

به نام خدا



آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری

آزمایش چهارم

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی شریف

استاد:

جناب آقای دکتر صفایی

نام، نام خانوادگی و شماره دانشجویی اعضای گروه:

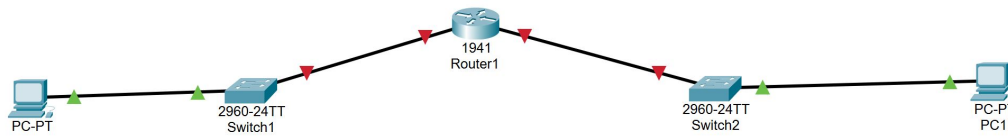
محمدسپهر پورقناد - ۹۷۱۰۱۳۵۹

امیرمهدی نامجو - ۹۷۱۰۷۲۱۲

سپهر صفری - ۹۷۱۰۸۲۶۳

۱ سناریو اول

ابتدا به همان شکل سناریو اول دیوایس‌های مختلف را به هم وصل می‌کنیم:



حال در محیط CLI دستور ؟ را اجرا می‌کنیم. خروجی به شکل زیر است:

```
Switch>?
Exec commands:
connect      Open a terminal connection
disable      Turn off privileged commands
disconnect   Disconnect an existing network connection
enable       Turn on privileged commands
exit         Exit from the EXEC
logout       Exit from the EXEC
ping         Send echo messages
resume       Resume an active network connection
show         Show running system information
ssh          Open a secure shell client connection
telnet       Open a telnet connection
terminal     Set terminal line parameters
traceroute   Trace route to destination
Switch>
```

شرح مختصری درباره عملکرد هر دستور در ادامه آمده است:

۱. connect: باز کردن یک ترمینال
۲. disable: خاموش کردن حالت دسترسی ارتقا یافته
۳. disconnect: قطع کردن یک اتصال موجود
۴. enable: فعال کردن حالت دسترسی ارتقا یافته
۵. exit: خروج از حالت EXEC
۶. logout: خروج از حالت EXEC
۷. ping: اجرای دستور ping مانند ترمینال عادی
۸. resume: ادامه دادن یک اتصال موجود
۹. show: نمایش اطلاعات سیستم

۱۰. ssh: اجرای دستور ssh مانند ترمینال عادی

۱۱. telnet: اجرای دستور telnet مانند ترمینال عادی

۱۲. terminal: تنظیم پارامترهای خود ترمینال

۱۳. traceroute: اجرای دستور traceroute مانند ترمینال عادی

در ادامه پس از اجرای دستور enable دستورات show را بترتیب اجرا کردیم:
دستور show running-config: این دستور تنظیمات در حال اجرای دستگاه را نشان می‌دهد.

```
Switch#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1080 bytes
!
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Switch
!
!
!
!
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
!
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
interface FastEthernet0/13
!
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
!
interface FastEthernet0/17
!
interface FastEthernet0/18
```

```
.
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
!
interface FastEthernet0/17
!
interface FastEthernet0/18
!
interface FastEthernet0/19
!
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
!
interface GigabitEthernet0/1
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
  no ip address
  shutdown
!
!
!
!
line con 0
!
line vty 0 4
  login
line vty 5 15
  login
!
!
!
end

Switch#
Switch#|
```

دستور `show ip route`: این دستور اطلاعات جدول مسیریابی را نمایش می‌دهد. این دستور هیچ خروجی نمی‌دهد چون سویچ‌ها آیدی ندارند و این دستور مخصوص روتر است. خروجی این دستور یک جدول شامل اطلاعات `ip` و `mask` و مقصد و درگاهی که روتر می‌شناسد است.

```
Switch>enable
Switch#show ip route
      ^
% Invalid input detected at '^' marker.

Switch#
```

دستور `show mac address-table`: یک جدول حاوی اطلاعاتی مانند `mac address`، نوع اتصال، نام پورت و شبکه‌ی `vlan` از دستگاه‌های وصل شده به سویچ است.

```
Switch#show mac address-table
                Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type    Ports
----    -
Switch#
```

دستور `show ip interface brief`: این دستور اطلاعات کلی مرتبط با جدول اطلاعات `interface`ها شامل پروتکل، وضعیت فعال بودن یا غیر فعال بودن، آدرس آیدی در صورت وجود و ... را نمایش می‌دهد.

```
Switch#show ip interface b
Switch#show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/1	unassigned	YES	manual	up	up
FastEthernet0/2	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/3	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/4	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/5	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/6	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/7	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/8	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/9	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/10	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/11	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/12	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/13	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/14	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/15	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/16	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/17	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/18	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/19	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/20	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/21	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/22	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/23	unassigned	YES	manual	down	down
FastEthernet0/24	unassigned	YES	manual	down	down
GigabitEthernet0/1	unassigned	YES	manual	down	down
GigabitEthernet0/2	unassigned	YES	manual	down	down
Vlan1	unassigned	YES	manual	administratively down	down

```
Switch#
```

دستور show vlan brief: این دستور اطلاعاتی از شبکه‌های vlan مانند فعال یا غیر فعال بودن نشان، شماره پورت و ... را نمایش می‌دهد.

```
Switch#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

```
Switch#
```

در ادامه روتر را با استفاده از منوی config تنظیم می‌کنیم (دستورات معادل در CLI اجرا می‌شوند).

Router1

Physical **Config** CLI Attributes

GLOBAL

- Settings
- Algorithm Settings

ROUTING

- Static
- RIP

SWITCHING

- VLAN Database

INTERFACE

- GigabitEthernet0/0
- GigabitEthernet0/1

GigabitEthernet0/0

Port Status ☒ On

Bandwidth ☐ 1000 Mbps ☒ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto

Duplex ☐ Half Duplex ☒ Full Duplex ☒ Auto

MAC Address 0002.1699.7301

IP Configuration

IPv4 Address 10.0.0.10

Subnet Mask 255.255.255.0

Tx Ring Limit 10

Equivalent IOS Commands

```
Router(config-if)#ip address 25.0.0.10 255.255.255.0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 10.0.0.10 255.255.255.0
Router(config-if)#ip address 10.0.0.10 255.255.255.0
Router(config-if)#
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#
```

☐ Top

```
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface GigabitEthernet0/1
Router(config-if)#ip address 25.0.0.10 255.255.255.0
Router(config-if)#ip address 25.0.0.10 255.255.255.0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 10.0.0.10 255.255.255.0
Router(config-if)#ip address 10.0.0.10 255.255.255.0
Router(config-if)#
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#
```

همانطور که مشخص است به اینترفیس‌های روتر آیدی‌های 10.0.0.10 و 25.0.0.10 را منسوب کرده‌ایم. حال در تنظیمات رایانه‌ها ابتدا آیدی آنها را با اینترفیسی از روتر که به آن از طریق سویچ وصل هستند در یک زیر دامنه قرار می‌دهیم. سپس default gateway آنها را روی اینترفیس‌های روتر تنظیم می‌کنیم: (تنظیمات بروی یک رایانه نشان داده شده است.. تنظیمات رایانه دیگر به صورت مشابه است)

PC0

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 0090.2B14.3E7A

IP Configuration

☐ DHCP

☒ Static

IPv4 Address 10.0.0.9

Subnet Mask 255.255.255.0

IPv6 Configuration

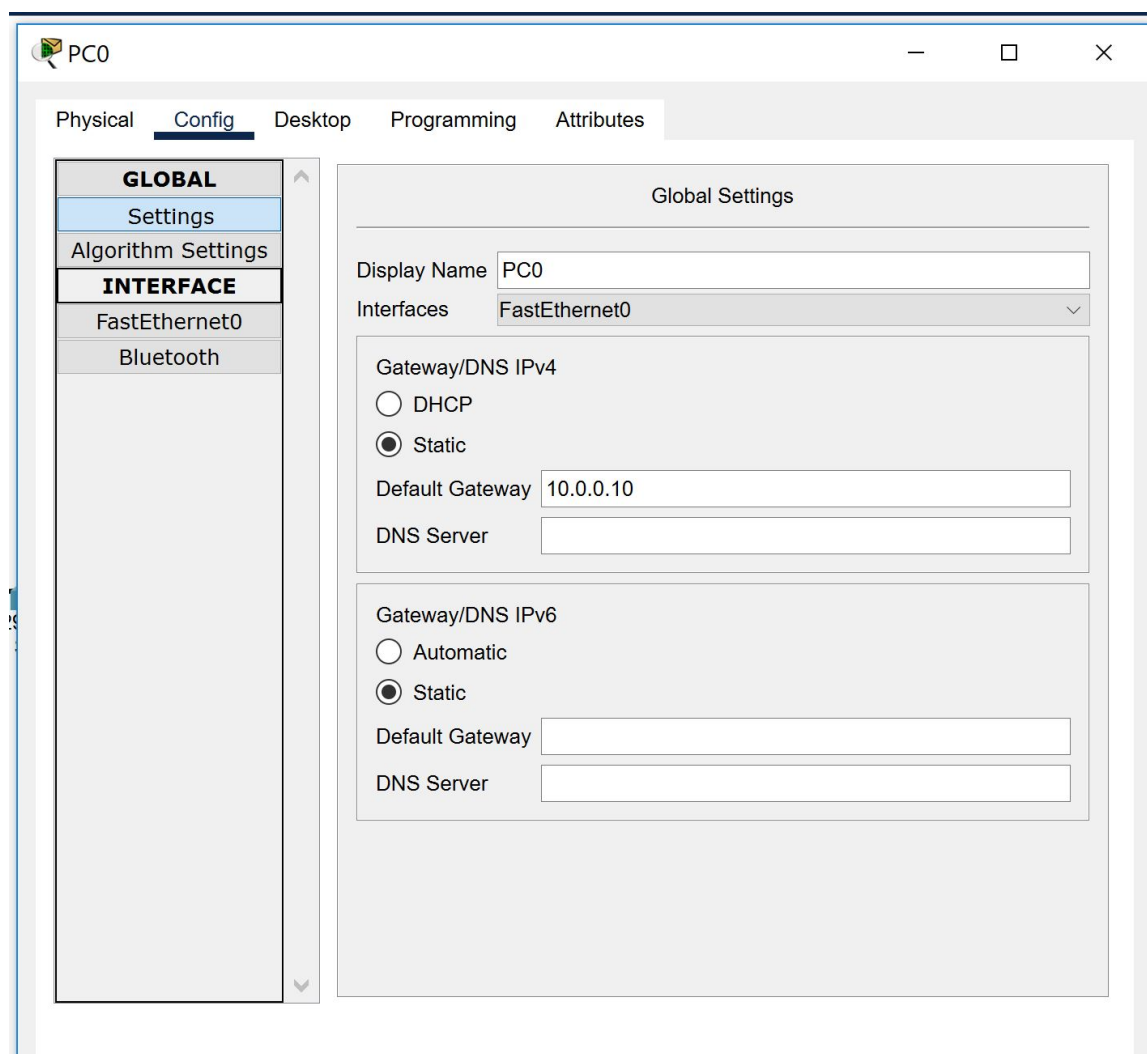
☐ Automatic

☒ Static

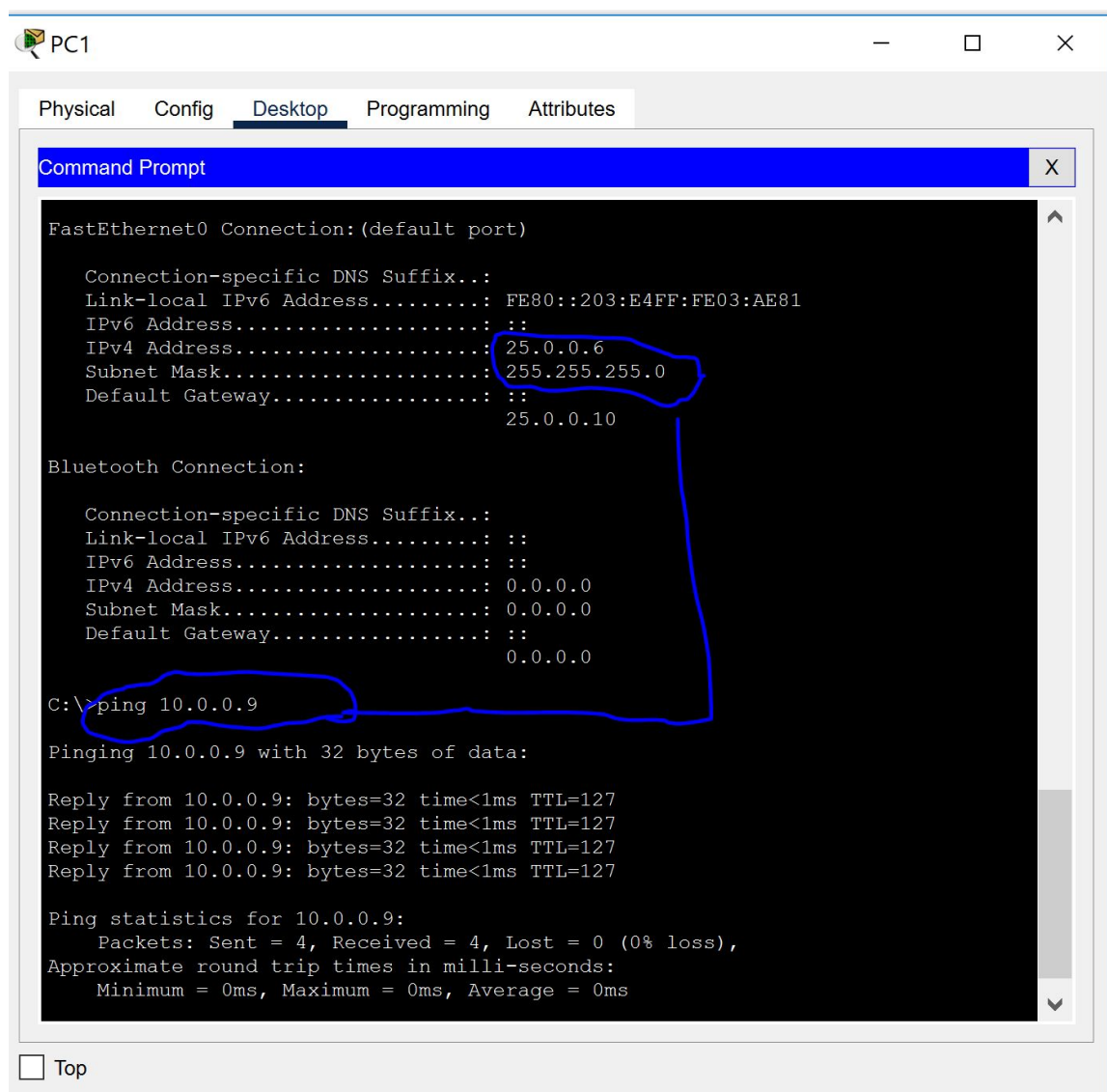
IPv6 Address

Link Local Address: FE80::290:2BFF:FE14:3E7A

☐ Top

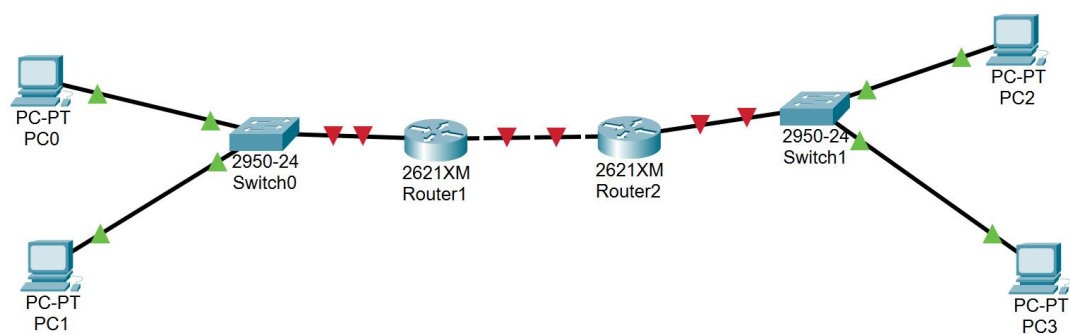


حال کافی است از یک رایانه به رایانه دیگر دستور پینگ را انجام دهیم:



۲ سناریو دوم

ابتدا سناریو دوم را به صورت زیر طراحی می‌کنیم:



حال اینترفیس‌های روتر را روشن می‌کنیم:

The screenshot shows the configuration window for Router1. The 'Config' tab is selected, and the 'FastEthernet0/1' interface is chosen from the left sidebar. The configuration details for FastEthernet0/1 are as follows:

- Port Status:** ☒ On
- Bandwidth:** ☒ 100 Mbps, ☐ 10 Mbps
- Duplex:** ☒ Half Duplex, ☒ Full Duplex
- MAC Address:** 000C.8579.3402
- IP Configuration:**
 - IPv4 Address: [Empty field]
 - Subnet Mask: [Empty field]
- Tx Ring Limit:** 10

Below the configuration fields, the 'Equivalent IOS Commands' section displays the following commands:

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/1
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
```

At the bottom left, there is a 'Top' button.

در ادامه به اینترفیس‌های روترها آپی منسوب می‌کنیم. اینترفیسی از روترهای که به یکدیگر وصل است را با آپی‌های 192.168.0.100 و 192.168.1.80 مشخص کردیم. اینترفیس‌هایی هم که به سویچ‌های متصل است بترتیب با 10.0.0.10 و 25.0.0.10 مشخص کردیم: (صرفاً عکس یکی از روترها آمده است، تنظیمات برای دیگری مشابه است)

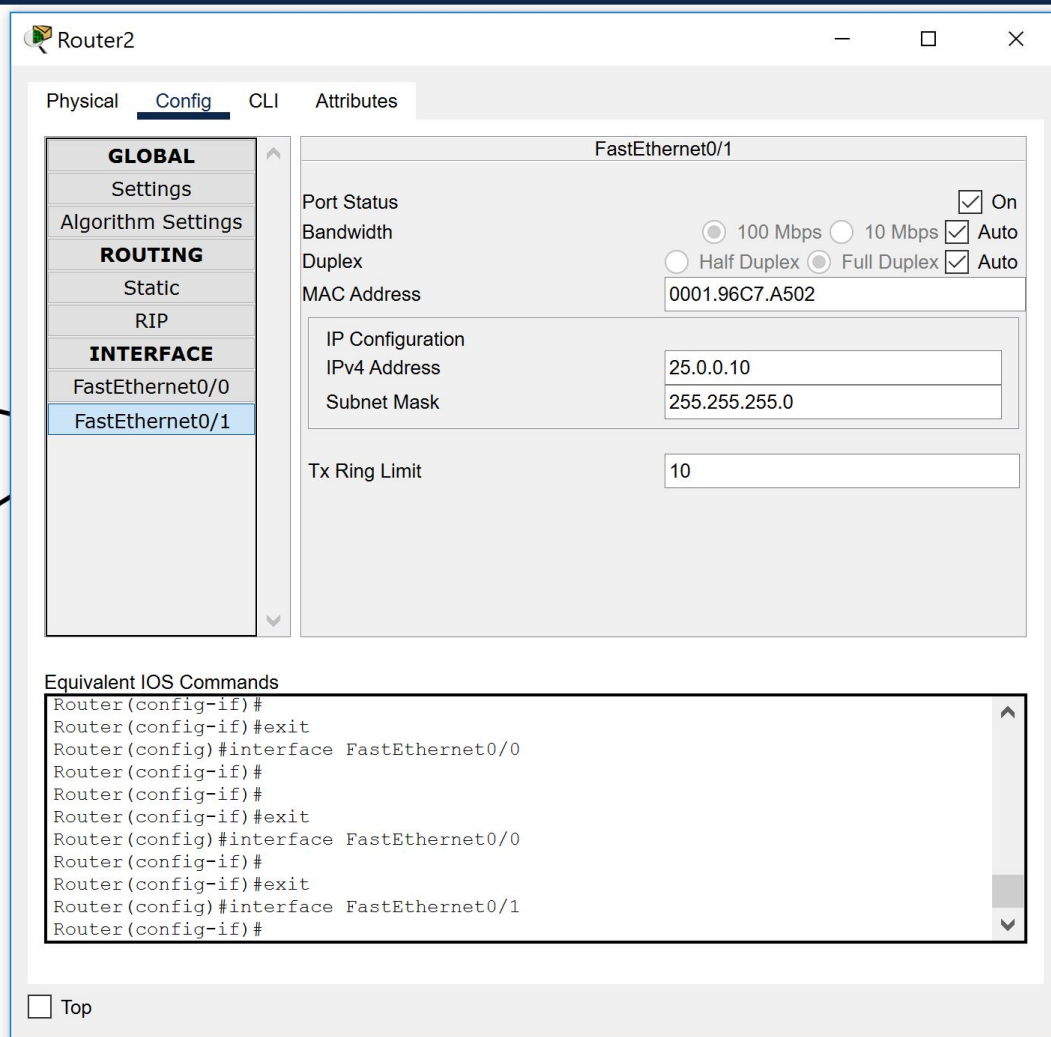
The screenshot shows the Router2 configuration window with the 'Config' tab selected. The left sidebar contains a tree view with categories: GLOBAL (Settings, Algorithm Settings), ROUTING (Static, RIP), and INTERFACE (FastEthernet0/0, FastEthernet0/1). The 'FastEthernet0/0' interface is selected and highlighted in blue. The main configuration area for 'FastEthernet0/0' includes the following settings:

- Port Status: ☒ On
- Bandwidth: ☒ 100 Mbps, ☐ 10 Mbps
- Duplex: ☐ Half Duplex, ☒ Full Duplex
- MAC Address: 0001.96C7.A501
- IP Configuration:
 - IPv4 Address: 192.168.1.80
 - Subnet Mask: 255.255.255.0
- Tx Ring Limit: 10

Below the configuration area, there is a section titled 'Equivalent IOS Commands' containing the following commands:

```
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/1
Router(config-if)#
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#
```

At the bottom left of the window, there is a checkbox labeled 'Top' which is currently unchecked.



حال پی سی‌های به صورت زیر آدرس دهی می‌کنیم:

pc0: 10.0.0.9 •

pc1: 10.0.0.8 •

pc2: 25.0.0.9 •

pc3: 25.0.0.8 •

حال کافی است تا قسمت روتینگ روترها را بگونه‌ای تنظیم کنیم تا برای ارسال بسته به شبکه‌دیگر از همدیگر استفاده کنند:

The screenshot shows the configuration interface for Router1. The 'Config' tab is selected, and the 'Static Routes' section is active. The left sidebar shows a tree view with 'GLOBAL' (Settings, Algorithm Settings), 'ROUTING' (Static, RIP), and 'INTERFACE' (FastEthernet0/0, FastEthernet0/1). The 'Static Routes' section has input fields for 'Network', 'Mask', and 'Next Hop', an 'Add' button, and a list of configured routes. One route is shown: '25.0.0.0/24 via 192.168.1.80'. Below this is a 'Remove' button. At the bottom, there is a section for 'Equivalent IOS Commands' showing the following commands:

```
Router(config-router)#end
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
Router(config)#ip route 25.0.0.10 255.0.0.0 192.168.1.80
%Inconsistent address and mask
Router(config)#ip route 25.0.0.0 255.255.255.0 192.168.1.80
Router(config)#
Router(config)#
```

At the bottom left, there is a checkbox labeled 'Top'.

The screenshot shows the Router2 configuration window with the 'Config' tab selected. The left sidebar shows a tree view with 'ROUTING' expanded and 'Static' selected. The main area is titled 'Static Routes' and contains input fields for 'Network', 'Mask', and 'Next Hop'. Below these fields is an 'Add' button. A list of configured routes is shown below, with '10.0.0.0/24 via 192.168.1.100' entered. A 'Remove' button is at the bottom right of the list. At the bottom of the window, there is a 'Top' button and a section titled 'Equivalent IOS Commands' containing a list of commands for configuring static routes.

Static Routes

Network

Mask

Next Hop

Network Address

10.0.0.0/24 via 192.168.1.100

Equivalent IOS Commands

```
Router(config-if)#exit
Router(config)#router rip
Router(config-router)#
Router(config-router)#end
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
Router(config)#ip route 10.0.0.0 255.255.255.0 192.168.1.100
Router(config)#
```

☐ Top

حال می‌توانیم از یک کامپیوتر در شبکه 10.0.0.0/24 به یک کامپیوتر در شبکه 25.0.0.0/24 پینگ کنیم:

```

PC1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>ping 25.0.0.10

Pinging 25.0.0.10 with 32 bytes of data:

Reply from 25.0.0.10: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 25.0.0.10: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 25.0.0.10: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 25.0.0.10: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 25.0.0.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: FE80::20A:41FF:FEC1:AC0B
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 10.0.0.8
    Subnet Mask . . . . .: 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                               10.0.0.10

Bluetooth Connection:
  
```

۳ gateway

به نوعی درگاه خروجی شبکه می‌باشد. زمانی که یک بسته تولید می‌شود برای رسیدن به مقصد لازم است تا مسیری را طی کند. هر دستگاه در شبکه علاوه بر آدرس آیپی یک subnet mask هم دارد که مشخص می‌کند در شبکه‌ای داخلی موجود، چه بازه آدرسی وجود دارد. برای مثال در زیرشبکه‌ای 192.168.1.0/24 از آدرس 192.168.1.0 تا 192.168.1.255 در یک شبکه هستند. اگر مقصد بسته یکی از این آدرسها باشد، بسته در شبکه قرار داده می‌شود و توسط سویچ به مقصد می‌رسد. اما اگر آدرس بسته خارج از این بازه باشد، gateway بکار می‌آید. در این حالت که آدرس مقصد داخل زیرشبکه‌ای داخلی نیست، بسته به gateway ارسال می‌شود و در بیرون از شبکه توسط مسیریاب‌ها به سمت مقصد هدایت می‌شود. در نتیجه می‌توان گفت gateway درگاه ارتباطی یک شبکه با شبکه دیگر است.