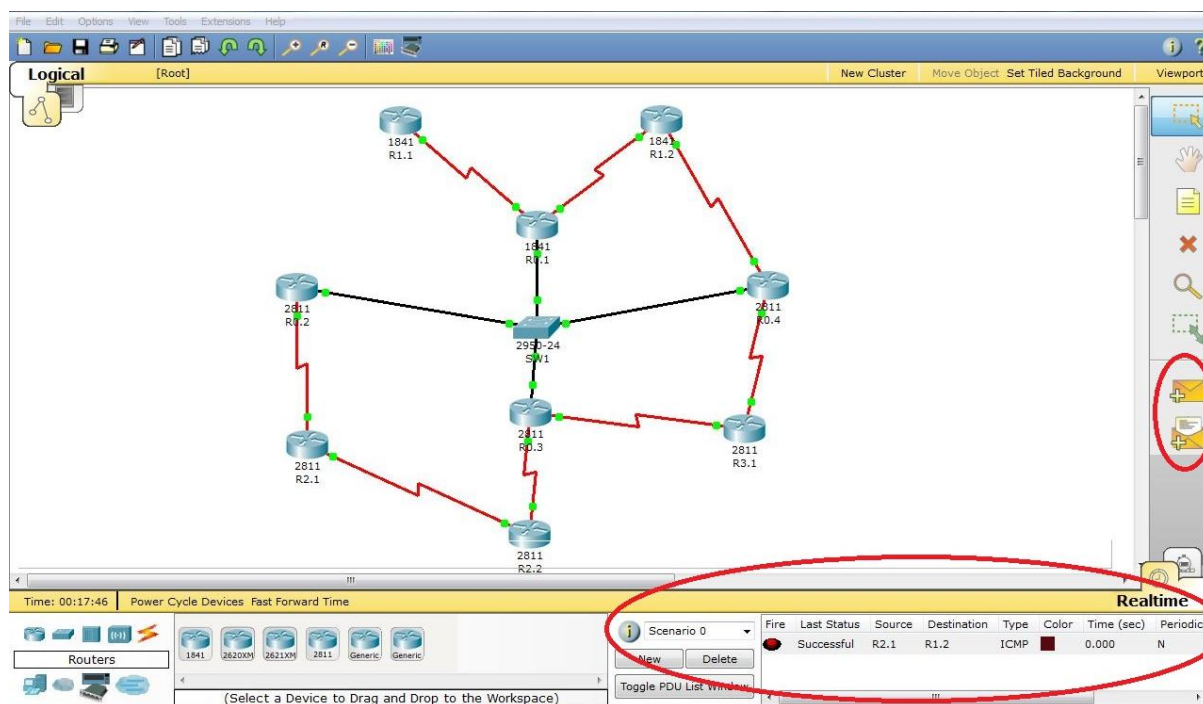


Симулатор Packet Tracer

На лабораторијским вежбама у оквиру предмета Рачунарске мреже 1 користиће се симулатор *CISCO Packet Tracer* верзије 5.3.3. *Packet Tracer* представља симулатор рачунарских мрежа, који омогућава креирање сопствене топологије мреже, конфигурацију мрежних протокола, анимацију и симулацију рада у мрежама. Симулатор има два мода рада: мод у реалном времену и симулациони мод.

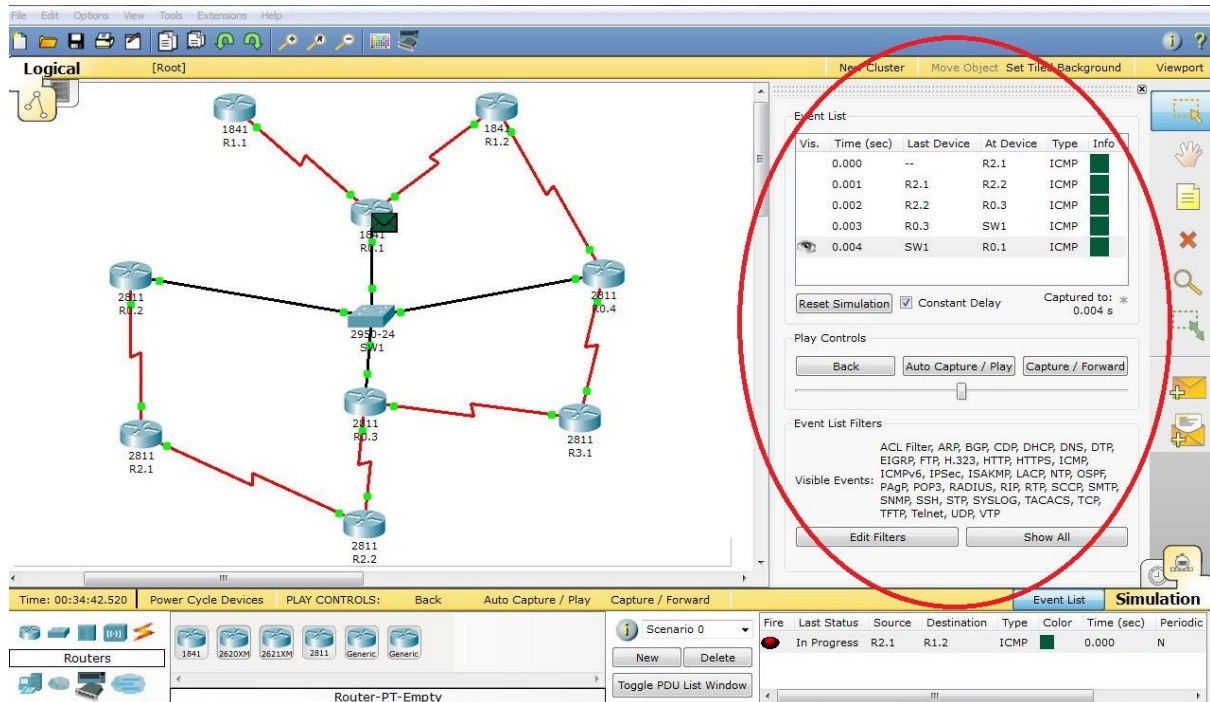
У моду реалног времена понашање мреже се представља у реалном времену. Симулирана мрежа ће одговарати на захтеве који се буду постављали непосредно после задатог захтева, као што би се дешавало и код правих уређаја. У овом моду се постављају једноставни или сложенији PDU (енг. *Protocol Data Unit*) пакети. Кликом на PDU иконицу са десне стране, а затим кликом на уређај са кога се шаље и кликом на уређај на који се шаље пакет, може се испратити да ли је пакет успешно пренет са једног уређаја у мрежи на други.

Извештај о кретању пакета може се испратити у доњем десном углу, који је предвиђен за ту намену. На следећој слици истакнут је једноставан пакет који се може поставити у симулацију, као и део где се прате исходи кретања пакета.



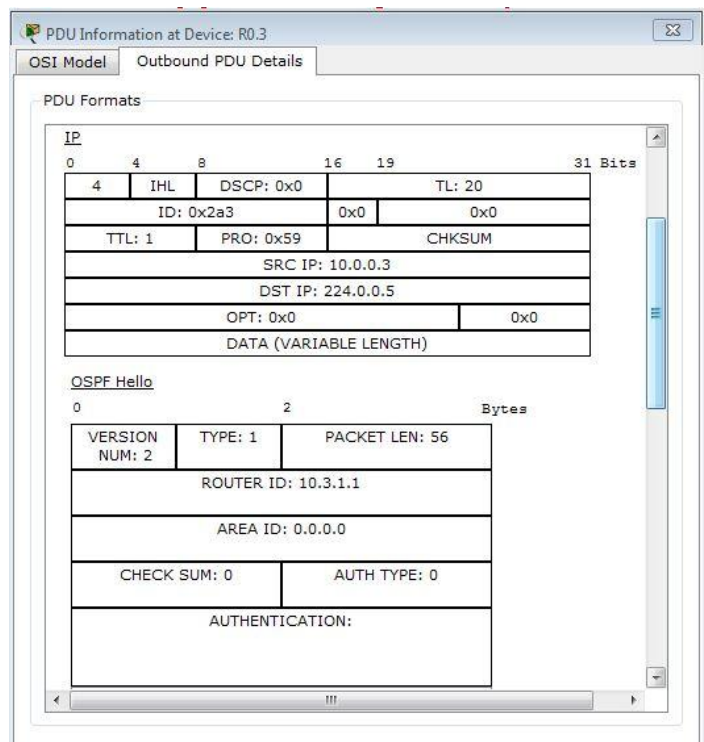
Симулациони мод рада омогућава праћење PDU пакета на начин који пружа кориснику могућност да се креће кроз мрежу и посматра пакет у одређеним тренуцима његовог кретања. Када се покрене симулациони мод и постави PDU пакет у мрежу, на мрежном графикону се приказује и репрезентација пакета који путују са једног уређаја на други. Корисник симулатора може зауставити симулацију, пустити симулацију да сама изврши све кораке без заустављања, ићи један корак унапред или се вратити један корак уназад. Такође, могуће је подешавати да се кориснику прикажу само пакети добијени од жељених догађаја. Тако може да се подеси да

симулатор приказује само кораке у којима је приликом кретања пакета дошло укључивањем неког протокола. Приказ симулационог мода дат је на слици.

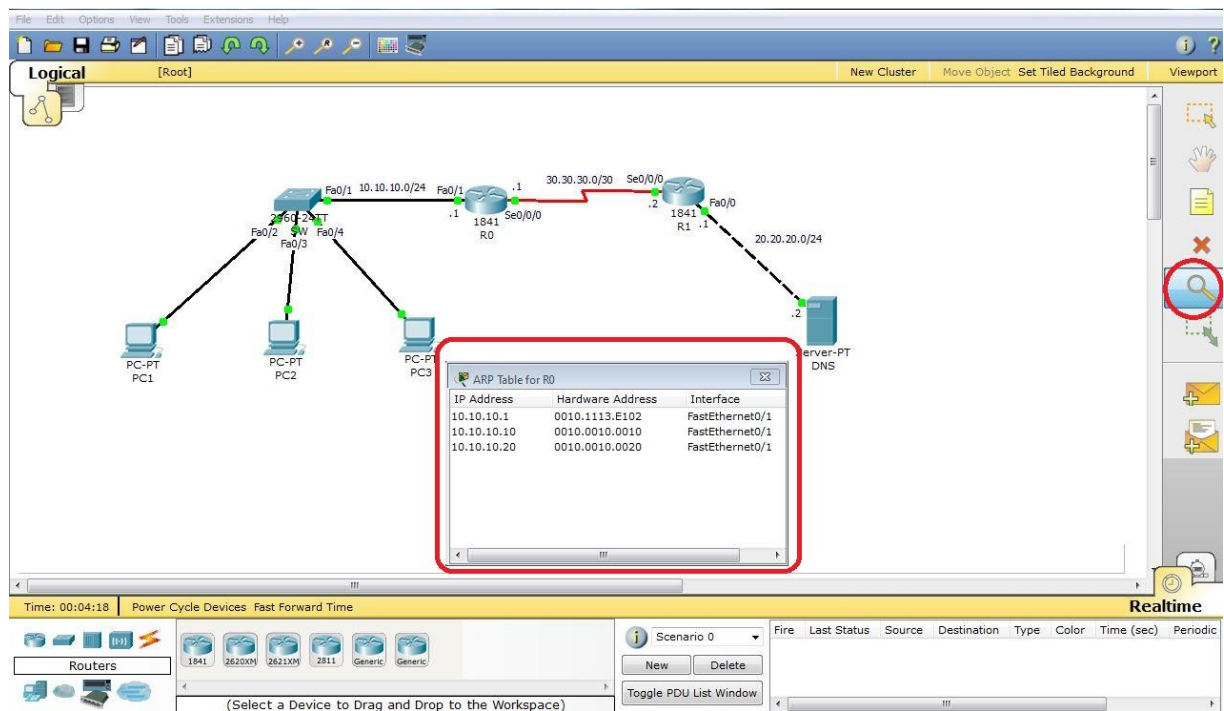
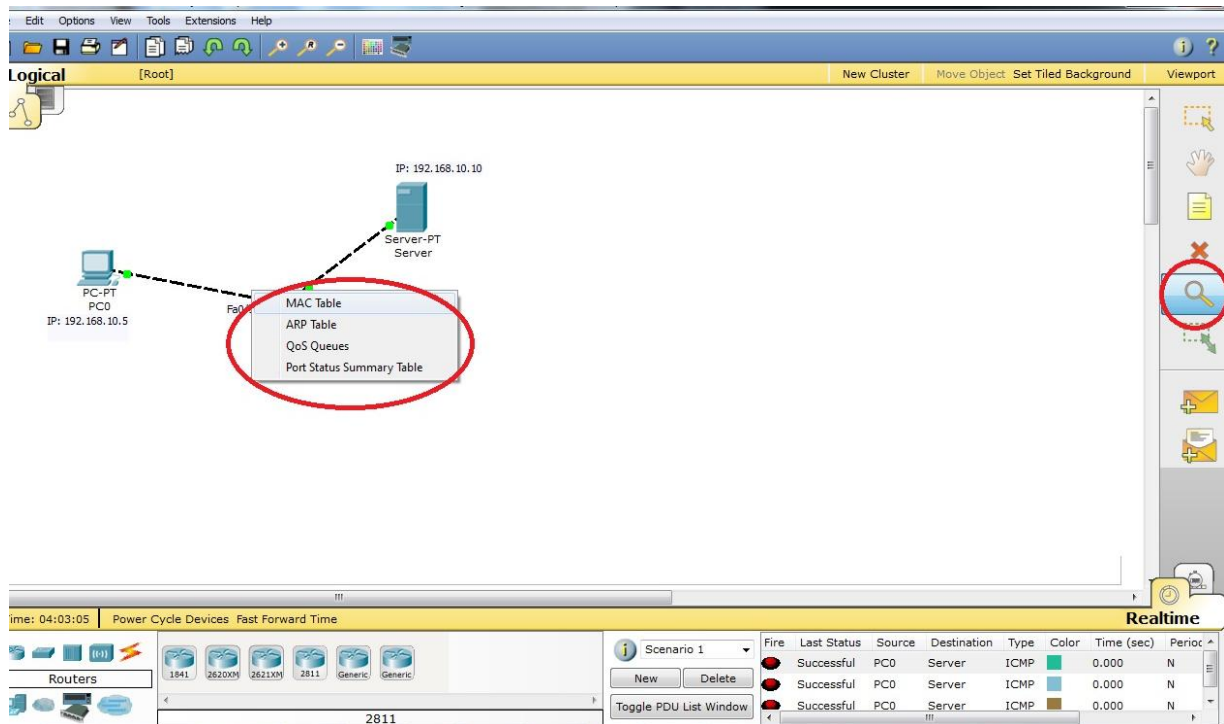


У листи догађаја појављују се стања кроз које пакет мора да прође, на свом путу до одредишта. Кликом на квадратиће, који се налазе у колони Инфо у листи догађаја, отвара се нови прозор у коме се приказују информације о ОСИ слојевима и оквиру којих се врши енкапсулација/декапсулација података, као и детаљи о садржају пакета у изабраном кораку.

Кроз ОСИ слојеве корисник може да се креће помоћу дугмета „Previous Layer“ и „Next Layer“, док ће му се у оквиру прозора приказивати објашњење шта се дешава на сваком од слојева ОСИ модела. Садржај конкретног пакета одређеног протокола може се видети уколико се пређе на таб „Outbound PDU details“ или „Inbound PDU details“. „Inbound PDU details“ постоји само ако је PDU на који је кликнуто примљен на неки уређај. „Outbound PDU details“ таб се појављује у случају када је PDU на који је кликнуто послат са неког уређаја и он постоји једино ако тај уређај има PDU који жели да пошаље.

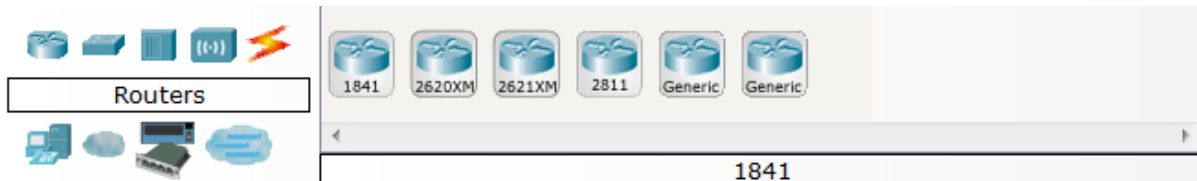


Користан алат при прегледању садржаја табела као што су табеле MAC адреса, рутинг табеле, ARP, NAT и друге табеле, представља алат „Inspect“, иконица лупа у менију са десне стране. Како бисмо погледали садржај неке табеле, потребно је изабрати тај алат и кликнути на жељени уређај.

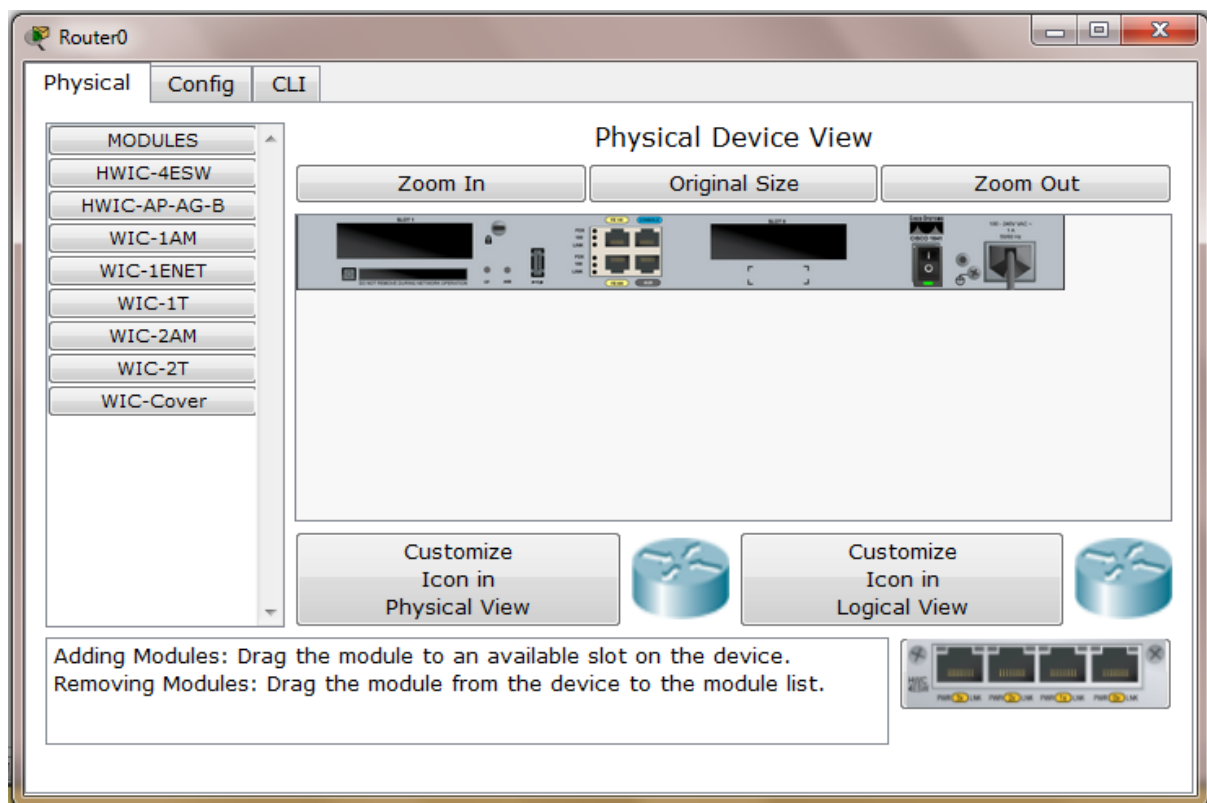


Прва лабораторијска вежба - Увод у рад са рутерима

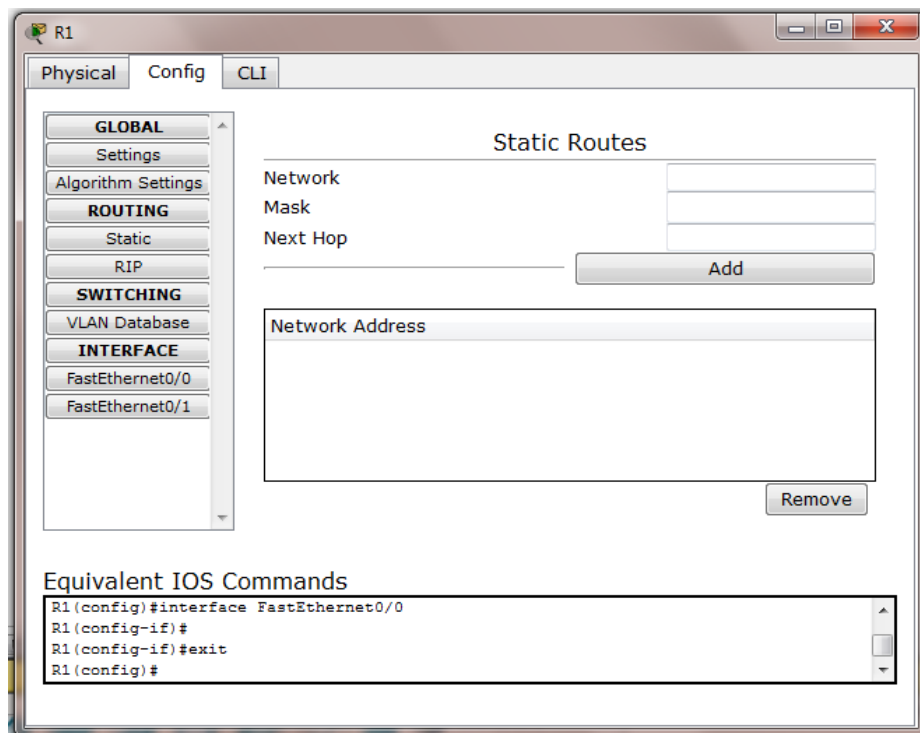
На почетку ћемо креирати топологију мреже. То се ради тако што се превуку уређаји које желимо да користимо. У првој опцији се налазе рутери, а у осталим опцијама могу се одабрати: свичеви, хабови, уређаји за бежични интернет, конекције, крајњи уређаји, и други уређаји.



Превући ћемо на радну површину један стандардни рутер (ознака 1841), и кликнути два пута на њега десним дугметом миша. Добићемо прозор тог рутера, који садржи три таба: физички изглед уређаја, конфигурациони мод и интерфејс за рад са командном линијом (CLI). У физичком изгледу уређај се може искључити/укључити и могу му се додавати/уклањати модули у слободним слотовима.



У конфигурационом моду може се преименовати уређај, могу се ажурирати статичке руте (вредности Network, Mask, Next hop), подешавати протокол рутирања, интерфејси и VLAN.



ОСНОВНЕ КОМАНДЕ

Када се повежемо на неки оперативни систем (у даљем тексту iOS) рутера, прво нам се појави следећа ознака: *Router>*

Оперативни систем рутера има неколико различитих режима (модова) рада. Командом *enable* улазимо у привилеговани режим рада:

```
Router>enable
```

Осим ове команде, могу се куцати и скраћене верзије *enab* или *en*. Из овог режима рада вршићемо различите провере - провера да ли ради команда пинг, провера садржаја интерфејса на рутеру, садржаја рутинг табеле,... итд. Након што извршимо команду *enable* треба да добијемо следећи излаз на екрану:

```
Router#
```

Други битан режим рада је конфигурациони режим рада. Он се добија командом *configure terminal*:

```
Router#configure terminal
```

Све конфигурационе команде морају бити писане у конфигурационом режиму рада да би се извршиле успешно. Уместо ове команде такође се могу писати и скраћене верзије:

```
Router#config t
```

```
Router#conf t
```

Када се налазимо у конфигурационом режиму рада исписује нам се следећи излаз на екрану:

```
Router (config) #
```

У конфигурационом режиму рада командом hostname naziv_rutera преименујемо дати рутер у коме се налазимо:

```
Router (config) #hostname R1
```

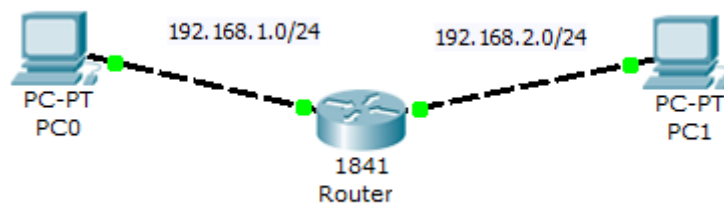
Конфигурациони режим може бити дефинисан и као конфигурациони режим интерфејса, па би излаз у том случају био овакав:

```
Router (config-if) #
```

Повратак из конфигурационог у привилеговани режим рада може се извршити следећом комбинацијом тастера CTRL + Z.

Задатак 1 - Основно конфигурисање мреже

Нацртаћемо следећу топологију:



Рутер ћемо одабрати из серије 1841, и доделићемо још два крајња уређаја: рачунаре PC0 и PC1. Мрежу између рачунара PC0 и рутера ћемо дефинисати као 192.168.1.0/24, а мрежу између рачунара PC1 и рутера ћемо дефинисати као 192.168.2.0/24.

Интерфејсе ћемо дефинисати према следећим вредностима из табеле:

1841 Series Router0 (R1)		
	FastEthernet0/0	FastEthernet0/1
IP adresa	192.168.1.1	192.168.2.1
Konektovan na interfejs	PC0 (192.168.1.2)	PC1 (192.168.2.2)

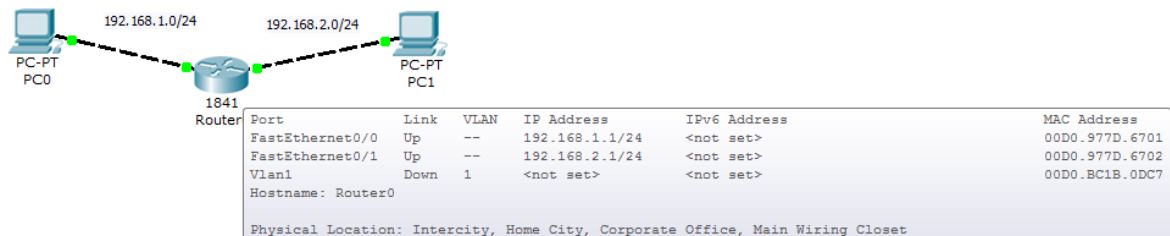
Прво ћемо конфигурисати рутер R1. То ћемо урадити тако што два пута кликнемо на рутер, одаберемо CLI и унесемо следеће команде:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router (config) #hostname R1
```

Рачунарске мреже 1 - СИ2РМ, ИРЗРМ

```
R1(config)#interface FastEthernet0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface FastEthernet0/1
R1(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed
state to up
```

Када све конфигуришемо на рутеру, можемо да ставимо курсор миша изнад њега и видимо вредности интерфејса (портова) који су повезани на њега.

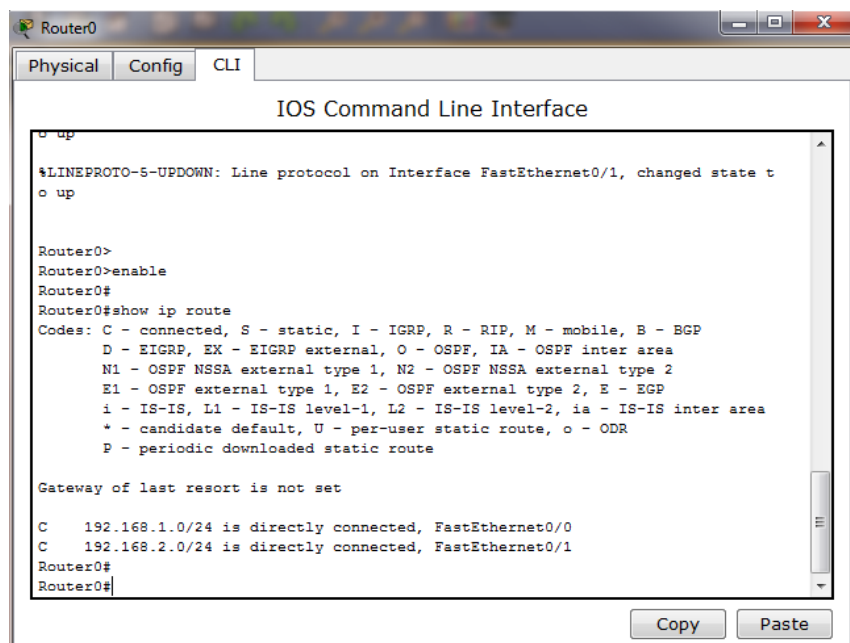


Ово се може урадити и из привилегованог режима рада командама за приказивање садржаја.

Командом show ip route приказујемо све руте које постоје на рутеру:

```
Router#show ip route
```

Треба да добијемо следећи екран:



Командом *show ip interface brief* приказујемо све интерфејсе који постоје на рутеру:

```
Router#show ip interface brief
```

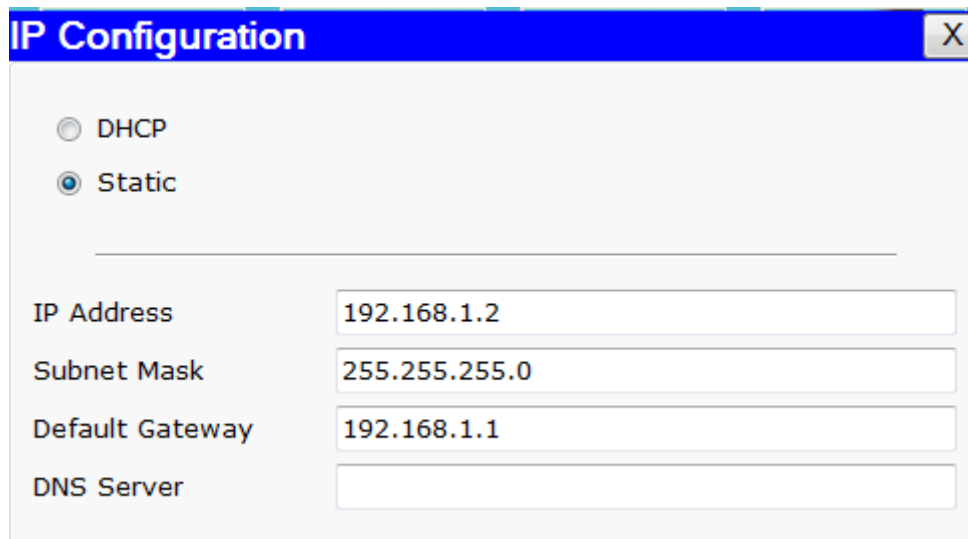
Можемо видети и листу свих других команди за приказивање, ако укуцамо:

```
Router#show?
```

Сада ћемо подесити на рачунару PC-0 његову ИП адресу, адресу *Subnet Mask* и *Default Gateway* адресу.

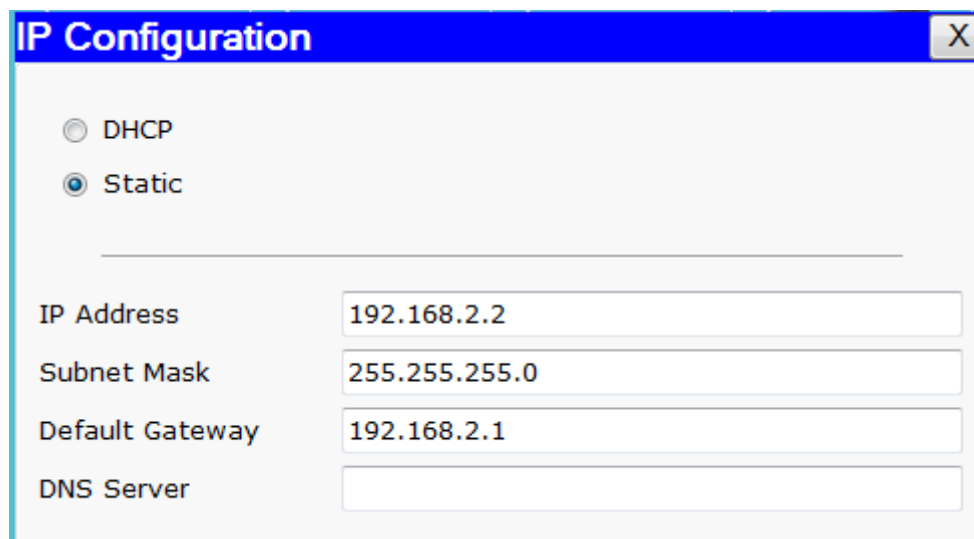
То урадимо тако што:

- 1) Кликнемо на рачунар PC-0
- 2) Одаберемо таб „Desktop“
- 3) Одаберемо дугме „IP Configuration“
- 4) Унесемо подешавања као на слици



☐ DHCP	
☒ Static	
IP Address	192.168.1.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.1.1
DNS Server	

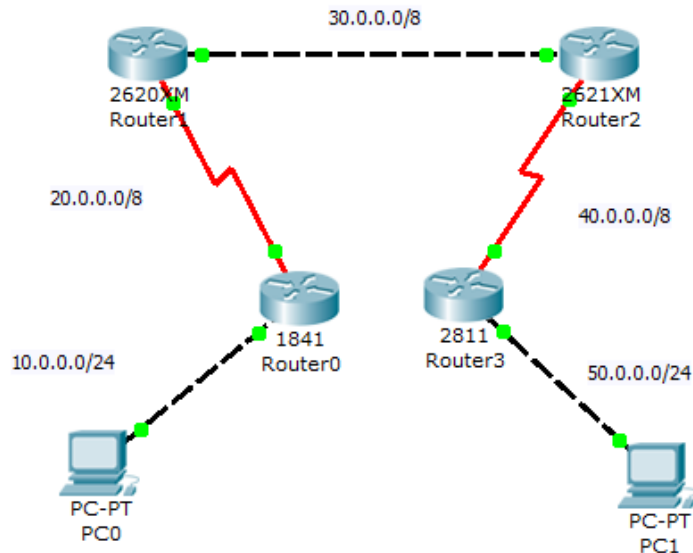
На рачунару PC1 треба подесити следеће адресе:



☐ DHCP	
☒ Static	
IP Address	192.168.2.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.2.1
DNS Server	

Задатак 2 - Додавање статичких рута

У овом задатку демонстрираћемо коришћење статичких рута. Користићемо четири различите категорије рутера (1841, 2811, 2620XM, 2621XM). На рутерима ћемо користити два типа портова: *FastEthernet* и *Serial*. Нека је дата следећа топологија:



Статичке руте се ручно конфигуришу на рутеру. Статичке руте се обично користе у мањим мрежама и када постоји мали број мрежа или подмрежа, или са WAN линковима, у случају када постоји мали пропусни опсег. У мрежама где имамо стотине рута, статичке руте нису скалабилне, зато што бисте морали да конфигуришете сваку руту и све редувантне путање за ту руту на сваком рутеру.

ИП адресе сваког порта приказане су у табелама испод:

1841 Series Router0 (R1)		
	FastEthernet0/0	Serial0/0/0
IP adresa	10.0.0.1	20.0.0.1
Konektovan na	Pc0	R2 on Serial 0/0
2811 Series Router0 (R4)		
	FastEthernet0/0	Serial0/0/0
IP adresa	50.0.0.1	40.0.0.2
Konektovan na	Pc1	R3 on Serial 0/0
2621XM Series Router0 (R3)		
	FastEthernet0/0	Serial0/0/0
IP adresa	30.0.0.2	40.0.0.1

Konektovan na	FastEthernet0/0	R4 on Serial 0/0/0
2620XM Series Router1 (R2)		
	FastEthernet0/0	Serial0/0
IP adresa	30.0.0.1	20.0.0.2
Konektovan na	R3 on FastEthernet0/0	R1 on Serial 0/0/0
PC-PT PC0		
	FastEthernet0	Default Gateway
IP adresa	10.0.0.2	10.0.0.1
Konektovan na	R1 on FastEthernet0/0	
PC-PT PC1		
	FastEthernet0	Default Gateway
IP adresa	50.0.0.2	50.0.0.1
Konektovan na	R4 on FastEthernet0/0	

Да бисмо конфигуришали било који рутер треба два пута да кликнемо на њега и да одаберемо IOS CLI (*Command Line Interface*).

(1841Router0) R1

Прво ћемо конфигурирати рутер R1.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#interface fastethernet 0/0
R1(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.0.0.0
R1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial 0/0/0
R1(config-if)#ip address 20.0.0.1 255.0.0.0
R1(config-if)#clock rate 64000
R1(config-if)#bandwidth 64
R1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
R1(config-if)#exit
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
```

(2620XM-Router1) R2

Конфигурираћемо рутер R2:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R2
R2(config)#interface serial 0/0
R2(config-if)#ip address 20.0.0.2 255.0.0.0
R2(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface fastethernet 0/0
R2(config-if)#ip address 30.0.0.1 255.0.0.0
R2(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R2(config-if)#exit
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

(2621XM-Router2) R3

Конфигурираћемо рутер R3:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R3
R3(config)#interface fastethernet 0/0
R3(config-if)#ip address 30.0.0.2 255.0.0.0
R3(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R3(config-if)#interface serial 0/0
R3(config-if)#ip address 40.0.0.1 255.0.0.0
R3(config-if)#clock rate 64000
R3(config-if)#bandwidth 64
R3(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0, changed state to down
R3(config-if)#exit
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state to up
```

(2811Router3) R4

Конфигурираћемо рутер R4:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R4
R4(config)#interface serial 0/0/0
R4 (config-if)#ip address 40.0.0.2 255.0.0.0
R4 (config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up
R4 (config-if)#exit
R4 (config)#interface fastethernet 0/0
R4 (config-if)#ip address 50.0.0.1 255.0.0.0
R4 (config-if)#no shutdown
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
R4 (config-if)#exit
```

Сада ћемо конфигурисати на рутеру R1 статичке руте:

```
R1(config)#ip route 30.0.0.0 255.0.0.0 20.0.0.2
R1(config)#ip route 40.0.0.0 255.0.0.0 20.0.0.2
R1(config)#ip route 50.0.0.0 255.0.0.0 20.0.0.2
```

Конфигуришаћемо статичке руте и на рутерима R2, R3 и R4:

```
R2(config)#ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 20.0.0.1
R2(config)#ip route 40.0.0.0 255.0.0.0 30.0.0.2
R2(config)#ip route 50.0.0.0 255.0.0.0 30.0.0.2

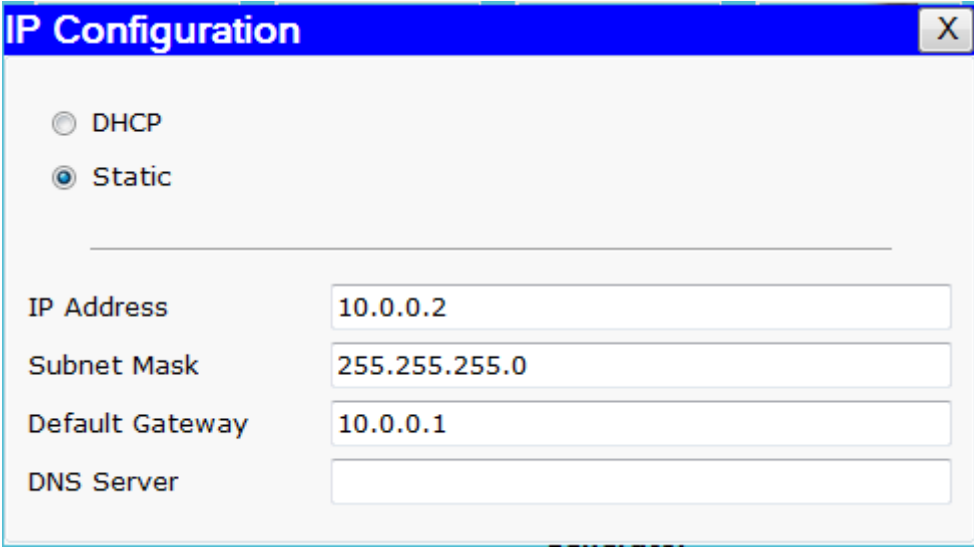
R3(config)#ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 30.0.0.1
R3(config)#ip route 20.0.0.0 255.0.0.0 30.0.0.1
R3(config)#ip route 50.0.0.0 255.0.0.0 40.0.0.2

R4 (config)#ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 40.0.0.1
R4 (config)#ip route 20.0.0.0 255.0.0.0 40.0.0.1
R4 (config)#ip route 30.0.0.0 255.0.0.0 40.0.0.1
```

Сада ћемо подесити на рачунару PC-0 његову ИП адресу, адресу *Subnet Mask* и *Default Gateway* адресу.

То урадимо тако што:

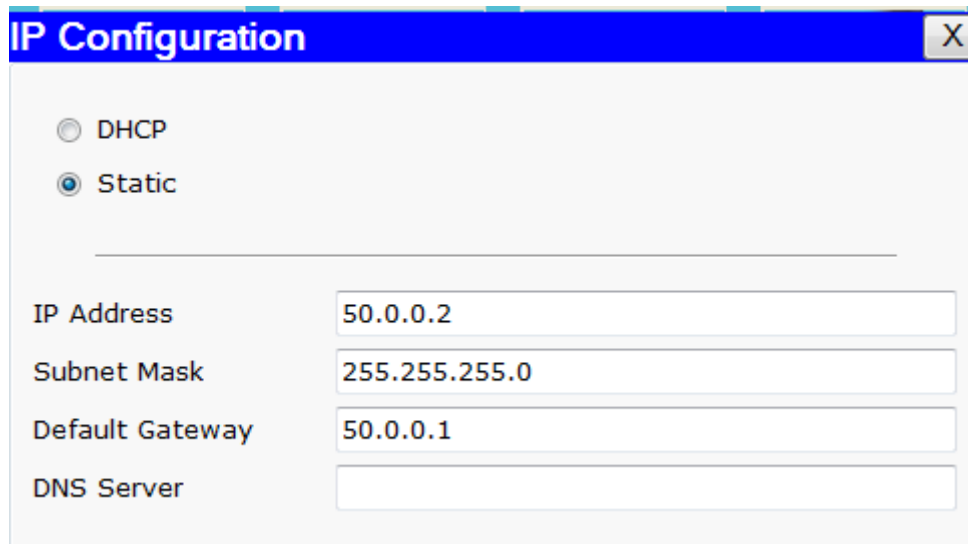
- 1) Кликнемо на рачунар PC-0
- 2) Одаберемо таб „Desktop“
- 3) Одаберемо дугме „IP Configuration“
- 4) Унесемо подешавања као на слици



The screenshot shows a window titled "IP Configuration" with a close button (X) in the top right corner. Inside the window, there are two radio buttons: "DHCP" and "Static". The "Static" radio button is selected. Below the radio buttons, there are four input fields with labels to their left:

Label	Value
IP Address	10.0.0.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	10.0.0.1
DNS Server	

Слично треба унети подешавања и на рачунару PC-1:



The screenshot shows a window titled "IP Configuration" with a blue header bar and a close button (X) in the top right corner. Inside the window, there are two radio buttons: "DHCP" and "Static". The "Static" radio button is selected. Below the radio buttons, there are four text input fields with labels to their left: "IP Address" with the value "50.0.0.2", "Subnet Mask" with the value "255.255.255.0", "Default Gateway" with the value "50.0.0.1", and "DNS Server" which is empty.

Да бисмо тестирали сада да ли наше статичке руте раде, пробаћемо да извршимо пинговање командом PING са рачунара PC-0 на рачунар PC-1 и обрнуто, а пре тога ћемо проверити конфигурацију на рачунару командом IPCONFIG.

То ћемо урадити тако што:

- 1) Кликнемо на рачунар PC-0
- 2) Одаберемо таб „Desktop“
- 3) Одаберемо дугме „Command prompt“
- 4) Унесемо подешавања као на слици

PC-0

```
PC>ipconfig

IP Address.....: 10.0.0.2
Subnet Mask.....: 255.0.0.0
Default Gateway...: 10.0.0.1

PC>ping 50.0.0.2

Pinging 50.0.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 50.0.0.2: bytes=32 time=156ms TTL=124
Reply from 50.0.0.2: bytes=32 time=127ms TTL=124
Reply from 50.0.0.2: bytes=32 time=156ms TTL=124
Reply from 50.0.0.2: bytes=32 time=140ms TTL=124

Ping statistics for 50.0.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 127ms, Maximum = 156ms, Average = 144ms
PC>
```

PC-1

```
PC>ipconfig

IP Address.....: 50.0.0.2
Subnet Mask.....: 255.0.0.0
Default Gateway...: 50.0.0.1

PC>ping 10.0.0.2

Pinging 10.0.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.0.2: bytes=32 time=140ms TTL=124
Reply from 10.0.0.2: bytes=32 time=141ms TTL=124
Reply from 10.0.0.2: bytes=32 time=157ms TTL=124
Reply from 10.0.0.2: bytes=32 time=156ms TTL=124

Ping statistics for 10.0.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 140ms, Maximum = 157ms, Average = 148ms
```

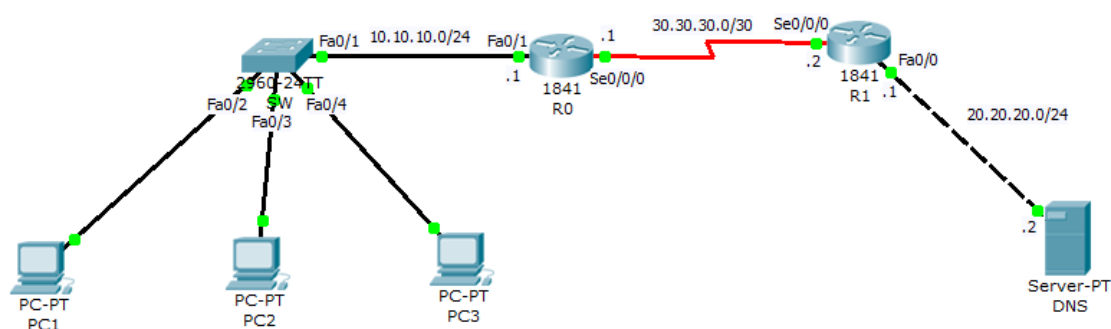
Уколико желимо да понишtimo неку команду која се погрешно извршила на неком рутеру, користимо префикс NO. У овом случају желимо да уклонимо статичке руте са рутера R1:

```
R1(config)#no ip route 30.0.0.0 255.0.0.0 20.0.0.2
R1(config)#no ip route 40.0.0.0 255.0.0.0 20.0.0.2
R1(config)#no ip route 50.0.0.0 255.0.0.0 20.0.0.2
```

Задатак 3 - ARP протокол

У овом задатку демонстрираћемо како изгледа и шта ради ARP (eng. *Address Resolution Protocol*) протокол.

Нека је дата следећа топологија:



Отворићемо на рачунару PC1 командну линију. То ћемо урадити тако што:

- 1) Кликнемо на рачунар PC-0
- 2) Одаберемо таб „Desktop“

3) Одаберемо дугме „Command prompt“

4) Унесемо команду **arp -a**

Команда arp -a служи нам за преглед ARP табеле. Она је на почетку празна. Затим ћемо са рачунара PC1 пинговати рачунар PC2 и поново покренути команду arp -a. Шта сада уочавамо у ARP табели?

```
PC>arp -a
Internet Address      Physical Address      Type
10.10.10.20           0010.0010.0020       dynamic
```

Затим ћемо са рачунара PC1 пинговати и рачунар PC3 и поново покренути команду arp -a.

```
PC>arp -a
Internet Address      Physical Address      Type
10.10.10.20           0010.0010.0020       dynamic
10.10.10.30           0010.0010.0030       dynamic
```

Које се све адресе сада налазе у ARP табели?

Сада ћемо из симулационог мода да пошаљемо један PDU (*Protocol Data Unit*) од рачунара PC1 и PC2 ка серверу. Како ће сада изгледати ARP табела на рутеру R0?

```
R0#show arp
Protocol Address      Age (min)  Hardware Addr  Type  Interface
Internet 10.10.10.1         -          0010.1113.E102 ARPA
FastEthernet0/1
Internet 10.10.10.10        9          0010.0010.0010 ARPA
FastEthernet0/1
Internet 10.10.10.20        0          0010.0010.0020 ARPA
FastEthernet0/1
```

Брисање података из ARP табеле радимо на рачунару PC1 командом arp -d *. Ова команда ће обрисати све податке из табеле. Могуће је брисати и ред по ред. После брисања обавезно проверити у ARP табели да ли је брисање успешно.

ARP протокол мапира L3 IP адресе у L2 MAC адресе. Ако пакет мора да изађе из своје мреже даље на интернет, L2 MAC адресе се мењају на сваком хопу (пролазећи кроз рутере), али L3 IP адресе (изворишна и одредишна) се НИКАДА не мењају.

Укључићемо сада симулациони мод симулатора („Edit Filters“ > ARP + ICMP). Покушаћемо да из наше мреже са 3 рачунара, пошаљемо један PDU на мрежу у којој је DNS сервер. Пинговаћемо DNS сервер са рачунара PC2 (PC2 > Cmd > ping www.vezba.com). Помоћу дугмета „Capture/Forward“ сада ћемо се кретати кроз симулацију.

Одговорити на следећа питања:

1. У другом кораку (PC2 -> SW) које су вредности следећих поља: SRC MAC, SRC IP, TARGET MAC и TARGET IP адреса?

2. Зашто је TARGET MAC адреса у овом кораку *broadcast*?

3. У кораку R0 -> SW погледати ARP табелу.

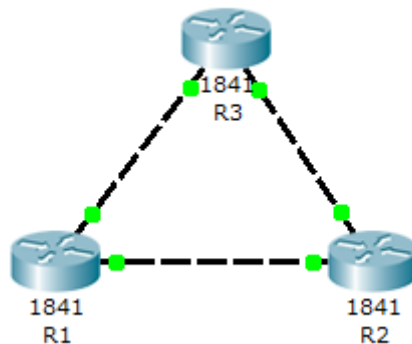
Које су вредности следећих поља: SRC MAC, SRC IP, TARGET MAC и TARGET IP адреса?

4. Шта ће рачунар PC2 урадити са овим подацима које је добио од рутера?

5. Шта ради уређај који препозна своју IP адресу у *ARP request* поруци?

Задатак 4 - RIP протокол

У овој вежби научићемо како да конфигуришемо RIP протокол.



Дата је мрежа са слике. Креирати дату топологију, повезати рутере, укључити их и стартовати конзолни приступ.

1. Основна конфигурација рутера

Loopback интерфејси су софтверски интерфејси који симулирају постојање мрежа повезаних на дати рутер. Конфигурисати основне параметре (име рутера и IP адресе) на рутерима према следећем моделу: (не куцати коментаре који су иза знака *!*, као ни излазе: Router>, Router#, Router(config)# и слично; CTRL+Z служи за прелазак из конфигурационог у привилеговани режим рада)

Основна конфигурација рутера R1:

```
Router>enable
Router#conf t
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname R1
R1(config)#interface f0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#interface f0/1
R1(config-if)#ip address 192.168.13.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#interface loopback1
R1(config-if)#ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#interface loopback2
R1(config-if)#ip address 10.0.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#interface loopback3
R1(config-if)#ip address 10.0.3.1 255.255.255.0
R1(config-if)#CTRL-Z
```

Основна конфигурација рутера R2:

```
Router>enable
Router#conf t
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname R2
R2(config)#interface f0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.12.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#interface f0/1
R2(config-if)#ip address 192.168.23.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#interface loopback1
R2(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
R2(config-if)#interface loopback2
R2(config-if)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
R2(config-if)#interface loopback3
R2(config-if)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
R2(config-if)#CTRL-Z
```

Основна конфигурација рутера R3:

```
Router>enable
Router#conf t
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname R3
R3(config)#interface f0/0
R3(config-if)#ip address 192.168.13.3 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#interface f0/1
R3(config-if)#ip address 192.168.23.3 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#interface loopback1
R3(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
R3(config-if)#interface loopback2
R3(config-if)#ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
R3(config-if)#interface loopback3
R3(config-if)#ip address 172.16.3.1 255.255.255.0
R3(config-if)#CTRL-Z
```

Откуцати на сваком рутеру RX следећу команду:

```
Rx#show ip interface brief
```

и проверити статус свих интерфејса на свим рутерима.

Проверити функционалност веза на рутеру R1 тако што ћете покренути следеће команде:

```
R1#ping 192.168.13.3
R1#ping 192.168.12.2
```

На рутеру R2 покренути следећу команду:

```
R2#ping 192.168.23.3
```

Уколико је све у реду у испису ће стајати .!!!! што значи да пакети пролазе везом. Уколико нешто није у реду, треба проверити да ли су коректне адресе уписане на одговарајуће интерфејсе, као и да ли топологија симулације одговара топологији из вежбе (водити рачуна о томе који интерфејси се користе). У овом тренутку на рутерима су конфигуриране само адресе на рутеру, а не и протокол рутирања, тако да ако се на нпр. R1 проба:

```
R1#ping 172.16.1.1
```

то неће радити.

Погледајте садржај рутинг табела на рутерима R1-R2 са следећим командама:

```
R1#show ip route
R2#show ip route
R3#show ip route
```

Колико у овом тренутку има рута у рутинг табели и зашто?

2. Конфигурација RIP протокола

Да бисмо конфигурисали RIP протокол потребно је да нас сваком рутеру омогућимо да се користи RIP протокол. Да би рутер знао да треба да користи RIP потребно је покренути команду: router rip.

За проверу целокупне досадашње конфигурације на неком рутеру треба покренути команду:

```
Rx#sh running-config
```

Конфигурација RIP протокола на сваком рутеру треба да изгледа овако:

```
Rx#conf t
Rx(config)#router rip
Rx(config-router)#network 10.0.0.0
Rx(config-router)#version 2
Rx(config-router)#end
Rx#write
```

Напомена: Ово треба извршите на сваком рутеру.

Конфигурација рутинг протокола на рутеру R1:

```
R1#conf t
R1(config)#router rip
R1(config-router)#network 10.0.1.0
R1(config-router)#network 10.0.2.0
R1(config-router)#network 10.0.3.0
R1(config-router)#network 192.168.12.0
R1(config-router)#network 192.168.13.0
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#end
R1(config-router)#CTRL+Z
R1#write
```

Конфигурација рутинг протокола на рутеру R2:

```
R2#conf t
R2(config)#router rip
R2(config-router)#network 192.168.10.0
R2(config-router)#network 192.168.20.0
R2(config-router)#network 192.168.30.0
R2(config-router)#network 192.168.12.0
R2(config-router)#network 192.168.23.0
R2(config-router)#version 2
R2(config-router)#end
R2(config-router)#CTRL+Z
R2#write
```

Док на неким рутерима још нисте омогућили RIP протокол, покушајте да уочите разлику у рутинг табели рутера који имају дефинисан RIP протокол пре конфигурације осталих рутера да раде са RIP-ом, као и после конфигурације осталих рутера.

```
R1#show ip route
```

Како изгледа рутинг табела рутера R1 након тог тренутка? Зашто?

```
R2#show ip route
```

Како изгледа рутинг табела рутера R2 након тог тренутка? Зашто?

Сада конфигурисати RIP протокол на рутеру R3.

Конфигурација рутинг протокола на рутеру R3:

```
R3#conf t
R3(config)#router rip
R3(config-router)#network 172.16.1.0
R3(config-router)#network 172.16.2.0
R3(config-router)#network 172.16.3.0
R3(config-router)#network 192.168.13.0
R3(config-router)#network 192.168.23.0
R3(config-router)#version 2
R3(config-router)#end
R3(config-router)#CTRL+Z
R3#write
```

Сачекати неколико тренутака. Откуцати следећу команду:

```
R3#show ip route
```

Како изгледа рутинг табела рутера R3 након тог тренутка? Зашто?

Како изгледа рутинг табела рутера R1 након тог тренутка?

Како изгледа рутинг табела рутера R2 након тог тренутка?

Отворити симулациони мод симулатора. Са рутера R1 пингујте рутер R2 и пратити путању којом ће проћи саобраћај. Којом командом можете проверити којом ће путањом ићи пакети од рутера R1 до мреже 192.168.23.0/24.

```
R1#traceroute 192.168.23.0
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.23.0
 1  192.168.12.2    4 msec    5 msec    1 msec
```

Колике су метрике до мрежа у рутинг табели?

3. Промена топологије мреже

Откуцати следећу команду:

```
R1#show ip route
```

Забележити садржај рутинг табеле и обратити пажњу на метрике до свих мрежа. Сада ће се административно угасити интерфејс на рутеру R3 између R2 и R3, чиме ће се променити топологија мреже. То ће се урадити овако:

```
R3#conf t
R3(config-if)#interface f0/1
R3(config-if)#shutdown
R3(config-if)#CTRL+Z
R3#
```

Откуцати поново команду:

```
R3#show ip route
```

Забележити садржај рутинг табеле и обратити пажњу на метрике до свих мрежа.

Да ли постоје разлике у садржају рутинг табеле и атрибутима рута? Ако је одговор да, које су разлике и зашто је до њих дошло?