



Konfigurowanie sieciowego systemu operacyjnego



Wykład 5

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Rozdział 2

2.0 Wprowadzenie

2.1 System operacyjny IOS

2.2 Podstawy

2.3 Schematy adresowania

2.4 Podsumowanie



2.1 System operacyjny IOS



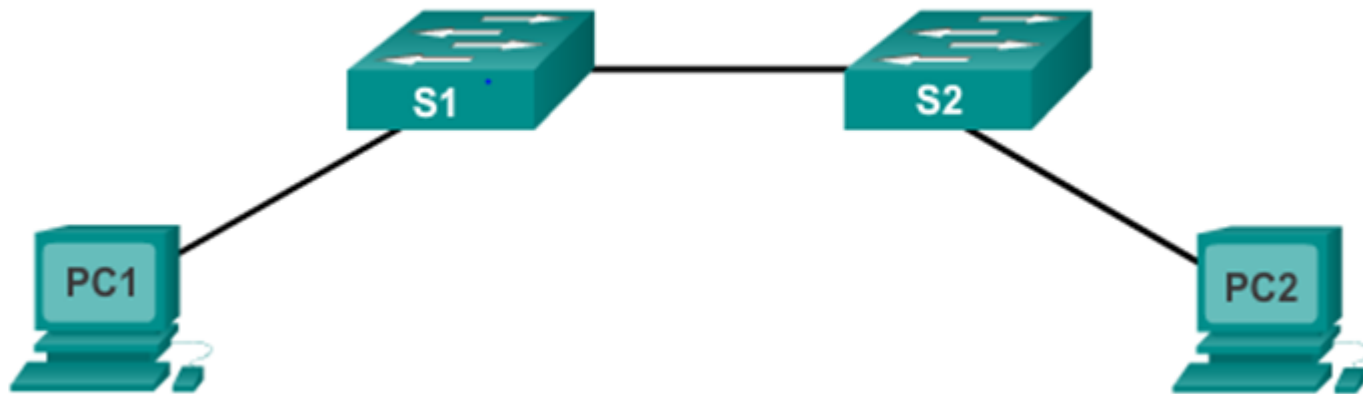
Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Cisco IOS

Systemy operacyjne

- Każdy sprzęt sieciowy korzysta z systemu operacyjnego.
- System operacyjny domowych routerów jest zazwyczaj nazywany oprogramowaniem systemowym.
- Cisco IOS – zbiór sieciowych systemów operacyjnych wykorzystywanych przez urządzenia Cisco.

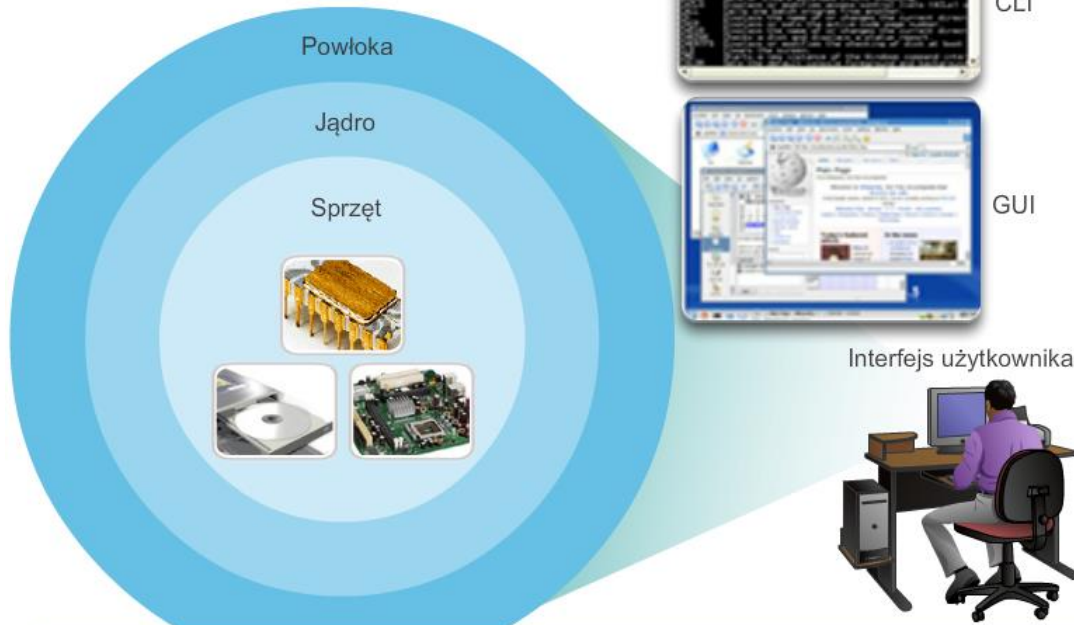




Cisco IOS

System operacyjny (c.d.)

System Operacyjny



Powłoka (ang. Shell): interfejs użytkownika, umożliwiający mu wykonywanie specyficznych zadań z komputera. Zadania te mogą być wykonywane za pośrednictwem interfejsów CLI lub GUI.

Sprzęt: fizyczna część komputera, włączając niezbędną elektronikę.

Jądro: Umożliwia komunikację pomiędzy sprzętem, a oprogramowaniem oraz zarządza zasobami sprzętowymi, aby spełnić wymagania programów.



Cisco IOS

Przeznaczenie systemu operacyjnego:

- Systemy operacyjne komputerów PC (np. Windows 8 i OS X) wykonują różne techniczne funkcje, które umożliwiają:
 - zastosowanie myszy,
 - wyświetlanie komunikatów,
 - wprowadzanie tekstu.
- Systemy operacyjne przełączników i routerów umożliwiają:
 - konfigurację interfejsów,
 - uruchamianie funkcji routingu i przełączania.
- Wszystkie sieciowe urządzenia mają zainstalowany domyślnie system IOS.
- Możliwe jest uaktualnienie wersji systemu IOS lub dostępnych funkcji.
- W ramach tego kursu podstawowym celem jest omówienie systemu Cisco IOS wersji 15.x.



Cisco

IOS Lokalizacja Cisco IOS

Cisco IOS przechowywany w **pamięci Flash, która jest:**

- nieulotną pamięcią, nawet kiedy braknie zasilania,
- może być zmieniona lub nadpisana, jeśli jest taka potrzeba,
- może być wykorzystywana do przechowywania wielu wersji systemu IOS.
- System IOS jest ładowany z pamięci flash do ulotnej pamięci RAM.
- Od ilości pamięci flash i RAM zależy to, której wersji IOS można używać.





Cisco IOS

Funkcje IOS

Oto najważniejsze funkcje pełnione przez routery i przełączniki Cisco.



Sieciowy system operacyjny dla urządzeń Cisco



Dostęp do systemu operacyjnego IOS urządzenia

Dostęp za pomocą portu konsoli

Najczęstszymi sposobami dostępu do wiersza poleceń CLI są:

- Konsola
- Telnet lub SSH
- Port AUX



Dostęp do systemu operacyjnego IOS urządzenia

Dostęp za pomocą portu konsoli

Port konsoli

- Urządzenie jest dostępne nawet wtedy, kiedy usługi sieciowe nie zostały uruchomione lub przestały działać.
- Wymaga specjalnego kabla konsolowego.
- Pozwala na wprowadzenie poleceń umożliwiających konfigurację urządzenia.
- Konsola powinna być konfigurowana z hasłami ograniczającymi nieautoryzowany dostęp do urządzenia.
- Urządzenie powinno znajdować się w zamkniętym pokoju lub szafie serwerowej, aby ograniczyć fizyczny dostęp do niego.





Dostęp do systemu operacyjnego IOS urządzenia

Telnet, SSH i port AUX

Telnet

- Metoda zdalnego dostępu do interfejsu linii poleceń (CLI) urządzenia.
- Wymaga aktywnie działających usług sieciowych na urządzeniu oraz jednego aktywnego i skonfigurowanego interfejsu.

Secure Shell (SSH)

- Udostępnia logowanie podobne do Telnet, ale bardziej bezpieczne.
- Zapewnia silniejsze niż Telnet uwierzytelnianie haseł.
- Używa szyfrowania podczas przesyłu danych.

Port AUX

- Stosowany w przypadku awarii sieci (rzadko stosowany).
- Wykorzystuje telefoniczne połączenie wdzwaniane za pomocą modemu podłączonego do portu AUX routera.
- Może być używany jak port konsoli.



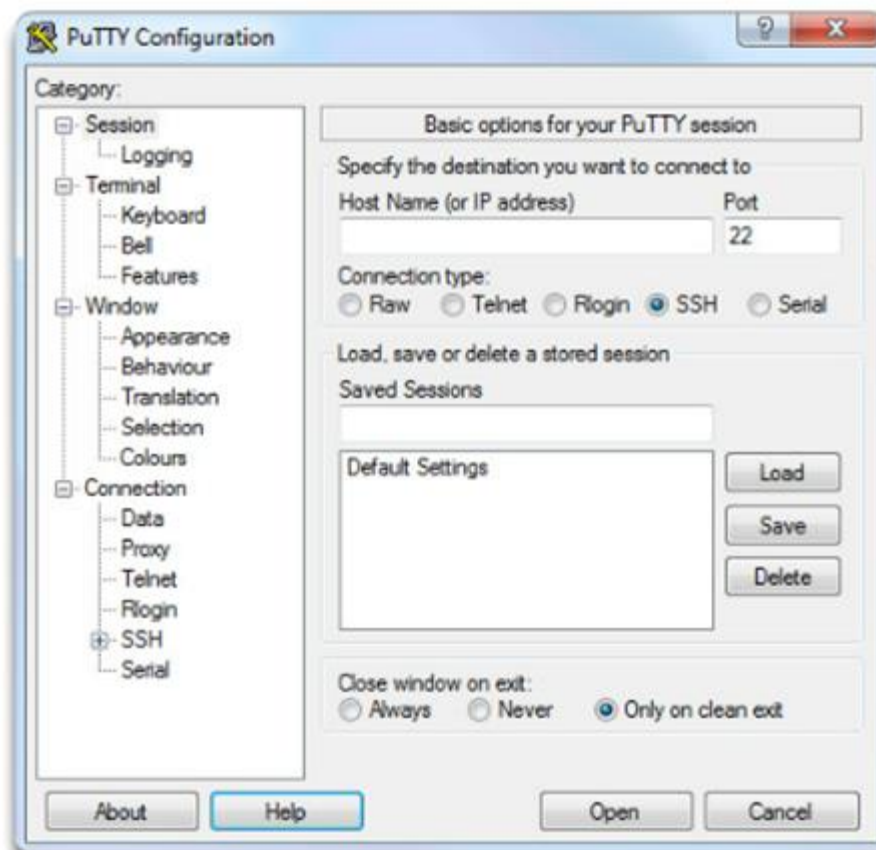
Dostęp do systemu operacyjnego IOS urządzenia

Programy emulujące działanie terminala

Programy umożliwiające połączenie się do urządzenia sieciowego to:

- PuTTY
- Tera Term
- SecureCRT
- HyperTerminal
- OS X Terminal

PuTTY





Nawigacja w IOS

Tryby systemu Cisco IOS

Hierarchiczna struktura trybów IOS

Polecenia trybu użytkownika EXEC - Router>

ping
show (limited - ograniczony)
enable
etcetera

Uprzywilejowany tryb EXEC - Router#

all Tryb użytkownika EXEC

Komendy
(ang. commands)

debug

Komendy

(ang. commands)

reload

configure

etcetera

Komendy globalnego trybu konfiguracyjnego - Router(config)#

hostname
enable secret
ip route

interface ethernet
serial
dsl
etcetera

router rip
ospf
eigrp
etcetera

line vty
console
etcetera

Komendy trybu konfiguracji interfejsu - Router(config-if)#

ip address
ipv6 address
encapsulation
shutdown/no shutdown
etcetera

Komendy trybu konfiguracji routingu - Router(config-router)#

network
version
auto summary
etcetera

Komendy trybu konfiguracji dostępu - Router(config-line)#

password
login
modem commands
etcetera



Nawigacja w IOS

Główne tryby

Tryb EXEC użytkownika

Limitowany dostęp do routera.
Zdalny dostęp.

```
Switch>
Router>
```

Tryb **EXEC użytkownika** pozwala tylko na użycie limitowanej liczby komend dotyczących monitoringu urządzenia. Nazywany jest on często trybem podglądu (ang. view-only mode) nie pozwalając na wprowadzenie zmian na routerze.

Uprzywilejowany tryb użytkownika EXEC

Uprzywilejowany tryb EXEC zapewnia dostęp do wszystkich komend monitorujących, jak również konfiguracyjnych i zarządzających urządzeniem.

Pozwala na dokładne sprawdzenie routera. Debugowanie i wykonywanie testów. Zarządzanie plikami. Zdalny dostęp.

```
Switch#
Router#
```

Nawigacja w IOS

Tryb konfiguracji globalnej i tryby konfiguracji szczegółowej

Tryb uprzywilejowany EXEC

Tryb uprzywilejowany EXEC

Dokładne sprawdzanie routera, Debugowanie i testowanie. Operacje na plikach. Zdalny dostęp do urządzenia.

Switch#
Router#

Tryb konfiguracji globalnej

Polecenia trybu konfiguracji globalnej.

Switch(config)#
Router(config)#

Pozostałe tryby konfiguracji

Konfiguracja konkretnej usługi lub interfejsu .

Switch(config-mode)#
Router(config-mode)#

Struktura znaku zachęty systemu IOS

```
Router>ping 192.168.10.5
Router#show running-config
Router (config) #Interface FastEthernet 0/0
Router (config-if) #ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
```

Znak zachęty systemu (ang. prompt) zmienia się w zależności od bieżącego trybu CLI.

```
Switch>ping 192.168.10.9
Switch#show running-config
Switch (config) #Interface FastEthernet 0/1
Switch (config-if) #Description connection to WEST LAN4
```




Nawigacja w IOS

Przechodzenie między trybami IOS

Router con0 is now available.

Press RETURN to get started.

User Access Verification

Password:

Router>

Znak zachęty trybu EXEC

Router> **enable**

Password:

Router#

Znak zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC

Router# **disable**

Router>

Znak zachęty trybu EXEC

Router> **exit**

Router



Nawigacja w IOS

Przechodzenie między trybami (c.d.)

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
Switch(config)# interface vlan 1
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# exit
Switch#
```

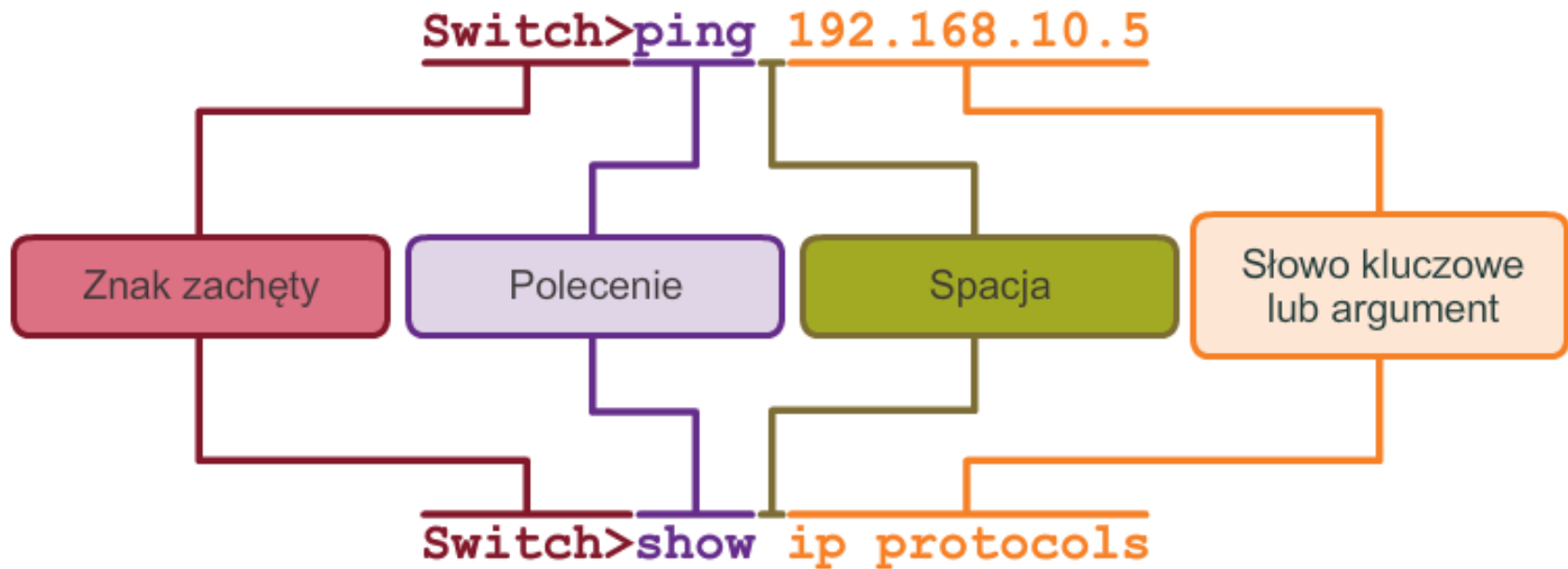
```
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
Switch(config)# vlan 1
Switch(config-vlan)# end
Switch#
```

```
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
Switch(config)# line vty 0 4
Switch(config-line)# interface fastethernet 0/1
Switch(config-if)# end
Switch#
```



Struktura poleceń

Struktura poleceń IOS





Struktura poleceń

Szczegóły dotyczące poleceń IOS

Aby przejść do opisu *dokumentacji opisu poleceń systemu IOS* oraz znaleźć opis polecenia:

1. Przejdź do <http://www.cisco.com>.
2. Kliknij **Support**.
3. Kliknij **Networking Software (IOS & NX-OS)**.
4. Kliknij **15.2M&T** (na przykład).
5. Kliknij **Reference Guides**.
6. Kliknij **Command References**.
7. Kliknij konkretną technologię, która obejmuje polecenie, którego szukasz.
8. Kliknij na link po lewej stronie, który odpowiada poszukiwanemu poleceniu (linki uporządkowane są w kolejności alfabetycznej) .
9. Kliknij link polecenia.



Struktura poleceń IOS

Pomoc kontekstowa

Pomoc kontekstowa

```
Switch#cl?  
clear  clock
```

Opcje polecenia - wyświetla listę poleceń lub słów kluczowych rozpoczynających się od znaków **cl**

```
Switch#clock set ?  
hh:mm:ss Current Time
```

Objaśnienia do poleceń - system IOS wyświetla argumenty poleceń lub zmienne, które mogą występować w danym kontekście oraz opis dla każdego argumentu

```
Switch#clock set 19:50:00 ?  
<1-31> Day of the month  
MONTH  Month of the year
```

Opis polecenia może składać się z więcej niż jednego argumentu lub opcji

```
Switch#clock set 19:50:00 25 June 2012  
Switch#
```



Struktura poleceń IOS

Weryfikacja składni polecenia

```
Switch#>clock set
% Incomplete command.
Switch#clock set 19:50:00
% Incomplete command.
```

System IOS zwraca komunikat pomocy w przypadku, gdy wymagane są dodatkowe słowa kluczowe lub argumenty na końcu wprowadzonego polecenia.

```
Switch#c
% Ambiguous command: 'c'
```

System IOS zwraca komunikat pomocy wskazujący, że wprowadzona liczba znaków nie pozwala na rozpoznanie polecenia.

```
Switch#clock set 19:50:00 25 6
                        ^
% Invalid input detected at '^'
marker.
```

System IOS zwraca znak "^", aby wskazać miejsce, w którym polecenie okazało się niezrozumiałe dla interpretatora poleceń.



Struktura poleceń IOS

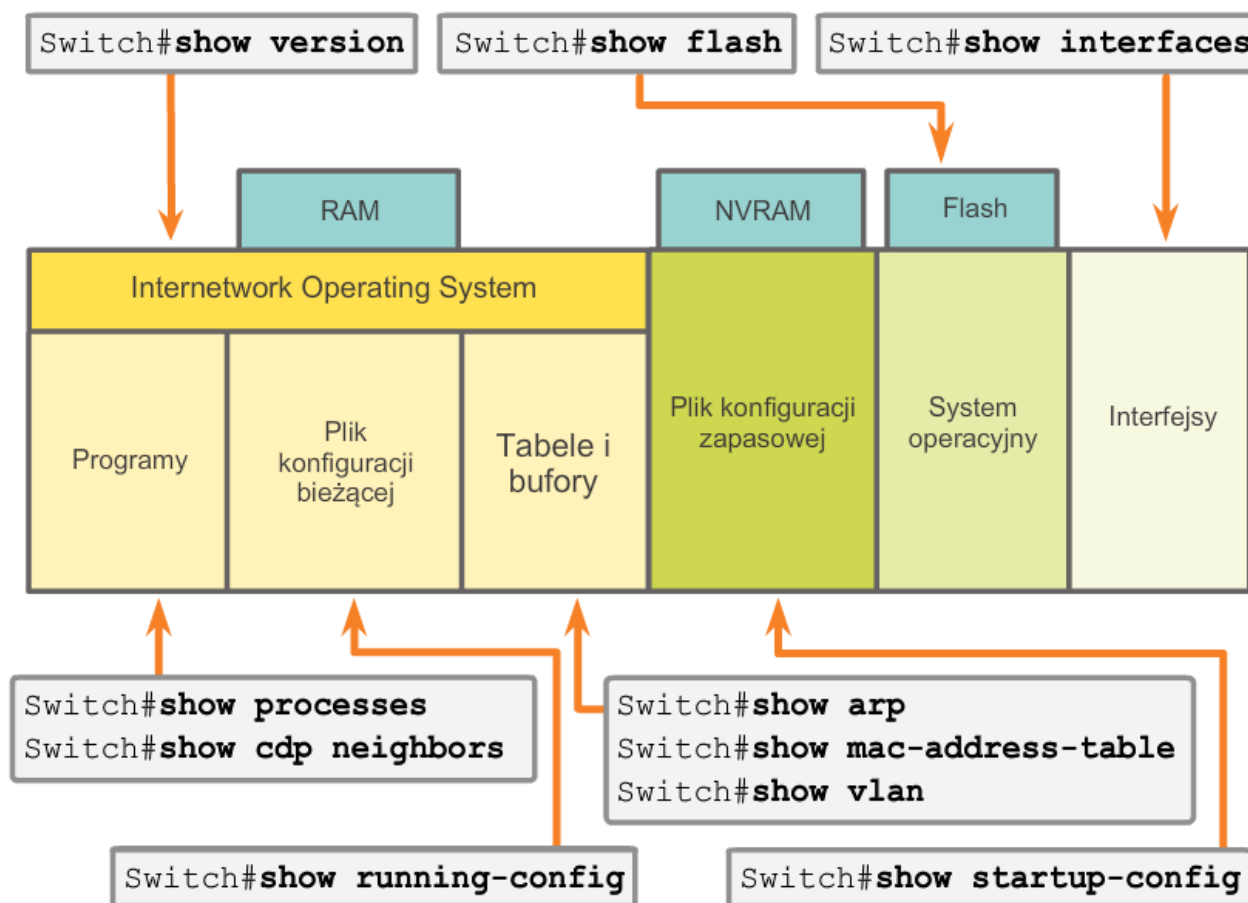
Skróty klawiszowe sterujące

- Klawisz **Tab** - dopełnia częściowo wprowadzane polecenie lub słowo kluczowe.
- Skrót klawiszowy **Ctrl-R** - odświeża linię.
- Skrót klawiszowy **Ctrl-A** – przesuwa kursor do początku wiersza poleceń.
- Skrót klawiszowy **Ctrl-Z** – wychodzi z trybu konfiguracji i wraca do trybu EXEC.
- **Strzałka w dół** – pozwala użytkownikowi na przewijanie do przodu wydanych poleceń.
- **Strzałka w górę** - pozwala użytkownikowi na przewijanie do tyłu wydanych poleceń.
- **Ctrl-shift-6** – pozwala użytkownikowi na przerwanie procesu IOS takiego jak **ping** lub **traceroute**.
- **Ctrl-C** – wyjście z aktualnego trybu konfiguracji albo przerywa aktualne polecenie.



Struktura poleceń IOS

Polecenia show w IOS



Komendy **show** systemu IOS dostarczają informacji o konfiguracji, wykonanych operacjach i statusie poszczególnych części routera lub przełącznika.



Struktura poleceń IOS

Polecenie `show version`

```
Router# show version
Cisco IOS Software, C1900 Software (C1900-UNIVERSALK9-M), Version
15.2(4)M1, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 26-Jul-12 19:34 by prod_rel_team

ROM: System Bootstrap, Version 15.0(1r)M15, RELEASE SOFTWARE (fc1)

cisco1941 uptime is 41 minutes
System returned to ROM by power-on
System image file is ""flash0:c1900-universalk9-mz.SPA.152-
4.M1.bin""
Last reload type: Normal Reload
Last reload reason: power-on

This product contains cryptographic features and is subject to
United
States and local country laws governing import, export, transfer
and
use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply
third-party authority to import, export, distribute or use
encryption.
```

Router# **show version**



2.2 Podstawy



Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™

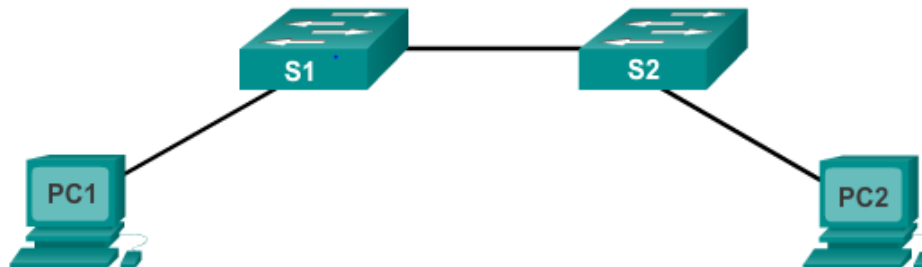


Nazwy hostów

Dlaczego przełącznik

Założmy, że:

- Tworzymy dwie sieci składające się z komputerów połączonych przez przełącznik
- Ustawimy nazwę dla przełącznika
- Ustawimy ograniczenie dostępu do konfiguracji urządzenia
- Skonfigurujemy komunikat powitalny
- Zapiszemy konfigurację





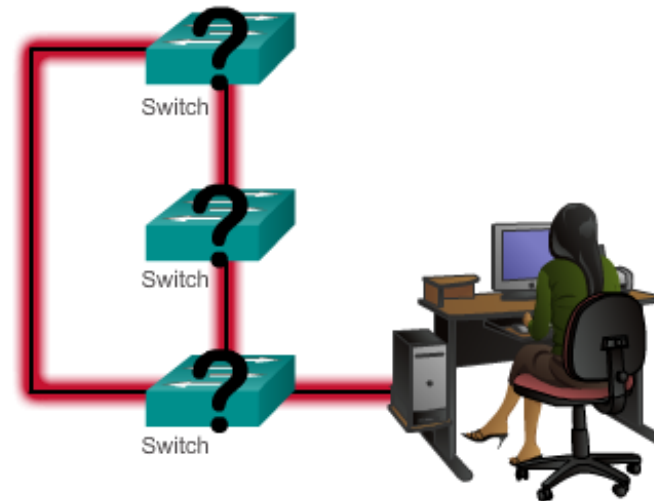
Nazwy hostów

Nazwy urządzeń

Oto kilka wskazówek dotyczących konwencji nazewnictwa:

- Nazwa musi zaczynać się od litery.
- Nie używaj spacji.
- Nazwę zakończ literą lub cyfrą.
- Używaj tylko liter, cyfr i znaków podkreślenia.
- Nazwa nie powinna zawierać więcej niż 64 znaki.

W razie braku nazw,
urządzenia sieciowe
będzie trudno
zidentyfikować.

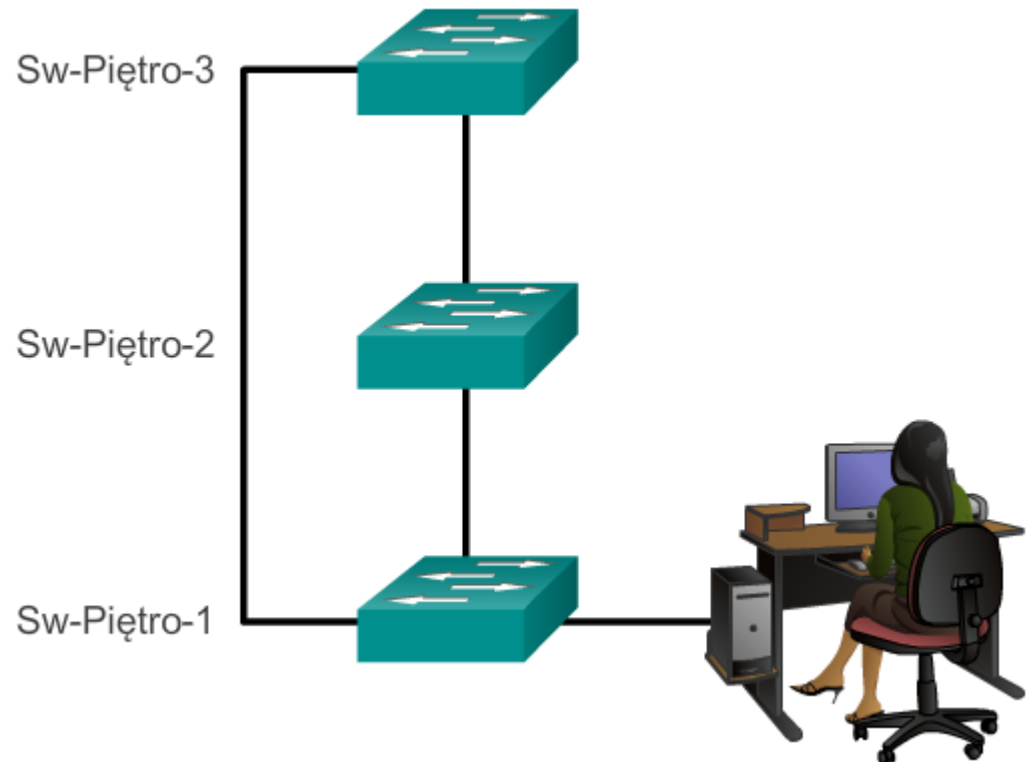




Nazwy urządzeń

Konfiguracja nazwy urządzenia

Nazwy hostów pozwalają na identyfikację urządzeń przez administratorów sieciowych w sieci lub w Internecie.





Nazwy urządzeń

Konfigurowanie nazw urządzeń

Konfiguracja nazwy hosta

Configure the switch hostname to be 'Sw-Floor-1'.

```
Switch# configure terminal
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Switch(config)# hostname Sw-Floor-1
```

```
Sw-Floor-1(config)#
```

You successfully configured the switch hostname.



Ograniczenie dostępu do urządzeń

Konfigurowanie haseł

Mamy następujące hasła dostępu do urządzenia:

- **enable password** – hasło ograniczające dostęp do trybu uprzywilejowanego
- **enable secret** – hasło szyfrowane ograniczające dostęp do trybu uprzywilejowanego
- **console password** – Hasło dostępowe do konsoli
- **VTY password** – hasło ograniczające dostęp poprzez Telnet

Uwaga: W większości laboratoriów będziemy korzystać z prostych haseł, np. **cisco** lub **class**.



Ograniczanie dostępu do urządzeń

Hasło ograniczające dostęp do trybu uprzywilejowanego EXEC

- Użyj polecenia **enable secret**, zamiast starszego polecenia **enable password**.
- Polecenie **enable secret** dostarcza większych zabezpieczeń, ponieważ posiada mechanizm szyfrowania.

```
Sw-Floor-1>enable
Sw-Floor-1#
Sw-Floor-1#conf terminal
Sw-Floor-1(config)#enable secret class
Sw-Floor-1(config)#exit
Sw-Floor-1#
Sw-Floor-1#disable
Sw-Floor-1>enable
Password:
Sw-Floor-1#
```




Ograniczanie dostępu do urządzeń

Hasło ograniczające dostęp do trybu EXEC użytkownika

```
Sw-Floor-1(config)#line console 0
Sw-Floor-1(config-line)#password cisco
Sw-Floor-1(config-line)#login
Sw-Floor-1(config-line)#exit
Sw-Floor-1(config)#
Sw-Floor-1(config)#line vty 0 15
Sw-Floor-1(config-line)#password cisco
Sw-Floor-1(config-line)#login
Sw-Floor-1(config-line)#
```

- Port konsoli urządzenia musi być chroniony; zmniejsza to szansę dostępu nieautoryzowanego personelu poprzez podłączenie kabla do urządzenia i uzyskanie dostępu.
- Linie VTY umożliwiają zdalny dostęp do urządzenia Cisco poprzez sesję Telnet. Liczba obsługiwanych linii VTY zależy od typu urządzenia i wersji systemu IOS.



Ograniczanie dostępu do konfiguracji urządzenia

Szyfrowanie haseł

Konfiguracja szyfrowania haseł

Enter the command to encrypt the plain text passwords.

```
Switch(config)# service password-encryption
```

Exit global configuration mode and view the running configuration.

```
Switch(config)# exit
```

```
Switch# show running-config
```

```
!
```

```
<output omitted>
```

```
!
```

```
line con 0
```

```
password 7 094F471A1A0A
```

```
login
```

```
!
```

```
line vty 0 4
```

```
password 7 03095A0F034F38435B49150A1819
```

```
login
```

```
!
```

```
!
```

```
end
```

service password-encryption

- Chroni hasła przed wyświetleniem ich w postaci zwykłego tekstu podczas wyświetlania pliku konfiguracyjnego
- Uniemożliwia nieautoryzowanym użytkownikom wyświetlenie haseł zapisanych w pliku konfiguracyjnym.
- Wyłączenie usługi szyfrowania haseł, po uprzednim jej włączeniu, nie spowoduje operacji odwrotnej, czyli ich odszyfrowania.

Ograniczanie dostępu do konfiguracji urządzenia

Bannery logowania

- Jest to ważna metoda (ze względu na uwarunkowania prawne) informowania o tym, kto może uzyskać dostęp do urządzenia.
- Każde słowo, które sugeruje zaproszenie do logowania, nie jest prawnie poprawne.
- Ponieważ banery mogą być widoczne dla każdego, kto próbuje się zalogować - należy je tworzyć bardzo starannie

Ograniczanie dostępu do urządzenia - użycie banera MOTD

```
Sw1-Floor-1(config)#banner motd # This is a secure system. Authorized Access ONLY!!! #
```

W wyniku tego polecenia zostanie ustawiony komunikat dnia (MOTD).

Znaki ograniczające nie są częścią tej wiadomości.

```
Sw1-Floor-1 con0 is now available
Press RETURN to get started.
This is a secure system. Authorized
Access ONLY!!!
User Access Verification
password:
Sw1-Floor-1>enable
Password:
Sw1-Floor-1#
```



Zapisywanie konfiguracji

Pliki konfiguracyjne

Zapisywanie i kasowanie konfiguracji

```
Switch#show running-config
```

Wyświetla kompletną konfigurację bieżącą znajdującą się w pamięci RAM.

```
Switch#show running-config
Building configuration...
Current configuration : 2904 bytes
!
! Last configuration change at 00:02:32
UTC Mon Mar 1 1993
!
version 15.0
no service pad
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
<dalsze odpowiedzi pominięto>
!
```

Konfiguracja bieżąca może być skopiowana do pamięci NVRAM.

```
Switch#copy running-config startup-config
```

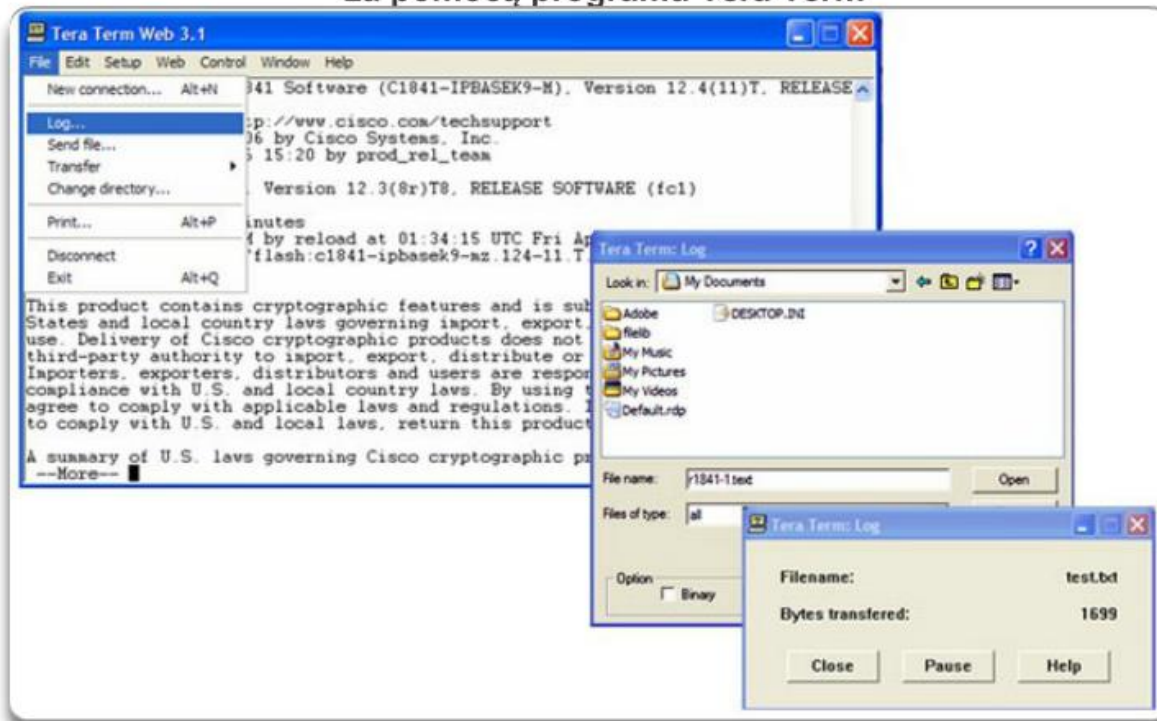
- Switch# **reload**
System configuration has been modified. Save?
[yes/no]: **n**
Proceed with reload?
[confirm]
- Konfigurację początkową można usunąć za pomocą polecenia **erase startup-config**
Switch# **erase startup-config**
- Na przełączniku, należy również wykonać polecenie **delete vlan.dat**
Switch# **delete vlan.dat**
Delete filename [vlan.dat]?
Delete flash:vlan.dat?
[confirm]



Zapisywanie konfiguracji

Przechwytywanie tekstu

Zapisywanie konfiguracji do pliku tekstowego
za pomocą programu Tera Term



W sesji terminala:

1. Rozpocznij proces tworzenia dziennika programu (log)
2. Wykonaj polecenie **show running-config**
3. Zakończ dziennik.

2.3 Schematy adresowania

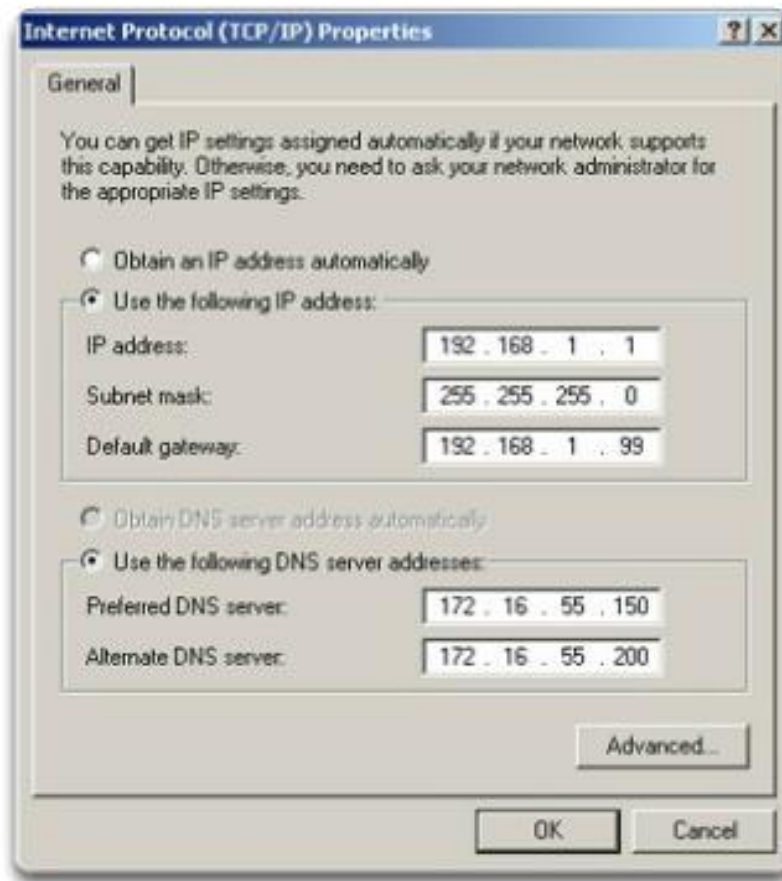




Porty i adresy

Adresy IP urządzeń

- Każde urządzenie w sieci musi mieć skonfigurowany adres IP.
- Struktura adresu IPv4 jest *kropkowo-dziesiętna*.
- Adres IP wyświetlany jest w notacji dziesiętnej w postaci czterech liczb w zakresie od 0 do 255.
- Razem z adresem IP musi być również skonfigurowana maska sieci.
- Adresy IP mogą być przydzielane zarówno do portów fizycznych, jak i do wirtualnych interfejsów.





Porty i adresy

Interfejsy i porty

- Komunikacja w sieci zależy od interfejsów urządzeń końcowych użytkownika, interfejsów urządzeń sieciowych oraz kabli, które je łączą.
- Rodzaje nośników sieciowych obejmują skrętki miedziane, kable światłowodowe, kable koncentryczne lub łącza bezprzewodowe.
- Różne media posiadają różne cechy i zalety.
- Ethernet jest najczęściej wykorzystywaną technologią w lokalnych sieciach komputerowych (LAN).
- Porty Ethernet znajdują się w urządzeniach końcowych, urządzeniach przełączających i innych urządzeniach sieciowych.
- Przełączniki Cisco posiadają porty fizyczne umożliwiające łączenie urządzeń, ale również mają jeden lub więcej interfejsów wirtualnych (SVI; w przypadku braku fizycznego portu w urządzeniu tworzony jest interfejs programowy).
- SVI umożliwia zdalne zarządzanie przełącznikiem poprzez sieć.





Adresowanie urządzeń

Konfigurowanie wirtualnego interfejsu przełącznika

- **Adres IP** – Razem z maską podsieci jednoznacznie identyfikuje urządzenie w sieci.
- **Maska podsieci** – Określa, która część większej sieci jest używana przez adres IP.
- **interface VLAN 1** – dostępny w trybie konfiguracji interfejsu,
- **ip address 192.168.10.2 255.255.255.0** – przypisuje do przełącznika adres IP i maskę podsieci.
- **no shutdown** – włącza interfejs.
- Przełącznik ciągle jednak potrzebuje portów fizycznych, żeby skonfigurować zdalny dostęp poprzez linie VTY.



Adresowanie urządzeń

Konfigurowanie wirtualnego interfejsu przełącznika

Enter interface configuration mode for VLAN 1.

```
Switch(config)# interface vlan 1
```

Configure the IP address as '192.168.10.2' and the subnet mask as '255.255.255.0'.

```
Switch(config-if)# ip address 192.168.10.2 255.255.255.0
```

Activate the interface.

```
Switch(config-if)# no shutdown
```

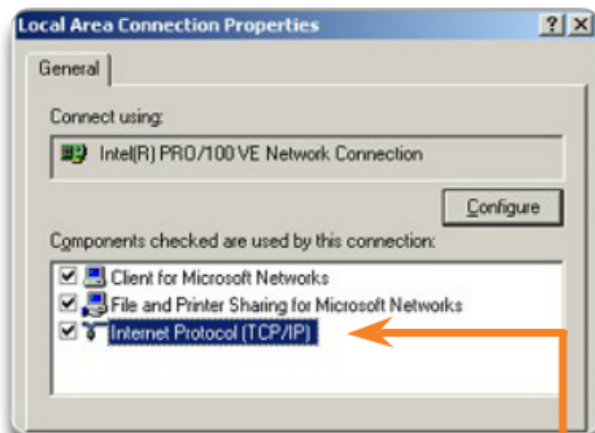
```
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up
```



Adresowanie urządzeń

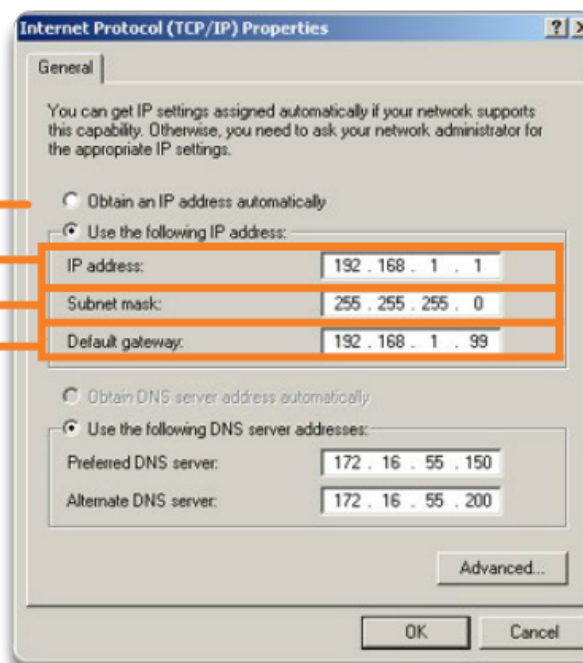
Ręczna konfiguracja adresowania IP w urządzeniach końcowych

Adresacja urządzeń końcowych



W przypadku konfiguracji statycznej
wpisz adres:

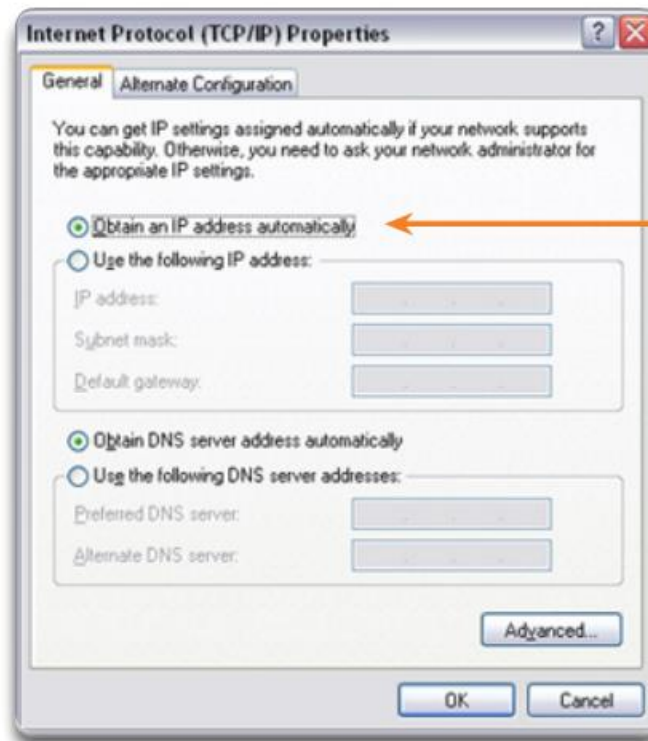
Adres IP
Maska Podsięci
Brama domyślna



Adresowanie urządzeń

Automatyczne przypisanie adresu IP w urządzeniach końcowych

Dynamiczny przydział adresów

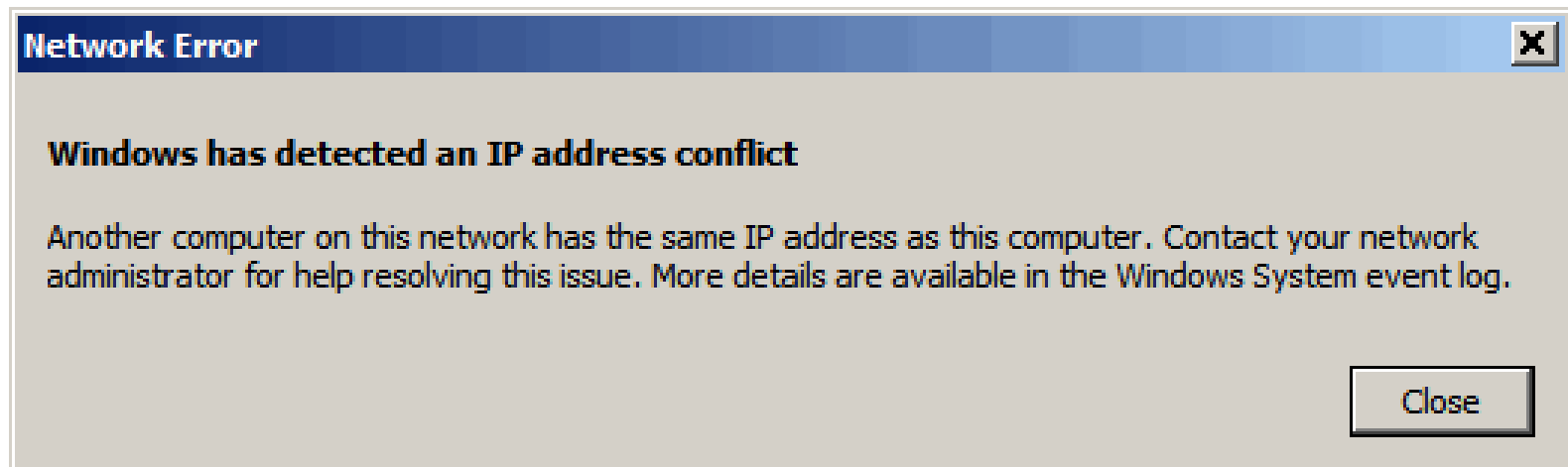


Ta opcja pozwala na automatyczne uzyskanie adresu IP przez hosta.



Adresowanie urządzeń

Konflikt adresów IP



Weryfikacja łączności

Testowanie adresu pętli zwrotnej w urządzeniu końcowym

Testowanie lokalnego stosu protokołów TCP/IP

Wykonując polecenie ping do lokalnego hosta można sprawdzić, czy stos protokołów TCP/IP jest poprawnie zainstalowany i działa z lokalną kartą sieciową.



Wykonanie polecenia ping do adresu **127.0.0.1** polega na tym, że urządzenie wysyła ping do samego siebie (jest to tzw. pętla zwrotna).





Weryfikacja łączności

Testowanie interfejsów

Weryfikacja przypisania interfejsu VLANu

Enter the command to verify the interface configuration on S1.

```
S1# show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/1	unassigned	YES	manual	up	up
FastEthernet0/2	unassigned	YES	manual	up	up
<output omitted>					
Vlan1	192.168.10.2	YES	manual	up	up

You are now on S2. Enter the command to verify the interface configuration on S2.

```
S2# show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/1	unassigned	YES	manual	up	up
FastEthernet0/2	unassigned	YES	manual	up	up
<output omitted>					
Vlan1	192.168.10.3	YES	manual	up	up

You successfully verified the interface assignment on S1 and S2.



Weryfikacja łączności

Testowanie połączenia między urządzeniami końcowymi

Enter the command to verify connectivity to PC2 at '192.168.10.11'.

```
C:\> ping 192.168.10.11
```

```
Pinging 192.168.10.11 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 192.168.10.11: bytes=32 time=838ms TTL=35
```

```
Reply from 192.168.10.11: bytes=32 time=820ms TTL=35
```

```
Reply from 192.168.10.11: bytes=32 time=883ms TTL=36
```

```
Reply from 192.168.10.11: bytes=32 time=828ms TTL=36
```

```
Ping statistics for 192.168.10.11:
```

```
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
    Minimum = 820ms, Maximum = 883ms, Average = 842ms
```

```
C:\>
```

You successfully verified connectivity to S1 and PC2.



Konfigurowanie sieciowego systemu operacyjnego

Rozdział 2 Podsumowanie

Cisco IOS:

- Technik może wprowadzać polecenia, aby skonfigurować lub zaprogramować urządzenie do wykonywania różnych funkcji sieciowych.
- Dostęp do usług jest możliwy z wiersza poleceń CLI, do którego można uzyskać dostęp przez port konsoli, AUX albo zdalnie przez telnet lub SSH.
- Po podłączeniu do interfejsu CLI technicy sieci mogą dokonać zmian w konfiguracji urządzeń Cisco.
- System Cisco IOS jest zaprojektowany jako modułowy system operacyjny, co oznacza, że technik sieciowy musi poruszać się w nim po różnych hierarchicznych trybach IOS.
- Routery i przełączniki Cisco obsługują podobne systemy operacyjne, wspierają podobne struktury poleceń i obsługują wiele takich samych poleceń. Ponadto na obu urządzeniach w ten sam sposób realizuje się podstawową konfigurację na etapie wstępnego podłączenia urządzenia do sieci.



Konfigurowanie sieciowego systemu operacyjnego

Rozdział 2 Podsumowanie (c.d.)

Polecenia w trybie użytkownika EXEC- Router>

```
ping
show (ograniczony)
enable
itd.
```

Polecenia w trybie uprzywilejowanym EXEC - Router#

Wszystkie dostępne polecenia w trybie użytkownika

```
EXEC .
polecenia debug .
reload
configure
itd.
```

Polecenia globalnej konfiguracji - Router(config)#

```
hostname
enable secret
ip route
```

```
interface ethernet
serial
dsl
itd.
```

```
router riprouter
ospf
eigrp
```

```
line vty
console
itd.
```

Polecenia trybu konfiguracji interfejsu - Router(config-if)#

```
ip address
ipv6 address
encapsulation
shutdown /no shutdown
itd.
```

Polecenia trybu konfiguracji routingu - Router(config-router)#

```
network
version
auto summary
itd.
```

Polecenia trybu konfiguracji linii - Router(config-line)#

```
password
login
polecenia dotyczące modemu
itd.
```

