1 10.0.0.1
*Mar 1 00:15:41.947: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to down
R1(config)#interface s2/1 10.0.0.17 255.255.255.252
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config)#interface s2/1
R1(config-if)#ip address 10.0.0.17 255.255.255.252
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
*Mar 1 00:16:32.891: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/1, changed state to up
R1(config-if)#exit
*Mar 1 00:16:33.895: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface f0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1
*Mar 1 00:17:01.967: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to down
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#
*Mar 1 00:17:22.251: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar 1 00:17:23.251: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#ip interface brief
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config)#exit
```



```

R1 R2 R3 PC1 PC2 PC3 PC4 PC5 PC6
S 192.168.3.1/32 [1/0] via 10.0.0.18
S 192.168.3.0/24 [1/0] via 10.0.0.18
R1#sh ip interface brief
Interface IP-Address OK? Method Status Protocol
FastEthernet0/0 192.168.1.1 YES manual up up
Serial0/0 unassigned YES unset administratively down down
FastEthernet0/1 unassigned YES unset administratively down down
Serial0/1 unassigned YES unset administratively down down
Serial0/2 unassigned YES unset administratively down down
Serial0/3 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/0 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/1 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/2 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/3 unassigned YES unset administratively down down
Serial2/0 10.0.0.1 YES manual up up
Serial2/1 10.0.0.17 YES manual up up
Serial2/2 unassigned YES unset administratively down down
Serial2/3 unassigned YES unset administratively down down
R1#
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

10.0.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
C 10.0.0.0 is directly connected, Serial2/0
C 10.0.0.16 is directly connected, Serial2/1
C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
S 192.168.2.0/24 [1/0] via 10.0.0.18
[1/0] via 10.0.0.2
S 192.168.2.1/32 [1/0] via 10.0.0.18
[1/0] via 10.0.0.2
192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
S 192.168.3.1/32 [1/0] via 10.0.0.18
[1/0] via 10.0.0.2
S 192.168.3.0/24 [1/0] via 10.0.0.18
[1/0] via 10.0.0.2
R1#
R1#
R1#
R1#
```

## R2:

```
changed state to down
R2#
R2#
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface s2/0 10.0.0.2 255.255.255.252
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config)#interface s2/0
R2(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.252
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#
*Mar 1 00:27:54.715: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/0, changed state to up
R2(config-if)#
*Mar 1 00:27:55.719: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface s2/1
R2(config-if)# ip address 10.0.0.9 255.255.255.252
R2(config-if)#ip address 10.0.0.9 255.255.255.252
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#
R2(config-if)#ex
*Mar 1 00:29:26.287: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/1, changed state to up
R2(config-if)#exit
*Mar 1 00:29:27.291: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface f0/0
R2(config-if)#
*Mar 1 00:29:51.931: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to down
R2(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#
R2(config-if)#
R2(config-if)#
*Mar 1 00:30:22.763: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar 1 00:30:23.763: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R2(config-if)#exit
```

```

R2
R2#show ip route
% Invalid input detected at '^' marker.

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

10.0.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
C    10.0.0.8 is directly connected, Serial2/1
C    10.0.0.0 is directly connected, Serial2/0
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
S    192.168.1.1/32 [1/0] via 10.0.0.1
S    192.168.1.0/24 [1/0] via 10.0.0.10
      [1/0] via 10.0.0.1
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
S    192.168.2.0/24 [1/0] via 10.0.0.10
      [1/0] via 10.0.0.1
S    192.168.2.1/32 [1/0] via 10.0.0.10
      [1/0] via 10.0.0.1
C    192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R2#show ip int br
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0 192.168.3.1     YES manual up          up
Serial0/0       unassigned      YES unset   administratively down down
FastEthernet0/1 unassigned      YES unset   administratively down down
Serial0/1       unassigned      YES unset   administratively down down
Serial0/2       unassigned      YES unset   administratively down down
Serial0/3       unassigned      YES unset   administratively down down
Serial1/0       unassigned      YES unset   administratively down down
Serial1/1       unassigned      YES unset   administratively down down
Serial1/2       unassigned      YES unset   administratively down down
Serial1/3       unassigned      YES unset   administratively down down
Serial2/0       10.0.0.2        YES manual up          up
Serial2/1       10.0.0.9        YES manual up          up
Serial2/2       unassigned      YES unset   administratively down down
Serial2/3       unassigned      YES unset   administratively down down
R2#
R2#

```

### R3:

```
R1 R2 R3 PC1 PC2 PC3 PC4 PC5 PC6
R3(config)#interface f0/0
R3(config-if)#ip address 192.168.2.254 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#
R3(config-if)#
*Mar 1 00:33:31.867: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar 1 00:33:32.867: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface s2/1
R3(config-if)#ip address 10.0.0.18 255.255.255.255
Bad mask /32 for address 10.0.0.18
R3(config-if)#ip address 10.0.0.18 255.255.255.252
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#
R3(config-if)#
R3(config-if)#
*Mar 1 00:34:29.731: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/1, changed state to up
R3(config-if)#exit
R3(config)#
*Mar 1 00:34:30.735: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to up
R3(config)#interface s2/0 10.0.0.10 255.255.255.252
% Invalid input detected at '^' marker.

R3(config)#interface s2/0
R3(config-if)#ip address 10.0.0.10 255.255.255.252
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#
R3(config-if)#exit
```



```
R1 R2 R3 PC1 PC2 PC3 PC4 PC5 PC6
R3(config-if)#no ip 192.168.2.254 255.255.255.0
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R3(config-if)#exit
R3(config)#exit
R3#show ip int br
*Mar 1 02:00:14.271: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show ip int br
Interface IP-Address OK? Method Status Protocol
FastEthernet0/0 192.168.2.1 YES manual up up
Serial0/0 unassigned YES unset administratively down down
FastEthernet0/1 unassigned YES unset administratively down down
Serial0/1 unassigned YES unset administratively down down
Serial0/2 unassigned YES unset administratively down down
Serial0/3 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/0 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/1 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/2 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/3 unassigned YES unset administratively down down
Serial2/0 10.0.0.10 YES manual up up
Serial2/1 10.0.0.18 YES manual up up
Serial2/2 unassigned YES unset administratively down down
Serial2/3 unassigned YES unset administratively down down
R3#
R3#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

10.0.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
C    10.0.0.8 is directly connected, Serial2/0
C    10.0.0.16 is directly connected, Serial2/1
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
S    192.168.1.1/32 [1/0] via 10.0.0.17
      [1/0] via 10.0.0.9
S    192.168.1.0/24 [1/0] via 10.0.0.17
      [1/0] via 10.0.0.9
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
S    192.168.3.1/32 [1/0] via 10.0.0.17
      [1/0] via 10.0.0.9
S    192.168.3.0/24 [1/0] via 10.0.0.17
--More--
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019-2024 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.

```
changed state to down
R2#
R2#
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface s2/0 10.0.0.2 255.255.255.252
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config)#interface s2/0
R2(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.252
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#
*Mar 1 00:27:54.715: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/0, changed state to up
R2(config-if)#
*Mar 1 00:27:55.719: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface s2/1
R2(config-if)# ip address 10.0.0.9 255.255.255.252
R2(config-if)#ip address 10.0.0.9 255.255.255.252
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#
R2(config-if)#ex
*Mar 1 00:29:26.287: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/1, changed state to up
R2(config-if)#exit
*Mar 1 00:29:27.291: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface f0/0
R2(config-if)#
*Mar 1 00:29:51.931: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to down
R2(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#
R2(config-if)#
R2(config-if)#
*Mar 1 00:30:22.763: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar 1 00:30:23.763: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R2(config-if)#exit
```

```
changed state to down
R2#
R2#
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface s2/0 10.0.0.2 255.255.255.252
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config)#interface s2/0
R2(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.252
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#
*Mar 1 00:27:54.715: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/0, changed state to up
R2(config-if)#
*Mar 1 00:27:55.719: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface s2/1
R2(config-if)# ip address 10.0.0.9 255.255.255.252
R2(config-if)#ip address 10.0.0.9 255.255.255.252
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#
R2(config-if)#ex
*Mar 1 00:29:26.287: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/1, changed state to up
R2(config-if)#exit
*Mar 1 00:29:27.291: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface f0/0
R2(config-if)#
*Mar 1 00:29:51.931: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to down
R2(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#
R2(config-if)#
R2(config-if)#
*Mar 1 00:30:22.763: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar 1 00:30:23.763: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R2(config-if)#exit
```

```
changed state to down
R2#
R2#
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface s2/0 10.0.0.2 255.255.255.252
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config)#interface s2/0
R2(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.252
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#
*Mar 1 00:27:54.715: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/0, changed state to up
R2(config-if)#
*Mar 1 00:27:55.719: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface s2/1
R2(config-if)# ip address 10.0.0.9 255.255.255.252
R2(config-if)#ip address 10.0.0.9 255.255.255.252
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#
R2(config-if)#ex
*Mar 1 00:29:26.287: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/1, changed state to up
R2(config-if)#exit
*Mar 1 00:29:27.291: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface f0/0
R2(config-if)#
*Mar 1 00:29:51.931: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to down
R2(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#
R2(config-if)#
R2(config-if)#
*Mar 1 00:30:22.763: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar 1 00:30:23.763: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R2(config-if)#exit
```



## PC1:

```
PC1> ping 192.168.2.3
192.168.2.3 icmp_seq=1 timeout
192.168.2.3 icmp_seq=2 timeout
192.168.2.3 icmp_seq=3 timeout
192.168.2.3 icmp_seq=4 timeout
192.168.2.3 icmp_seq=5 timeout

PC1> ping 192.168.1.2
192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC1> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.716 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.688 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.731 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.934 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.415 ms

PC1> ping 192.168.2.2
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.162 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.561 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=60.912 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.162 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.561 ms

PC1> ping 192.168.2.3
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=1 ttl=62 time=60.824 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=60.644 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=60.438 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.824 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.644 ms

PC1> ping 192.168.3.1
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=1 ttl=254 time=45.762 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=2 ttl=254 time=46.740 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=3 ttl=254 time=46.599 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=4 ttl=254 time=46.750 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=5 ttl=254 time=46.073 ms

PC1> ping 192.168.3.2
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=59.880 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.422 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.629 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=59.880 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.422 ms

PC1>
```

## PC2:

```

R2 R1 R3 PC1 PC2 PC3 PC4 PC6 PC5
192.168.3.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC2> ip 192.168.1.3 255.255.255.0 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.3 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

PC2> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.669 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.722 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.011 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.770 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.919 ms

PC2> ping 192.168.1.3
192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC2> ping 192.168.2.3
192.168.2.3 icmp_seq=1 timeout
192.168.2.3 icmp_seq=2 timeout
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=62.347 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=61.278 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.706 ms

PC2> ping 192.168.2.2
192.168.2.2 icmp_seq=1 timeout
192.168.2.2 icmp_seq=2 timeout
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.677 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.819 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.057 ms

PC2> ping 192.168.3.2
192.168.3.2 icmp_seq=1 timeout
192.168.3.2 icmp_seq=2 timeout
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.034 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=62.076 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.652 ms

PC2> ping 192.168.3.3
192.168.3.3 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.123 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=60.791 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.805 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.904 ms

PC2>
solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019-2024 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
```

## PC3:

```

R1  R2  R3  PC1  PC2  PC3 x  PC4  PC5  PC6
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.2.2 255.255.255.0 gateway 192.168.2.1

PC3> ip 192.168.2.2 255.255.255.0 192.168.2.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.2.2 255.255.255.0 gateway 192.168.2.1

PC3> ping 192.168.2.2
192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC3> ping 192.168.2.3
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.078 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.873 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.978 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.949 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.439 ms

PC3> ping 192.168.3.2
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=62.119 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=62.705 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=62.119 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=63.370 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.151 ms

PC3> ping 192.168.3.3
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=1 ttl=62 time=63.164 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.798 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=63.164 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=44.016 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=46.721 ms

PC3> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=63.794 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.798 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=63.164 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=44.119 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=46.721 ms

PC3> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=62 time=63.119 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.798 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=63.164 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=44.016 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=46.721 ms
```

## PC5:

```

R1 R2 R3 PC1 PC2 PC3 PC4 PC5 PC6
PC5> ping 192.168.3.2
192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC5> ping 192.168.3.3
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.183 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.834 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.895 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.716 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.967 ms

PC5> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.012 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.511 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=46.476 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=62.010 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=46.826 ms

PC5> ping 192.168.2.2
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.012 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.511 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=46.476 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=62.010 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=46.826 ms

PC5> ping 192.168.2.3
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.711 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.888 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=62.525 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=47.589 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=45.591 ms

PC5> ping 192.168.2.3
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.012 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.511 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=46.476 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=62.010 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=46.826 ms

PC5> ping 192.168.2.3
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.711 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.888 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.617 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=61.618 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=62.521 ms

PC5>
solarwinds Solar-PuTTY free tool © 2019-2024 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
```

P6:



```
PC6>
PC6>
PC6> ip 192.168.3.3 255.255.255.0 192.168.3.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.3.3 255.255.255.0 gateway 192.168.3.1

PC6> ping 192.168.3.3
192.168.3.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC6> ping 192.168.3.2
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.420 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.783 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.825 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.893 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.060 ms

PC6> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.420 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.783 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.825 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.893 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.060 ms

PC6> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=60.657 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=60.794 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.613 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.866 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=62.299 ms

PC6> ping 192.168.2.2
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.748 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=62.184 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=47.936 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=61.748 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=62.184 ms

PC6> ping 192.168.3.2
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=60.657 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=60.794 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.613 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.866 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=62.299 ms

PC6> █
```

## تحلیل وایر شارک و پینگ بد از قطع کردن یک لینک:

در صورتی که در شبکه شما لینک‌های جایگزین یا مسیرهای افزونه (redundant paths) وجود داشته باشند، حتی با قطع یک لینک، مسیرهای دیگری که به روترها وصل هستند، می‌توانند اتصال را حفظ کنند. برای مثال، اگر سه روتر به هم وصل هستند و دو لینک بین روترها قرار دارد، مسیر یاب‌ها می‌توانند از لینک دوم برای ارتباط با دیگر روترها استفاده کنند. در این صورت، حتی اگر یکی از لینک‌ها قطع شود، شبکه به کار خود ادامه می‌دهد.

Capturing from Standard input [R2 Serial2/1 to R3 Serial2/0]

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing se
2	9.999985	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing se
3	20.003525	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing se
4	29.991634	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing se

```

PC2 PCx PC3 PC4 PC5 PC6 R1 R2 R3 | + - □
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.492 ms
PC1> ip 192.168.1.1/24 192.168.1.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.1 255.255.255.0 gateway 192.168.1.254
PC1> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.753 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.724 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.735 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.003 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.064 ms
PC1> ping 192.168.1.2
192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms
PC1> ping 192.168.2.1
*10.0.0.2 icmp_seq=1 ttl=254 time=984.400 ms (ICMP type:11, code:0, TTL expired in transit)
*10.0.0.2 icmp_seq=2 ttl=254 time=983.515 ms (ICMP type:11, code:0, TTL expired in transit)
*10.0.0.2 icmp_seq=3 ttl=254 time=981.688 ms (ICMP type:11, code:0, TTL expired in transit)
*10.0.0.2 icmp_seq=4 ttl=254 time=983.848 ms (ICMP type:11, code:0, TTL expired in transit)
*10.0.0.2 icmp_seq=5 ttl=254 time=982.796 ms (ICMP type:11, code:0, TTL expired in transit)
PC1> ping 192.168.3.2
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.035 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=60.716 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=60.250 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=61.988 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.865 ms
PC1> ping 192.168.3.1
*192.168.1.254 icmp_seq=1 ttl=255 time=15.305 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.1.254 icmp_seq=2 ttl=255 time=15.402 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.1.254 icmp_seq=3 ttl=255 time=15.335 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.1.254 icmp_seq=4 ttl=255 time=15.177 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.1.254 icmp_seq=5 ttl=255 time=15.797 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)

```

به طور خلاصه برای استاتیک روتینگ این مراحل را باید طی کنید:

### پیکربندی Static Routing در GNS3

گام ۱: طراحی شبکه در GNS3

۱. سه روتر (Router1, Router2, Router3) را در GNS3 قرار دهید.

۲. برای هر روتر یک لینک به روتر دیگر وصل کنید

○ R2 به R1

○ R3 به R2

○ R3 به R1

گام ۲: پیکربندی آدرس IP روی روترها

گام ۳: پیکربندی Static Routing

حالا که آدرس‌های IP به درستی پیکربندی شده‌اند، باید مسیرهای ایستا را به روترها اضافه کنید.

گام ۴: تست Static Routing

پس از پیکربندی مسیرهای ایستا، با استفاده از دستور ping از هر روتر به سایر روترها پینگ بزنید تا اتصال برقرار شود:

---

## ۵- Dynamic Routing (امتیازی):

**مسیر یابی پویا (Dynamic Routing)** روشی است که در آن مسیر یاب‌ها به طور خودکار مسیرهای بهترین مسیر برای رسیدن به مقصدها را از طریق تبادل اطلاعات با یکدیگر و استفاده از پروتکل‌های مسیر یابی پیدا می‌کنند. برخلاف مسیر یابی ایستا که مسیرها به صورت دستی تعریف می‌شوند، در مسیر یابی پویا مسیر یاب‌ها به طور خودکار اطلاعات مربوط به شبکه‌ها و تغییرات مسیرها را از دیگر مسیر یاب‌ها دریافت می‌کنند و به‌روزرسانی‌های لازم را انجام می‌دهند.

## ویژگی‌های مسیر یابی پویا:

انعطاف‌پذیری: مسیر یابی پویا توانایی واکنش به تغییرات شبکه را به طور خودکار دارد. برای مثال، اگر یک لینک یا مسیری خراب شود، مسیریاب‌ها به‌طور خودکار مسیر جدیدی پیدا کرده و بسته‌ها را از طریق مسیرهای دیگر هدایت می‌کنند.

پیشرفت‌پذیری: **(Scalability)** در شبکه‌های بزرگ با تعداد زیادی مسیریاب، مدیریت مسیرها به صورت دستی (مثل مسیر یابی ایستا) دشوار خواهد بود. در این حالت، مسیر یابی پویا می‌تواند به راحتی شبکه را مقیاس‌پذیر کند و نیاز به پیکربندی دستی کمتری دارد.

پایداری: مسیریاب‌ها به‌طور خودکار اطلاعات مسیریابی را با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند و مسیرهای بهینه را انتخاب می‌کنند. این باعث می‌شود که شبکه در مواجهه با خرابی‌ها یا تغییرات، به سرعت خود را تطبیق دهد.

استفاده از پروتکل‌های مسیریابی: پروتکل‌های مختلفی برای مسیر یابی پویا وجود دارند که هرکدام روش خاص خود را برای تبادل اطلاعات و انتخاب بهترین مسیر دارند. مهمترین پروتکل‌های مسیریابی پویا عبارتند از:

- RIP (Routing Information Protocol) ✓
- OSPF (Open Shortest Path First) ✓
- EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) ✓
- BGP (Border Gateway Protocol) ✓

## پروتکل‌های مسیریابی پویا:

### • RIP (Routing Information Protocol):

یک پروتکل مسیریابی مسافت-متر (Distance-vector) است.

مسیریاب‌ها اطلاعات مربوط به تعداد هاپ‌ها (hops) به مقصد را به یکدیگر می‌فرستند. حداکثر تعداد هاپ‌ها در RIP برابر با ۱۵ است.

برای شبکه‌های کوچک و متوسط مناسب است.

### • OSPF (Open Shortest Path First):

پروتکل مسیریابی لینک-متر (Link-state) است.

مسیریاب‌ها اطلاعات وضعیت لینک خود را با دیگر مسیریاب‌ها به اشتراک می‌گذارند و با استفاده از الگوریتم Dijkstra بهترین مسیر را پیدا می‌کنند.

این پروتکل برای شبکه‌های بزرگتر و پیچیده‌تر مناسب است.

### • EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol):



یک پروتکل مسیریابی پیشرفته است که توسط Cisco توسعه یافته.

ترکیبی از ویژگی‌های پروتکل‌های Distance-vector و Link-state است.

برای شبکه‌های پیچیده و بزرگ مناسب است و در مقایسه با RIP، سرعت بالاتری در همگام‌سازی اطلاعات مسیریابی دارد.

### • BGP (Border Gateway Protocol):

پروتکلی است که بیشتر در مسیریابی اینترنتی و بین شبکه‌های بزرگ (AS) ها (استفاده می‌شود).

BGP به مسیریاب‌ها اجازه می‌دهد تا بهترین مسیر را بر اساس فاکتورهایی مانند سیاست‌های خاص، هزینه‌ها، و مسیرهای قبلی انتخاب کنند.

### نحوه عملکرد مسیریابی پویا:

انتقال اطلاعات بین مسیریاب‌ها: مسیریاب‌ها به طور مداوم اطلاعات مسیریابی خود را با سایر مسیریاب‌ها به اشتراک می‌گذارند. این اطلاعات شامل وضعیت لینک‌ها، مسیرهای قابل دسترسی، و هزینه‌های مسیریابی است.

تجدید اطلاعات مسیر: در صورت تغییر وضعیت لینک‌ها (مثلاً یک لینک جدید اضافه شود یا یک لینک خراب شود)، مسیریاب‌ها به طور خودکار اطلاعات به‌روز را به مسیریاب‌های دیگر ارسال می‌کنند و مسیرها به طور خودکار به روز می‌شوند.

انتخاب مسیر بهینه: پس از دریافت اطلاعات از دیگر مسیریاب‌ها، مسیریاب‌ها مسیر بهینه برای ارسال بسته‌ها را انتخاب می‌کنند. انتخاب مسیر بهینه معمولاً بر اساس کمترین هزینه (مثلاً کمترین تعداد هاپ یا کمترین تأخیر) است.

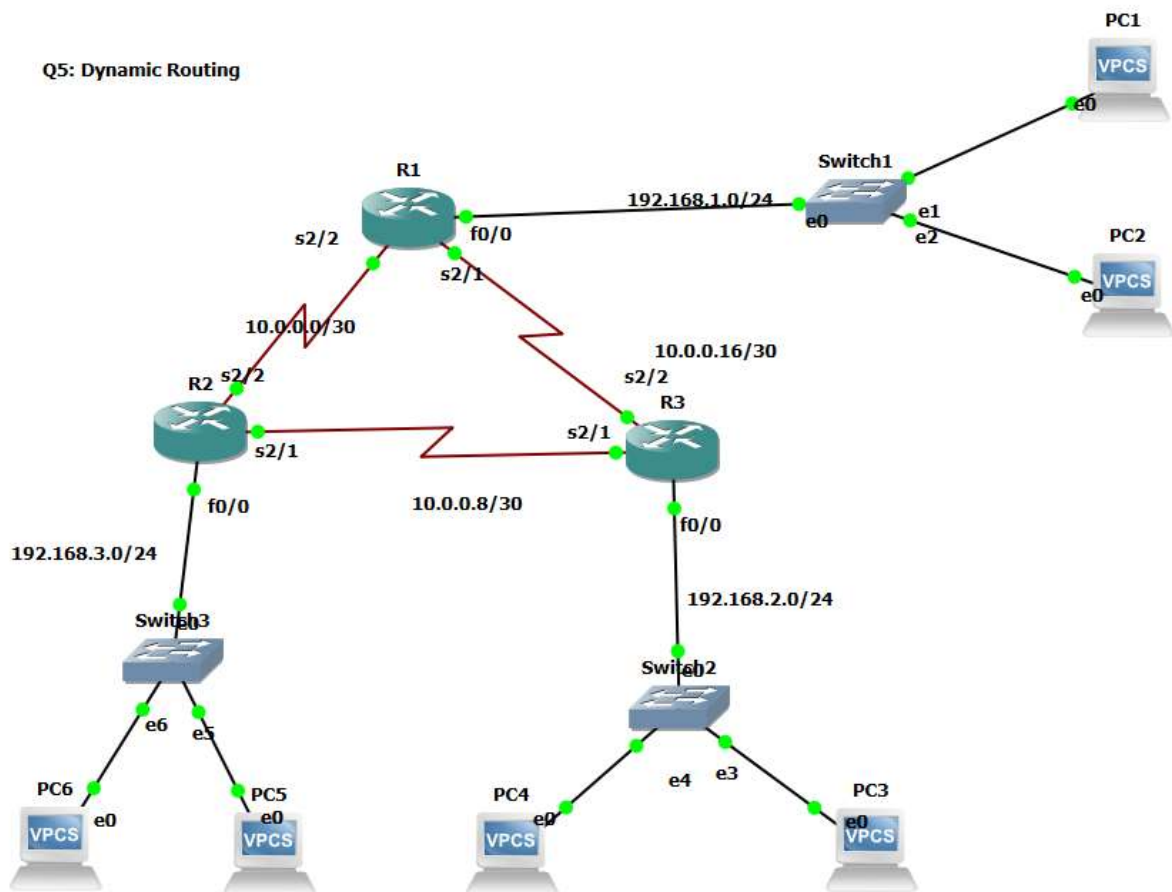
### مزایای مسیریابی پویا:

۱. خودکار بودن: تغییرات در مسیرهای شبکه به طور خودکار به مسیریاب‌ها اعلام می‌شود و نیاز به مداخله دستی ندارد.
۲. مدیریت آسان: به دلیل اینکه مسیریاب‌ها خودشان اطلاعات را به روز می‌کنند، مدیریت شبکه برای مدیران شبکه آسان‌تر می‌شود.
۳. انعطاف‌پذیری و بازیابی سریع: در صورت خرابی یک لینک یا تغییر در شبکه، مسیر پویا می‌تواند به سرعت مسیر جدیدی پیدا کند.

### معایب مسیریابی پویا:

۱. پیچیدگی: پیکربندی و نگهداری پروتکل‌های مسیریابی پویا به دلیل پیچیدگی‌های آن‌ها، نسبت به مسیر پویا ایستا پیچیده‌تر است.
۲. مصرف منابع: پروتکل‌های مسیریابی پویا منابع بیشتری از مسیریاب‌ها (از جمله پردازش و پهنای باند) مصرف می‌کنند.
۳. امنیت: پروتکل‌های مسیریابی پویا ممکن است در برابر حملات خاص آسیب‌پذیر باشند، به خصوص اگر به درستی پیکربندی نشوند.

#### Q5: Dynamic Routing



یکی از این پروتکل‌های مسیریابی، پروتکل **OSPF** است که از الگوریتم مسیریابی **link state** استفاده میکند. در این پروتکل دیگر نیازی نیست که روی هر روتر به صورت دستی مشخص کنیم که جدول **forwarding** به چه صورت باشد. با انجام برخی دستورات و تنظیمات اولیه، هر روتر شبکه و همسایه های خود را شناسایی کرده و تصمیم می گیرد بسته را به کدام درگاه خروجی ارسال کند.

### Configuration and routing:

**R1:**

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#int s2/2
R1(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.252
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#
R1(config-if)#exit
*Mar 1 00:07:22.155: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/2, changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#
*Mar 1 00:07:23.159: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/2, changed state to up
R1(config)#int s2/1
R1(config-if)#10.0.0.17
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config-if)#ip address 10.0.0.17 255.255.255.252
R1(config-if)#
*Mar 1 00:07:52.987: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/2, changed state to down
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
R1(config)#
*Mar 1 00:07:59.119: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/1, changed state to up
R1(config)#
*Mar 1 00:08:00.123: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to up
R1(config)#int f0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1
*Mar 1 00:08:22.987: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to down
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
R1(config)#
*Mar 1 00:08:36.219: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar 1 00:08:37.219: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R1(config)#ip show int br
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config)#exit
***
R1#
*Mar 1 00:24:33.239: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to up
R1# show ip int br
Interface IP-Address OK? Method Status Protocol
FastEthernet0/0 192.168.1.1 YES manual up up
Serial0/0 unassigned YES unset administratively down down
FastEthernet0/1 unassigned YES unset administratively down down
Serial0/1 unassigned YES unset administratively down down
Serial0/2 unassigned YES unset administratively down down
Serial0/3 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/0 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/1 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/2 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/3 unassigned YES unset administratively down down
Serial2/0 unassigned YES unset administratively down down
Serial2/1 10.0.0.17 YES manual up up
Serial2/2 10.0.0.1 YES manual up up
Serial2/3 unassigned YES unset administratively down down
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 200
R1(config-router)#network 10.0.0.1 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 10.0.0.17 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 192.168.1.1 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#end
R1#
*Mar 1 00:52:12.491: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#ip route
^
```

## R2:

```
R2
R1
R3
PC1
PC2
PC3
PC4
PC6
PC5
```

```
R2(config)#int s2/2
R2(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.252
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#
*Mar 1 00:14:11.367: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/2, changed state to up
R2(config-if)#
*Mar 1 00:14:12.371: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/2, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#int s2/1
R2(config-if)#ip address 10.0.0.9 255.255.255.252
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#
*Mar 1 00:14:59.915: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/1, changed state to up
R2(config-if)#
*Mar 1 00:15:00.919: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#int f0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.3.1
*Mar 1 00:15:22.891: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to down
R2(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#exit
R2(config)#
*Mar 1 00:15:35.203: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar 1 00:15:36.203: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R2(config)#exit
R2#
*Mar 1 00:15:37.763: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show ip
% Incomplete command.

R2#show ip int br
Interface IP-Address OK? Method Status Protocol
FastEthernet0/0 192.168.3.1 YES manual up up
Serial0/0 unassigned YES unset administratively down down
FastEthernet0/1 unassigned YES unset administratively down down
Serial0/1 unassigned YES unset administratively down down
Serial0/2 unassigned YES unset administratively down down
Serial0/3 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/0 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/1 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/2 unassigned YES unset administratively down down
Serial1/3 unassigned YES unset administratively down down
Serial2/0 unassigned YES unset administratively down down
Serial2/1 10.0.0.9 YES manual up down
Serial2/2 10.0.0.2 YES manual up up
Serial2/3 unassigned YES unset administratively down down
R2#
*Mar 1 00:28:02.919: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to up
R2#show ip int br
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool

© 2019-2024 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.



```

R2#
R2#
R2#
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 1
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config)#router ospf 200
R2(config-router)#network 10.0.0.2 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#router ospf 200
*Mar 1 00:57:53.315: %OSPF-5-ADJCHG: Process 200, Nbr 192.168.1.1 on Serial2/2 from LOADING to FULL, Loading Done
R2(config-router)#network 10.0.0.9 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#network 192.168.3.1 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#end
R2#
```

### R3:

```

R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#int f0/0
R3(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#exit
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R3(config-if)#
*Mar 1 00:19:16.507: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar 1 00:19:17.507: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R3(config-if)#exit
R3(config)#int s2/1
R3(config-if)#ip address 10.0.0.10 255.255.255.252
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#exit
R3(config)#in
*Mar 1 00:20:39.783: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/1, changed state to up
R3(config)#int
*Mar 1 00:20:40.787: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/1, changed state to up
R3(config)#int 2/2
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R3(config)#int s2/2
R3(config-if)#ip address 10.0.0.18 255.255.255.252
R3(config-if)#no shut
```

```
R2 R1 R3 x PC1 PC2 PC3 PC4 PC5 PC6
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

10.0.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
C 10.0.0.8 is directly connected, Serial2/1
C 10.0.0.16 is directly connected, Serial2/2
C 192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router ospf 200
R3(config-router)#network 10.0.0.10 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#
*Mar 1 00:52:14.963: %OSPF-5-ADJCHG: Process 200, Nbr 192.168.3.1 on Serial2/1 from LOADING to FULL, Loading Done
R3(config-router)#network 10.0.0.18 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#
*Mar 1 00:52:30.747: %OSPF-5-ADJCHG: Process 200, Nbr 192.168.1.1 on Serial2/2 from LOADING to FULL, Loading Done
R3(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#end
R3#
*Mar 1 00:53:00.927: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show ip ospf neighbor

Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
192.168.1.1 0 FULL/ - 00:00:31 10.0.0.17 Serial2/2
192.168.3.1 0 FULL/ - 00:00:31 10.0.0.9 Serial2/1
neighbor is route
```

```
PC1> ping 192.168.2.3
192.168.2.3 icmp_seq=1 timeout
192.168.2.3 icmp_seq=2 timeout
192.168.2.3 icmp_seq=3 timeout
192.168.2.3 icmp_seq=4 timeout
192.168.2.3 icmp_seq=5 timeout

PC1> ping 192.168.1.2
192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC1> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.716 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.688 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.731 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.934 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.415 ms

PC1> ping 192.168.2.2
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.162 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.561 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=60.912 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.162 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.561 ms

PC1> ping 192.168.2.3
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=1 ttl=62 time=60.824 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=60.644 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=60.438 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.824 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.644 ms

PC1> ping 192.168.3.1
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=1 ttl=254 time=45.762 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=2 ttl=254 time=46.740 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=3 ttl=254 time=46.599 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=4 ttl=254 time=46.750 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=5 ttl=254 time=46.073 ms

PC1> ping 192.168.3.2
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=59.880 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.422 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.629 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=59.880 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.422 ms

PC1> █
```

```

R2 R1 R3 PC1 PC2 x PC3 PC4 PC5 PC6 PC7
192.168.3.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC2> ip 192.168.1.3 255.255.255.0 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.3 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

PC2> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.669 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.722 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.011 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.770 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.919 ms

PC2> ping 192.168.1.3
192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC2> ping 192.168.2.3
192.168.2.3 icmp_seq=1 timeout
192.168.2.3 icmp_seq=2 timeout
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=62.347 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=61.278 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.706 ms

PC2> ping 192.168.2.2
192.168.2.2 icmp_seq=1 timeout
192.168.2.2 icmp_seq=2 timeout
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.677 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.819 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.057 ms

PC2> ping 192.168.3.2
192.168.3.2 icmp_seq=1 timeout
192.168.3.2 icmp_seq=2 timeout
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.034 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=62.076 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.652 ms

PC2> ping 192.168.3.3
192.168.3.3 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.123 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=60.791 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.805 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.904 ms

PC2>
solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019-2024 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
```



```
PC3> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=60.527 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=62.251 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.555 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=61.883 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.630 ms

PC3> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=60.527 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=62.251 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.075 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=61.795 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.676 ms

PC3> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.998 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.150 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.998 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=61.150 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.277 ms

PC3> ping 192.168.2.2
192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC3> ping 192.168.2.3
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.202 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.469 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.821 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.904 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.944 ms

PC3> ping 192.168.3.2
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.659 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.085 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.659 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=61.085 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.659 ms

PC3> ping 192.168.3.3
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=1 ttl=62 time=60.610 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.162 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.335 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.610 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.162 ms

PC3> 
```

```

R2  R1  R3  PC1  PC2  PC3  PC4 x PC6  PC5  | + - □ ×
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.259 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.479 ms

PC4> ip 192.168.2.3 255.255.255.0 gateway 192.168.2.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.2.3 255.255.255.0 gateway 192.168.2.1

PC4> ping 192.168.2.3
192.168.2.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC4> ping 192.168.2.1
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=15.298 ms
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=15.700 ms
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=15.304 ms
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=16.250 ms
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=15.641 ms

PC4> ping 192.168.2.2
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.720 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.502 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.856 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.450 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.402 ms

PC4> ping 192.168.2.3
192.168.2.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC4> ping 192.168.3.1
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=1 ttl=254 time=46.227 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=2 ttl=254 time=45.880 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=3 ttl=254 time=45.388 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=4 ttl=254 time=46.128 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=5 ttl=254 time=45.794 ms

PC4> ping 192.168.3.2
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=60.331 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.024 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.420 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.331 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.024 ms

PC4> █
solarwinds Solar-PUTTY free tool © 2019-2024 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
```

```

R2 R1 R3 PC1 PC2 PC3 PC4 PC6 PC5 x
*192.168.3.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=14.998 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.3.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=15.539 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)

PC5>
PC5> ip 192.168.3.2 255.255.255.0 gateway 192.168.3.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.3.2 255.255.255.0 gateway 192.168.3.1

PC5> ping 192.168.3.2
192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC5> ping 192.168.3.3
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.758 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.719 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.031 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.808 ms
84 bytes from 192.168.3.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.607 ms

PC5> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=60.842 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.096 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=60.574 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=61.361 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=62.423 ms

PC5> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=62 time=60.842 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.096 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.356 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.842 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.096 ms

PC5> ping 192.168.2.2
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.356 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=60.842 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.555 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.342 ms

PC5> ping 192.168.2.3
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.555 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=60.342 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=60.725 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.784 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.316 ms

PC5>
solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019-2024 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
```



```
PC6> ping 192.168.3.3
192.168.3.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC6> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.550 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.351 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=60.773 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=61.550 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.351 ms

PC6> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=62 time=60.554 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.095 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.273 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.554 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.095 ms

PC6> ping 192.168.2.2
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.365 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.425 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.365 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=61.425 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.904 ms

PC6> ping 192.168.2.3
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.799 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=2 ttl=62 time=60.731 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.799 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.731 ms
84 bytes from 192.168.2.3 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.168 ms

PC6> ping 192.168.3.2
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.942 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.642 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.487 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.006 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.722 ms

PC6> ping 192.168.3.3
192.168.3.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.3.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC6> 
```

جدول همسايه ها و routing table:

R1:

```
R1#
*Mar 1 00:52:12.491: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#ip route
% Invalid input detected at '^' marker.

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

    10.0.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
C       10.0.0.0 is directly connected, Serial2/2
C       10.0.0.16 is directly connected, Serial2/1
C       192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R1#
*Mar 1 00:55:31.263: %OSPF-5-ADJCHG: Process 200, Nbr 192.168.3.1 on Serial2/2 from LOADING to FULL, Loading Done
R1#
*Mar 1 00:57:52.055: %OSPF-5-ADJCHG: Process 200, Nbr 192.168.2.1 on Serial2/1 from LOADING to FULL, Loading Done
R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address        Interface
192.168.2.1      0     FULL/-         00:00:30    10.0.0.18      Serial2/1
192.168.3.1      0     FULL/-         00:00:30    10.0.0.2        Serial2/2
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

    10.0.0.0/30 is subnetted, 3 subnets
O       10.0.0.8 [110/128] via 10.0.0.18, 00:01:57, Serial2/1
        [110/128] via 10.0.0.2, 00:01:57, Serial2/2
C       10.0.0.0 is directly connected, Serial2/2
C       10.0.0.16 is directly connected, Serial2/1
C       192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
O       192.168.2.0/24 [110/74] via 10.0.0.18, 00:01:57, Serial2/1
O       192.168.3.0/24 [110/74] via 10.0.0.2, 00:01:57, Serial2/2
R1#
```

```

R2  R1  R3 x PC1 PC2 PC3 PC4 PC6 PC5
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

10.0.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
C    10.0.0.8 is directly connected, Serial2/1
C    10.0.0.16 is directly connected, Serial2/2
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router ospf 200
R3(config-router)#network 10.0.0.10 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#
*Mar 1 00:52:14.963: %OSPF-5-ADJCHG: Process 200, Nbr 192.168.3.1 on Serial2/1 from LOADING to FULL, Loading Done
R3(config-router)#network 10.0.0.18 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#
*Mar 1 00:52:30.747: %OSPF-5-ADJCHG: Process 200, Nbr 192.168.1.1 on Serial2/2 from LOADING to FULL, Loading Done
R3(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#end
R3#
*Mar 1 00:53:00.927: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address        Interface
192.168.1.1      0    FULL/  -        00:00:31    10.0.0.17      Serial2/2
192.168.3.1      0    FULL/  -        00:00:31    10.0.0.9       Serial2/1
R3#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

10.0.0.0/30 is subnetted, 3 subnets
C    10.0.0.8 is directly connected, Serial2/1
O    10.0.0.0 [110/128] via 10.0.0.17, 00:01:52, Serial2/2
      [110/128] via 10.0.0.9, 00:01:52, Serial2/1
C    10.0.0.16 is directly connected, Serial2/2
O    192.168.1.0/24 [110/74] via 10.0.0.17, 00:01:52, Serial2/2
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
O    192.168.3.0/24 [110/74] via 10.0.0.9, 00:01:52, Serial2/1
R3#
```



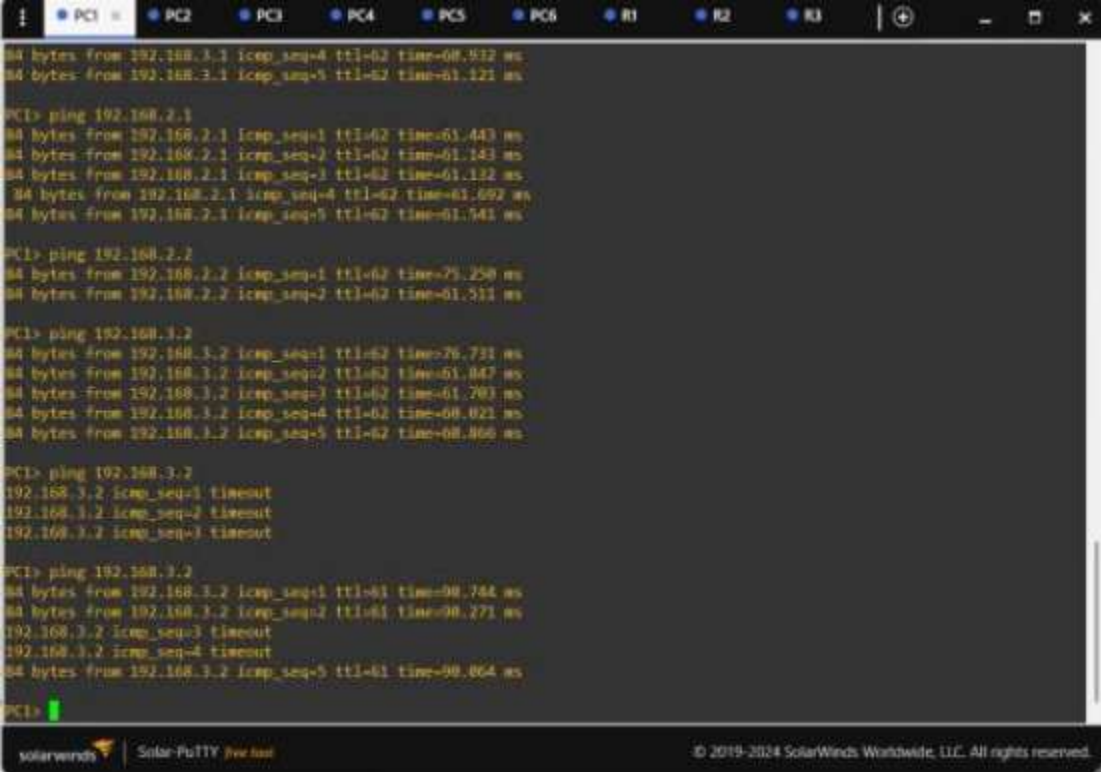
```
R2 R1 R3 PC1 PC2 PC3 PC4 PC5
Serial1/3      unassigned  YES unset  administratively down down
Serial2/0      unassigned  YES unset  administratively down down
Serial2/1      10.0.0.9    YES manual up        up
Serial2/2      10.0.0.2    YES manual up        up
Serial2/3      unassigned  YES unset  administratively down down
R2#
R2#
R2#
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 1
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R2(config)#router ospf 200
R2(config-router)#network 10.0.0.2 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#router ospf 200
*Mar 1 00:57:53.315: %OSPF-5-ADJCHG: Process 200, Nbr 192.168.1.1 on Serial2/2 from LOADING to FULL, Loading Done
R2(config-router)#network 10.0.0.9 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#network 192.168.3.1 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#end
R2#
*Mar 1 00:59:12.355: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
*Mar 1 00:59:58.283: %OSPF-5-ADJCHG: Process 200, Nbr 192.168.2.1 on Serial2/1 from LOADING to FULL, Loading Done
R2#show ip ospf neighbor

Neighbor ID  Pri  State           Dead Time   Address        Interface
192.168.2.1    0  FULL/ -         00:00:34    10.0.0.10     Serial2/1
192.168.1.1    0  FULL/ -         00:00:33    10.0.0.1      Serial2/2
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

  10.0.0.0/30 is subnetted, 3 subnets
C    10.0.0.8 is directly connected, Serial2/1
C    10.0.0.0 is directly connected, Serial2/2
O    10.0.0.16 [110/128] via 10.0.0.10, 00:02:00, Serial2/1
      [110/128] via 10.0.0.1, 00:02:00, Serial2/2
O    192.168.1.0/24 [110/74] via 10.0.0.1, 00:02:00, Serial2/2
O    192.168.2.0/24 [110/74] via 10.0.0.10, 00:02:00, Serial2/1
C    192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R2#
```

اکنون یکی از لینک ها را قطع می کنیم و با استفاده از Wireshark از رسیدن پکت ها اطمینان بیشتری بدست می آوریم. همانطور که در شکل زیر دیده میشود، پینگ گرفته شده از PC1 به PC6 ۱,۵ برابر شده که نشان دهنده مسیر طولانی تر است ولی پینگ آن از PC4, PC3 ثابت مانده است



```
PC1> ping 192.168.2.1
64 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=1 ttl=62 time=61.443 ms
64 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.143 ms
64 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.132 ms
64 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=4 ttl=62 time=61.692 ms
64 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.541 ms

PC1> ping 192.168.2.2
64 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=75.250 ms
64 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.511 ms

PC1> ping 192.168.3.2
64 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=76.731 ms
64 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=61.047 ms
64 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.703 ms
64 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.021 ms
64 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.866 ms

PC1> ping 192.168.3.2
192.168.3.2 icmp_seq=1 timeout
192.168.3.2 icmp_seq=2 timeout
192.168.3.2 icmp_seq=3 timeout

PC1> ping 192.168.3.2
64 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=61 time=90.744 ms
64 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=61 time=90.271 ms
192.168.3.2 icmp_seq=3 timeout
192.168.3.2 icmp_seq=4 timeout
64 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=90.864 ms

PC1>
```

همچنین، پینگ کامپیوتر های متصل به روتر 3 ثابت میماند و همانطور که در شکل ۲۸ ثابت است پینگ از کامپیوتر ۵ هم همانند کامپیوتر ۱ افزایش پیدا میکند. مانند شکل زیر:



```

PC1 PC2 PC3 PC4 PC5 PC6 R1 R2 R3
192.168.1.2 icmp_seq=2 timeout
192.168.1.2 icmp_seq=3 timeout
192.168.1.2 icmp_seq=4 timeout
192.168.1.2 icmp_seq=5 timeout

PC3> ping 192.168.1.6
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=1 ttl=62 time=62.079 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=2 ttl=62 time=60.372 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.405 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=4 ttl=62 time=61.298 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.901 ms

PC3> ping 192.168.2.1
192.168.2.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.2.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC3> ping 192.168.3.1
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=1 ttl=62 time=60.230 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=2 ttl=62 time=60.263 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.179 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.331 ms
84 bytes from 192.168.3.1 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.861 ms

PC3> ping 192.168.1.1
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=62 time=60.648 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=62 time=60.317 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=62 time=60.479 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.260 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.652 ms

PC3>

```

پس از قطع لینک، ارسال متناوب پکت های OSPF و پکت های جابه جا شده را میبینیم:

Capturing from Standard input (0/2 Serial2/3 to R3 Serial2/3)

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Display a capture filter: (PCAP)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
17	32.417553	10.0.0.0	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
18	36.258873	N/A	N/A	CDP	320	Device ID: R2 Port ID: Serial2/3
19	39.864075	10.0.0.0	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
20	40.606327	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 320, returned sequence 319
21	48.132768	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 311, returned sequence 320
22	43.498558	10.0.0.0	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
23	45.008471	192.168.3.1	192.168.1.1	ICMP	80	Echo (ping) request id=0x0004, seq=1/236, ttl=63 (reply in 25)
24	47.016196	192.168.3.1	192.168.1.1	ICMP	80	Echo (ping) request id=0x0004, seq=2/312, ttl=63 (reply in 26)
25	48.000137	192.168.3.1	192.168.3.1	ICMP	80	Echo (ping) reply id=0x0004, seq=1/236, ttl=62 (request in 23)
26	48.000137	192.168.3.1	192.168.3.1	ICMP	80	Echo (ping) reply id=0x0004, seq=2/312, ttl=62 (request in 24)
27	49.011191	192.168.3.1	192.168.1.1	ICMP	80	Echo (ping) request id=0x0004, seq=3/768, ttl=63 (reply in 28)
28	49.091733	192.168.3.1	192.168.3.1	ICMP	80	Echo (ping) reply id=0x0004, seq=3/768, ttl=62 (request in 27)
29	49.117900	10.0.0.0	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
30	50.017727	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 327, returned sequence 311
31	50.133773	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 312, returned sequence 327
32	50.169058	192.168.3.1	192.168.1.1	ICMP	80	Echo (ping) request id=0x0004, seq=4/1024, ttl=63 (reply in 33)
33	50.209403	192.168.3.1	192.168.3.1	ICMP	80	Echo (ping) reply id=0x0004, seq=4/1024, ttl=62 (request in 32)
34	51.254344	10.0.0.0	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
35	51.269708	192.168.3.1	192.168.1.1	ICMP	80	Echo (ping) request id=0x0004, seq=5/1280, ttl=63 (reply in 36)
36	51.329769	192.168.3.1	192.168.3.1	ICMP	80	Echo (ping) reply id=0x0004, seq=5/1280, ttl=62 (request in 35)
37	55.564484	N/A	N/A	CDP	320	Device ID: R3 Port ID: Serial2/3
38	59.001013	10.0.0.0	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
39	60.019171	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 328, returned sequence 312
40	60.136198	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 313, returned sequence 328
41	60.161717	10.0.0.0	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
42	60.435713	192.168.3.1	192.168.2.1	ICMP	80	Echo (ping) request id=0x0004, seq=1/236, ttl=63 (reply in 44)
43	62.518971	192.168.3.1	192.168.2.1	ICMP	80	Echo (ping) request id=0x0004, seq=2/312, ttl=63 (reply in 45)
44	63.508001	192.168.2.1	192.168.3.1	ICMP	80	Echo (ping) reply id=0x0004, seq=1/236, ttl=63 (request in 42)
45	63.508001	192.168.2.1	192.168.3.1	ICMP	80	Echo (ping) reply id=0x0004, seq=2/312, ttl=63 (request in 43)
46	64.543130	192.168.3.1	192.168.2.1	ICMP	80	Echo (ping) request id=0x0004, seq=3/768, ttl=63 (reply in 47)
47	64.577046	192.168.3.1	192.168.3.1	ICMP	80	Echo (ping) reply id=0x0004, seq=3/768, ttl=62 (request in 46)
48	65.532852	192.168.3.1	192.168.2.1	ICMP	80	Echo (ping) request id=0x0004, seq=4/1024, ttl=63 (reply in 49)
49	65.601867	192.168.2.1	192.168.3.1	ICMP	80	Echo (ping) reply id=0x0004, seq=4/1024, ttl=63 (request in 48)
50	66.719438	192.168.3.1	192.168.2.1	ICMP	80	Echo (ping) request id=0x0004, seq=5/1280, ttl=63 (reply in 51)
51	66.720481	192.168.2.1	192.168.3.1	ICMP	80	Echo (ping) reply id=0x0004, seq=5/1280, ttl=62 (request in 50)
52	68.122957	10.0.0.0	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
53	68.400120	10.0.0.0	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
54	70.000077	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 329, returned sequence 313
55	70.143668	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 314, returned sequence 329

Frame 41: 84 bytes on wire (672 bits), 84 bytes captured (672 bits) on interface --, id 0

Ethernet II, Src: Cisco HGLC, Dst: 10.0.0.0, Seq: 10.0.0.0, Dst: 224.0.0.5

Open Shortest Path First

Standard input - file capture in progress

Packets: 55

Profile: Default

## خلاصه پیکربندی (OSPF) Dynamic Routing در GNS3

گام ۱: طراحی شبکه در GNS3

همانند مراحل بالا، سه روتر (R1, R2, R3) را در GNS3 قرار دهید و به یکدیگر متصل کنید.

گام ۲: پیکربندی آدرس IP روی روترها

همانند مراحل Static Routing، آدرس‌های IP را برای هر رابط (Interface) روی روترها پیکربندی کنید.

گام ۳: پیکربندی OSPF

برای پیکربندی OSPF، از دستور `router ospf` استفاده کنید.

گام ۴: بررسی همسایگی OSPF

پس از پیکربندی OSPF، برای اطمینان از برقراری همسایگی (Neighbor) بین مسیرها، دستور `show ip ospf neighbor` را روی هر روتر اجرا کنید.

گام ۵: بررسی جدول مسیریابی OSPF

برای مشاهده جدول مسیریابی OSPF و بررسی اینکه مسیرهای OSPF به درستی به اشتراک گذاشته شده‌اند، از دستور `show ip route ospf` استفاده کنید.

گام ۶: تست اتصال

برای تست اتصال و اطمینان از این که OSPF به درستی پیکربندی شده است، از دستور `ping` استفاده کنید.

جمع‌بندی:

- **Static Routing** به شما این امکان را می‌دهد که مسیرها را به صورت دستی تنظیم کنید و برای شبکه‌های ساده‌تر و کوچک‌تر مفید است.
- **Dynamic Routing (OSPF)** به طور خودکار مسیرها را به‌روزرسانی می‌کند و برای شبکه‌های بزرگ‌تر و پیچیده‌تر مناسب است.