## Instruction for lab (ver. 210112)

**legend:**blue (006699) - instruktor notes, additional information  
green (006600) { ... } - tasks outside the curriculum  
red (FF0000) - obligatory task  
orange (FF9900) - additional tasks  
grey (999999) - text to read only in special cases and in event of problems  
  
1 point - maximum number of points for the task  
[2.2.5] - index of associated CCNA curriculum lab  
recommended to print  - an exercise recommended to print  
mandatory to print - an exercise mandatory to print (1 copy per group)

##### Designations and addresses used in the configuration :

X is the group number.

**COMPUTERS**

The [IP addresses](https://eportal.pwr.edu.pl/mod/resource/view.php?id=56957) assigned to the interfaces of subsequent computer :

PC1 : 172.16.X1.X1/24 gate : 172.16.X1.X0 (IP address should be receiver from DHCP Server)

PC2 : 172.16.X2.X2/24 gate : 172.16.X2.X0 (IP address should be receiver from DHCP Server)

**SWITCH**

Switch name: S\_X

Management VLAN: 1, VLAN 2

Ports to VLANs mapping:

VLAN1: Fa 0/1-10

VLAN2: Fa 0/11-21

[IP addresses](https://eportal.pwr.edu.pl/mod/resource/view.php?id=56957) assigned to interfaces VLAN1:

S\_X : 172.16.X1.X9/24

[IP addresses](https://eportal.pwr.edu.pl/mod/resource/view.php?id=56957) assigned to interfaces VLAN2:

S\_X : 172.16.X2.X9/24

**ROUTER**

Router name : R\_X

[IP addresses](https://eportal.pwr.edu.pl/mod/resource/view.php?id=56957) assigned to the router's LAN interfaces :

LAN\_X1 172.16.X1.X0/24 - Fa 0/0 (or Fa 0/2/0, it depends the router)

LAN\_X2 172.16.X2.X0/24 - Fa 0/1 (or Gi 0/0, it depends the router)

LAN\_X3 172.16.X3.X0/24 - interface loopback 3

[IP addresses](https://eportal.pwr.edu.pl/mod/resource/view.php?id=56957) assigned to the router's WAN interfaces :

WAN1 : 10.L.M.1 /24 for DCE , eg 10.1.2.1 for groups 1 and 2

WAN2 : 10.K.L.2 /24 DTE , eg 10.5.1.2 for groups of 5 and 1 ( connection in loops )

... ( the same pattern for the other interfaces )

K - number of "left" router  
X, L - number of your router (number of local group)  
M - number of "right" router

#### Task 0 - Basic configuration of devices .

##### Switch configuration (perform in the event of problems with the connection) .

- Create the basic switch configuration

- Configure the Vlan 2 on ports Fa 0/11-21

- Create vlan 2

S\_X(config)#vlan 2  
S\_X(config-vlan)#name DHCP\_LAN2  
S\_X(config-vlan)#exit

- assign ports Fa0/11-21 to VLAN 2

S\_X(config)#interface range Fa 0/11-21  
S\_X(config-if-range)#switchport mode access  
S\_X(config-if-range)#switchport access vlan 2  
S\_X(config-if-range)#end

- Configure two management interfaces: vlan1 and vlan2

S\_X(config)#interface vlan 1

S\_X(config-if)#ip address 172.16.X1.X9 255.255.255.0

S\_X(config-if)#no shutdown  
S\_X(config-if)#exit

S\_X(config)#interface vlan 2

S\_X(config-if)#ip address 172.16.X2.X9 255.255.255.0

S\_X(config-if)#no shutdown  
S\_X(config-if)#exit

##### Computer configuration

- Configure the PCs to work in the lab network .

- Use the address given above (different networks for differents PCs).

- Check the communication with the router,

- Check the communications between computers.

##### Router configuration

- **Connect the second router interface (fa 0/1 or Gi 0/0) to the switch Vlan 2 port, for instance Fa 0/13.**

Use additional cable from the box.

- Erase old router configuration,

- Reload the router ( before the reset does not save the configuration again ! )

- If there is a copy of the basic router configuration on disk in the file c :/cisco/users/firstname.secondname/R\_X\_config.txt you can use it. Otherwise, enter the basic configuration manually.

- Configure the router name ,

- Configure message of the day ( MOTD ),

- Set up a password to access : the enable password ( unencrypted ) - class, console password - cisco,  password for vty terminals - cisco

- Add command looging synchronous for console and terminals connections,

- Disable resolving DNS [IP addresses](https://eportal.pwr.edu.pl/mod/resource/view.php?id=56957),

- Save this configuration to nvram,

- Configure the network interface for LAN\_X1 (description , IP address, network mask ) ,

R\_X(config)#interface Fa 0/0 (or Fa 0/2/0, ...)  
R\_X(config-if)#ip address  172.16.X1.X0  255.255.255.0   
R\_X(config-if)#no shutdown  
R\_X(config-if)#exit

- Set up an alternative address for the network LAN\_X2

R\_X(config)#interface Fa 0/1 (or Gi 0/0, ...)  
R\_X(config-if)#ip address  172.16.X2.X0  255.255.255.0  
R\_X(config-if)#no shutdown  
R\_X(config-if)#exit

- Configure the interface loopback 3 for the network LAN\_X3

R\_X(config)#interface loopback 3  
R\_X (config-if) # ip address  172.16.X3.X0  255.255.255.0   
R\_X(config-if)#no shutdown  
R\_X(config-if)#end

- Configure the WAN interfaces (description , IP address, mask , clock rate ) ,

- Check all connections using ping command ,

- computer-to-computer connections,

- PC-to-router connections ,

- router-to-router connections .

- Check the status of interfaces with command:

R\_X # show ip interface brief

- Repair broken connections ,

- Check the network access to the remaining groups ,

- Check the possibility to log in to the router of adjacent groups . This is necessary to configure the access list on a remote router. All routers must have the correct passwords.

- Save the configurations to the file c :\cisco\users\firstname.secondname\R\_X\_config\_l14.txt

#### Task 0a - Configure static routing between neighbouring networks.

- Configure the static routes on router R\_X

R\_X(config)#ip route 172.16.Y1.0 255.255.255.0 Serial 0/0/0

R\_X(config)#ip route 172.16.Y2.0 255.255.255.0 Serial 0/0/0

R\_X(config-router)#

- Configure the static routes on router R\_Y. Make a telnet connection to router R\_Y and configure static route to your local network.

R\_Y(config)#ip route 172.16.X1.0 255.255.255.0 Serial 0/0/1 (or another connected)

R\_Y(config)#ip route 172.16.X2.0 255.255.255.0 Serial 0/0/1

R\_Y(config-router)#

- Test the connectivities between neighboring networks.

Check the following connections from PC\_X1, and PC\_X2:

- To router R\_Y (all Ethernet interfaces);

- To switch S\_Y (all interfaces);

- To computers  of other groups: PC\_Y1, PC\_Y2;

Repair broken connection if there is any.

Do not proceed to the next step before the ping(s) sucseed.

### **Task 1 - DHCP server configuration on the Cisco router**

2 points  
\*[10.1.2.4] - DHCPv4 on router  
\*[10.1.2.5] - DHCPv4 on switch  
\*[10.2.3.5] - stateless and stateful DHCPv6  
\*[10.2.4.4.] - troubleshutting DHCPv6

[8.1.2.4] CCNA R&S2 v.60 Lab - Configuring Basic DHCPv4 on a Router  
[8.1.2.5] CCNA R&S2 v.60 Lab - Configuring Basic DHCPv4 on a Switch  
[8.1.4.4] CCNA R&S2 v.60 Lab - Troubleshooting DHCPv4  
[8.2.3.5] CCNA R&S2 v.60 Lab - Configuring Stateless and Stateful DHCPv6  
[8.2.4.4] CCNA R&S2 v.60 Lab - Troubleshooting DHCPv6

##### DHCP server on the router

**- Configure PC computers to obtain**[**IP addresses**](https://eportal.pwr.edu.pl/mod/resource/view.php?id=56957)**dynamically**

- Exclude reserved address from DHCP pool

Some address can be reserved for administrative purpose.

**Excluded addresses:**

**from 172.16.X1.1 to 172.16.X1.X**  
and  
**from 172.16.X2.1 to 172.16.X2.X**

R\_X(config)#ip dhcp excluded-address 172.16.X1.1 172.16.X1.X  
R\_X(config)#ip dhcp excluded-address 172.16.X2.1 172.16.X2.X  
...

R\_X(config)#ip dhcp excluded-address 172.16.X1.1 172.16.X2.X0

Remark: This "wrong" configuration exclude all addresses from X1 networks

- Enable DHCP debugging on the router.

R\_X#debug ip dhcp server events

To forward the debug listing into the vty terminal (telnet session), issue the command:

C:\Users\Administartor>telnet 10.X.Y.2  
...  
R\_Y#debug ip dhcp server events  
R\_Y#terminal monitor

- Configure two pools of [IP addresses](https://eportal.pwr.edu.pl/mod/resource/view.php?id=56957) for two different networks

One pool will be used for computers connected to interface with 172.16.X1.0/24 address second for computers connected to interface with 172.16.X2.0/24 address

**R\_X(config)#ip dhcp pool R\_X\_Fa0  
R\_X(dhcp-config)#network 172.16.X1.0 255.255.255.0  
R\_X(dhcp-config)#dns-server 172.16.X1.X0  
R\_X(dhcp-config)#default-router 172.16.X1.X0  
R\_X(dhcp-config)#end**...  
R\_X(config)#ip dhcp pool R\_X\_Fa1  
R\_X(dhcp-config)#network 172.16.X2.0 255.255.255.0  
R\_X(dhcp-config)#dns-server 172.16.X2.X0  
R\_X(dhcp-config)#default-router 172.16.X2.X0  
R\_X(dhcp-config)#end  
...

The DNS server doesn't exist in our lab topology, it is configured only for didactic purpose

- Check if computers receive IP address dynamically  
  
- Refresh the IP address on PC

c:>ipconfig /release  
c:>ipconfig /renew

Did the computers get the correct configuration?  
Check the configuration in case of problems

- Refresh ip configuration on PC computers

c:>ipconfig /release  
c:>ipconfig /renew

Did computers receive the correct IP configuration?  
From which address pool?  
In case of problems try to fix it.

- Check DHCP configuration on the router

Check current DHCP bindings

R\_Y#show ip dhcp binding

Check the accessible pool of addresses

R\_X#show ip dhcp pool

How many addresses have been allocated?

- Enable DHCP debugging on the router.

R\_X#debug ip dhcp server events

### **Task 2 - DHCP server configuration on the Cisco switch for different VLANs**

##### DHCP server on the switch

2 point  
- Configure the DHCP server on the switch  
  
[8.1.2.5] CCNA R&S2 v.60 Lab - Configuring Basic DHCPv4 on a Switch

**Router X and Y additional configuration**

- Configure the static routes to the switch networks.

R\_X(config)#ip route 192.168.X1.0 255.255.255.0 172.16.X1.X9

R\_X(config)#ip route 192.168.X2.0 255.255.255.0 172.16.X1.X9

R\_Y(config)#ip route 192.168.X1.0 255.255.255.0 Serial 0/0/1

R\_Y(config)#ip route 192.168.X2.0 255.255.255.0 Serial 0/0/1

**SWITCH X CONFIGURATION**

- Set IP address on vlan 1 iterface: 192.168.X1.X9/24

S\_X(config)#interface vlan 1  
S\_X(config-if)#ip address 192.168.X1.X9 255.255.255.0  
S\_X(config-if)#no shutdown

- Set IP address on vlan 2 interface: 192.168.X2.X9

S\_X(config)#interface vlan 2

...

- Set IP address on vlan 3 iterface: 172.16.X1.X9/24

S\_X(config)#interface vlan 3

S\_X(config-if)#ip address 172.16.X1.X9 255.255.255.0

S\_X(config-if)#no shutdown

- Change the default SDM (Switch Database Managesr) template  to one supporting base routing.

Check current SDM template

S\_X#show sdm prefer

Default SDM template doesn't support static routing.

Change it to **lanbase-routing**.

S\_X(config)#sdm prefer lanbase-routing (in PT use routing)  
S\_X(config)#exit

Save the current configuration to nvram and reload the switch.

S\_X#write  
S\_X#reload

Check if SDM is changed.

S\_X#show sdm prefer

- Enable routing on the switch. By default it is disabled

S\_X(config)#ip routing

It enables the communications (routing) between vlan interfaces.

- Create vlan 2

S\_X(config)#vlan 2  
S\_X(config-vlan)#name DHCP\_LAN2  
S\_X(config-vlan)#exit

- Create vlan 3

S\_X(config)#vlan 3

S\_X(config-vlan)#name ROUTING\_LAN3

S\_X(config-vlan)#exit

- assign ports Fa0/11-21 to VLAN 2

S\_X(config)#interface range Fa 0/11-21  
S\_X(config-if-range)#switchport mode access  
S\_X(config-if-range)#switchport access vlan 2  
S\_X(config-if-range)#end

- assign ports Fa0/23 to VLAN 3

S\_X(config)#interface range Fa 0/23

S\_X(config-if-range)#switchport mode access

S\_X(config-if-range)#switchport access vlan 3

S\_X(config-if-range)#end

- Enable dhcp debugging on the switch.

S\_X#debug ip dhcp server events

To display the dubug information on vty terminal (telnet, ssh) execute the following command:

S\_X#terminal monitor

- Configure DHCP Server for VLAN 1

Use the following set of data:

IP pool  - 192.168.X1.0/24  
gateway - 192.168.X1.X9  
DNS Server - 172.16.X1.X0  
leasing time - 1h  
Exclude addresses from 192.168.X1.1 - 100+X

S\_X(config)#ip dhcp excluded-address ...  
S\_X(config)#ip dhcp pool S\_X\_VLAN1  
S\_X(dhcp-config)#network 192.168.X1.0 255.255.255.0  
S\_X(dhcp-config)#dns-server 172.16.X1.X0  
S\_X(dhcp-config)#default-router 192.168.X1.X9  
S\_X(dhcp-config)#lease 0 1 (may not work in PT)  
S\_X(dhcp-config)#end

- Configure DHCP Server for VLAN 2

Use the following set of data:

pool  - 192.168.X2.0/24  
gateway - 192.168.X2.X9  
serwer DNS - 172.16.X1.X0  
leasing time - 30 minutes  
Exclude addresse from 192.168.X2.1 - 100+X

S\_X(config)#ip dhcp excluded-address ...  
S\_X(config)#ip dhcp pool S\_X\_VLAN2  
S\_X(dhcp-config)#network ...  
S\_X(dhcp-config)#dns-server ...  
S\_X(dhcp-config)#default-router ...  
S\_X(dhcp-config)#lease ...  
S\_X(dhcp-config)#end

- Configure default gateway on the switch. Use the router specific command (not ip default-gateway)

S\_X(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.X1.X0

- Check the correctness of your DHCP switch server configuration

If the computers still receives the [IP addresses](https://eportal.pwr.edu.pl/mod/resource/view.php?id=56957) from the router DHCP server, shutdown the router LAN interfaces.

Use the commands

c:\ipconfig /release

c:\ipconfig /renew

Task 3 - DHCP server configuration on the remote network

2 point  
[8.1.2.4] CCNA R&S2 v.60 Lab - Configuring Basic DHCPv4 on a Router

**SWITCH X CONFIGURATION**

- Remove DHCP Server from your router and switch.

On switch is possible to shutdown interafe vlan 1 and vlan 2.

S\_X(config)#interface vlan 1

S\_X(config-if)#shutdown

S\_X(config-if)#interface vlan 2

S\_X(config-if)#shutdown

- Change back interface Fa 0/23 assigments to vlan 1  
Assign ports Fa0/23 to VLAN 1

S\_X(config)#interface Fa 0/23

S\_X(config-if-range)#switchport mode access

S\_X(config-if-range)#switchport access vlan 1

S\_X(config-if-range)#end

**ROUTER X CONFIGURATION**

- Remove DHCP Server from your router and switch.

On the router remove created DHCP pools.

- Configure helper address on LAN1 (Fa 0/0 or Fa 0/2/0) and LAN2 (Fa 0/1 or Gi 0/0) interface of your router. Use the next router Serial IP address (10.L.M.2).

The helper adddres is the remote DHCP server address.

R\_X(config)#interface fa0/0  
R\_X(config-if)#ip helper-address 10.L.M.2  
R\_X(config)#interface fa0/1  
R\_X(config-if)#ip helper-address 10.L.M.2

- Configure the network interface for Serial 0/0/0 interface ( description , IP address, network mask ) ,

R\_X(config)#interface Serial 0/0/0

R\_X(config-if)#ip address  10.L.M.1  255.255.255.252

R\_X(config-if)#clock rate 128000

R\_X(config-if)#no shutdown

R\_X(config-if)#exit

- Configure the network interface for Serial 0/0/1 (or Srial 0/1/0 or ...) interface ( description , IP address, network mask ) ,

R\_X(config)#interface Serial 0/0/1 (or 0/1/0 or...)

R\_X(config-if)#ip address  10.K.L.2  255.255.255.252

R\_X(config-if)#no shutdown

R\_X(config-if)#exit

**ROUTER Y CONFIGURATION (remote router)**

- Configure the remote DHCP server with pools for both LAN interface of your router. The best choice is the right next neighbor router.

*Note: DHCP configuration should be made on remote router - R\_Y. R\_X is used only to forward DHCP requests from local networks.*

Make telnet connection to router R\_Y from PC\_X2 computer. If it is impossible telnet to R\_Y directly from your router R\_X.

C:\Users\Administrator>telnet 10.L.M.2  
...  
R\_Y(config)#ip dhcp pool R\_X\_Fa0  
R\_Y(dhcp-config)#network 172.16.X1.0 255.255.255.0  
R\_Y(dhcp-config)#dns-server 172.16.X1.X0  
R\_Y(dhcp-config)#default-router 172.16.X1.X0  
R\_Y(dhcp-config)#end  
  
R\_Y(config)#ip dhcp pool R\_X\_Fa1  
R\_Y(dhcp-config)#network 172.16.X2.0 255.255.255.0  
R\_Y(dhcp-config)#dns-server 172.16.X2.X0  
R\_Y(dhcp-config)#default-router 172.16.X2.X0  
R\_Y(dhcp-config)#end

- Check if remote DHCP server assigns correctly [IP addresses](https://eportal.pwr.edu.pl/mod/resource/view.php?id=56957) for your PC.

PC1:  
c:>ipconfig /release  
c:>ipconfig /renew

PC2:  
c:>ipconfig /release  
c:>ipconfig /renew

In the case of problems make troubleshooting.

To forward the debug listing to the vty terminal (telnet session), issue the command:

R\_Y#debug ip dhcp server events  
R\_Y#terminal monitor

- Finish debugging of DHCP events

R\_X#undebug all

### **Task 4 - Configuring DHCP Server in IPv6 network**

##### DHCPv6 server on the router

3 point

- Configure IPv6 address from the router.

- Configure IPv6 address from the router and other parameters from the DHCP server.

- Configure IPv6 address and other parameters from DHCP Server.

### **Task 5 - Configure router R\_X as a DHCP client and router R\_Y as DHCP server**

1 point

- Configure your router to receive IP configuration from neighbor router.

#### Obsolete tasks

#### Task 3 - Configuring and Verifying VTY Restrictions.

1 point

[9.2.3.4] - Configuring and Verifying VTY Restrictions

Moderate the access to the router Y via telnet

For this purpose use a standard numbered access list  marked with 10. For this purpose the named or extended list can be used.

- Deny access to the router Y console from LAN\_X1 **even-numbered** hosts;

- Deny access to the router Y console from LAN\_X2 hosts;

- Deny access to the router Y console from LAN\_X3 hosts;

definition of ACL:

R\_Y(config)#access-list 10 deny 172.16.11.? ...  
R\_Y(config)#access-list 10 deny 172.16.12.0 0.0.0.255  
R\_Y(config)#access-list 10 deny ...  
R\_Y(config)#access-list 10 ...

application on interface :

R\_Y(config)#line vty 0 4  
R\_Y(config-line)#access-class 10  
R\_Y(config-line)#end

#### Task 4 - Definition and verification Extended Access List.

2 points

[9.3.2.13] - Configuring and Verifying Extended ACLs  
[9.5.2.7] - Configuring and Verifying IPv6 ACLs  
[9.6.1.1] - Write a named ACL to deny the host access to the FTP server.

- The syntax of named extended access list is as follows:

definition :

R\_X(config)#ip access-list extended LEXT\_X  
R\_X(config-ext-nacl)#deny ip 172.16.10.0 0.0.0.255 host 172.16.20.21  
...  
R\_X(config-ext-nacl)#permit ip any any

application on interface:

R\_X(config)#interface Serial 0/0/0  
R\_X(config-if)#ip access-group LEXT\_X out  
R\_X(config-if)#end

Extended access list should be placed near the source of traffic. The prohibited packets are blocked next to the source and not affect the network.  
When creating access list the correct order of rules is very important. The permitted packets on the precedent rule will not be examined by further entries in access list. In order to easy edit and change the access list the best practice is to use text editor.

**Rules to apply:**

1. Deny access from the computer PC2 from network LAN\_X2 to the FTP service on network LAN\_Y1;
2. Deny access from computers in network LAN\_X1 to ping hosts in network LAN\_Y3;
3. Deny access from  the computer PC1 in network LAN\_X1 to access to the web server on the router Y;
4. Deny access from the computer PC1 in network LAN\_X1 to the PC2 computer in network LAN\_Y2;

- Check effects of applying access list using the ping command .

- Check the connections from the router using extended ping command.

- Check the WWW access to next router by typing its address in a browser. Http server must be running on remote router.

- Check the hits of access list using command:

R\_X#show access-lists

#### Task 5 - Definition and verification Extended Access List in IPv6 network.

2 points  
[9.5.2.7] Configuring and Verifying IPv6 ACLs

Old instruction  
  
Informacje wstępne*Uwaga:  
Po zakonczeniu cwiczen laboratoryjnych nalezy z routerow usunac konfiguracje.  
Po wykonaniu cwiczenia nalezy przywrocic w komputerach PC polaczenie z Internetem.*  
  
*Uwaga: W cwiczeniu konieczne jest skorzystanie z routera grupy sasiedniej. W celu umozliwienia dostepu do swojega routera nalezy szybko i sprawnie stworzyc podstawowa konfiguracje: hasla na vty, enable password i adresacje IP.*  
Schemat polaczen zestawu laboratoryjnego:

PC1, PC2 ---------- |S\_X |----------|R\_X|(DCE)----------(DTE)|R\_Y|----------|S\_Y |----------PC1, PC2

Kazda grupa konfiguruje router oznaczony jako R\_X. Dodatkowo konieczne będzie użycie routera grupy sąsiedniej - R\_Y.

Komputer PC1 należy podłączyć kablem konsolowym do portu konsolowego routera R\_X.  
Komputer PC1 należy podłączyć do portu Fa 0/1 na przełączniku.  
Komputer PC2 należy podłączyć do portu Fa 0/11 na przełączniku.  
Router R\_X poprzez pierwszy port FastEthernet należy połączyć z portem Fa 0/23 przełącznika.

Oznaczenia i adresy, ktore nalezy przyjac przy konfiguracji:

X- oznacza numer grupy i urzadzenia na stojaku.  
  
Nazwa przelacznika: S\_X  
Nazwa routera: R\_X  
VLAN zarzadzajacy: 1  
  
Przypisanie portow do poszczegolnych VLANow:  
Wszystkie porty ustawione sa domyslnie w VLAN 1  
VLAN1: Fa 0/1-24 i Gi 0/1-2  
  
Adresy IP przypisane do interfejsow poszczegolnych komputerow:  
PC1: 172.16.X.X1/24, brama: 172.16.X.X0  
PC2: 172.16.X.X2/24, brama: 172.16.X.X0  
  
Adresy IP przypisane do interfejsow zarzadzajacych (VLAN1) przelacznikow:  
S\_X: 172.16.X.X9/24, brama: 172.16.X.X0  
  
Adresy IP przypisane do interfejsow LAN routera:  
LAN1: Eth/Fa 0/0: 172.16.X.X0/24,  
LAN2: Eth/Fa 0/1: 172.16.100+X.X0/24 (jezeli istnieje),  
  
Adresy IP przypisane do interfejsow WAN routera:  
WAN1: 10.L.M.1 /24 dla DCE, np 10.1.2.1 dla grup 1 i 2

WAN2: 10.K.L.2 /24 dla DTE, np 10.5.1.2 dla grup 5 i 1 (połączenie w pętle)  
...(ten sam schemat dla pozostałych interfejsów)

### **Zadanie 1 - Podstawowa konfiguracja urządzeń.**

#### Konfiguracja przełącznika (wykonać w przypadku problemów z połączeniem).

W cwiczeniu poswieconym konfiguracji routingu przelacznik ma umozliwic komputerom grupy dostep do routera. Nie trzeba na nim ustawiac zadnej konfiguracji. W przypadku problemow z polaczeniem przez przelacznik nalezy skasowac w nim konfiguracje i zrestartowac. Po restarcie nalezy wprowadzic konfiguracje podstawowa (nazwa, adres IP, brama, hasla).

#### Konfiguracja komputerow

- skonfiguruj komputery PC do pracy w sieci laboratoryjnej.  
- sprawdz komunikacje pomiedzy komputerami,  
- sprawdz komunikacje z przelacznikiem,

#### Konfiguracja routera

- jezeli istnieje konfiguracja startowa, wykasuj ja,  
- zresetuj router (przed resetem nie zapisuj ponownie konfiguracji!),  
- jezeli istnieje kopia podstawowej konfiguracji routera na dysku w pliku c:/cisco/users/imie.nazwisko/R\_X\_config.txt, to mozna ja wykorzystac do wstepnej konfiguracji routera. W przeciwnym wypadku wprowadz podstawowa konfiguracje recznie.

- skonfiguruj nazwe routera,  
- skonfiguruj komunikat dnia (MOTD),  
- skonfiguruj hasla dostepu: enable password (nieszyfrowane) - class, haslo konsoli - cisco, haslo terminali - cisco,  
- dodaj komendy looging synchronous dla konsoli i terminali,  
- wylacz zamiane adresow DNS na IP,  
- zapamietaj konfiguracje w nvram,  
- skonfiguruj interfejsy LAN (opis, adres IP, maska, "podnies" interfejs),  
- skonfiguruj interfejsy WAN (opis, adres IP, maska, zegar, "podnies" interfejs),  
- sprawdz wszystkie polaczenia komenda ping,

polaczenia komputer-komputer,  
polaczenia komputer-router,  
polaczenia router-router.

- sprawdz status interfejsow komenda:

R\_X#show ip interface brief

- napraw niedzialajace polaczenia,  
- sprawdz dostep do sieci pozostalych grup,  
- zapisz konfiguracje do pliku c:\cisco\users\imie.nazwisko\R\_X\_base\_config.txt

### **Zadanie 2 - Konfiguracja usługi translacji adresów IP - NAT (Network Address Translation)**

2 pkt  
[11.2.2.6]  
  
- W celu propagacji własnych sieci do routerów innych grup należy skonfigurować routing OSPF

R\_X(config)#router ospf X

R\_X(config-router)#network 10.K.L.0 0.0.0.255 area 0

R\_X(config-router)#network 10.L.M.0 0.0.0.255 area 0

W przypadku, gdy chcemy ukryć sieć wewnętrzną nie dodajemy ponizszego wpisu

R\_X(config-router)#network 172.16.X.0 0.0.0.255 area 0

R\_X(config-router)#exit

Usługa NAT sluży do dynamicznej zamiany adresów sieciowych. Zamiana adresów działa w obie strony. Jeżeli w pakiecie wychodzącym adres A zostanie zamieniony na adres B, to w pakiecie przychodzącym adres B zostanie zamieniony z powrotem na adres A, tak aby mógł wrócić do nadawcy. Translacja NAT pozwala podmieniać zarówno adresy źródłowe jak i docelowe z pakietu IP.

Statyczna podmiana adresów źródłowych może być przydatna w przypadku, gdy chcemy udostępnić zasoby komputera z sieci prywatnej (prywatne adresy IP) komputerom z sieci publicznej.

#### Statyczna translacja adresu źródłowego

- Dodaj trasę do adresów publicznych routera R\_X na routerze R\_Y.

Należy zalogować się na router sąsiadów i dodać trasę statyczną do swojej sieci publicznej.

R\_Y(config)#ip route 192.168.X.0 255.255.255.0 10.X.Y.1

- Zdefiniuj statyczną zamianę adresu komputera PC1 z sieci LAN na adres z sieci WAN przypisanej do interfejsu Serial 0/0/0.

Komputer PC1 powinien być widoczny w sieci zewnętrznej (router R\_Y) pod adresem 10.X.Y.X1

R\_X(config)#ip nat inside source static 172.16.X.X1 10.X.Y.X1

Definiując usługę NAT należy ustalić kierunek translacji i interfejsy biorące w niej udział. Zamieniane mają być pakiety wchodzące do interfejsu FastEthernet 0/0 (o adresie źródłowym 172.16.X.X1) i wychodzące przez interfejs Serial 0/0/0.  
  
R\_X(config-if)#interface fa0/0  
R\_X(config-if)#ip nat inside  
R\_X(config)#interface serial 0/0/0  
R\_X(config-if)#ip nat outside

- Sprawdź wygląd tablicy NAT

R\_X#show ip nat translation

- Sprawdź czy skonfigurowana usługa NAT działa poprawnie.

Włącz debug NAT

R\_X#debug ip nat

Z routera R\_Y zapinguj zewnętrzny adres IP komputera PC1 - 10.X.Y.X1.  
Sprawdź na routerze R\_X tablicę NAT.  
R\_X#show ip nat translation  
  
Z wlasnego routera - R\_X zapinguj router sasiedni R\_Y.  
Sprawdź na routerze podmienione adresy.

R\_X#show ip nat translation

Z komputera PC1 wykonaj ping, a następnie połączenie telnet do routera R\_Y (adres 10.X.Y.2). Sprawdź na routerze translację adresów. Zanotuj wszystkie użyte adresy  porty i protokoły.

R\_X#show ip nat translation

Sprawdź statystyki NAT

R\_X#show ip nat statistics

- Sprawdź czy komputer PC2 może połączyć się do routera R\_Y. Czy jego adres wewnętrzny jest podmieniany?  
  
  
Przed przejściem do kolejnej części zadania należy zgłosić zadanie do oceny prowadzącemu.

#### Dynamiczna translacja adresow wewnetrznych na pule adresow zewnetrznych

- Zdefiniuj dynamiczna translacje adresow z sieci lokalnej (prywatnych) na pule adresow z sieci rozleglej (publicznych).  
Zamieniamy adresy prywatne z sieci 172.16.X.0/24 na adresy publiczne z sieci 192.168.X.0 z puli od 192.168.X.X1 do 192.168.X.X2.

Wyczyść tablicę NAT i statystyki NAT.

R\_X#clear ip nat translation \*

R\_X#clear ip nat statistics

Usuń poprzednia translacje statyczną

R\_X(config)#no ip nat inside source static 172.16.X.X1 10.X.Y.X1

Sprawdz konfiguracje interfejsów w NAT

R\_X#show ip nat statistics

Które interfejsy skonfigurowane sa do pracy z NAT?

Zdefinuj pule adresow publicznych dostępnych dla routera R\_X:  
R\_X(config)#ip nat pool ADRESY\_PUBLICZNE\_R\_X 192.168.X.X1 192.168.X.X2 netmask 255.255.255.0  
  
Definiujemy liste komputerow z sieci prywatnej (172.16.X.)/24), które mają być widoczne jako publiczne (192.168.X.0/24):  
R\_X(config)#ip access-list extended NAT\_LAN\_X  
R\_X(config-ext-nacl)#permit ip 172.16.X.0 0.0.0.255 any  
R\_X(config-ext-nacl)#permit ip 172.16.100+X.0 0.0.0.255 any  
  
Uaktywniamy translacje adresow z sieci LAN\_X na pule adresow publicznych:  
R\_X(config)#ip nat inside source list NAT\_LAN\_X pool ADRESY\_PUBLICZNE\_R\_X  
  
Ustalamy kierunek translacji i interfejsy biorace w niej udzial. Punkt ten powinien juz byc wykonany w poprzednim cwiczeniu wiec nie musimy go powtarzac.  
  
R\_X(config-if)#interface fa0/0  
R\_X(config-if)#ip nat inside  
R\_X(config)#interface serial 0/0/0  
R\_X(config-if)#ip nat outside

- Sprawdź konfigurację NAT

R\_X#show ip nat translations

- Sprawdź działanie NAT.

Wykonaj ping z komputerów PC1 i PC2 do sasiedniego routera R\_Y.  
Sprawdź listing następujących komend:  
R\_X#show ip nat translations  
R\_X#show ip nat statistics  
R\_X#debug ip nat

- Sprawdz co sie stanie jezeli trzeci komputer z sieci będzie chciał się połaczyc na zewnątrz.  Dostepna pula posiada zdefiniowane jedynie dwa adresy publiczne. Zmień na chwilę adfres IP na komputerze PC2 na 172.16.X.X3. Można tez posłużyć się zaawansowana komendą ping wykonana z routera i podać adres źródłowy jego interfejsu FastEthernet.  
Czy adres trzeciego komputera zostanie przetlumaczony? Czy trzeci komputer bedzie mogl pingowac sieci zewnetrzne?

Trzeci komputer nie powinien dostac adresu publicznego, gdyz pula ulegla wyczerpaniu. Nie bedzie tez mogl pingowac sieci zewnetrznych jak rowniez nie da sie spingowac z zewnatrz. po wyczyszczeniu tablicy NAT komputer dostanie wolny adres i bedzie widziany na zewnatrz. komunikacja nie bedzie mozliwa z ktoryms z pierwszych dwoch komputerow z grupy.  
  
- Wyczyść tablice NAT i sprawdź czy można zapingować hosty wewnętrzne PC1 i PC2 z routera R\_Y.

R\_X#clear ip nat translation \*

R\_Y#ping 192.168.X.X1

Co należy zrobić, żeby to połączenie było możliwe?

W przypadku dynamicznej translacji adresów nie ma jednoznacznego mapowania adresu wewnetrznego na zewnętrzny. Lącząc się z zewnątrz na wybrany adres z puli publicznej nie ma pewności,  na który komputer się połączymy. W tablicy NAT translacja adresu wewnetrznego na zewnętrzny jest losowa i musi byc zapoczątkowana przez host wewnętrzny.

### **Zadanie 3 - Konfiguracja uslugi translacji adresow IP - NAT Overload - PAT.**

1 pkt  
[11.2.3.7]  
  
Translacja grupy adresow wewnetrznych na pojedynczy adres zewnetrzny  
  
- Skonfiguruj router R\_X w ten sposob, aby siec lokalna (komputery PC) byly widziane w sieci zewnetrznej pod wspolnym adresem przypisanym do interfejsu Serial 0 o adresie 10.X.Y.1  
  
- Skonfiguruj router R\_X w ten sposob, aby do translacji PAT wykorzystac trzy adresy publiczne dostarczone przez prowidera Internetu ISP.   
  
W przypadku duzej liczby komputerów w sieci lokalnej wykonujacych duza liczbe polaczen moze zabraknac portow, ktore beda identyfikowac poszczegolne komputery i ich polaczenia. W takich przypadkach konieczne jest uzycie dodatkowych publicznych adresow IP.