

Laboratorium - Budowanie sieci z przełącznikiem i routerem

Topologia



Tabela adresacji

Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska podsieci	Brama domyślna
R1	G0/0	192.168.0.1	255.255.255.0	Nie dotyczy
	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	Nie dotyczy
S1	VLAN 1	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
PC-A	Karta sieciowa	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-B	Karta sieciowa	192.168.0.3	255.255.255.0	192.168.0.1

Cele

Część 1: Konfiguracja topologii i uruchomienie urządzeń

- Połączenie urządzenia zgodnie z topologią sieciową.
- Inicjowanie i uruchomienie ponownie routera i przełącznika.

Część 2: Konfiguracja urządzeń i weryfikacja połączeń

- Przypisywanie statycznych adresów IP interfejsom sieciowym komputerów PC.
- Konfigurowanie routera.
- Weryfikacja łączności w sieci.

Część 3: Wyświetlenie informacji o urządzeniu

- Pobieranie informacji z urządzeń sieciowych dotyczących sprzętu i oprogramowania .
- Interpretowanie tablicy routingu.
- Wyświetlanie informacji o urządzeniu na routerze.
- Wyświetlanie skróconej listy interfejsów na routerze i przełączniku.

Scenariusz

Jest to kompleksowe laboratorium, mające na celu przypomnienie wcześniej omówionych poleceń systemu IOS. W tym laboratorium połączysz wyposażenie zgodnie z pokazaną topologią. Następnie skonfigurujesz urządzenia zgodnie z tabelą adresacji. Po zapisaniu konfiguracji sprawdzisz je, testując łączność w sieci.

Gdy już urządzenia zostaną skonfigurowane, a łączność w sieci potwierdzona, użyjesz poleceń systemu IOS do pobrania informacji z urządzeń, aby odpowiedzieć na pytania dotyczące wyposażenia Twojej sieci.

To laboratorium zapewnia minimalną pomoc w zakresie poleceń niezbędnych do konfiguracji routera. Jednak wymagane polecenia są zawarte w dodatku A. Sprawdź swoją wiedzę, próbując skonfigurować urządzenia bez jego użycia.

Uwaga: Routery używane w laboratorium to Cisco 1941 ISR (Integrated Services Routers) z oprogramowaniem Cisco IOS 15.2(4)M3 (obraz universalk9). Przełączniki używane w laboratorium to Cisco Catalyst 2960 z oprogramowaniem Cisco IOS 15.0(2) (obraz lanbasek9). Można używać innych routerów lub przełączników oraz wersji Cisco IOS. Zależnie od modelu urządzenia i wersji systemu IOS dostępne komendy i wyniki ich działania mogą się różnić od prezentowanych w niniejszej instrukcji. Identyfikatory interfejsów znajdują się w Tabeli zbiorcza interfejsów routera na końcu tej instrukcji.

Uwaga: Upewnij się, że konfiguracje startowe routerów i przełączników zostały wykasowane. W załączniku B znajdują się procedury inicjalizacji i restartu routera oraz przełącznika.

Wymagane wyposażenie

- 1 router (Cisco 1941 z oprogramowaniem Cisco IOS, wersja 15.2 (4) M3 obraz uniwersalny lub porównywalny)
- 1 przełącznik (Cisco 2960 Cisco IOS wersja 15.0 (2) obraz lanbasek9 lub porównywalny)
- 2 komputery PC (Windows 7, Vista, lub XP z emulatorem terminala takim jak Tera Term)
- Kable konsolowe do konfiguracji urządzeń Cisco przez port konsolowy
- Kable ethernetowe, zgodnie z topologią

Uwaga: Interfejsy Gigabit Ethernet w routerze Cisco 1941 posiadają mechanizm automatycznego wykrywania i dlatego można użyć kabla bez przeplotu między routerem a komputerem PC-B. Jeśli używany jest inny model routera Cisco może być konieczne wykorzystanie kabla z przeplotem.

Część 1. Konfiguracja topologii i inicjalizacja urządzeń

Krok 1. Połącz okablowanie zgodnie z topologią.

- a. Połącz wymagane urządzenia oraz kable, tak jak pokazano na schemacie topologii.
- b. Włącz zasilanie wszystkich urządzeń pokazanych w topologii.

Krok 2. Uruchom i zrestartuj router i przełącznik.

Jeśli konfiguracje startowe były poprzednio zapisywane na routerze i przełączniku, usuń je i zrestartuj urządzenia z domyślnymi konfiguracjami. Informacje na temat inicjalizacji i restartu urządzeń znajdują się w załączniku B.

Część 2. Konfiguracja urządzeń i weryfikacja połączeń

W części 2 zestawisz topologię i skonfigurujesz podstawowe ustawienia, takie jak adresy IP interfejsów, dostęp do urządzenia oraz hasła. Nazwy urządzeń i ich adresy sprawdź w Topologia i Tabela adresacji znajdujących się na początku tego laboratorium.

Uwaga: Dodatek A zawiera szczegóły konfiguracyjne poszczególnych kroków z części 2. Powinieneś spróbować zrealizować część 2 przed przejrzaniem tego dodatku.

Krok 1. Nadaj statycznie adresy IP interfejsom sieciowym komputerów PC.

- a. Skonfiguruj adres IP, maskę podsieci i bramę domyślną na PC-A.
- b. Skonfiguruj adres IP, maskę podsieci i bramę domyślną na komputerze PC-B.
- c. Z wiersza poleceń PC-A wykonaj ping na komputer PC-B.

Dlaczego ping się nie powiódł?

Krok 2. Skonfiguruj router.

- Połącz się przy użyciu konsoli z routerem i przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC.
 - Wejdź do trybu konfiguracji.
 - Przypisz routerowi nazwę.
 - Wyłącz DNS lookup, aby zapobiec próbom tłumaczenia przez router i przełącznik niepoprawnie wprowadzonych komend, jako nazw hostów.
 - Przypisz **class** jako zaszyfrowane hasło trybu uprzywilejowanego EXEC.
 - Przypisz **cisco** jako hasło konsoli i włącz logowanie.
 - Przypisz **cisco** jako hasło do VTY oraz włącz logowanie.
 - Zaszyfruj wszystkie hasła podane otwartym tekstem.
 - Utwórz baner, który będzie ostrzegał osoby łączące się z urządzeniem, że nieautoryzowany dostęp jest zabroniony.
 - Skonfiguruj i uaktywnij oba interfejsy na routerze.
 - Skonfiguruj opis na każdym interfejsie tak, aby wskazywał z którym urządzeniem połączony jest dany interfejs.
 - Zapisz konfigurację bieżącą (running-config) jako konfigurację startową (startup-config).
 - Ustaw zegar na routerze.
- Uwaga:** Użyj znaku zapytania (?) aby uzyskać informację pomocniczą o kolejności parametrów potrzebnych do wykonania tego polecenia.
- Z wiersza poleceń PC-A wykonaj ping na komputer PC-B.

Czy polecenia ping zakończyły się pomyślnie? Dlaczego?

Część 3. Wyświetlenie informacji o urządzeniu

W części 3 użyjesz polecenia **show** do wyświetlenia informacji o routerze i przełączniku.

Krok 1. Pobierz z urządzeń sieciowych informacje na temat sprzętu i oprogramowania .

- Użyj polecenia **show version** aby odpowiedzieć na poniższe pytania na temat routera.

Jaka jest nazwa obrazu systemu IOS, który jest uruchomiony na routerze?

Ile pamięci DRAM posiada router?

W jaką ilość pamięci NVRAM jest wyposażony router?

W jaką ilość pamięci typu flash jest wyposażony router?

- b. Użyj polecenia **show version** aby odpowiedzieć na poniższe pytania na temat przełącznika.

Jaka jest nazwa obrazu systemu IOS, który jest uruchomiony na przełączniku?

Ile pamięci DRAM posiada ten przełącznik?

Ile nieulotnej pamięci o dostępie swobodnym (NVRAM) ma przełącznik?

Jaki jest numer modelu przełącznika?

Krok 2. Wyświetl tablicę routingu na routerze.

Użyj polecenia **show ip route** na routerze, aby odpowiedzieć na następujące pytania.

Jakie oznaczenie jest użyte w tablicy routingu dla bezpośrednio podłączonych sieci? _____

Ile tras w tablicy routingu jest oznaczonych jako C? _____

Jakie typy interfejsów są skojarzone z trasami oznaczonymi jako C?

Krok 3. Wyświetl informacje o urządzeniu na routerze.

Użyj polecenia **show interface g0/1**, aby odpowiedzieć na następujące pytania.

Jaki jest stan pracy interfejsu G0/1?

Jaki jest adres MAC (Media Access Control) interfejsu G0/1?

Jaki jest adres internetowy wyświetlany w tym poleceniu?

Krok 4. Wyświetl skróconą listę interfejsów na routerze i przełączniku.

Istnieje szereg poleceń, które mogą być użyte do zweryfikowania konfiguracji interfejsu. Jedno z najbardziej przydatnych to **show ip interface brief**. To polecenie wyświetla podsumowanie listy interfejsów w urządzeniu i zapewnia natychmiastową informację zwrotną na temat statusu każdego interfejsu.

- a. Wpisz polecenie **show ip interface brief** na routerze.

```
R1# show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
Embedded-Service-Engine0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
GigabitEthernet0/0	192.168.0.1	YES	manual	up	up
GigabitEthernet0/1	192.168.1.1	YES	manual	up	up

```
Serial0/0/0          unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/0/1          unassigned      YES unset  administratively down down
R1#
```

- b. Wpisz polecenie **show ip interface brief** na przełączniku.

```
Switch# show ip interface brief

Interface            IP-Address      OK? Method Status        Protocol
Vlan1                unassigned      YES manual  up            up
FastEthernet0/1      unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/2      unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/3      unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/4      unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/5      unassigned      YES unset   up            up
FastEthernet0/6      unassigned      YES unset   up            up
FastEthernet0/7      unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/8      unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/9      unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/10     unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/11     unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/12     unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/13     unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/14     unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/15     unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/16     unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/17     unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/18     unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/19     unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/20     unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/21     unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/22     unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/23     unassigned      YES unset   down          down
FastEthernet0/24     unassigned      YES unset   down          down
GigabitEthernet0/1   unassigned      YES unset   down          down
GigabitEthernet0/2   unassigned      YES unset   down          down
Switch#
```

Do przemyślenia

1. Jeśli interfejs G0/1 pokazuje, że jest administracyjnie wyłączony, to jakiego polecenia konfiguracji interfejsu należy użyć, aby go włączyć?

2. Co by się stało, gdybyś nieprawidłowo skonfigurował interfejs G0/1 na routerze nadając mu adres IP 192.168.1.2?

Tabela zbiorcza interfejsów routera

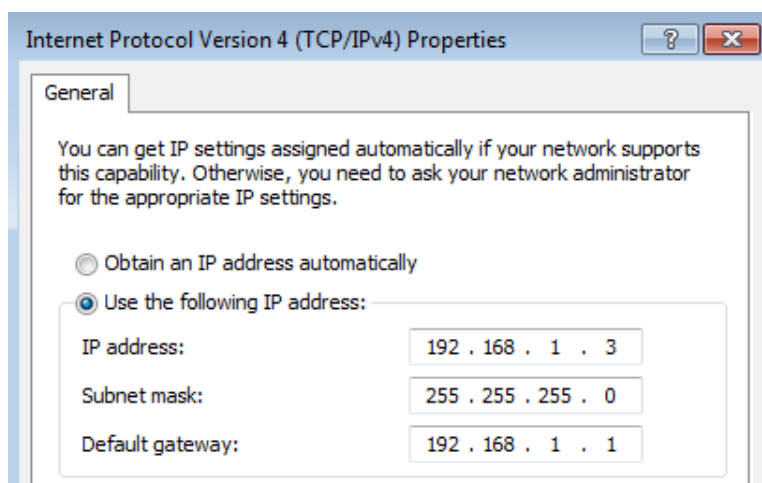
Zestawienie interfejsów routera									
Model routera	Interfejs Ethernet #1			Interfejs Ethernet #2			Interfejs Serial #1	Interfejs Serial #2	
1800	Fast Ethernet	0/0	(F0/0)	Fast Ethernet	0/1	(F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)	
1900	Gigabit Ethernet	0/0	(G0/0)	Gigabit Ethernet	0/1	(G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)	
2801	Fast Ethernet	0/0	(F0/0)	Fast Ethernet	0/1	(F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/1/0)	Serial 0/1/1 (S0/1/1)	
2811	Fast Ethernet	0/0	(F0/0)	Fast Ethernet	0/1	(F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)	
2900	Gigabit Ethernet	0/0	(G0/0)	Gigabit Ethernet	0/1	(G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)	

Uwaga: Żeby stwierdzić jak router jest skonfigurowany, spójrz na interfejsy aby zidentyfikować typ routera oraz liczbę jego interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Ta tabela zawiera identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów Ethernet i Serial w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Informacja w nawiasach jest dozwolonym skrótem, którego można używać w poleceniach IOS w celu odwołania się do interfejsu.

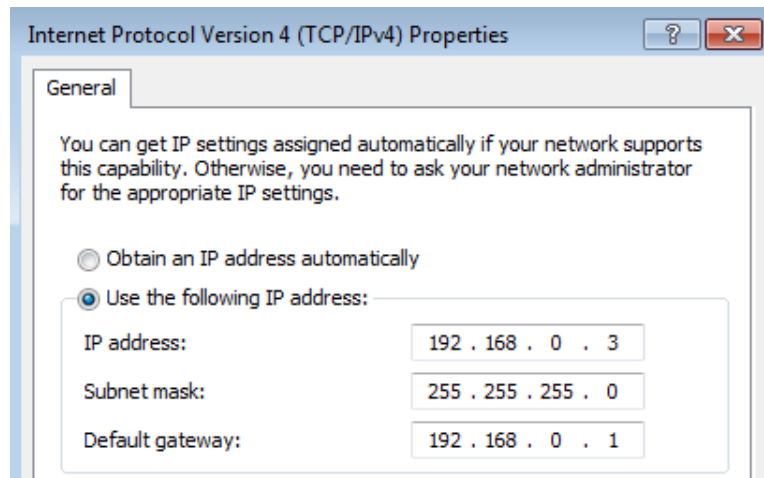
Dodatek A: Szczegóły konfiguracyjne kroków z części 2.

Krok 1. Skonfiguruj interfejsy komputerów PC.

- Skonfiguruj adres IP, maskę podsieci i bramę domyślną na PC-A.



- Skonfiguruj adres IP, maskę podsieci i bramę domyślną na komputerze PC-B.



- c. Z wiersza poleceń PC-A wykonaj ping na komputer PC-B.

```
C:\>ping 192.168.0.3

Pinging 192.168.0.3 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.3: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.3: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.3: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.3: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.0.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

C:\>
```

Krok 2. Skonfiguruj router.

- a. Połącz się konsolą do routera i przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC.
- ```
Router> enable
Router#
```
- b. Wejdź do trybu konfiguracji.
- ```
Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
```
- c. Przypisz routerowi nazwę.
- ```
Router(config)# hostname R1
```
- d. Wyłącz DNS lookup, aby zapobiec próbom tłumaczenia przez router i przełącznik niepoprawnie wprowadzonych komend, jako nazw hostów.
- ```
R1(config)# no ip domain-lookup
```
- e. Przypisz **class** jako zaszyfrowane hasło trybu uprzywilejowanego EXEC.
- ```
R1(config)# enable secret class
```
- f. Przypisz **cisco** jako hasło konsoli i włącz logowanie.
- ```
R1(config)# line con 0
R1(config-line)# password cisco
R1(config-line)# login
```

```
R1(config-line)# exit
```

```
R1(config)#
```

- g. Przypisz **cisco** jako hasło do VTY oraz włącz logowanie.

```
R1(config)# line vty 0 4
```

```
R1(config-line)# password cisco
```

```
R1(config-line)# login
```

```
R1(config-line)# exit
```

```
R1(config)#
```

- h. Zasyfruj wszystkie hasła podane jako otwarty tekst.

```
R1(config)# service password-encryption
```

- i. Utwórz baner, który będzie ostrzegał osoby łączące się do urządzenia, że nieautoryzowany dostęp jest zabroniony.

```
R1(config)# banner motd #
```

```
Enter TEXT message. End with the character "#".
```

```
Unauthorized access prohibited!
```

```
#
```

```
R1(config)#
```

- j. Skonfiguruj i uaktywnij oba interfejsy na routerze.

```
R1(config)# int g0/0
```

```
R1(config-if)# description Connection to PC-B.
```

```
R1(config-if)# ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)# no shut
```

```
R1(config-if)#
```

```
*Nov 29 23:49:44.195: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to down
```

```
*Nov 29 23:49:47.863: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
```

```
*Nov 29 23:49:48.863: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
```

```
R1(config-if)# int g0/1
```

```
R1(config-if)# description Connection to S1.
```

```
R1(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)# no shut
```

```
R1(config-if)# exit
```

```
R1(config)# exit
```

```
*Nov 29 23:50:15.283: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to down
```

```
*Nov 29 23:50:18.863: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
```

```
*Nov 29 23:50:19.863: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
```

```
R1#
```

- k. Zapisz konfigurację bieżącą (running-config) jako konfigurację startową (startup-config).

```
R1# copy running-config startup-config
```

```
Destination filename [startup-config]?
```



```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

```
R1#
```

I. Ustaw zegar na routerze.

```
R1# clock set 17:00:00 29 Nov 2012
```

```
R1#
```

```
*Nov 29 17:00:00.000: %SYS-6-CLOCKUPDATE: System clock has been updated from 23:55:46 UTC Thu Nov 29 2012 to 17:00:00 UTC Thu Nov 29 2012, configured from console by console.
```

```
R1#
```

Uwaga: Użyj znaku zapytania (?) aby uzyskać informację pomocniczą o kolejności parametrów potrzebnych do wykonania tego polecenia.

m. Z wiersza poleceń PC-A wykonaj ping do komputera PC-B.

```
C:\>ping 192.168.0.3

Pinging 192.168.0.3 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.0.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Dodatek B: Inicjalizacja i restartowanie routera oraz przełącznika

Część 1. Inicjalizacja i restart routera

Krok 1. Połącz się z routerem.

W wierszu poleceń routera wejdź w tryb uprzywilejowany EXEC za pomocą polecenia **enable**.

```
Router> enable
```

```
Router#
```

Krok 2. Usuń konfigurację startową z pamięci NVRAM:

Wpisz polecenie **erase startup-config**, aby usunąć konfigurację startową z nieulotnej pamięci RAM (NVRAM).

```
Router# erase startup-config
```

```
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
```

```
[OK]
```

```
Erase of nvram: complete
```

```
Router#
```

Krok 3. Zrestartuj router.

Aby usunąć starą konfigurację z pamięci wykonaj polecenie **reload**. Jeżeli pojawi się pytanie, czy kontynuować restart, naciśnij klawisz Enter, aby potwierdzić. Naciśnięcie dowolnego innego klawisza anuluje proces restartu.

```
Router# reload
Proceed with reload? [confirm]

*Nov 29 18:28:09.923: %SYS-5-RELOAD: Reload requested by console. Reload Reason:
Reload Command.

Uwaga: Może pojawić się pytanie o zapisanie aktualnej konfiguracji przed restartowaniem routera.
Należy wpisać no, a potem nacisnąć Enter.

System configuration has been modified. Save? [yes/no]: no
```

Krok 4. Pominięcie początkowego dialogu konfiguracyjnego.

Po zrestartowaniu routera zostanie wyświetlone pytanie o wejście w tryb dialogu konfiguracyjnego. Wprowadź **no** i naciśnij klawisz Enter.

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no
```

Krok 5. Zakończ program automatycznej instalacji.

Zostaniesz poproszony, aby zakończyć program automatycznej instalacji. Należy odpowiedzieć **yes** a potem nacisnąć Enter.

```
Would you like to terminate autoinstall? [yes]: yes
Router>
```

Część 2. Dokonaj inicjalizacji przełącznika i zrestartuj go

Krok 1. Podłącz się do przełącznika.

W linii poleceń konsoli przełącznika wejdź w tryb uprzywilejowany EXEC.

```
Switch> enable
Switch#
```

Krok 2. Sprawdź, czy nie są utworzone żadne wirtualne sieci lokalne (VLAN).

Należy użyć polecenia **show flash** do ustalenia, czy nie zostały stworzone sieci VLAN w przełączniku.

```
Switch# show flash

Directory of flash:/

 2  -rw-      1919   Mar 1 1993 00:06:33 +00:00  private-config.text
 3  -rw-      1632   Mar 1 1993 00:06:33 +00:00  config.text
 4  -rw-     13336   Mar 1 1993 00:06:33 +00:00  multiple-fs
 5  -rw-    11607161  Mar 1 1993 02:37:06 +00:00  c2960-lanbasek9-mz.150-2.SE.bin
 6  -rw-        616   Mar 1 1993 00:07:13 +00:00  vlan.dat

32514048 bytes total (20886528 bytes free)
Switch#
```

Krok 3. Usuń plik z definicją sieci VLAN.

a. Jeżeli plik **vlan.dat** został znaleziony w pamięci flash, to należy usunąć ten plik.

```
Switch# delete vlan.dat
```

```
Delete filename [vlan.dat]?
```

Zostaniesz poproszony o zweryfikowanie nazwy pliku. W tym miejscu można zmienić nazwę pliku albo nacisnąć klawisz Enter, w przypadku gdy wpisałeś ją poprawnie.

- b. Gdy pojawi się pytanie, czy usunąć ten plik, naciśnij klawisz Enter, aby potwierdzić usunięcie. (Naciśnięcie dowolnego innego klawisza przerwie usuwanie.)

```
Delete flash:/vlan.dat? [confirm]
```

```
Switch#
```

Krok 4. Usuń plik konfiguracji startowej.

Użyj polecenia **erase startup-config**, aby usunąć plik konfiguracji startowej z pamięci NVRAM. Gdy pojawi się pytanie, czy usunąć plik konfiguracyjny, naciśnij klawisz Enter aby potwierdzić kasowanie. (Wciśnięcie innego klawisza spowoduje anulowanie procesu.)

```
Switch# erase startup-config
```

```
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
```

```
[OK]
```

```
Erase of nvram: complete
```

```
Switch#
```

Krok 5. Zrestartuj przełącznik.

Zrestartuj przełącznik, aby usunąć stare dane konfiguracyjne z pamięci. Gdy pojawi się pytanie, czy zrestartować przełącznik, naciśnij klawisz Enter, aby kontynuować restartowanie. (Naciśnięcie dowolnego innego klawisza anuluje proces restartu.)

```
Switch# reload
```

```
Proceed with reload? [confirm]
```

Uwaga: Może pojawić się pytanie o zapisanie aktualnej konfiguracji przed zrestartowaniem przełącznika. Wpisz **no** i naciśnij klawisz Enter.

```
System configuration has been modified. Save? [yes/no]: no
```

Krok 6. Pominięcie początkowego dialogu konfiguracyjnego.

Po zrestartowaniu przełącznika zostanie wyświetlone pytanie o wejście w tryb dialogu konfiguracyjnego. Wpisz **no** i naciśnij Enter.

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no
```

```
Switch>
```