

به نام خدا

گزارش آزمایش پنجم

دستیار آموزشی

آقای سیامکی

اعضای گروه

ایمان محمدی

۹۹۱۰۲۲۰۷

نگار باباشاه

۹۹۱۰۹۳۲۵

محمد مهدی میرزایی

۹۹۱۷۱۰۲۲

نیم سال تابستان ۱۴۰۳

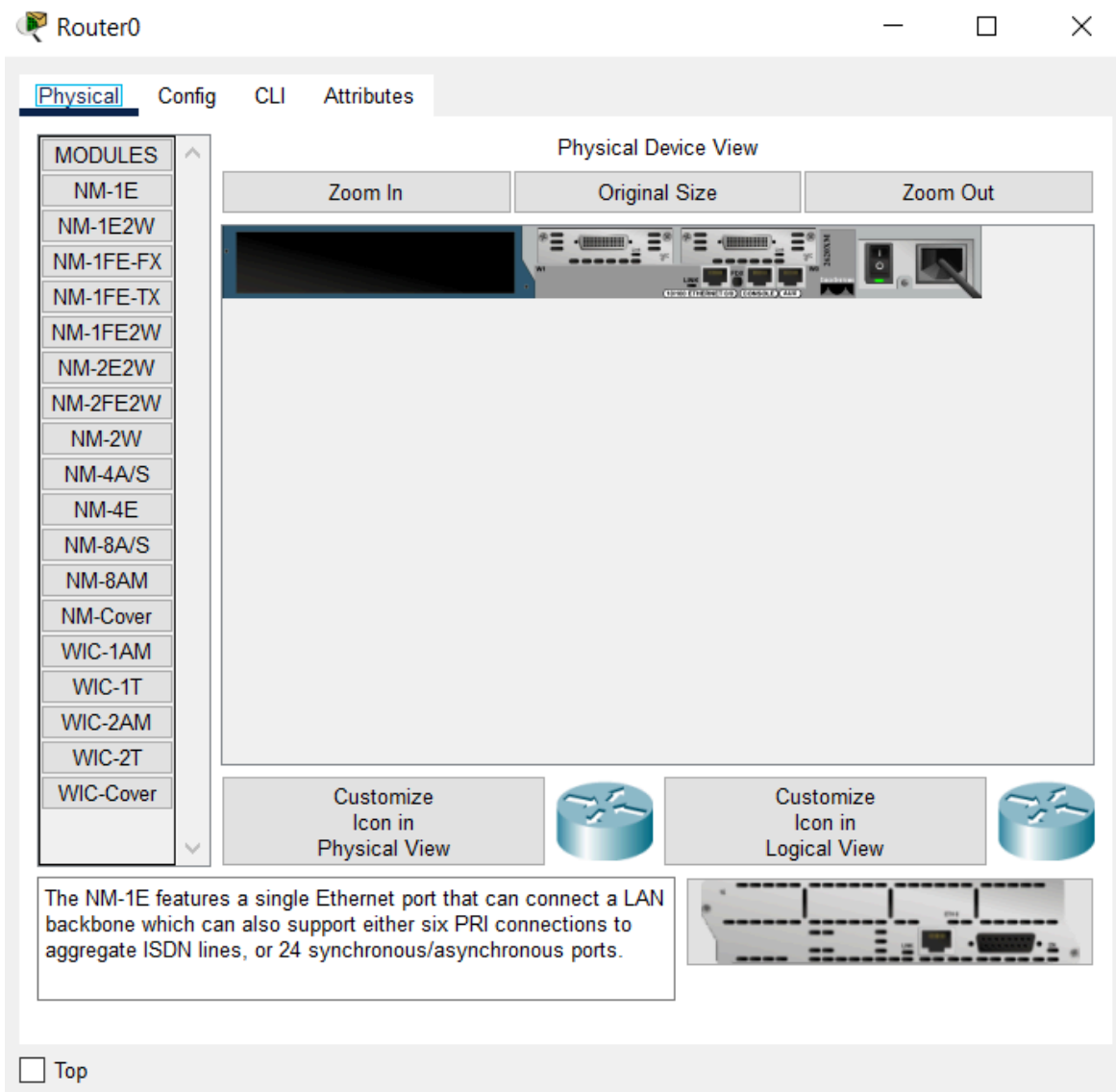
بخش اول. پروتکل RIP

شرح آزمایش

می‌خواهیم در Packet Tracer، پروتکل RIP رو پیاده‌سازی کنیم تا مسیریابی به شکل پویا صورت گیرد.

مراحل

در ابتدا، مطابق دستور کار و فیلم آموزشی، طراحی شکل داده شده را آغاز می‌کنیم. ابتدا تمامی روترها را در صفحه قرار می‌دهیم و سپس هر کامپوننت را به دقت جایگذاری می‌کنیم. در گام نخست، ماژول WIC-1T را باز کرده و آن را خاموش می‌کنیم. سپس دو ماژول WIC-1T به یک روتر اضافه می‌کنیم.



سپس دستگاه را روشن می‌کنیم و به تب Config می‌رویم. در این تب، کلاک هر دو پورت سریال را بر روی 56000 تنظیم می‌کنیم. بعد از آن، هر اینترفیس سریال را فعال می‌کنیم.

Router0

Physical **Config** CLI Attributes

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

ROUTING

Static

RIP

INTERFACE

FastEthernet0/0

Serial0/0

Serial0/1

Serial0/0

Port Status ☒ On

Duplex ☐ Full Duplex

Clock Rate 56000

IP Configuration

IPv4 Address 192.168.6.1

Subnet Mask 255.255.255.0

Tx Ring Limit 10

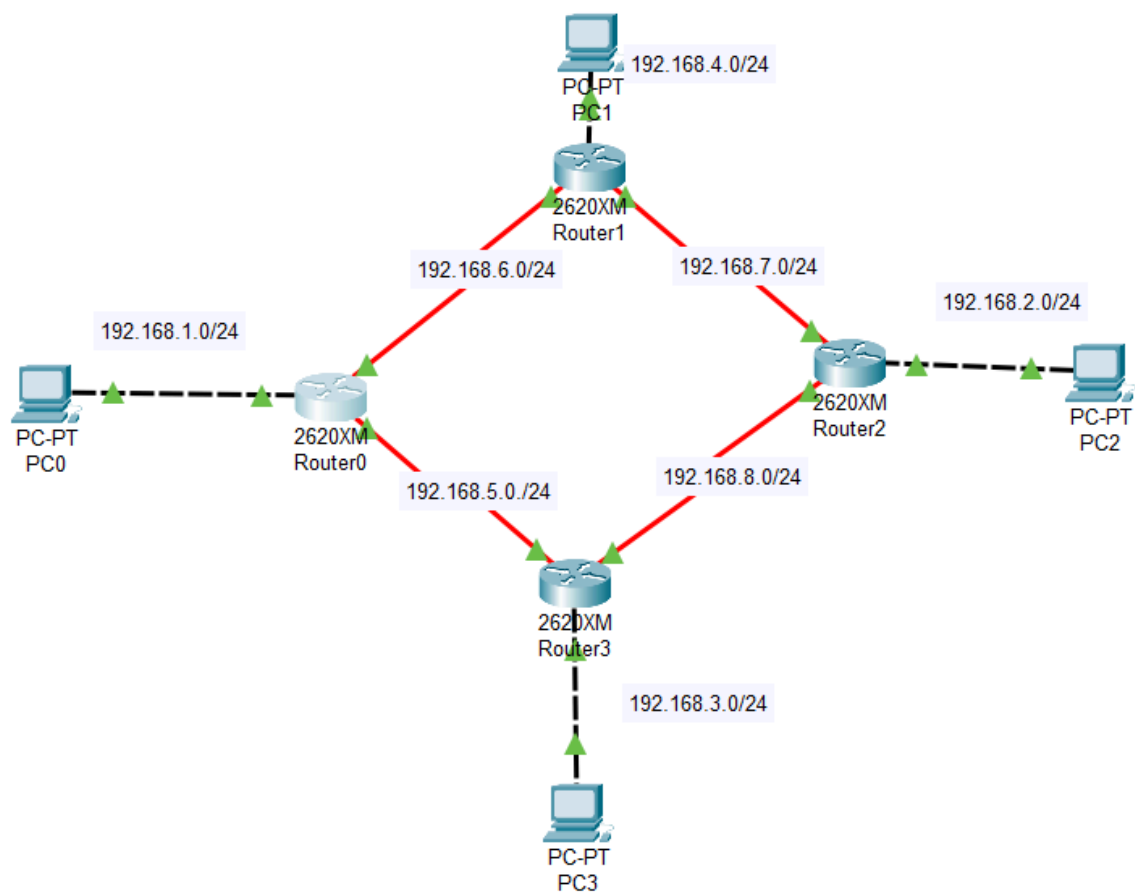
Equivalent IOS Commands

```
up

Router>enable
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Serial0/0
Router(config-if)#
```

☐ Top

در مرحله ی نهایی نیز، سیم‌کشی‌ها را انجام می‌دهیم. برای اتصال روترها از کابل Serial DCE به DTE استفاده می‌کنیم. همچنین، کامپیوترها را به کمک کابل Copper Straight Through به مسیریاب‌ها متصل می‌کنیم.



در ادامه، IPهای مسیریابها را مشخص می‌کنیم با انتخاب گزینه‌ی Config و سپس انتخاب هر کدام از interfaceهای مسیریابها.

The screenshot shows the Router0 configuration window with the 'Config' tab selected. The left sidebar has a tree view with 'INTERFACE' expanded and 'FastEthernet0/0' selected. The main area displays configuration for 'FastEthernet0/0'. Under 'Port Status', 'On' is checked. 'Bandwidth' is set to '100 Mbps'. 'Duplex' is set to 'Full Duplex' with 'Auto' checked. 'MAC Address' is '0009.7C14.CBCC'. Under 'IP Configuration', 'IPv4 Address' is '192.168.1.1' and 'Subnet Mask' is '255.255.255.0'. 'Tx Ring Limit' is '10'. The bottom section 'Equivalent IOS Commands' shows the following commands:

```
Router>enable
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Serial0/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#
```

A 'Top' button is at the bottom left.

The screenshot shows the Router0 configuration window with the 'Config' tab selected. The left sidebar has a tree view with 'INTERFACE' expanded and 'Serial0/1' selected. The main area displays configuration for 'Serial0/1'. Under 'Port Status', 'On' is checked. 'Duplex' is set to 'Full Duplex'. 'Clock Rate' is '56000'. Under 'IP Configuration', 'IPv4 Address' is '192.168.5.1' and 'Subnet Mask' is '255.255.255.0'. 'Tx Ring Limit' is '10'. The bottom section 'Equivalent IOS Commands' shows the following commands:

```
Router>enable
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface Serial0/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface Serial0/1
Router(config-if)#
```

A 'Top' button is at the bottom left.

The screenshot shows the Router0 configuration window with the 'Config' tab selected. The left sidebar has a tree view with 'INTERFACE' expanded and 'Serial0/0' selected. The main area displays configuration for 'Serial0/0'. Under 'Port Status', 'On' is checked. 'Duplex' is set to 'Full Duplex'. 'Clock Rate' is '56000'. Under 'IP Configuration', 'IPv4 Address' is '192.168.6.1' and 'Subnet Mask' is '255.255.255.0'. 'Tx Ring Limit' is '10'. The bottom section 'Equivalent IOS Commands' shows the following commands:

```
Router>enable
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Serial0/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface Serial0/0
Router(config-if)#
```

A 'Top' button is at the bottom left.

برای interface های هر FastEthernet نیز یک subnet ایجاد می‌کنیم که هر کامپیوتر توانایی داشتن یک IP را داشته باشد.

PC3

Physical **Config** Desktop Programming Attributes

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

INTERFACE

FastEthernet0

Bluetooth

FastEthernet0

Port Status ☒ On

Bandwidth ☒ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto

Duplex ☐ Half Duplex ☒ Full Duplex ☒ Auto

MAC Address 0060.472E.8A72

IP Configuration

☐ DHCP

☒ Static

IPv4 Address 192.168.3.2

Subnet Mask 255.255.255.0

IPv6 Configuration

☐ Automatic

☒ Static

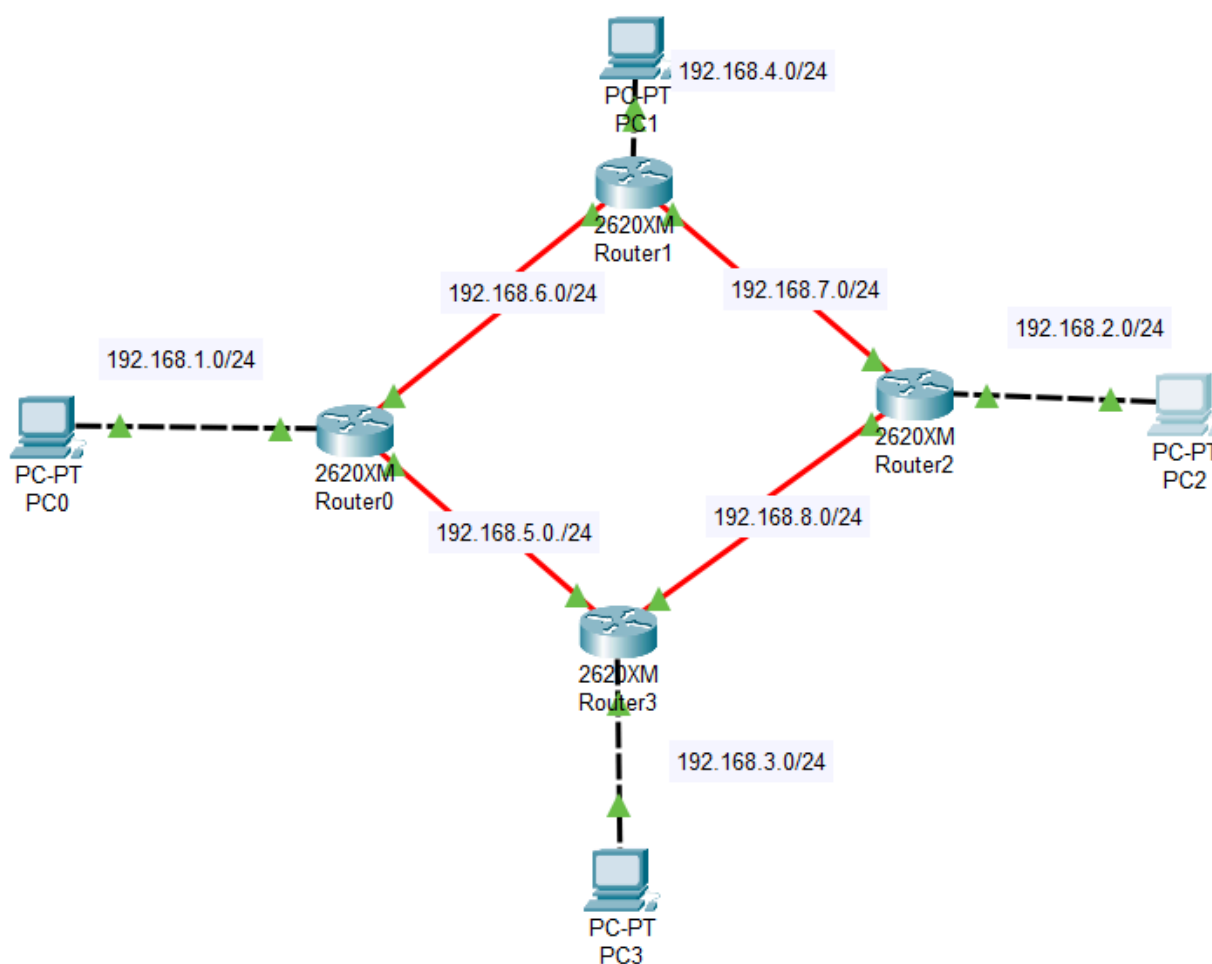
IPv6 Address

Link Local Address: FE80::260:47FF:FE2E:8A72

☐ Top

در ادامه‌ی فرآیند تنظیمات، نیاز داریم که هر یک از کامپیوترها بتوانند یک آدرس IP داشته باشند. بنابراین، به هر یک از کامپیوترها یک آدرس IP تخصیص می‌دهیم. بعد از تخصیص دادن آدرس‌های IP، لینک‌ها بر روی کامپیوترها به صورت up بودند.

حال، محیط آزمایش ما به شکل زیر است:




برای تنظیمات بیشتر، به تب Config می‌رویم. ابتدا، باید پروتکل RIP را تنظیم کنیم. برای این منظور، به سربرگ RIP می‌رویم و تمامی آدرس‌های IP که به مسیریاب متصل هستند را وارد می‌کنیم. این کار برای هر یک از مسیریاب‌ها به صورت جداگانه انجام می‌شود. به عنوان مثال، برای مسیریاب شماره 0 به این صورت عمل می‌کنیم:

وارد محیط تنظیمات مسیریاب می‌شویم.

به سربرگ RIP می‌رویم.

تمامی آدرس‌های IP مرتبط با این مسیریاب را وارد می‌کنیم.

تنظیمات را ذخیره می‌کنیم.

 Router0

Physical

Config

CLI

Attributes

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

ROUTING

Static

RIP

INTERFACE

FastEthernet0/0

Serial0/0

Serial0/1

RIP Routing

Network

192.168.1.0

192.168.5.0

192.168.6.0

Add

Remove

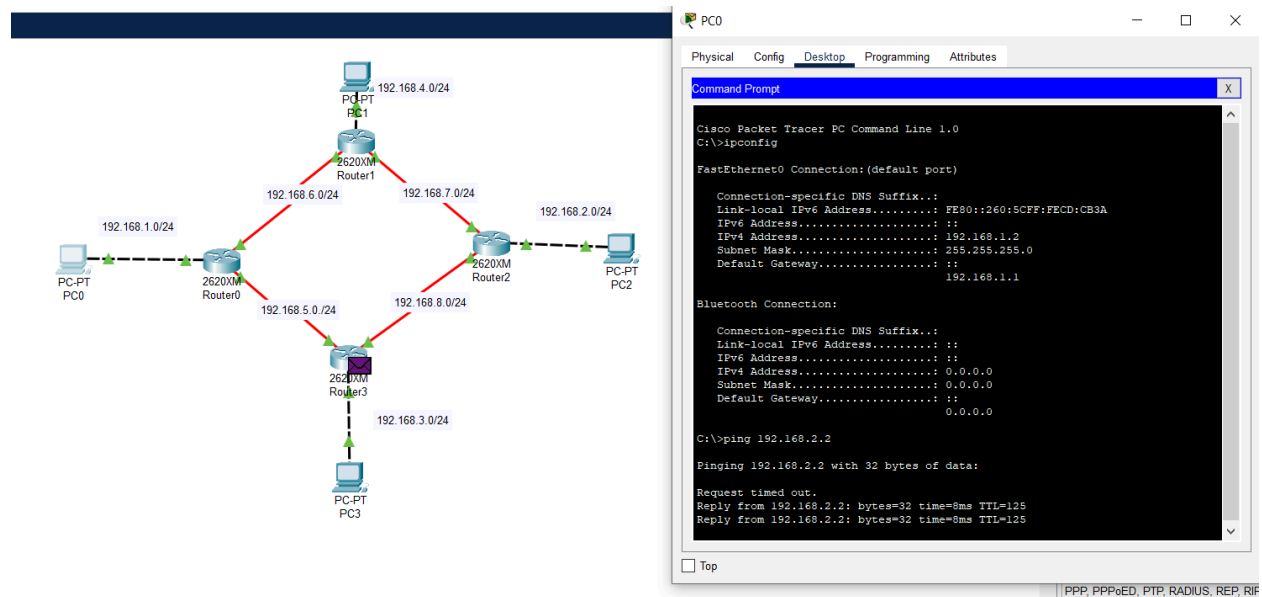
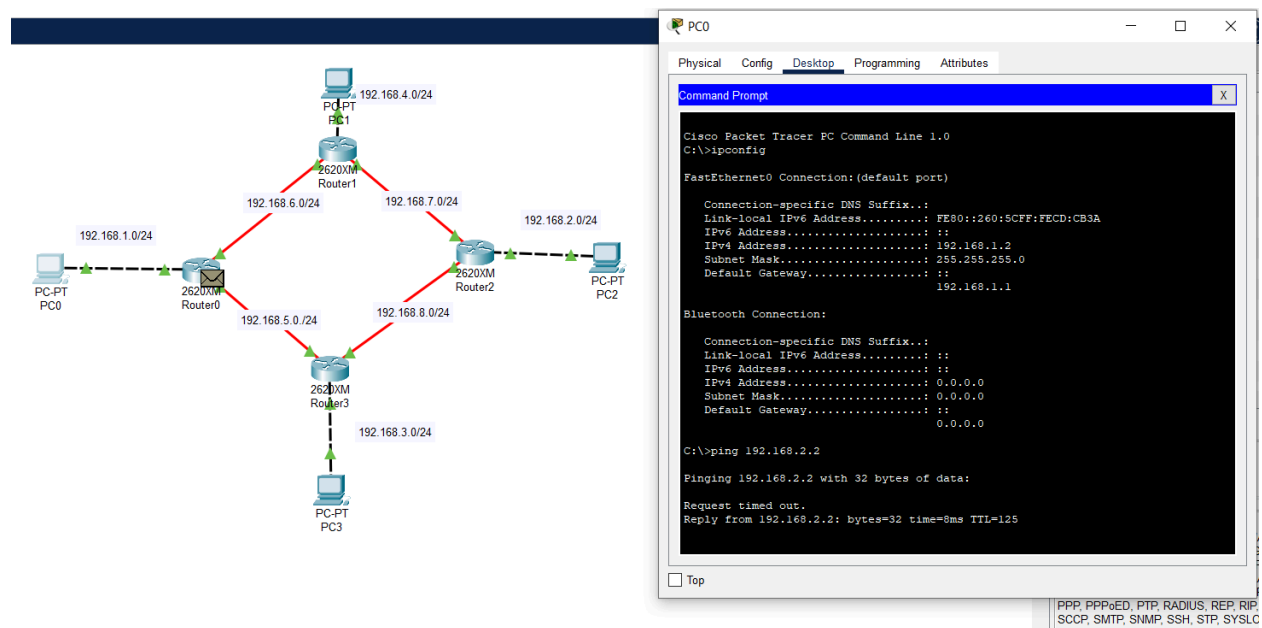
Equivalent IOS Commands

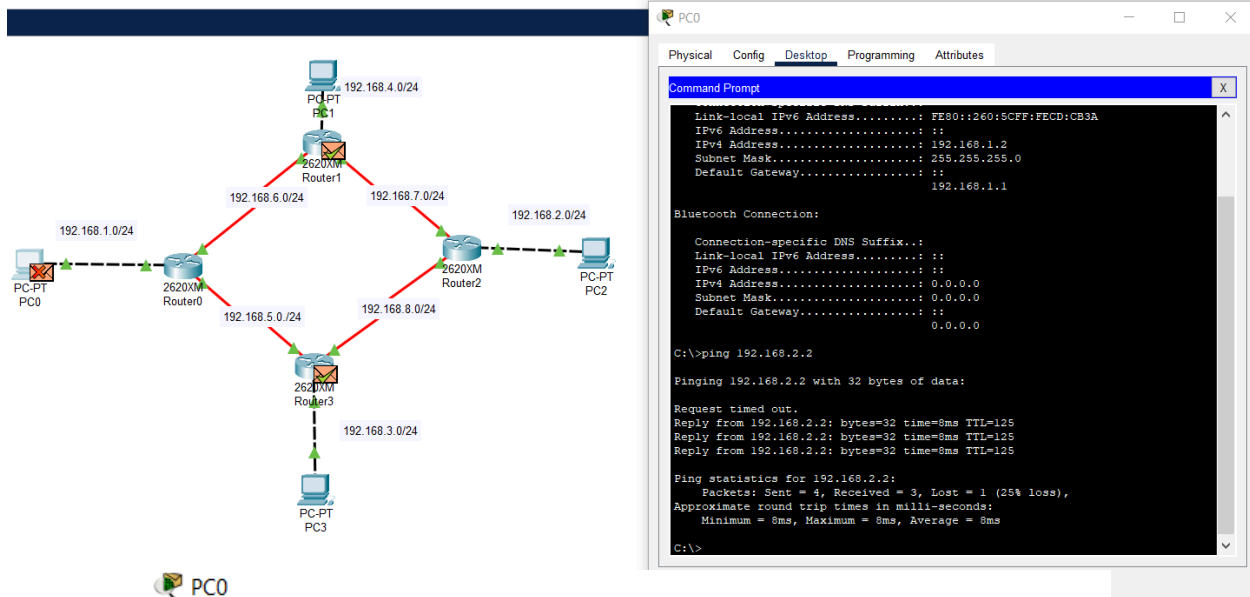
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 192.168.1.0
Router(config-router)#network 192.168.5.0
Router(config-router)#network 192.168.6.0
Router(config-router)#

☐ Top

در ادامه، تمامی مسیریاب‌ها را به همین صورت تنظیم می‌کنیم تا تمامی آن‌ها بتوانند به درستی با هم ارتباط برقرار کنند. این فرآیند باعث می‌شود که تمامی دستگاه‌ها بتوانند به شبکه متصل شوند و به یکدیگر دسترسی داشته باشند.

در نهایت، پس از انجام تمامی این تنظیمات، محیط آزمایش ما به صورت کامل پیکربندی شده و تمامی دستگاه‌ها به درستی کار می‌کنند. این تنظیمات شامل تخصیص آدرس‌های IP، تغییر نوع کابل‌های شبکه، و تنظیم پروتکل‌های مسیریابی می‌شود که تمامی این‌ها برای عملکرد صحیح شبکه ضروری هستند. حالا برای تست محیط آزمایش، از PC0 می‌آییم و PC2 را ping می‌کنیم:





PC0

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Command Prompt

```

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix.:
    Link-local IPv6 Address..... FE80::260:5CFF:FECD:CB3A
    IPv6 Address..... ::
    IPv4 Address..... 192.168.1.2
    Subnet Mask..... 255.255.255.0
    Default Gateway..... ::
    192.168.1.1

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix.:
    Link-local IPv6 Address..... ::
    IPv6 Address..... ::
    IPv4 Address..... 0.0.0.0
    Subnet Mask..... 0.0.0.0
    Default Gateway..... ::
    0.0.0.0

C:\>ping 192.168.2.2

Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=8ms TTL=125
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=8ms TTL=125
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=8ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 8ms, Maximum = 8ms, Average = 8ms

C:\>

```

بخش اول. پروتکل OSPF

شرح آزمایش

می‌خواهیم در Packet Tracer، پروتکل OSPF رو پیاده‌سازی کنیم تا مسیریابی به شکل پویا صورت گیرد. همچنین می‌خواهیم Areaهای مختلف OSPF را بررسی کنیم و به شرح بسته‌های Isa و انواع مختلف آن بپردازیم.

مراحل

پروتکل OSPF یا Open Shortest Path First یکی از پروتکل‌های مسیریابی داخلی (IGP) است که برای یافتن بهترین مسیر بین روترها در یک شبکه IP استفاده می‌شود. OSPF از الگوریتم Dijkstra برای پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر استفاده می‌کند و می‌تواند در شبکه‌های بزرگ با ساختارهای پیچیده به خوبی عمل کند.

انواع Area در OSPF:

1. **Area 0 یا Backbone Area**: منطقه‌ی اصلی که تمامی مناطق دیگر باید به آن متصل شوند.
2. **Standard Area**: مناطق معمولی که به Backbone Area متصل می‌شوند.
3. **Stub Area**: مناطق ساده‌ای که اطلاعات مسیر به بیرون از این منطقه محدود است.
4. **Totally Stubby Area**: مانند Stub Area ولی با محدودیت بیشتر در اطلاعات مسیریابی.
5. **Not-So-Stubby Area یا NSSA**: مانند Stub Area ولی امکان ورود اطلاعات مسیریابی خارجی از طریق یک ASBR وجود دارد.

انواع بسته‌های LSA یا Link-State Advertisement در OSPF:

1. **Router LSA یا Type 1**: اطلاعات وضعیت لینک‌های داخلی روتر را تبلیغ می‌کند.
2. **Network LSA یا Type 2**: اطلاعات وضعیت لینک‌های شبکه چندتایی را تبلیغ می‌کند.
3. **Summary LSA یا Type 3 & 4**: اطلاعات خلاصه‌ی مسیریابی بین مناطق مختلف را تبلیغ می‌کند.
4. **AS External LSA یا Type 5**: اطلاعات مسیریابی خارج از AS را تبلیغ می‌کند.
5. **NSSA LSA یا Type 7**: اطلاعات مسیریابی خارجی در NSSA را تبلیغ می‌کند.

حالا در این مرحله برای حذف پروتکل RIP و با اجرای دستور مورد نظر برای هر ۴ روتری که داریم، پروتکل RIP را حذف می‌کنیم و سپس OSPF را جایگزین می‌کنیم.

```
Router(config)#router ospf 1
Router(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
Router(config-router)#network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 1
Router(config-router)#network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 1
Router(config-router)#exit
Router(config)#|
```

در ادامه نیز با دستور ip route درستی راه‌اندازی پروتکل را بررسی می‌کنیم و خروجی را نشان می‌دهیم:

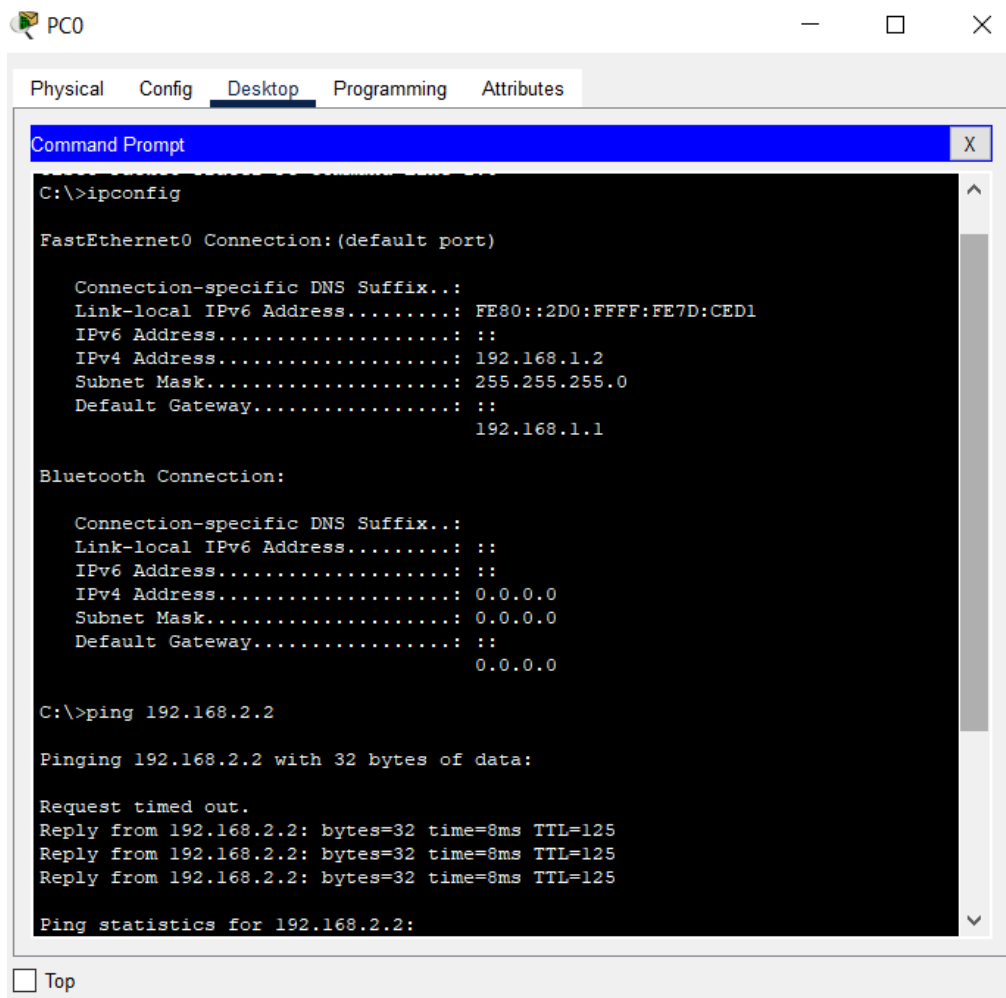
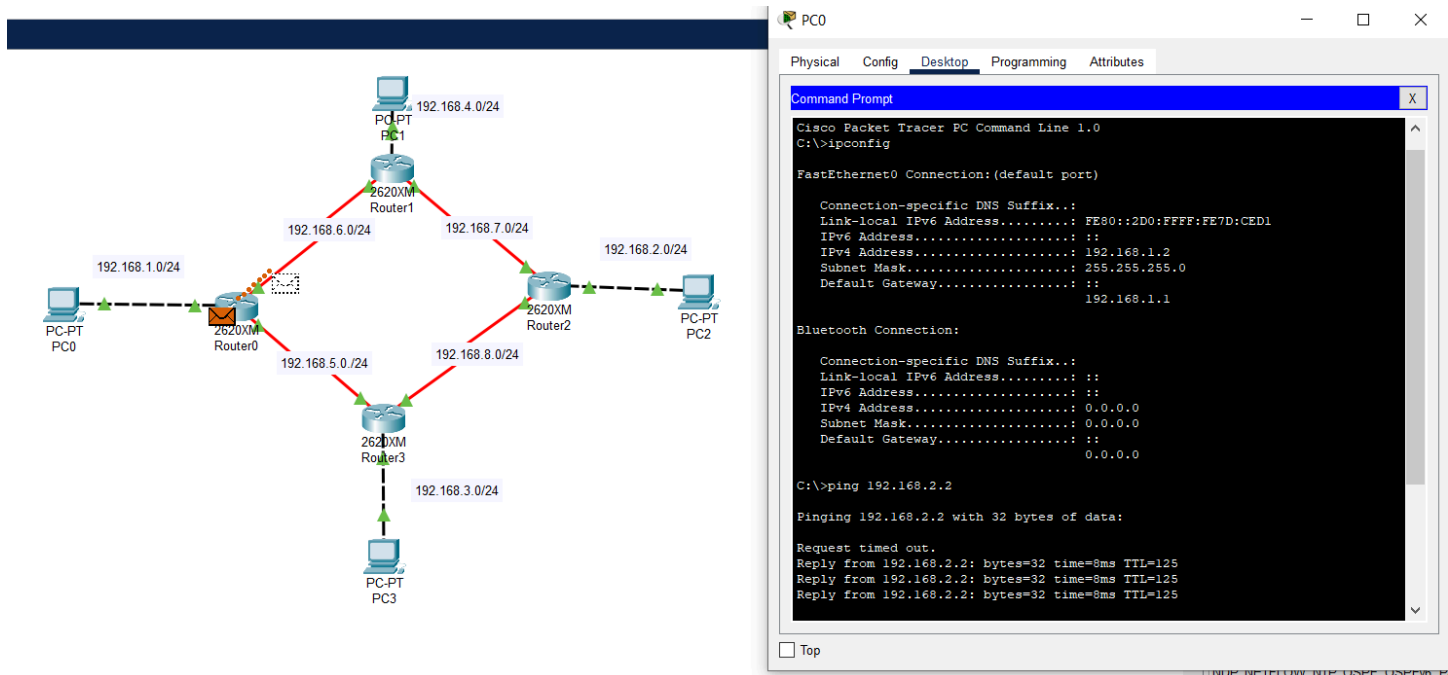
```
Router>show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - 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
O    192.168.2.0/24 [110/129] via 192.168.5.2, 00:00:34, Serial0/1
      [110/129] via 192.168.6.2, 00:00:34, Serial0/0
O    192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.5.2, 00:00:44, Serial0/1
O    192.168.4.0/24 [110/65] via 192.168.6.2, 00:00:44, Serial0/0
C    192.168.5.0/24 is directly connected, Serial0/1
C    192.168.6.0/24 is directly connected, Serial0/0
O    192.168.7.0/24 [110/128] via 192.168.6.2, 00:00:44, Serial0/0
O    192.168.8.0/24 [110/128] via 192.168.5.2, 00:00:44, Serial0/1

Router>|
```

در پایان نیز از PC0، می‌آییم و باقی PCها را ping می‌کنیم.



طبق ویدیو نیز نیاز نیست با Wireshark، این بسته‌ها را track کنیم.

ویژگی‌های برجسته OSPF

1. پشتیبانی از شبکه‌های بزرگ:

- OSPF می‌تواند در شبکه‌های بسیار بزرگ و پیچیده با هزاران روتر به خوبی عمل کند. این پروتکل از مفهوم مناطق (Areas) برای تقسیم شبکه به بخش‌های کوچکتر استفاده می‌کند که باعث کاهش حجم داده‌های مسیریابی و بهبود کارایی می‌شود.

2. همگرایی سریع:

- یکی از مزایای اصلی OSPF، زمان همگرایی سریع آن است. در صورت تغییر در توپولوژی شبکه، OSPF به سرعت تغییرات را شناسایی کرده و مسیرهای جدید را محاسبه می‌کند.

3. تعادل بار (Load Balancing):

- OSPF از قابلیت تعادل بار برای توزیع ترافیک شبکه بین چندین مسیر استفاده می‌کند. این ویژگی باعث می‌شود که ترافیک شبکه به طور متعادل بین مسیرهای مختلف تقسیم شود و از ازدحام در یک مسیر جلوگیری شود.

4. امنیت:

- OSPF از مکانیزم‌های امنیتی مانند احراز هویت (Authentication) برای تضمین صحت و امنیت داده‌های مسیریابی استفاده می‌کند. این ویژگی کمک می‌کند تا شبکه در برابر حملات مخرب محافظت شود.

5. مقیاس‌پذیری و انعطاف‌پذیری:

- با استفاده از مناطق مختلف، OSPF امکان مدیریت ساده‌تر و بهینه‌تر شبکه‌های بزرگ را فراهم می‌کند. هر منطقه می‌تواند به صورت مستقل پیکربندی و مدیریت شود.

6. پشتیبانی از چند مسیر (Multipath):

- OSPF امکان استفاده از چندین مسیر به مقصد یکسان را فراهم می‌کند. این قابلیت به بهبود کارایی و افزایش تحمل خطا در شبکه کمک می‌کند.

کاربردهای OSPF

پروتکل OSPF به دلیل ویژگی‌های پیشرفته و قابلیت‌های بالا، در انواع شبکه‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. از جمله کاربردهای OSPF می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- **شبکه‌های سازمانی بزرگ:** بسیاری از سازمان‌های بزرگ که شبکه‌های پیچیده و گسترده‌ای دارند از OSPF برای مدیریت و مسیریابی استفاده می‌کنند.
- **شبکه‌های ارائه‌دهندگان خدمات اینترنت (ISP):** ISPها برای مدیریت ترافیک اینترنت و بهینه‌سازی مسیرها از OSPF بهره می‌برند.
- **شبکه‌های دانشگاهی و تحقیقاتی:** OSPF در محیط‌های دانشگاهی و تحقیقاتی که نیاز به مسیریابی پیشرفته و قابلیت‌های بالا دارند، به کار می‌رود.

پروتکل OSPF با داشتن ویژگی‌های برجسته و قابلیت‌های پیشرفته، یکی از انتخاب‌های اصلی برای مسیریابی در شبکه‌های پیچیده و بزرگ است. این پروتکل با ارائه مسیریابی دقیق، همگرایی سریع و مدیریت بهینه ترافیک، نقش مهمی در بهبود کارایی و امنیت شبکه‌های مدرن ایفا می‌کند.