

به نام خدا

## آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری



دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی شریف

تأسیسات ۱۴۰۴

**مدرس**

دکتر بردیا صفائی

**مشخصات دانشجو:**

امیررضا اینانلو

۴۰۱۱۰۵۶۶۷

# گزارش کار بخش عملی امتحان پایانترم: پیاده‌سازی سناریوی DHCP و

## مسیریابی در Cisco Packet Tracer

۱. مقدمه..... ۳
۲. طراحی توپولوژی..... ۳
۳. تغییر نام دستگاه‌ها (Hostname)..... ۴
۴. پیکربندی آدرس‌های IP..... ۴
۵. پیکربندی مسیریابی (OSPF)..... ۵
۶. پیکربندی DHCP..... ۹
  - ۶.۱. سرور DHCP مرکزی (Server۰)..... ۹
  - ۶.۲. DHCP Relay روی R0..... ۱۰
  - ۶.۳. DHCP روی Router2..... ۱۰
۷. تست دریافت آدرس IP..... ۱۲
  - ۷.۱. تست در شبکه ۲۴/۱۷۲.۱۷.۲.۰ (PC۴) و PC۵..... ۱۲
  - ۷.۲. تست در شبکه 24/172.17.1.0 (PC2 و PC3)..... ۱۳
  - ۷.۳. تست در شبکه 24/172.17.3.0 (Laptop0 و PC6)..... ۱۳
۸. تست ارتباط بین شبکه‌ها (Ping)..... ۱۴
۹. نتیجه‌گیری..... ۱۵

## گزارش کار بخش عملی امتحان پایانترم: پیاده‌سازی سناریوی DHCP و مسیریابی در

### Cisco Packet Tracer

#### ۱. مقدمه

در این آزمایش هدف ما پیکربندی یک شبکه چندبخشی با سه روتر، سه سوئیچ و چندین کلاینت است. وظیفه اصلی این سناریو، پیاده‌سازی سرویس DHCP در دو حالت زیر است:

۱. تخصیص آدرس IP از یک سرور مرکزی (Server۰) به کلاینت‌ها در شبکه‌های 24/172.17.1.0 و

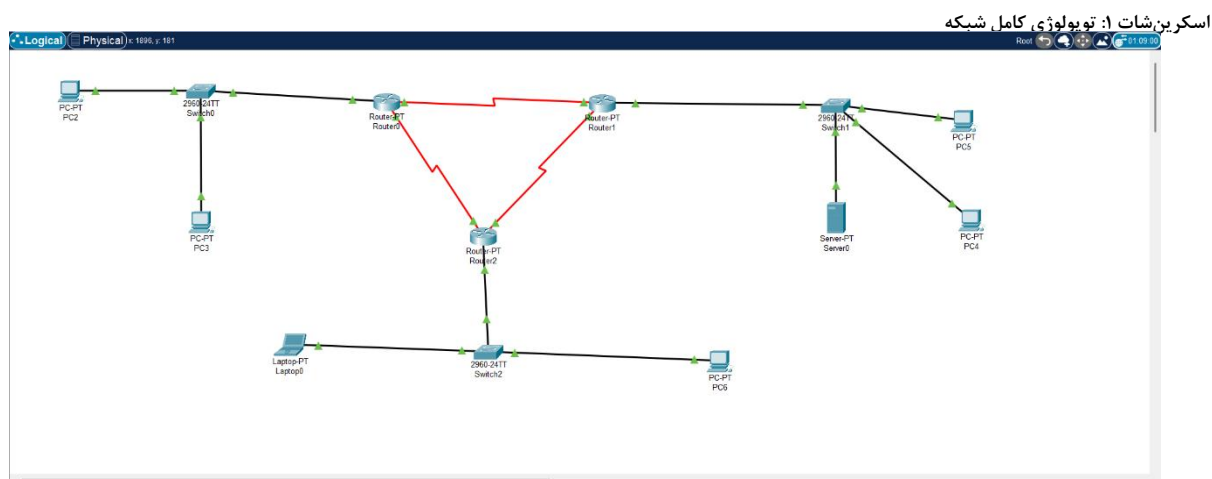
24/172.17.2.0. ۲. تخصیص آدرس IP از روتر (Router۲) به کلاینت‌ها در شبکه

24/172.17.3.0

در نهایت باید امکان ارتباط بین شبکه‌ها از طریق مسیریابی (OSPF) فراهم شود.

#### ۲. طراحی توپولوژی

ابتدا دستگاه‌ها (۳ روتر، ۳ سوئیچ، ۵ PC، یک Laptop و یک Server) به محیط Packet Tracer اضافه شدند. سپس طبق دستور کار، کابل‌کشی با توجه به نوع پورت‌ها و نوع کابل (Straight-Through یا Serial DCE) انجام شد.



نایل: Screenshot\_Topology.png

این تصویر توپولوژی کلی شبکه را نشان می‌دهد. سه روتر با لینک‌های سریال در یک مثلث متصل شده‌اند و هر کدام یک شبکه محلی را مدیریت می‌کنند.

### ۳. تغییر نام دستگاه‌ها(Hostname)

طبق دستور کار، نام هر دستگاه (روتر و سوئیچ) به نام خانوادگی دانشجو (Inanloo) تغییر داده شد تا در پیکربندی‌ها مشخص باشد کدام دستگاه مربوط به این آزمایش است.

اسکرین‌شات ۲: تغییر **Hostname** روتر **R0**

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname inanloo
inanloo(config)#exit
inanloo#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

inanloo#write
Building configuration...
[OK]
inanloo#
```

فایل: [Screenshot\\_Hostname\\_Change.png](#)

در این تصویر مشاهده می‌شود که نام دستگاه Router۰ به inanloo-R۰ تغییر داده شده است. این تغییر برای تمامی روترها و سوئیچ‌ها اعمال شد.

### ۴. پیکربندی آدرس‌های IP

برای هر اینترفیس فعال روی روترها یک آدرس IP مناسب تنظیم شد. همچنین روی Server۰ یک IP استاتیک در شبکه ۲۴/۱۷۲.۱۷.۲۰ اختصاص یافت.

```

Router0
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

inanloo-R0>ena
inanloo-R0>enable
inanloo-R0#conf
inanloo-R0#configure ter
inanloo-R0#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
inanloo-R0(config)#interface FastEthernet0/0
inanloo-R0(config-if)#ip address 172.17.1.1 255.255.255.0
inanloo-R0(config-if)#no shutdown

inanloo-R0(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

inanloo-R0(config-if)#exit
inanloo-R0(config)#interface Serial2/0
inanloo-R0(config-if)#ip address 11.0.0.1 255.255.255.0
inanloo-R0(config-if)#clock rate 64000
inanloo-R0(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial2/0, changed state to down
inanloo-R0(config-if)#exit
inanloo-R0(config)#interface Serial3/0
inanloo-R0(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
inanloo-R0(config-if)#clock rate 64000
inanloo-R0(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial3/0, changed state to down
inanloo-R0(config-if)#exit
inanloo-R0(config)#exit
inanloo-R0#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

inanloo-R0#write
Building configuration...
[OK]
inanloo-R0#

```

نایل: Screenshot\_R0\_IP\_Config.png

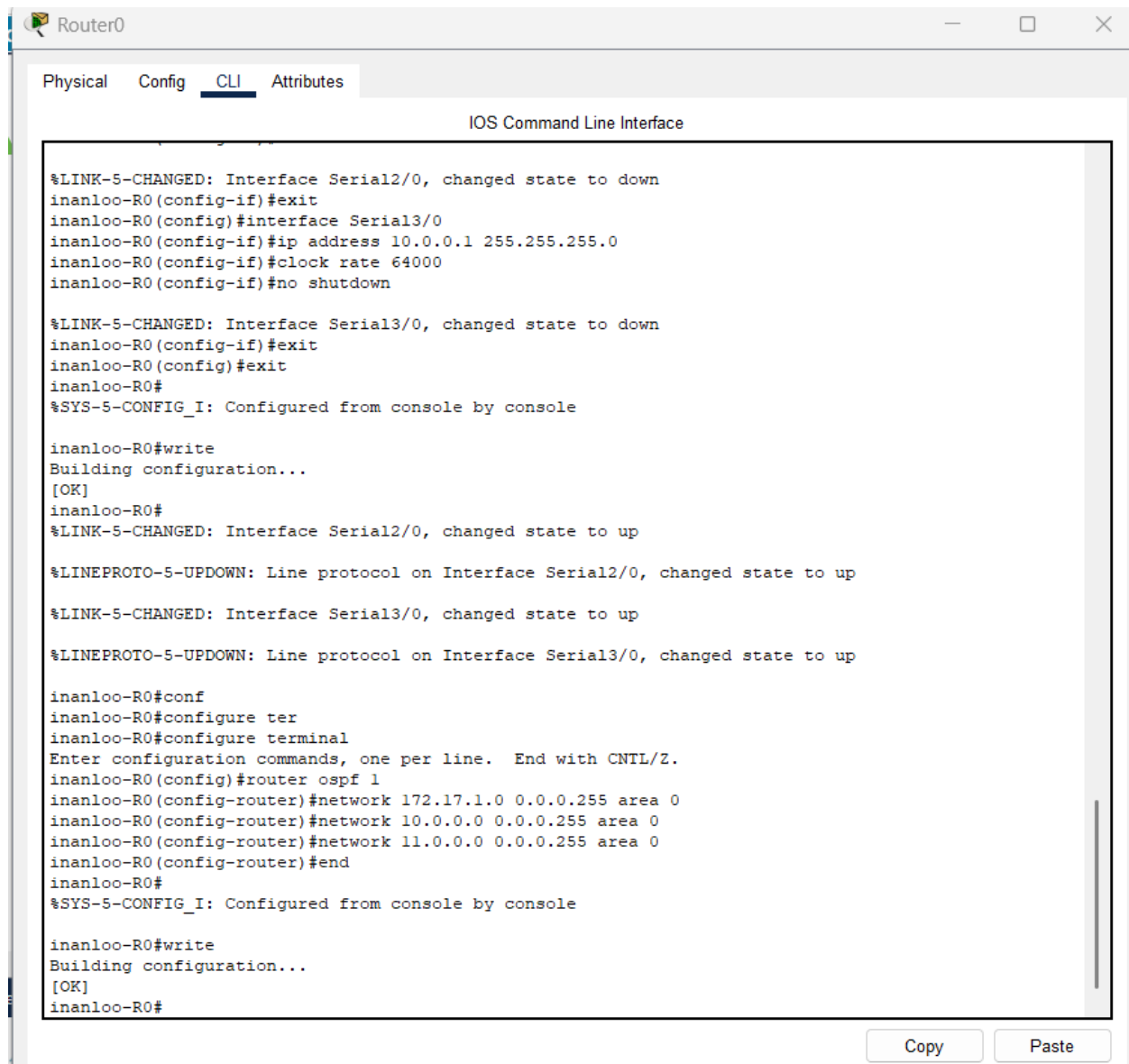
این تصویر نشان می‌دهد که روی روتر inanloo-R0 آدرس‌های IP به درستی روی اینترفیس‌های Serial و FastEthernet پیکربندی شده و وضعیت آن‌ها UP/UP است.

## ۵. پیکربندی مسیریابی (OSPF)

برای برقراری ارتباط بین شبکه‌ها، پروتکل OSPF روی هر سه روتر فعال شد. هر روتر شبکه‌های مستقیم خود را در پروتکل OSPF معرفی کرد.

اسکرین شات ۴ تا ۷: به ترتیب پیکربندی OSPF روی inanloo-R0، پیکربندی OSPF روی inanloo-R1.

پیکربندی OSPF روی inanloo-R2 و جدول مسیریابی روتر R0



```
Router0
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial2/0, changed state to down
inanloo-R0(config-if)#exit
inanloo-R0(config)#interface Serial3/0
inanloo-R0(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
inanloo-R0(config-if)#clock rate 64000
inanloo-R0(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial3/0, changed state to down
inanloo-R0(config-if)#exit
inanloo-R0(config)#exit
inanloo-R0#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

inanloo-R0#write
Building configuration...
[OK]
inanloo-R0#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial2/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial3/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial3/0, changed state to up

inanloo-R0#conf
inanloo-R0#configure ter
inanloo-R0#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
inanloo-R0(config)#router ospf 1
inanloo-R0(config-router)#network 172.17.1.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R0(config-router)#network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R0(config-router)#network 11.0.0.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R0(config-router)#end
inanloo-R0#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

inanloo-R0#write
Building configuration...
[OK]
inanloo-R0#
```

ospf-on-R0 فایل:

Router1

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
inanloo-R1(config)#interface
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to up

% Incomplete command.
inanloo-R1(config)#interface Serial3/0
inanloo-R1(config-if)#ip address 12.0.0.1 255.255.255.0
inanloo-R1(config-if)#clock rate 64000
inanloo-R1(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial3/0, changed state to down
inanloo-R1(config-if)#exit
inanloo-R1(config)#exit
inanloo-R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

inanloo-R1#write
Building configuration...
[OK]
inanloo-R1#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial3/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial3/0, changed state to up

inanloo-R1#conf
inanloo-R1#configure ter
inanloo-R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
inanloo-R1(config)#router ospf 1
inanloo-R1(config-router)#network 172.17.2.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R1(config-router)#network 11.0.0.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R1(config-router)#network 12.0.0.0 0.0.0.255 area
00:21:13: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.17.1.1 on Serial2/0 from LOADING to FULL, Loading Done
0
inanloo-R1(config-router)#network 12.0.0.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R1(config-router)#end
inanloo-R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

inanloo-R1#write
Building configuration...
[OK]
inanloo-R1#
```

Copy Paste

ospf-on-R1 شکل افایل:

Router2

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
inanloo-R2(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to up

inanloo-R2(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
inanloo-R2(config-if)#no shutdown

inanloo-R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial3/0, changed state to up

inanloo-R2(config-if)#exit
inanloo-R2(config)#exit
inanloo-R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

inanloo-R2#write
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial3/0, changed state to up

Building configuration...
[OK]
inanloo-R2#conf
inanloo-R2#configure ter
inanloo-R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
inanloo-R2(config)#router ospf 1
inanloo-R2(config-router)#network 172.17.3.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R2(config-router)#network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R2(config-router)#network 12.0.0.0 0.0.0.255
00:23:21: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.17.1.1 on Serial3/0 from LOADING to FULL, Loading Done

% Incomplete command.
inanloo-R2(config-router)#network 12.0.0.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R2(config-router)#
00:23:35: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.17.2.1 on Serial2/0 from LOADING to FULL, Loading Done

inanloo-R2(config-router)#end
inanloo-R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

inanloo-R2#write
Building configuration...
[OK]
inanloo-R2#
```

Copy Paste

ospf-on-R2: فایل



```

Router0
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

inanloo-R0#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
inanloo-R0(config)#router ospf 1
inanloo-R0(config-router)#network 172.17.1.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R0(config-router)#network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R0(config-router)#network 11.0.0.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R0(config-router)#end
inanloo-R0#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

inanloo-R0#write
Building configuration...
[OK]
inanloo-R0#
00:21:18: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.17.2.1 on Serial12/0 from LOADING to FULL, Loading Done
00:23:32: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.17.3.1 on Serial13/0 from LOADING to FULL, Loading Done

inanloo-R0#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

    10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       10.0.0.0 is directly connected, Serial3/0
    11.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       11.0.0.0 is directly connected, Serial2/0
    12.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
O       12.0.0.0 [110/128] via 10.0.0.2, 00:01:02, Serial3/0
           [110/128] via 11.0.0.2, 00:01:02, Serial2/0
    172.17.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C       172.17.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
O       172.17.2.0 [110/65] via 11.0.0.2, 00:03:30, Serial2/0
O       172.17.3.0 [110/65] via 10.0.0.2, 00:01:16, Serial3/0

inanloo-R0#
  
```

تایید: Screenshot\_R0\_Routing\_Table.png

در این تصویر جدول مسیریابی R0 مشاهده می‌شود. وجود ورودی‌های OSPF (علامت O) نشان‌دهنده این است که شبکه‌های غیرمستقیم (مانند 172.17.2.0 و 172.17.3.0) به درستی یاد گرفته شده‌اند.

## ۶. پیکربندی DHCP

### ۶.۱. سرور DHCP مرکزی (Server۰)

روی **Server0** دو Pool برای شبکه‌های **24/172.17.1.0** و **24/172.17.2.0** ایجاد شد. کلاینت‌های **PC2** و **PC3** از طریق DHCP Relay روی **R0** و کلاینت‌های **PC4** و **PC5** به صورت مستقیم از این سرور آدرس IP دریافت می‌کنند.

## اسکرین شات ۵: تنظیمات DHCP روی Server0

Interface: FastEthernet0 Service: ☒ On ☐ Off

Pool Name: LAN1\_POOL

Default Gateway: 172.17.1.1

DNS Server: 0.0.0.0

Start IP Address: 172.17.1.10

Subnet Mask: 255.255.255.0

Maximum Number of Users: 246

TFTP Server: 0.0.0.0

WLC Address: 0.0.0.0

Buttons: Add, Save, Remove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
LAN1_POOL	172.17.1.1	0.0.0.0	172.17.1.10	255.255.255.0	246	0.0.0.0	0.0.0.0
serverPool	172.17.2.1	0.0.0.0	172.17.2.10	255.255.255.0	246	0.0.0.0	0.0.0.0

نایل: Screenshot\_DHCP\_Server\_Pools.png

در این تصویر Poolهای LAN1 و LAN2 روی سرور DHCP مشخص هستند. هر Pool دارای Gateway و Subnet Mask صحیح است.

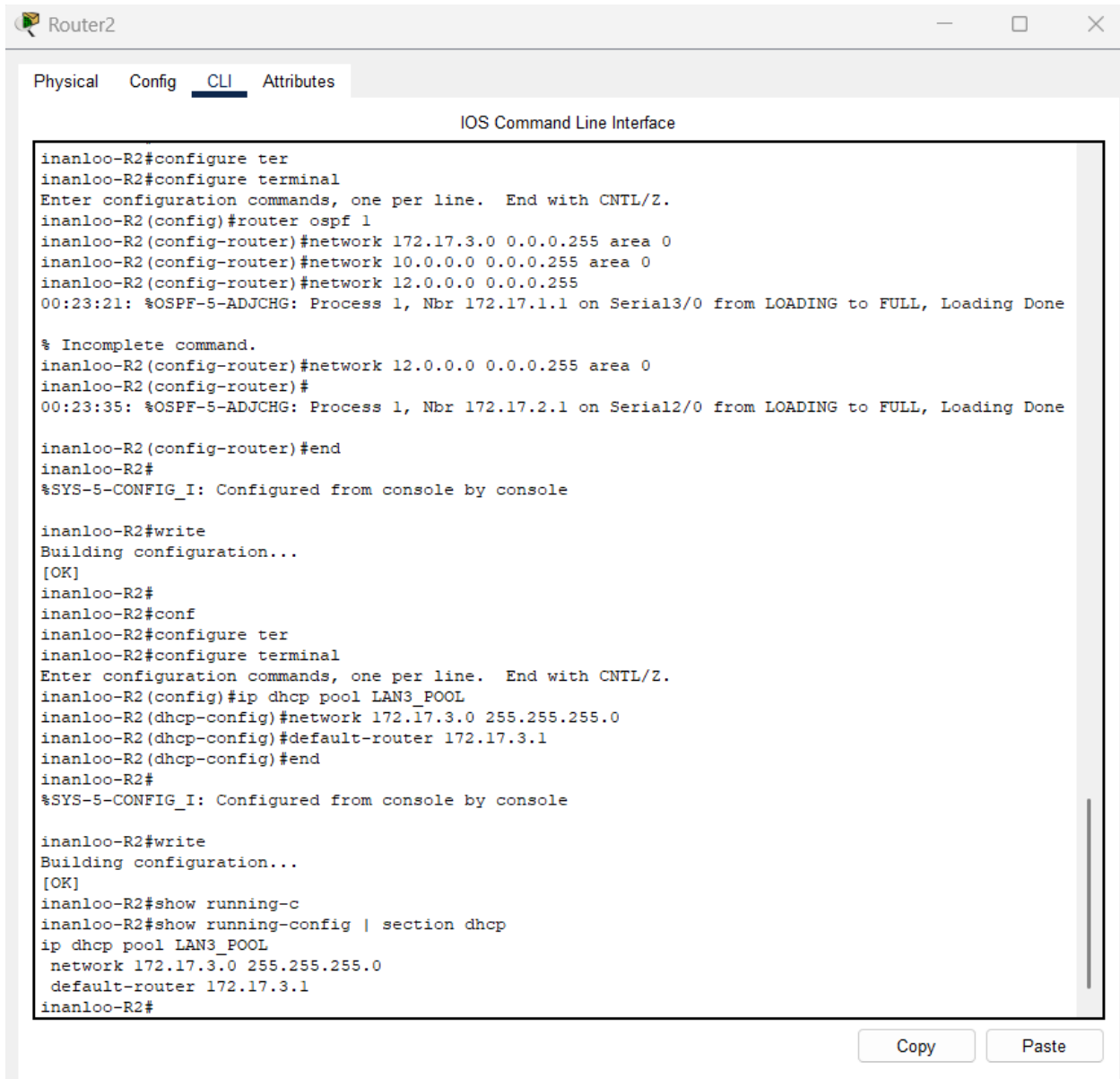
## ۶.۲ DHCP Relay روی R0

روی اینترفیس FastEthernet0/0 روتر R0 دستور ip helper-address ip زده شد تا درخواستهای DHCP از PC2 و PC3 به Server0 هدایت شوند.

## ۶.۳ DHCP روی Router2

برای شبکه سوم (۲۴/۱۷۲.۱۷.۳۰) سرویس DHCP مستقیماً روی روتر R2 فعال شد.

## اسکرین شات ۶: تنظیمات DHCP روی R2



```
Router2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

inanloo-R2#configure ter
inanloo-R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
inanloo-R2(config)#router ospf 1
inanloo-R2(config-router)#network 172.17.3.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R2(config-router)#network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R2(config-router)#network 12.0.0.0 0.0.0.255
00:23:21: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.17.1.1 on Serial3/0 from LOADING to FULL, Loading Done

% Incomplete command.
inanloo-R2(config-router)#network 12.0.0.0 0.0.0.255 area 0
inanloo-R2(config-router)#
00:23:35: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.17.2.1 on Serial2/0 from LOADING to FULL, Loading Done

inanloo-R2(config-router)#end
inanloo-R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

inanloo-R2#write
Building configuration...
[OK]
inanloo-R2#
inanloo-R2#conf
inanloo-R2#configure ter
inanloo-R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
inanloo-R2(config)#ip dhcp pool LAN3_POOL
inanloo-R2(dhcp-config)#network 172.17.3.0 255.255.255.0
inanloo-R2(dhcp-config)#default-router 172.17.3.1
inanloo-R2(dhcp-config)#end
inanloo-R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

inanloo-R2#write
Building configuration...
[OK]
inanloo-R2#show running-c
inanloo-R2#show running-config | section dhcp
ip dhcp pool LAN3_POOL
 network 172.17.3.0 255.255.255.0
 default-router 172.17.3.1
inanloo-R2#
```

Copy Paste

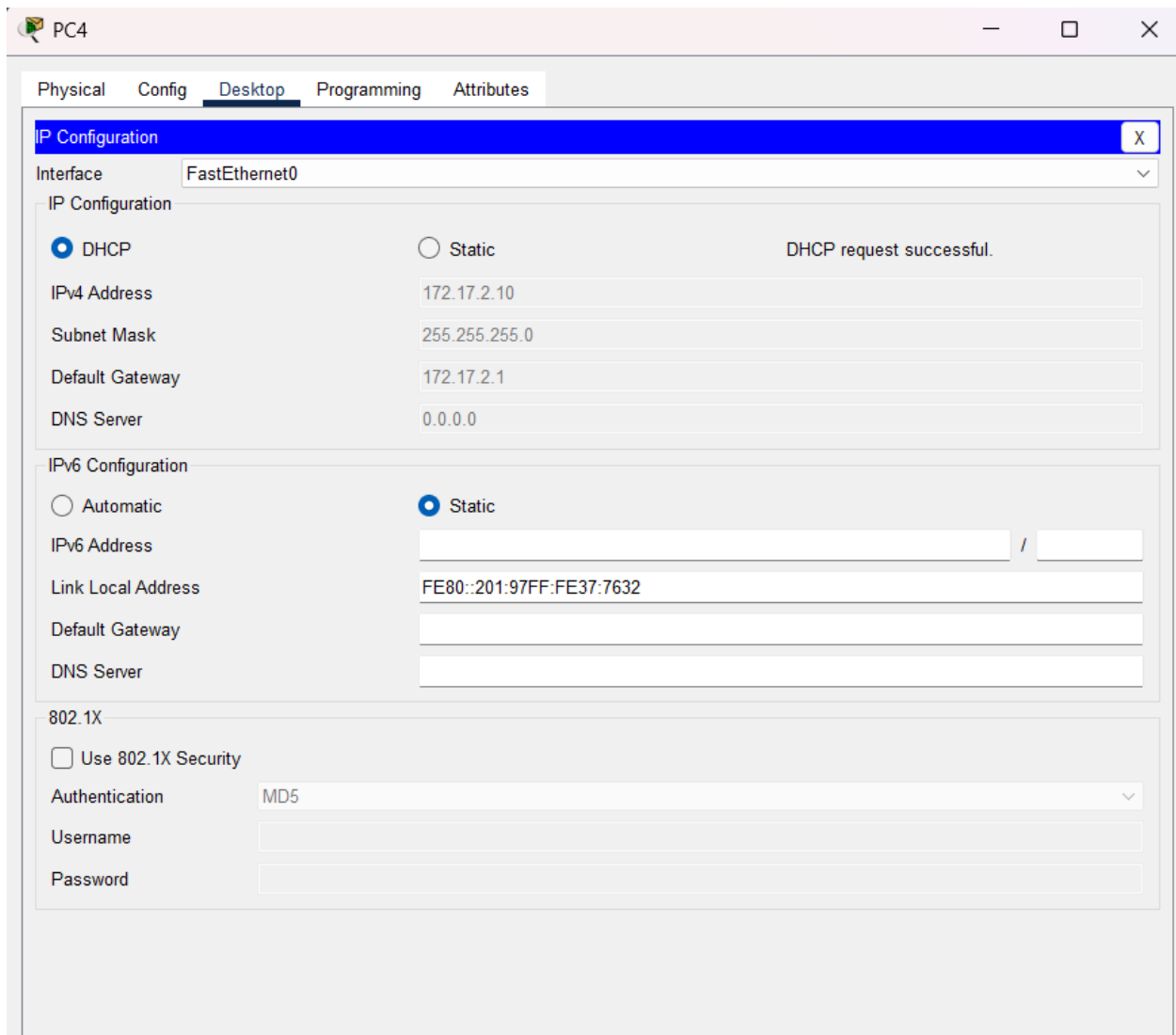
تایل: Screenshot\_R2\_DHCP\_Config.png

این تصویر بخشی از پیکربندی DHCP روی روتر R2 را نشان می‌دهد. در اینجا Pool LAN3 ایجاد شده و Gateway آن ۱۷۲.۱۷.۳.۱ تعیین شده است.

## ۷. تست دریافت آدرس IP

۷.۱. تست در شبکه ۲۴/۱۷۲.۱۷.۲.۰ (PC۴) و (PC۵)

اسکرین شات ۷: دریافت آدرس IP توسط PC۴

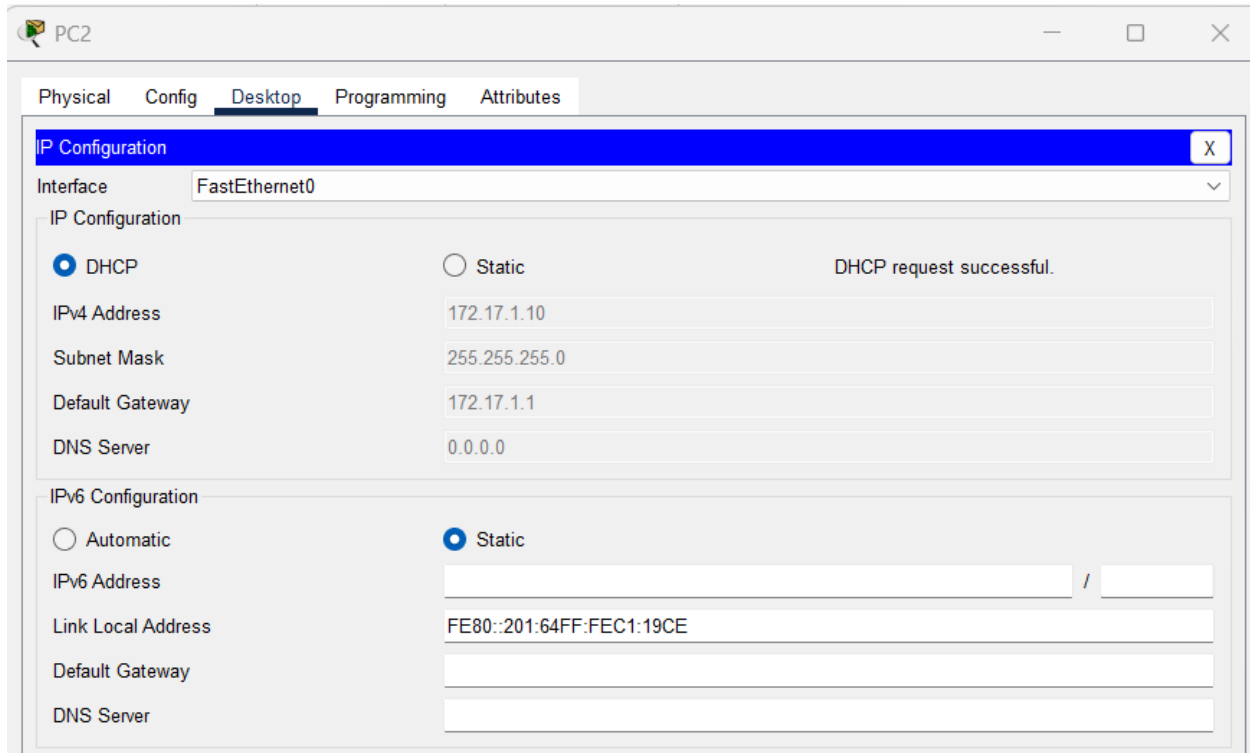


نایل: Screenshot\_PC4\_DHCP\_Success.png

این تصویر نشان می‌دهد که PC۴ موفق شده از DHCP سرور مرکزی (Server۰) آدرس IP دریافت کند.

۷.۲. تست در شبکه 24/172.17.1.0 (PC2 و PC3)

اسکرین شات ۸: دریافت آدرس IP توسط PC۲ از طریق DHCP Relay

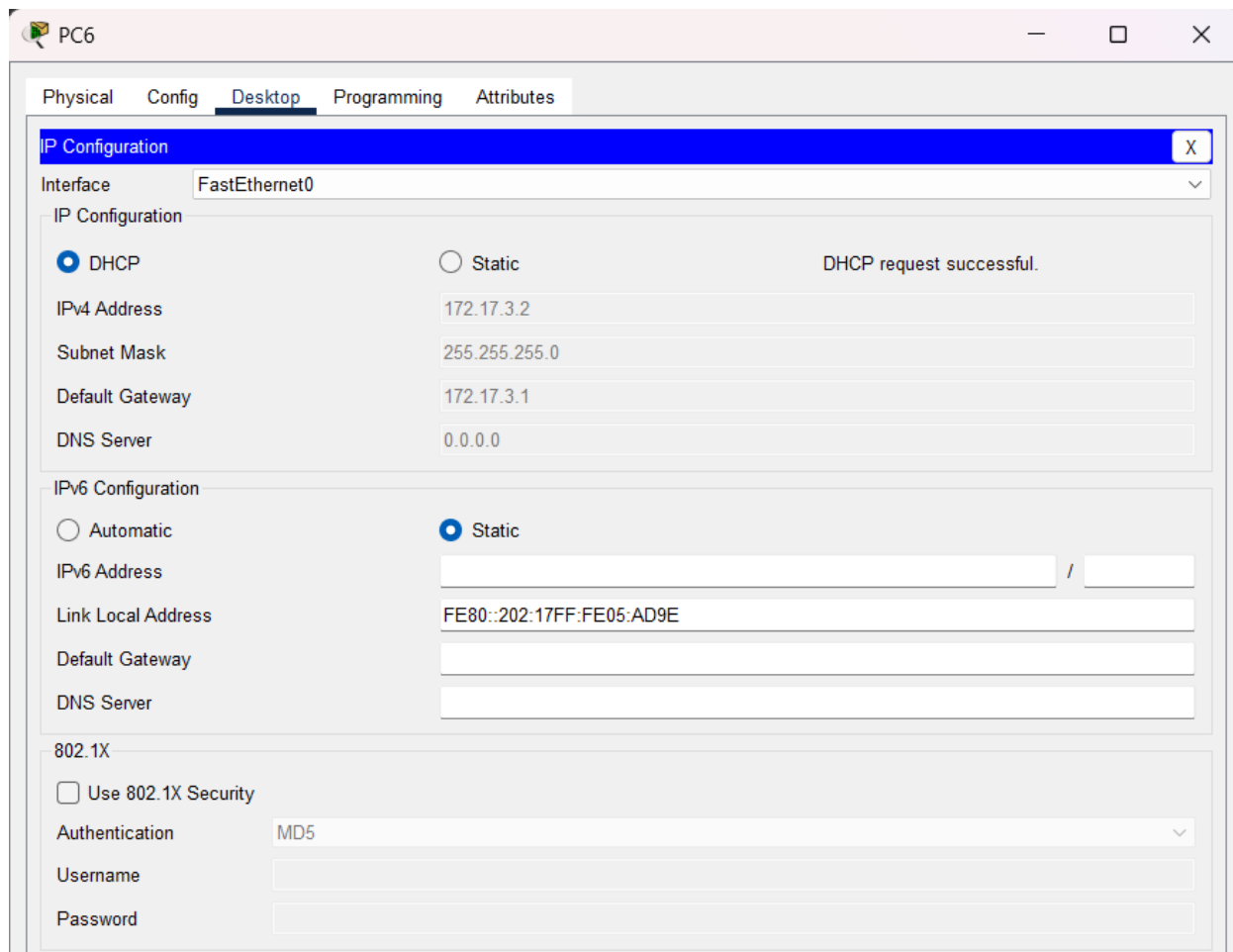


نایل: Screenshot\_PC2\_DHCP\_Success.png

همان‌طور که در تصویر مشخص است، PC۲ از طریق Relay روی R۰ موفق شده آدرس IP معتبر در رنج ۱۷۲.۱۷.۱.x دریافت کند.

۷.۳. تست در شبکه 24/172.17.3.0 (Laptop0 و PC6)

اسکرین شات ۹: دریافت آدرس IP توسط PC۶ از Router۲



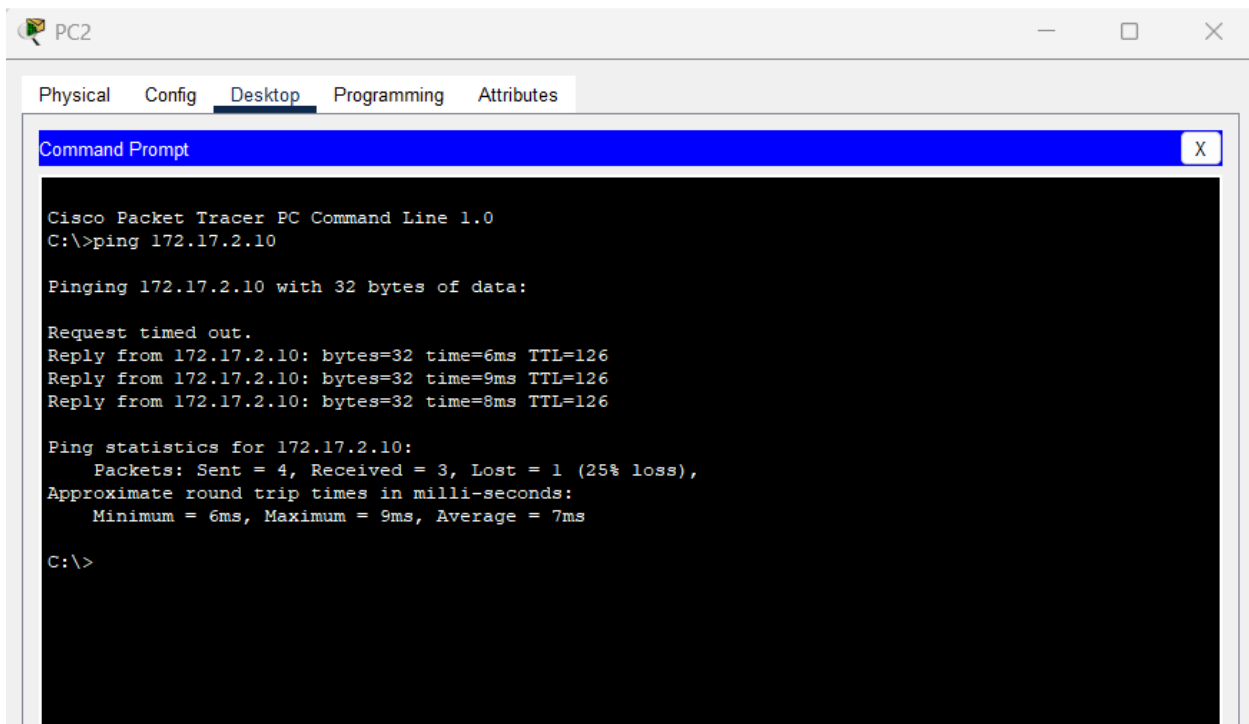
تایل: Screenshot\_PC6\_DHCP\_Success.png

این تصویر نشان می‌دهد که PC۶ موفق شده از DHCP روتر R۲ یک IP معتبر دریافت کند.

## ۸. تست ارتباط بین شبکه‌ها (Ping)

برای اطمینان از صحت مسیریابی، از PC۲ در شبکه ۱۷۲.۱۷.۱.۰ به سمت PC۴ در شبکه ۱۷۲.۱۷.۲.۰ دستور ping اجرا شد.

اسکرین‌شات ۱۰: موفقیت پینگ بین PC۲ و PC۴



نایل: Screenshot\_Ping\_Success\_LAN1\_to\_LAN2.png

پاسخ مثبت از PC۴ نشان‌دهنده این است که مسیریابی بین شبکه‌ها به درستی کار می‌کند و ارتباط کامل برقرار است.

## ۹. نتیجه‌گیری

در این آزمایش توانستیم یک توپولوژی شبکه نسبتاً پیچیده با چندین روتر و سوئیچ پیاده‌سازی کنیم. مراحل اصلی شامل:

۱. تغییر نام دستگاه‌ها برای مدیریت بهتر. ۲. پیکربندی آدرس‌های IP روی اینترفیس‌ها. ۳. راه‌اندازی پروتکل OSPF برای مسیریابی پویا. ۴. راه‌اندازی DHCP در دو حالت (سرور مرکزی و روتر به عنوان DHCP).
۵. تست دریافت IP روی کلاینت‌ها.
۶. تست ارتباط بین شبکه‌ها با دستور Ping

تمامی اهداف سناریو محقق شد و شبکه مطابق انتظار کار می‌کند. این گزارش می‌تواند به عنوان یک مرجع کامل برای دانشجویان بعدی مورد استفاده قرار گیرد.