

Опште

- У сваком тренутку можете уписати `?` и *Packet Tracer* ће вам исписати могућности за команду.
- Обичан режим:
 - `en`: Уђи у конзолу рутера
 - `show running-config`: Прикажи тренутно подешавање. Овде се могу наћи већина команди које сте покренули над рутером а да и даље имају ефекта, у можда мало измењеном облику од оригиналног.
 - `configure terminal/conf t`: Уђи у режим подешавања
 - `show ip interface brief`: Прикажи интерфејсе рутера
 - `ping ip [адреса]`: Слање ICMP Echo Request пакета на задату адресу
- Режим подешавања:
 - `copy running-config startup-config`: Чува тренутно подешавање како би се након поновног покретања рутера повратила. **Препоручено је да ову команду покрећете често.**
 - `hostname [назив]`: Постављање hostname на задати назив

IP адресе

- Обичан режим:
 - `show ip route`: Прикажи рутинг табелу
- Режим подешавања:
 - `interface [интерфејс]/int [интерфејс]`: Уђи у режим подешавања задатог интерфејса. Први аргумент има облик, на пример, `Fa0/0`.
- Режим подешавања интерфејса:
 - `ip address [адреса/DHCP] [маска подмреже]`: Додели IP адресу интерфејсу. Уколико је садржај првог аргумента `DHCP`, други аргумент није потребан и адреса ће бити преузета преко DHCP.
 - `no shutdown`: Укључивање интерфејса
 - `ip route [адреса] [маска] [next hop]`: Додавање статичке руте

Рутирање

- Обичан режим:
 - `show ip ospf neighbor`: Прикажи OSPF суседе
 - `show ip ospf database`: Прикажи OSPF базу
- Режим подешавања:
 - `no router rip`: Искључујемо RIP протокол
 - `no router ospf [процес]`: Искључујемо OSPF са задатим бројем процеса
 - `router rip`: Улази у режим подешавања RIP
 - `router ospf [процес]`: Улази у режим подешавања OSPF са задатим бројем процеса
 - `interface loopback [id]`: Покрени loopback интерфејс са задатим идентификатором и уђи у режим подешавања за њега
- Режим подешавања интерфејса:
 - `bandwidth [kbps]`: Подешава проток на интерфејсу, први аргумент је у килобитима по секунди
 - `no ip ospf cost`: Закључи цену из протока
 - `ip ospf cost [цена]`: Подешава цену на интерфејсу
- Режим подешавања RIP протокола:
 - `version [1/2]`: Дефинише верзију RIP протокола
 - `network [адреса]`: Дефинише интерфејс који ће бити коришћен у протоколу задавањем IP адресе мреже која је повезана на тај интерфејс
 - `redistribute ospf [процес] metric [метрика]`: Дефинише метрику којом ће се руте из RIP рутинг домена редистрибуирати у OSPF рутинг домен
- Режим подешавања OSPF протокола:
 - `network [адреса] [wildcard] area [област]`: Дефинише интерфејс који ће бити коришћен у протоколу задавањем IP адресе и *wildcard* (комплемент маске подмреже - за маску `255.255.255.0` *wildcard* ће бити `0.0.0.255`) мреже која је повезана на тај интерфејс, као и у којој је OSPF области
 - `area [област] stub`: На једном рутеру каже да је задата OSPF област типа *Stub*. **Ово је потребно дефинисати на свим рутерима у области**, како би знали да треба да додају подразумевану руту у своју рутинг табелу.
 - `area [област] stub no-summary`: На једном рутеру каже да је задата OSPF област типа *Totally Stubby*. Ово је потребно дефинисати само на граничном рутеру између области.
 - `redistribute rip subnets`: Подеси редистрибуцију рута из OSPF у RIP, користи *External LSA* тип `E2`
 - `redistribute rip metric-type [број] subnets`: Подеси редистрибуцију рута из OSPF у RIP, користи *External LSA* тип `E[број]`
 - `redistribute rip metric [метрика]`: Користи задату метрику при редистрибуцији рута из OSPF у RIP
- *Packet Tracer* понекад багује са OSPF, тако да понекад поновно покретање програма може да покаже добре рутинг табеле. Време конвергенције по покретању такође може да буде незанемарљиво, тако да обавезно користити опцију *Fast Forward* како би се то прескочило.

DHCP

- На рачунарима се подешава у Desktop → IP Configuration где се тип подешавања промени са *Static* у *DHCP*
- На серверима се подешава у Services → DHCP
- Обичан режим:
 - `show ip dhcp ?`: Разне информације о DHCP подешавању
- Режим подешавања:
 - `ip dhcp pool [назив]`: Уђи у режим подешавања DHCP за базен адреса са задатим називом
 - `ip dhcp excluded-address [од] [до]`: Постави које адресе не треба додељивати преко DHCP
- Режим подешавања DHCP:
 - `network [адреса] [маска]`: Поставља мрежу за коју се додељују IP адресе задату адресом и маском
 - `default-router [адреса]`: Поставља IP адресу која ће бити постављана за *default gateway*
 - `dns-server [адреса]`: Поставља IP адресу која ће бити постављана за DNS сервер

ARP

- `arp -a` може да прикаже ARP табелу рачунара када се позове кроз Command Prompt
- Обичан режим:
 - `show arp`: Приказује ARP табелу рутера

Telnet

- Режим подешавања:
 - `line console 0`: Уђи у режим подешавања конзолног порта (приступ преко конзолног кабла)
 - `line vty 0 4`: Уђи у режим подешавања виртуелног порта (приступ преко Telnet)
 - `enable password [лозинка]`: Постављање лозинке за `enable`. Овај корак је обавезан уколико се планира приступ преко Telnet.
 - `banner motd [порука]`: Постави текст који се испише чим се уђе у CLI. Порука се задаје тако што први и последњи карактер морају да буду исти док се између њих могу налазити и нове линије.
- Режим подешавања порта:
 - `login`: Укључивање логовања на порту
 - `password [лозинка]`: Постављање лозинке на порту

ACL

- Обичан режим:
 - `show ip access-lists`: Прикажи правила у ACL
- Режим подешавања:
 - `ip access-list [standard/extended] [број/назив]`: Улазак у режим подешавања (стандардног или проширеног) ACL задатог броја или назива
- Режим подешавања интерфејса:
 - `ip access-group [num/name] [in/out]`: *Primenjuje jednu ACL nad ulaznim ili izlaznim paketima*
- Режим подешавања ACL:
 - `[приоритет] [permit/deny] [any/адреса] [wildcard]`: Забрана или дозвола приступа у стандардној ACL. Параметар приоритета није обавезан и биће му аутоматски додељен приоритет за 10 већи од најнижег (где је већи број нижи приоритет).
 - `[приоритет] [permit/deny] [протокол] [извориште] [одредиште] [port condition]`: Слично као изнад али компликованије. Протокол може бити `ip` (за све протоколе), `tcp`, `udp`, `icmp` и још неки. Извориште и одредиште се задају у облику правила:
 - `any`: Свеједно је шта је извориште/одредиште
 - `host [адреса]`: Изворишна/одредишна адреса мора да буде као задата
 - `eq [порт]`: Изворишни/одредишни порт мора да буде као задат. Могуће вредности су `www` (за HTTP), `domain` (за DNS) и још неки (видети са `?`).
 - Два правила изнад могу да се комбинују тако што се додају једно за другим, на пример `host 8.0.0.3 eq domain`
 - `no [правило]`: Уклања правило из ACL
- Не заборавите да се пакети који се не поклапају ни са једним правилом **одбацују**, тако да ако желите да се прихватају треба да додате правило `permit any any` на крај.

NAT

- Обичан режим:
 - `show ip nat translations`: Прикажи NAT пресликавања
- Режим подешавања:
 - `ip nat [inside/outside] source static [унутрашња адреса] [спољашња адреса]`: Статички мапира унутрашњу IP адресу у спољашњу
 - `ip nat pool [назив] [почетна адреса] [крајња адреса] netmask [маска]`: Дефинисање базена адреса за NAT, слично као за DHCP
 - `ip nat [inside/outside] source list [ACL] pool [базен]`: Мапирај ACL листу у базен адреса
 - `ip nat [inside/outside] source list [ACL] interface [интерфејс] overload`: Подешавање Overload NAT на интерфејсу
- Режим подешавања интерфејса:
 - `ip nat [inside/outside]`: Да ли је тренутни интерфејс унутрашњост или спољашњост за NAT

Osnovna podešavanja

1. Nacrtati šemu kao u postavci projekta jer se ostatak ovog vodiča zasniva na tim brojevima.
2. U svaki switch i ruter dodati FastEthernet ili GigabitEthernet modul kroz Physical tab. Broj i tip su proizvoljni. Ovde će biti dodavani samo FastEthernet (*-1CFE) moduli kako bi komande bile jednostavnije. Pre ubacivanja modula morate isključiti uređaj, pa ga uključite čim ih ubacite.
3. Povežite uređaje kablovima. Oni koji se na slici prikazuju kao isprekidani su Copper Cross-Over kablovi dok su oni ostali Copper Straight-Through.
4. Podesite u Options → Preferences opciju "Show Port Labels When Mouse Over In Logical Workspace" ako već nije kako biste mogli da vidite broj porta kad pređete mišem preko trouglića na tom portu

R1

```
en
configure terminal
hostname R1
! Podešavanje IP adrese prema R3
interface Fa0/0
ip address 192.168.13.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
! Podešavanje IP adrese prema R2
interface Fa1/0
ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
! Podešavanje IP adrese prema mreži na Switch3
interface Fa2/0
ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
! Podešavanje OSPF
router ospf 1
network 192.168.0.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.12.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.13.0 0.0.0.255 area 0
exit
! Telnet
line vty 0 4
password pass_telnet
login
exit
line console 0
password pass_console
login
exit
enable password pass_enable
banner motd "
Lozinka za Telnet pristup je pass_telnet.
Lozinka za konzolni pristup je pass_console.
Lozinka za enable je pass_enable.
"
! Izadi iz moda podešavanja
exit
! Sačuvaj trenutna podešavanja (ovo radite često)
copy running-config startup-config
```

R2[\[уреди\]](#)

```
en
configure terminal
hostname R2
! Podešavanje IP adrese prema R1
interface Fa0/0
ip address 192.168.12.2 255.255.255.0
no shutdown
exit
! Podešavanje IP adrese prema R4
interface Fa2/0
ip address 192.168.24.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
! Podešavanje IP adrese prema R5
interface Fa1/0
ip address 8.0.25.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
! Podešavanje RIPv2
router rip
version 2
network 8.0.25.0
redistribute ospf 1 metric 1
exit
! Podešavanje OSPF
router ospf 1
network 192.168.12.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.24.0 0.0.0.255 area 0
redistribute rip metric 25 metric-type 2 subnets
exit
! Izadi iz moda podešavanja
exit
! Sačuvaj trenutna podešavanja (ovo radite često)
copy running-config startup-config
```

R3[\[уреди\]](#)

```
en
configure terminal
hostname R3
! Podešavanje IP adrese prema R1
interface Fa0/0
ip address 192.168.13.2 255.255.255.0
no shutdown
exit
! Podešavanje IP adrese prema mreži na Switch0
interface Fa1/0
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
! Podešavanje OSPF
router ospf 1
network 192.168.13.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 1
area 1 stub no-summary
exit
! Izađi iz moda podešavanja
exit
! Sačuvaj trenutna podešavanja (ovo radite često)
copy running-config startup-config
```

R4[\[уреди\]](#)

```
en
configure terminal
hostname R4
! Podešavanje IP adrese prema R2
interface Fa0/0
ip address 192.168.24.2 255.255.255.0
no shutdown
exit
! Podešavanje IP adrese prema mreži na Switch1
interface Fa1/0
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
! Podešavanje OSPF
router ospf 1
network 192.168.24.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 2
area 2 stub
exit
! Izađi iz moda podešavanja
exit
! Sačuvaj trenutna podešavanja (ovo radite često)
copy running-config startup-config
```



```
en
configure terminal
hostname R5
! Podešavanje IP adrese prema R2
interface Fa0/0
ip address 8.0.25.2 255.255.255.0
no shutdown
exit
! Podešavanje IP adrese prema mreži na Switch2
interface Fa1/0
ip address 8.0.0.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
! DHCP
!! Podešavanje DHCP pool-a
ip dhcp pool R5_DHCP
network 8.0.0.0 255.255.255.0
default-router 8.0.0.1
dns-server 8.0.0.3
exit
!! Izbacivanje adresa iz dodeljivanja za DHCP
ip dhcp excluded-address 8.0.0.0 8.0.0.15
ip dhcp excluded-address 8.0.0.18 8.0.0.24
! Podešavanje RIPv2
router rip
version 2
network 8.0.0.0
network 8.0.25.0
exit
! Podešavanje ACL
ip access-list extended R5_ACL
permit udp any host 8.0.0.3 eq domain
deny ip any host 8.0.0.3
permit tcp any host 8.0.0.2 eq www
permit icmp any host 8.0.0.2 echo
deny ip any host 8.0.0.2
permit ip any any
exit
! Primenjujemo ACL nad ulaznim portovima iz R2
interface Fa0/0
ip access-group R5_ACL in
exit
! Izadi iz moda podešavanja
exit
! Sačuvaj trenutna podešavanja (ovo radite često)
copy running-config startup-config
```

DNS local[\[уреди\]](#)

1. U Desktop → IP Configuration podesiti:
 - IPv4 Address: 192.168.0.2
 - Subnet Mask: 255.255.255.0
 - Default Gateway: 192.168.0.1
 - DNS Server: 0.0.0.0
2. U Services → DNS podesiti:
 - DNS Service: On
 - Name: com
 - Type: NS Record
 - Server Name: ns.com
 - Kliknuti Add
 - Name: ns.com
 - Type: A Record
 - Address: 8.0.0.3
 - Kliknuti Add

DHCP[\[уреди\]](#)

1. U Desktop → IP Configuration podesiti:
 - IPv4 Address: 192.168.1.2
 - Subnet Mask: 255.255.255.0
 - Default Gateway: 192.168.1.1
 - DNS Server: 0.0.0.0
2. U Services → DHCP podesiti:
 - Service: On
 - Default Gateway: 192.168.1.1
 - DNS Server: 192.168.0.2
 - Start IP Address: 192.168.1.5
 - Subnet Mask: 255.255.255.0
 - Kliknuti Save

www.google.com[\[уреди\]](#)

1. U Desktop → IP Configuration podesiti:
 - IPv4 Address: 8.0.0.2
 - Subnet Mask: 255.255.255.0
 - Default Gateway: 8.0.0.1
 - DNS Server: 0.0.0.0
2. U Services → HTTP podesiti sadržaj `index.html` kako bi bio prepoznatljiv (HTTP bi već trebalo da je uključen na svim serverima podrazumevano).

DNS google.com[\[уреди\]](#)

1. U Desktop → IP Configuration podesiti:
 - IPv4 Address: 8.0.0.3
 - Subnet Mask: 255.255.255.0
 - Default Gateway: 8.0.0.1
 - DNS Server: 0.0.0.0
2. U Services → DNS podesiti:
 - DNS Service: On
 - Name: google.com
 - Type: A Record
 - Address: 8.0.0.2
 - Kliknuti Add
 - Name: www.google.com
 - Type: CNAME
 - Host Name: google.com

PCo, PC1[\[уреди\]](#)

U Desktop → IP Configuration podesiti (nakon podešavanja DHCP servera u OSPF oblasti 1) da se IPv4 adrese dobijaju preko DHCP.

PC2[\[уреди\]](#)

U Desktop → IP Configuration podesiti:

- IPv4 Address: 192.168.2.2
- Subnet Mask: 255.255.255.0
- Default Gateway: 192.168.2.1
- DNS Server: 192.168.0.2

PC3[\[уреди\]](#)

U Desktop → IP Configuration podesiti:

- IPv4 Address: 192.168.2.3
- Subnet Mask: 255.255.255.0
- Default Gateway: 192.168.2.1
- DNS Server: 192.168.0.2

PC4, PC5, PC6[\[уреди\]](#)

U Desktop → IP Configuration podesiti (nakon podešavanja DHCP na R5) da se IPv4 adrese dobijaju preko DHCP.

PC10[\[уреди\]](#)

U Desktop → IP Configuration podesiti:

- IPv4 Address: 192.168.0.3
- Subnet Mask: 255.255.255.0
- Default Gateway: 192.168.0.1
- DNS Server: 192.168.0.2

PC11[\[уреди\]](#)

U Desktop → IP Configuration podesiti:

- IPv4 Address: 192.168.0.4
- Subnet Mask: 255.255.255.0
- Default Gateway: 192.168.0.1
- DNS Server: 192.168.0.2

Testiranje[\[уреди\]](#)

Komandom `show ip access-lists` možete prikazati broj puta koliko je neko pravilo u ACL korišćeno, pa na osnovu toga možete da vidite da li je dobro. Za gornja pravila u ACL testiranje je ovakvo:

- `permit udp any host 8.0.0.3 eq domain`: Uđite u Command Prompt na nekom računaru i pokrenite `ping google.com` (trebalo bi da uspe ako zahtev stigne do google.com DNS servera i vrati se)
- `deny ip any host 8.0.0.3`: Uđite u Command Prompt na nekom računaru i pokrenite `ping 8.0.0.3` (trebalo bi da ne uspe)
- `permit tcp any host 8.0.0.2 eq www`: Uđite u web browser na nekom računaru i posetite `google.com` (trebalo bi da prikaže stranicu)
- `permit icmp any host 8.0.0.2 echo`: Uđite u Command Prompt na nekom računaru i pokrenite `ping google.com` (trebalo bi da uspe)
- `deny ip any host 8.0.0.2`: Uđite u Command Prompt na nekom računaru i pokrenite `telnet google.com` (trebalo bi da ne uspe)
- `permit ip any any`: Uđite u Command Prompt na nekom računaru i pokrenite `ping 8.0.0.16` (trebalo bi da uspe)

Modifikacije[уреди]

U junskom roku 2021. su došle sledeće modifikacije:

- Prvi termin:
 1.
 - U OSPF Area 1 dodati novi ruter RX.
 - Ruter RX povezati samo na Switch0.
 - Ruteru RX postaviti IP adresu 192.168.1.4.
 2.
 - Na ruteru R1 definisati ACL tako da se lokalnom DNS serveru (192.168.0.2) može pristupiti samo sa DNS zahtevom.
 - Ruteru RX dozvoliti i ICMP request ka lokalnom DNS serveru (192.168.0.2).
 3.
 - Konfigurisati lokalni DNS server u oblasti 0 OSPF segmenta da za sve .rs domene koristi server na adresi 8.0.0.3.
 - DNS server u RIP segmentu podesiti tako da razrešava i domen rm1.rs.
 - Smatrati da je rm1.rs drugo ime za google.com.
- U drugom terminu je došlo isto, samo je naglašeno da se mora podesiti i OSPF na RX i ACL u drugoj stavci je bio da se svim uređajima osim RX dozvoli ICMP echo request.
- U trećem terminu RX je bio u Area 2 i imao je najveću adresu unutar mreže u kojoj se nalazi, dok je ACL bio da se zabrane spoljašnji ICMP echo request ka 192.168.1.0/24 na R3.

R4[уреди]

```
en
conf t
hostname RX
! Podešavanje IP adrese
interface Fa0/0
ip address 192.168.1.4 255.255.255.0
no shutdown
exit
! Podešavanje OSPF kako bi se prihvatile rute
router ospf 1
network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 1
area 1 stub
exit
! Čuvanje
exit
copy running-config startup-config
```

R1[ypedu]

```
en
conf t
ip access-list extended R1_ACL
! Dozvoljava se DNS upit za DNS local
permit udp any host 192.168.0.2 eq domain
! Bez ovoga neće raditi pristup google.com osim ako se ne kešira na DNS
local
permit udp host 8.0.0.3 host 192.168.0.2
! Dozvoljava se ping sa RX na DNS local
permit icmp host 192.168.1.4 host 192.168.0.2 echo
! Zabranjuje se sve ostalo sa DNS local
deny ip any host 192.168.0.2
! Dozvoljava se sve ostalo sa ostalim računarima
permit ip any any
exit
! Podešavanje ACL na ulaznim interfejsima (prema R2 i prema R3)
interface Fa0/0
ip access-group R1_ACL in
exit
interface Fa1/0
ip access-group R1_ACL in
exit
! Čuvanje
exit
copy running-config startup-config
```

DNS local[ypedu]

- Dodati NS unos za `rs` ka `ns.rs`.
- Dodati A unos za `ns.rs` ka `8.0.0.3`.

DNS google.com[ypedu]

- Dodati CNAME unos za `rm1.rs` ka `google.com`.

Testiranje[ypedu]

- Pristup `google.com` kroz web browser (prikazuje se).
- `ping ip 192.168.0.2` kroz RX (prihvata se).
- `ping 192.168.0.2` kroz bilo koji računar (odbija se jer ACL ne dozvoljava).
- Pristup `rm1.rs` kroz web browser (prikazuje isti sajt kao `google.com`).