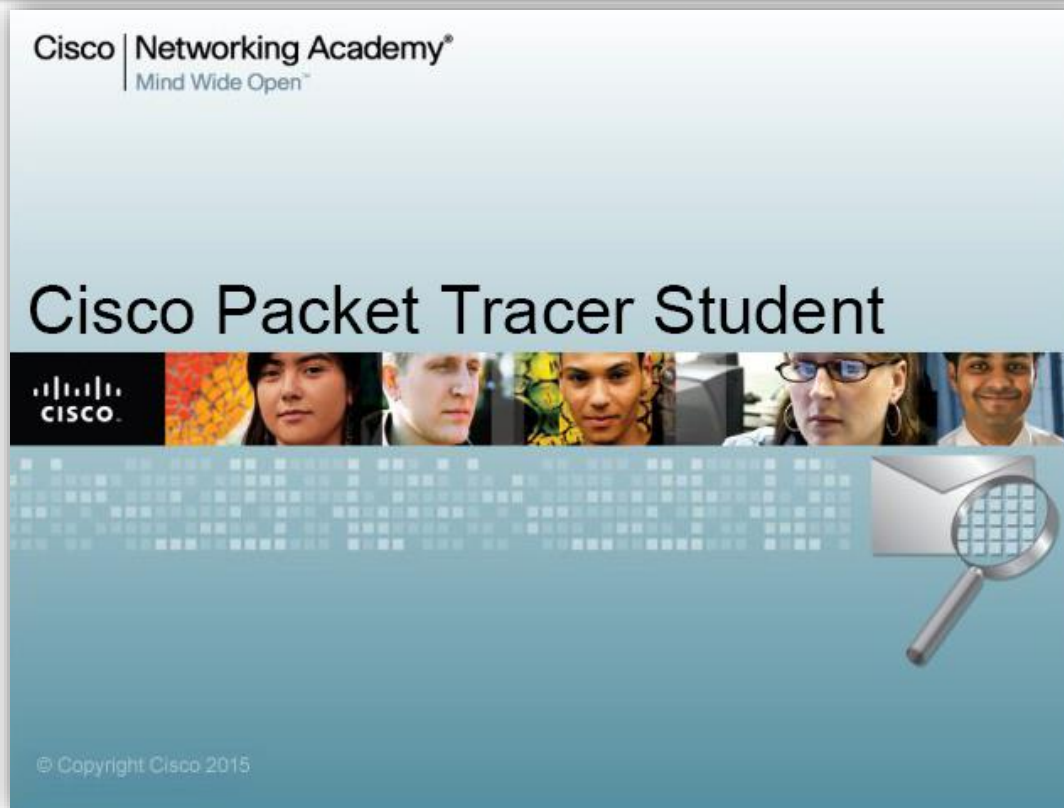


PRACOWNIA SIECI KOMPUTEROWYCH

mgr inż. Krzysztof Janiak

Tworzenie sieci - podstawowa konfiguracja routerów z wykorzystaniem oprogramowania *Cisco Packet Tracer*.



Cel lekcji



Celem lekcji jest zapoznanie uczniów z budową i zasadami działania i konfiguracji routerów sprzętowych.

Zagadnienia te mają istotne znaczenie w przygotowaniu do realizacji zadań z zakresu konfigurowania urządzeń sieci komputerowych oraz zapewnienia ich bezpiecznej eksploatacji.

Czego się nauczysz?

1. Wykonać sieć według diagramu topologii (*wybór urządzeń sieciowych i ich okablowania*).
2. Wykonać podstawową konfigurację routera.
3. Skonfigurować routing statyczny.
4. Testować oraz weryfikować konfigurację sieci.



Definicja

Router

Jest urządzeniem, którego zadaniem jest pośredniczenie w przesyłaniu pakietów, tak aby dotarły do odpowiednich odbiorców.

Bazując na danych zapisanych w specjalnym rejestrze zwanym **TABLICĄ ROUTINGU**, router wie, przez który interfejs ma przesać otrzymany pakiet, aby osiągnął docelowy adres.

Proces ten nazywany jest **ROUTINGIEM** lub **TRASOWANIEM**.

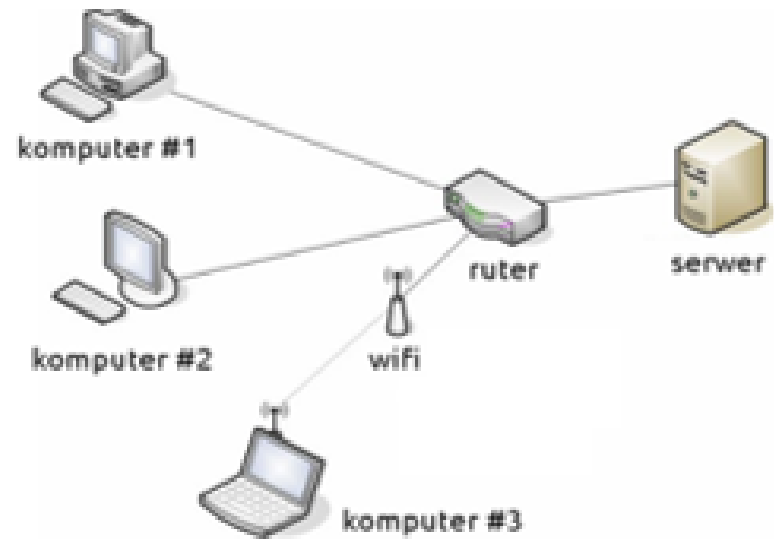
Symbol graficzny



Router

Jest również urządzeniem, które służy do łączenia sieci komputerowych, np. sieci Internet z domową siecią lokalną. Za pomocą wbudowanych mechanizmów, router kieruje ruchem pakietów w sieci. To właśnie od procesu **trasowania** wzięła się nazwa urządzenia.

Routery w małych sieciach zwykle posiadają zintegrowany przełącznik (switch), punkt dostępowy Wi-Fi, droższe modele mogą też być wyposażone w bramkę VoIP, pełnić funkcję Wi-Fi, serwera plików oraz serwera drukarek.



Cechy

Router

- identyfikuje węzły na podstawie adresu IP,
- tablica routingu,
- dodatkowe funkcje:
 - Firewall,
 - NAT – tłumaczy adresy prywatne na publiczne.
- trasowanie – routing statyczny / dynamiczny,
- działa **w warstwie sieciowej** modelu ISO/OSI.

7	Aplikacji
6	Prezentacji
5	Sesji
4	Transportowa
3	Sieciowa
2	Łącza danych
1	Fizyczna

Przełącznik (Switch)

Urządzenie sieciowe przekazujące ramki bezpośrednio na port, pod który podłączony jest host docelowy.

7	Aplikacji
6	Prezentacji
5	Sesji
4	Transportowa
3	Sieciowa
2	Łączy danych
1	Fizyczna

Symbol graficzny



Wygląd



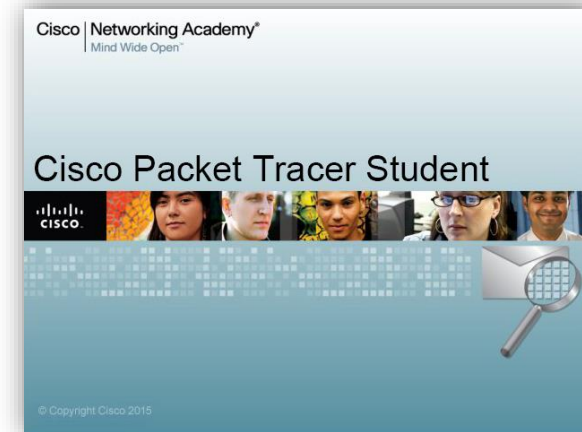
Oprogramowanie *Cisco Packet Tracer*



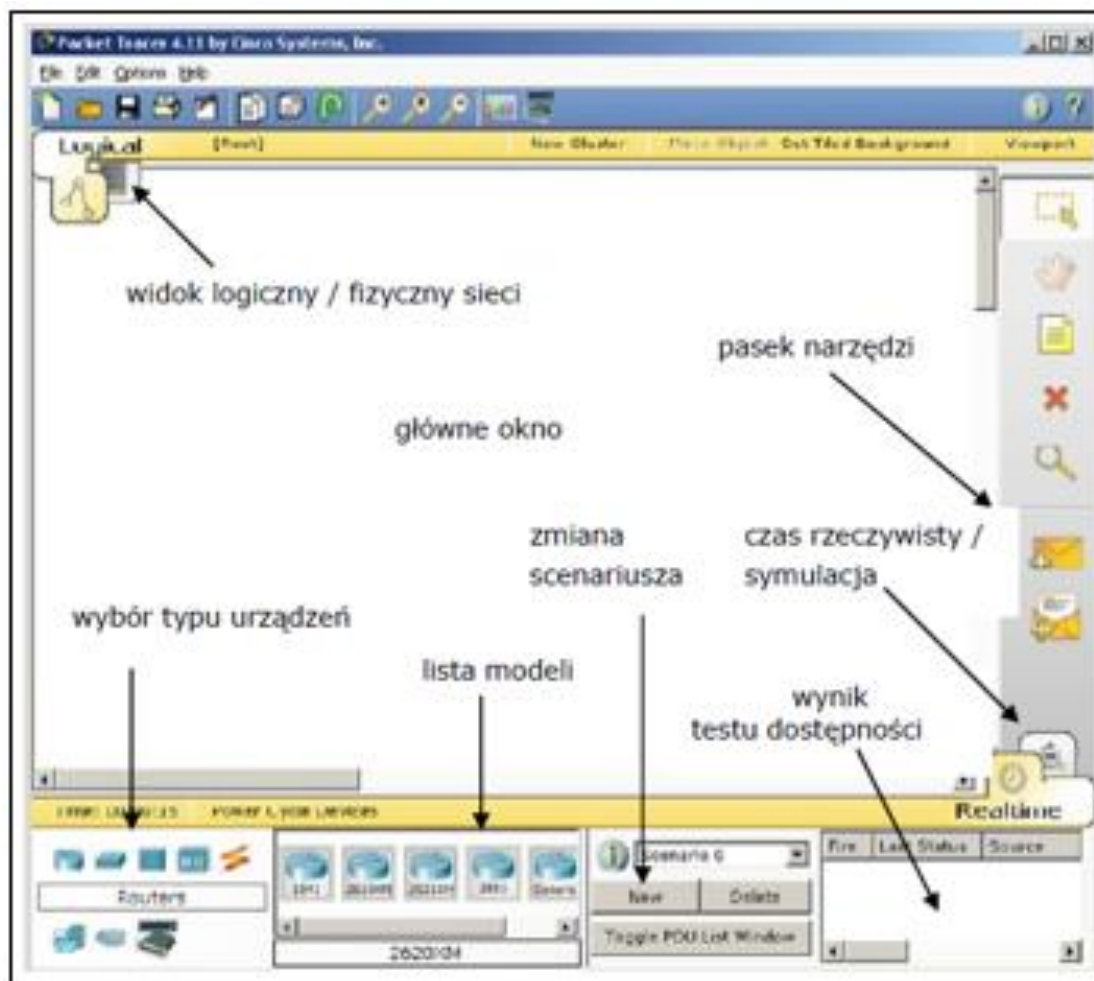
Cisco Packet Tracer jest wirtualnym laboratorium sieciowym pozwalającym użytkownikowi budować własne warianty sieci. W wirtualnych sieciach możliwa jest konfiguracja urządzeń sieciowych i hostów zbliżona do konfiguracji rzeczywistego sprzętu. **Packet Tracer** pozwala na konfigurację routerów i przełączników za pomocą wirtualnych konsol oraz wirtualnych sesji **telnet**, które można rozpocząć z wirtualnej linii komend dowolnego, poprawnie skonfigurowanego hosta.

Konfiguracja urządzeń możliwa jest za pomocą:

- wirtualnych CLI;
- okien konfiguracji Windows.



Okno główne programu *Cisco Packet Tracer*



Stwórz sieć na podstawie poniższego diagramu topologii sieci oraz tabeli adresacji.

Diagram topologii sieci

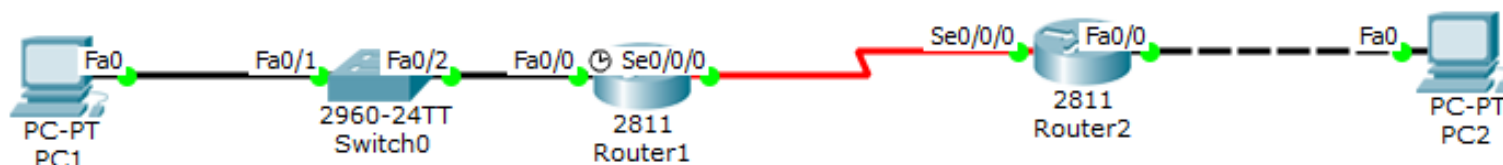
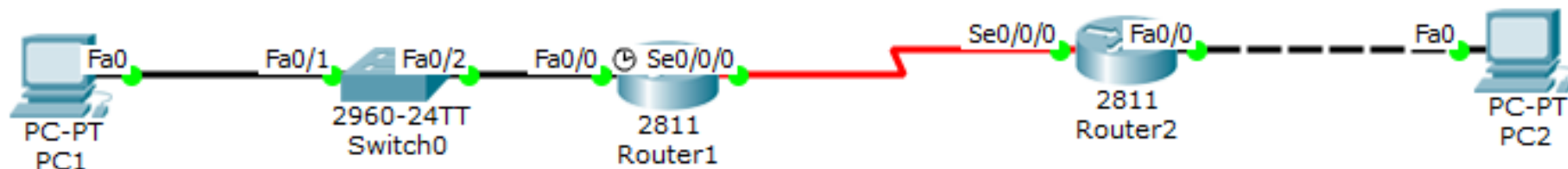


Tabela adresacji

Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska Podsiangi	Brama Domyślna
Router1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
Router2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	Nie Dotyczy
PC1	NIC	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	NIC	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1

Krok 1

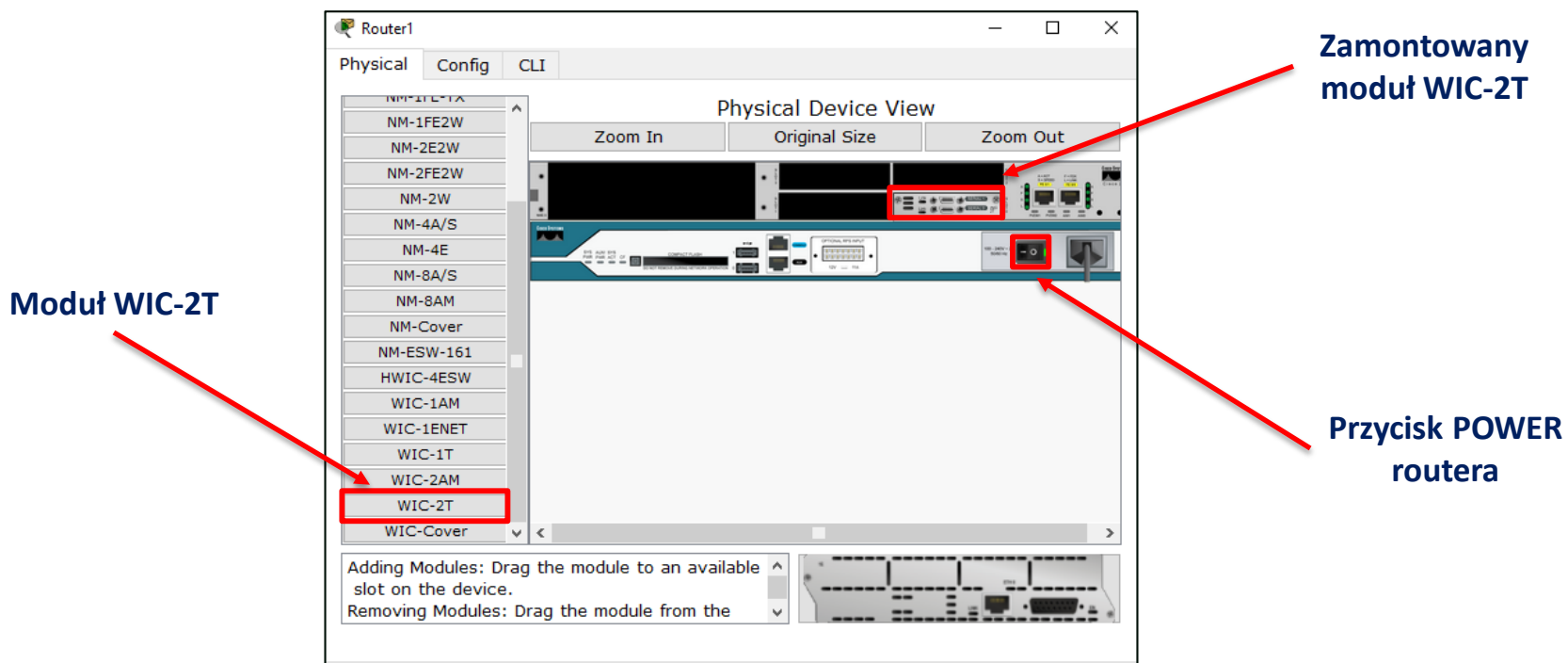
1. Uruchom program **Cisco Packet Tracer**.
2. Wybierz urządzenia sieciowe zgodnie z diagramem.
3. Dokonaj okablowania.



Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska Podsięci	Brama Domyślna
Router1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	SO/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
Router2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	SO/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	Nie Dotyczy
PC1	NIC	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	NIC	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1

Uwaga !!!

Na routerze nie ma wejścia **SERIAL** do wykonania połączenia szeregowego, dlatego należy dla routera 1 i 2 zainstalować dodatkowy moduł **WIC-2T** z takim interfejsem.

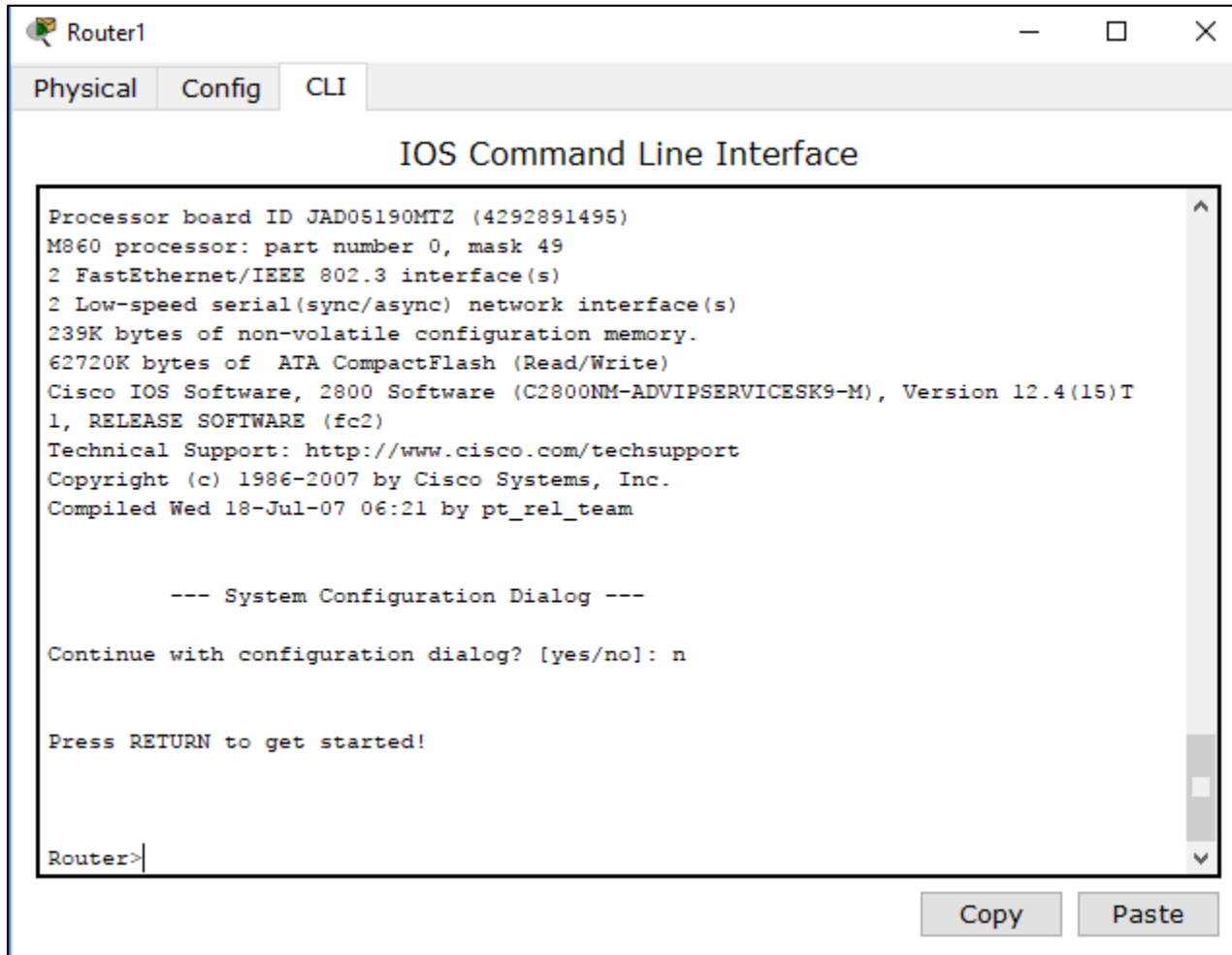


1. Podstawowa konfiguracja routera.
2. Adresacja komputerów.

Tabela adresacji

Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska Podsiéci	Brama Domyślna
Router1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
Router2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	Nie Dotyczy
PC1	NIC	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	NIC	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1

Konfiguracja Router-a 1



```
Router1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

Processor board ID JAD05190MTZ (4292891495)
M860 processor: part number 0, mask 49
2 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)
239K bytes of non-volatile configuration memory.
62720K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)
Cisco IOS Software, 2800 Software (C2800NM-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.4(15)T
1, RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 18-Jul-07 06:21 by pt_rel_team

--- System Configuration Dialog ---

Continue with configuration dialog? [yes/no]: n

Press RETURN to get started!

Router>
```

Konfiguracja Router-a 1



Tryb uprzywilejowany użytkownika

Polecenie: **enable**

Tryb konfiguracji globalnej

Polecenie: **configure terminal**

Zmiana nazwy routera na nazwę R1

Polecenie: **hostname R1**

Ustawienie hasła do trybu uprzywilejowanego użytkownika

Polecenie: **enable secret <hasło>**

Ustawienie komunikatu dnia routera

Polecenie: **banner motd \$ <komunikat> \$**

Konfiguracja Router-a 1



Ustawienie hasła do konsoli routera

Polecenie: `line console 0`
`password <hasło>`
`login`
`exit`

Ustawienie hasła na linię wirtualnego terminala

Polecenie: `line vty 0 4`
`password <hasło>`
`login`
`exit`

Konfiguracja Router-a 1



Konfiguracja interfejsu routera fastEthernet 0/0

Polecenie: **interface fastEthernet 0/0**
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
no shutdown

Konfiguracja interfejsu routera serial 0/0/0

Polecenie: **interface serial 0/0/0**
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
clock rate 64000
no shutdown

Zapisanie na routerze konfiguracji, jako startowej

Polecenie: **end**
copy running-config startup-config

Konfiguracja Router-a 2

Konfigurację **Router-a 2** należy wykonać analogicznie, jak **Router-a 1** zgodnie z przedstawioną tabelą adresacji.

Tabela adresacji

Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska Podsiéci	Brama Domyślna
Router1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
Router2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	Nie Dotyczy
PC1	NIC	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	NIC	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1

Konfiguracja Router-a 1

```
enable
configure terminal
hostname R1
enable secret sieci
banner motd $
*****
WITAJ W PROGRAMIE
*****
$
line console 0
password cisco
login
exit
line vty 0 4
password cisco
login
exit

interface fastEthernet 0/0
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
no shutdown
interface serial 0/0/0
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
clock rate 64000
no shutdown
end
copy running-config startup-config
```

Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska Podsiéci	Brama Domyślna
Router1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	SO/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
Router2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	SO/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	Nie Dotyczy
PC1	NIC	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	NIC	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1

Konfiguracja Router-a 2

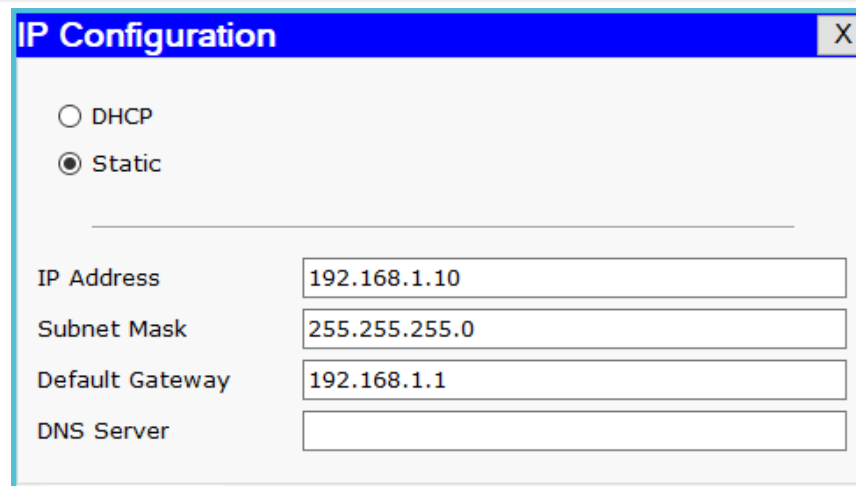
```
enable
configure terminal
hostname R2
enable secret sieci
banner motd $
*****
WITAJ W PROGRAMIE
*****
$
line console 0
password cisco
login
exit
line vty 0 4
password cisco
login
exit

interface fastEthernet 0/0
ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
no shutdown
interface serial 0/0/0
ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
clock rate 64000
no shutdown
end
copy running-config startup-config
```

Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska Podsiéci	Brama Domyślna
Router1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
Router2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	Nie Dotyczy
PC1	NIC	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	NIC	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1

Konfiguracja PC1

Konfiguracja adresów statycznych na PC1

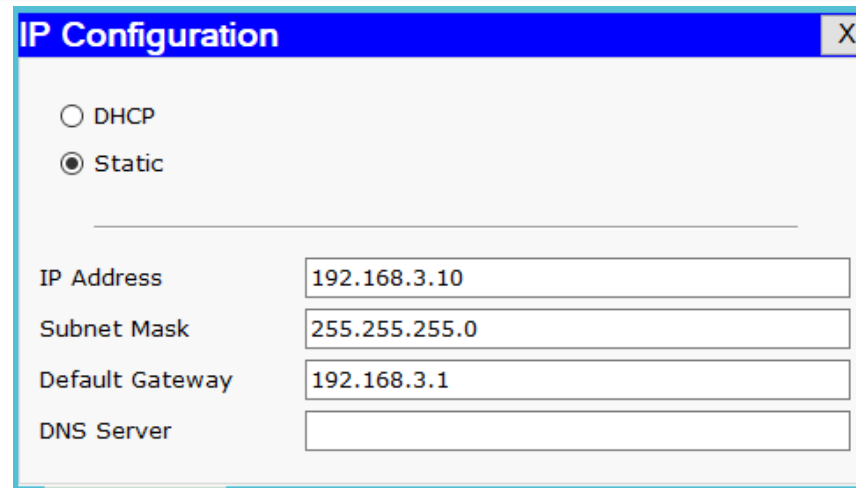


The screenshot shows a window titled "IP Configuration" with a close button (X) in the top right corner. It contains two radio buttons: "DHCP" (unselected) and "Static" (selected). Below the radio buttons are four input fields: "IP Address" with the value "192.168.1.10", "Subnet Mask" with "255.255.255.0", "Default Gateway" with "192.168.1.1", and "DNS Server" which is empty.

Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska Podsięci	Brama Domyślna
Router1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
Router2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	Nie Dotyczy
PC1	NIC	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	NIC	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1

Konfiguracja PC2

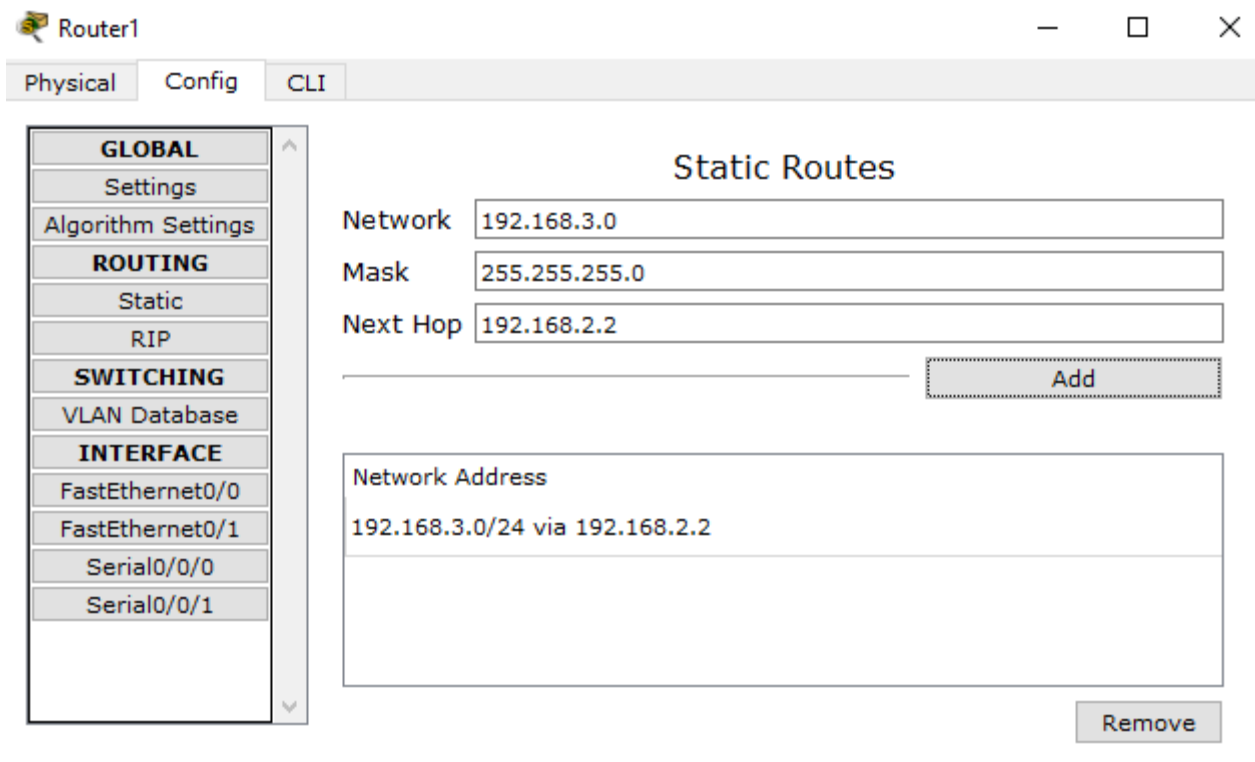
Konfiguracja adresów statycznych na PC2



The screenshot shows a window titled "IP Configuration" with a close button (X) in the top right corner. It contains two radio buttons: "DHCP" (unselected) and "Static" (selected). Below the radio buttons are four input fields: "IP Address" with the value "192.168.3.10", "Subnet Mask" with "255.255.255.0", "Default Gateway" with "192.168.3.1", and "DNS Server" which is empty.

Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska Podsięci	Brama Domyślna
Router1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
Router2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	Nie Dotyczy
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	Nie Dotyczy
PC1	NIC	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	NIC	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1

Konfiguracja routingu statycznego dla routera R1



The screenshot shows a web-based configuration interface for a router named "Router1". The interface has three tabs: "Physical", "Config", and "CLI". The "Config" tab is active, and a left-hand sidebar contains a tree view of configuration categories: GLOBAL, Settings, Algorithm Settings, ROUTING, Static, RIP, SWITCHING, VLAN Database, INTERFACE, FastEthernet0/0, FastEthernet0/1, Serial0/0/0, and Serial0/0/1. The "Static" option under "ROUTING" is selected. The main area is titled "Static Routes" and contains three input fields: "Network" with the value "192.168.3.0", "Mask" with "255.255.255.0", and "Next Hop" with "192.168.2.2". Below these fields is an "Add" button. A summary box below the "Add" button displays the configured route: "Network Address: 192.168.3.0/24 via 192.168.2.2". A "Remove" button is located at the bottom right of the summary box.

Konfiguracja Router-a 2 - routing statyczny



Konfiguracja routingu statycznego dla routera R2

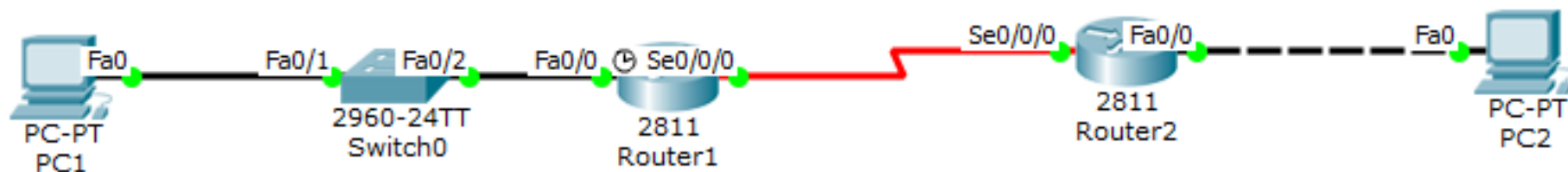
The screenshot shows a configuration window for Router2. The window has three tabs: Physical, Config, and CLI. The Config tab is active. On the left, there is a navigation tree with categories: GLOBAL, ROUTING, SWITCHING, and INTERFACE. Under ROUTING, 'Static' is selected. The main area is titled 'Static Routes' and contains three input fields: 'Network' with value '192.168.1.0', 'Mask' with value '255.255.255.0', and 'Next Hop' with value '192.168.2.1'. Below these fields is an 'Add' button. A list box below shows the configured route: '192.168.1.0/24 via 192.168.2.1'. A 'Remove' button is located at the bottom right of the list box.

1. Testowanie sieci.
2. Weryfikacja konfiguracji sieci.

Sprawdź poleceniem PING połączenie pomiędzy PC1, a PC2

Polecenie z PC1: **ping 192.168.3.10**

Polecenie z PC2: **ping 192.168.1.10**



Testowanie i weryfikacja konfiguracji sieci



Command Prompt

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.3.10

Pinging 192.168.3.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.10: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.3.10: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.3.10: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.3.10: bytes=32 time=2ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.3.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
```

Command Prompt

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=11ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 11ms, Average = 3ms
```

Ćwiczenie do wykonania

Ćwiczenie 1

Uruchom program *Cisco Packet Tracer* i dokonaj skonfigurowania wybranego portu ethernetowego do pracy w sieci **192.168.0.0** z maską podsieci **klasy C**. Do interfejsu routera przypisz pierwszy adres z dostępnej puli. Przypisz ostatni adres z dopuszczalnej puli karcie sieciowej komputera. Połącz komputer z routerem przy pomocy odpowiedniego kabla sieciowego i sprawdź możliwość nawiązania połączenia.



Pytania sprawdzające opanowanie tematu lekcji

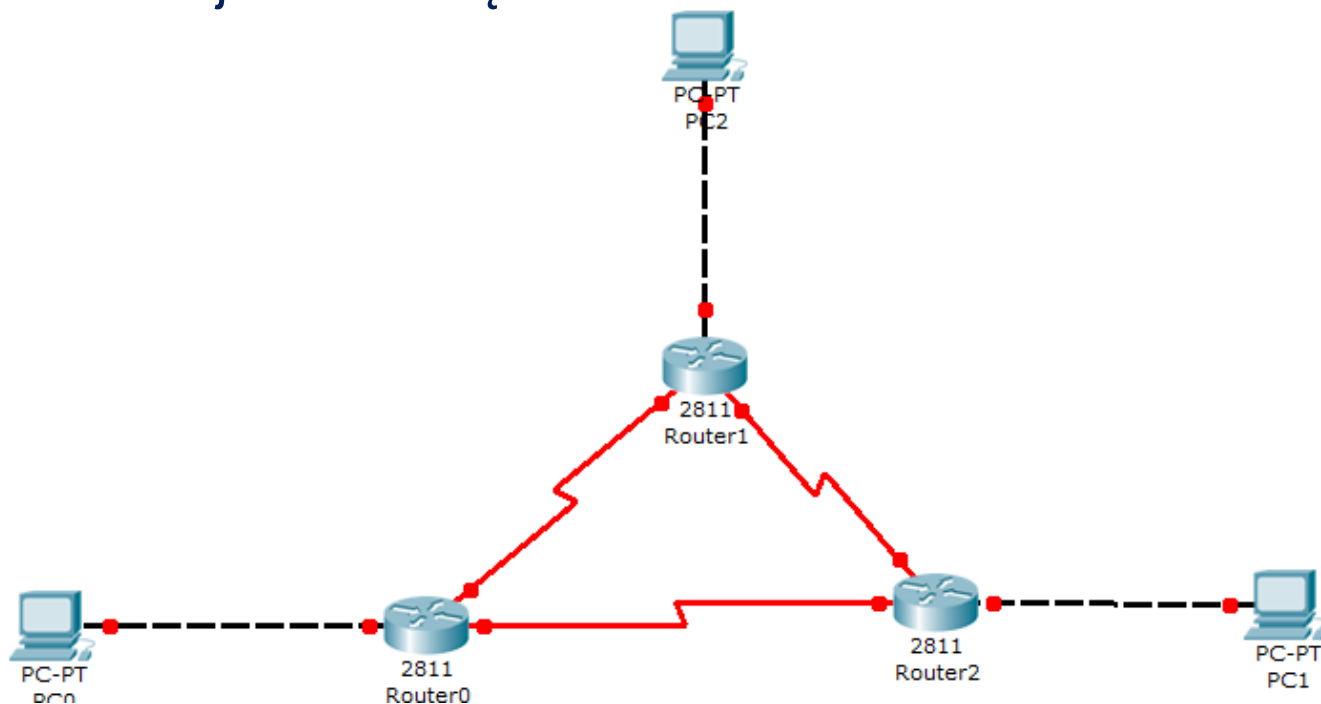


1. Jaką rolę w sieci pełni router?
2. Ile interfejsów musi posiadać router?
3. Z jakich elementów składa się procedura podstawowej konfiguracji routera?
4. Jakim poleceniem w CLI uruchamia się tryb konfiguracji globalnej?
5. Jakie polecenie służy do przypisania adresu IP na interfejsie?
6. Na którym interfejsie szeregowym wprowadza się polecenie ustalające częstotliwość zegara?
7. Co to jest routing statyczny?
8. W jakim celu stosuje się routing statyczny w sieci?



Praca domowa

1. Zaprojektuj sieć komputerową z wykorzystaniem oprogramowania **Cisco Packet Tracer**.
2. Dokonaj konfiguracji urządzeń sieciowych i hostów.
3. Przetestuj stworzoną sieć.



Dziękuję za uwagę