

Laboratorium - Konfigurowanie Rapid PVST+, PortFast i BPDU Guard

Topologia

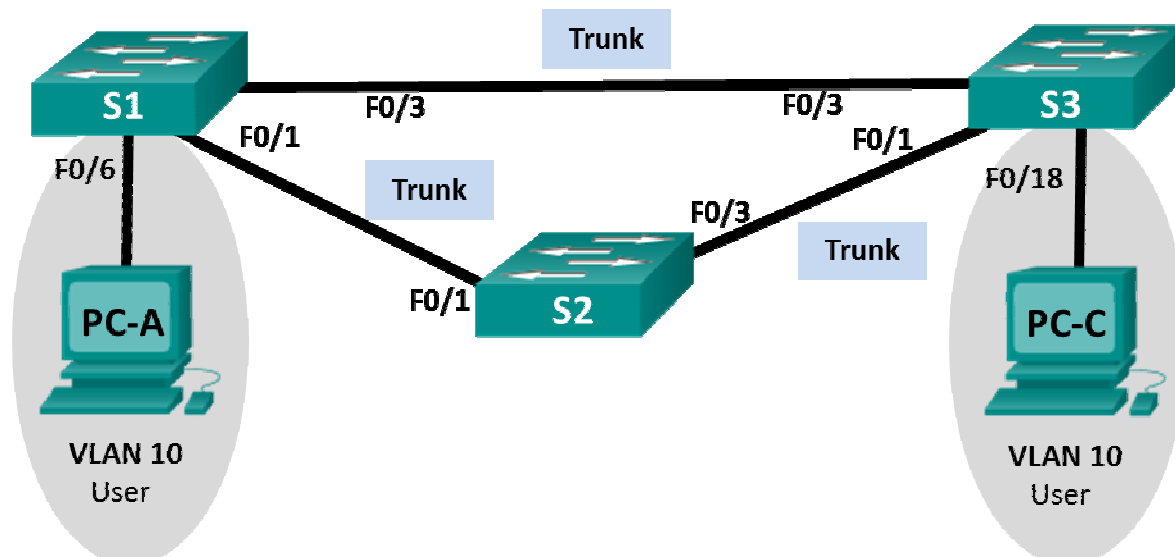


Tabela adresacji

Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska podsieci
S1	VLAN 99	192.168.1.11	255.255.255.0
S2	VLAN 99	192.168.1.12	255.255.255.0
S3	VLAN 99	192.168.1.13	255.255.255.0
PC-A	NIC	192.168.0.2	255.255.255.0
PC-C	NIC	192.168.0.3	255.255.255.0

Przypisania VLAN

VLAN	Nazwa
10	Użytkownik
99	Zarządzanie

Cele

- Część 1: Utworzenie sieci oraz skonfigurowanie podstawowych ustawień urządzenia
- Część 2: Konfigurowanie sieci VLAN, natywnych sieci VLAN i łączy trunk
- Część 3: Konfigurowanie mostu głównego i badanie konwergencji PVST+
- Część 4: Konfigurowanie Rapid PVST+, PortFast, BPDU Guard i badanie konwergencji

Scenariusz

Protokół PVST (ang. Per-VLAN Spanning Tree) jest produktem zastrzeżonym firmy Cisco. Przełączniki Cisco domyślnie pracują w trybie PVST. Rapid PVST+ (IEEE 802.1w) jest wzbogaconą wersją PVST+ i pozwala na szybsze obliczenia drzewa opinającego i konwergencję w odpowiedzi na zmiany w topologii warstwy 2. Rapid PVST+ wyróżnia trzy stany portów: odrzucający, uczący się i przesyłający. Zapewnia także wiele usprawnień w celu optymalizacji wydajności sieci.

W tym ćwiczeniu laboratoryjnym uczestnicy kursu skonfigurują podstawowy i drugorzędowy most główny, zbadają konwergencję PVST+, skonfigurują Rapid PVST+ i porównają jego konwergencję do PVST+. Ponadto uczestnicy skonfigurują porty brzegowe, aby natychmiast przechodziły w stan przekazujący przy użyciu PortFast i powstrzymają porty krawędzi od przekazywania BPDU za pomocą BPDU guard.

Uwaga: To ćwiczenie laboratoryjne zapewnia minimalną pomoc w zakresie faktycznych poleceń niezbędnych do konfiguracji. Jednakże wymagane polecenia są zawarte w Dodatku A. Sprawdź swoją wiedzę, próbując skonfigurować urządzenia bez odniesienia się do dodatku.

Uwaga: Przełączniki używane w praktycznych ćwiczeniach laboratoryjnych w kursie CCNA to przełączniki Cisco Catalyst 2960 z oprogramowaniem Cisco IOS wydanie 15.0(2) (obraz lanbasek9). Można również używać innych przełączników i wersji systemu IOS. Zależnie od modelu urządzenia i wersji systemu IOS, dostępne polecenia i wyniki ich działania mogą się różnić od prezentowanych w niniejszej instrukcji.

Uwaga: Upewnij się, że konfiguracje przełączników zostały wyczyszczone oraz nie posiadają one konfiguracji startowych. Jeśli nie jesteś tego pewien, poproś o pomoc instruktora.

Wymagane wyposażenie

- 3 przełączniki (Cisco 2960 z 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 Ethernet zgodnie z zamieszczoną topologią

Część 1: Budowanie sieci oraz konfiguracja podstawowych ustawień urządzeń

W części 1. zbudujesz topologię sieci i skonfigurujesz podstawowe ustawienia, takie jak adresy IP interfejsów, dostęp do urządzeń i hasła.

Krok 1: Okabluj sieć zgodnie z topologią.

Krok 2: Skonfiguruj komputery PC.

Krok 3: Jeśli to konieczne, zainicjuj i uruchom ponownie przełączniki.

Część 2: Konfigurowanie sieci VLAN, natywnej sieci VLAN i łączenia trunk

W części 2. utworzysz sieci VLAN, przydzielisz porty przełączników do sieci VLAN, skonfigurujesz porty trunk i zmienisz natywną sieć VLAN dla wszystkich przełączników.

Uwaga: Wymagane polecenia dla części 2. znajdują się w dodatku A. Sprawdź swoją wiedzę, próbując skonfigurować sieci VLAN, natywną sieć VLAN i porty trunk bez odnoszenia się do dodatku.

Krok 1: Stwórz sieci VLAN.

Wykorzystaj odpowiednie polecenie do utworzenia sieci VLAN 10 na wszystkich przełącznikach. Nazwij sieć VLAN 10 **User**.

```
S1(config)# vlan 10
```

```
S1(config-vlan)# name User
```

```
S2(config)# vlan 10
```

```
S2(config-vlan)# name User
```

```
S3(config)# vlan 10
```

```
S3(config-vlan)# name User
```

Krok 2: Włącz porty użytkowników w trybie dostępu i przydziel sieci VLAN.

Dla S1 F0/6 i S3 F0/18: włącz porty, skonfiguruj je jako porty dostępowe i przydziel je do sieci VLAN 10.

Krok 3: Skonfiguruj porty trunk i przydziel je do natywnej sieci VLAN 99.

Dla portów F0/1 i F0/3 na wszystkich przełącznikach: włącz porty, skonfiguruj je jako porty trunk i przydziel je do natywnej sieci VLAN 99.

Krok 4: Skonfiguruj interfejs zarządzania na wszystkich przełącznikach.

Korzystając z tabeli adresacji skonfiguruj interfejs zarządzania na wszystkich przełącznikach z odpowiednim adresem IP.

Krok 5: Sprawdź konfigurację i łączność.

Użyj polecenia **show vlan brief** na wszystkich przełącznikach, aby sprawdzić, czy wszystkie sieci VLAN są zarejestrowane w tabeli VLAN i że przydzielone są odpowiednie porty.

Użyj polecenia **show interface trunk** na wszystkich przełącznikach, aby sprawdzić stan portów trunk.

Użyj polecenia **show running-config** na wszystkich przełącznikach, aby sprawdzić wszystkie inne konfiguracje.

Jakie są domyślne ustawienia dla trybu drzewa opinającego na przełącznikach Cisco?

Sprawdź połączenie pomiędzy PC-A i PC-C. Czy komunikacja była pomyślna? _____.

Jeśli komunikacja nie powiodła się, rozwiąż problem z konfiguracją.

Uwaga: Aby pomyślnie zrealizować komunikację między komputerami, może być konieczne wyłączenia zapory firewall.

Część 3: Konfigurowanie mostu głównego i badanie konwergencji PVST+

W części 3. określisz domyślny most główny w sieci, przydzielisz pierwszorzędowy i drugorzędowy most główny i użyjesz polecenia **debug** w celu zbadania konwergencji PVST+.

Uwaga: Wymagane polecenia dla części 3. znajdują się w dodatku A. Sprawdź swoją wiedzę, próbując skonfigurować most główny bez odnoszenia się do dodatku.

Krok 1: Określ bieżący most główny.

Jakie polecenie pozwala użytkownikowi na określenie stanu drzewa opinającego przełącznika Cisco Catalyst dla wszystkich sieci VLAN? Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.

Użyj polecenia na wszystkich trzech przełącznikach w celu określenia odpowiedzi na następujące pytania:

Uwaga: Istnieją trzy instancje drzewa opinającego na każdym przełączniku. Domyślną konfiguracją STP na przełącznikach Cisco jest PVST+, który tworzy osobną instancję drzewa opinającego dla każdej sieci VLAN (VLAN 1 i wszelkie sieci VLAN skonfigurowane przez użytkownika).

Jaki jest priorytet mostu przełącznika S1 dla sieci VLAN 1? _____

Jaki jest priorytet mostu przełącznika S2 dla sieci VLAN 1? _____

Jaki jest priorytet mostu przełącznika S3 dla sieci VLAN 1? _____

Który przełącznik jest mostem głównym? _____

Dlaczego ten przełącznik został wybrany na most główny?

Krok 2: Skonfiguruj podstawowy i drugorzędowy most główny dla wszystkich sieci VLAN.

Posiadanie mostu głównego (przełącznik) wybranego przez adres MAC może wiązać się z nieoptymalną konfiguracją. W tym ćwiczeniu laboratoryjnym skonfigurujesz przełącznik S2 jako most główny i S1 jako drugorzędowy most główny.

- a. Skonfiguruj przełącznik S2 jako podstawowy most główny dla wszystkich istniejących sieci VLAN. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.

- b. Skonfiguruj przełącznik S1 jako drugorzędowy most główny dla wszystkich istniejących sieci VLAN. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.

Użyj polecenia **show spanning-tree**, aby odpowiedzieć na następujące pytania:

Jaki jest priorytet mostu S1 dla sieci VLAN 1? _____

Jaki jest priorytet mostu S2 dla sieci VLAN 1? _____

Który interfejs w sieci jest w stanie blokowania? _____

Krok 3: Zmień topologię warstwy 2. i zbadaj konwergencję.

Do zbadania konwergencji PVST+ zmienisz topologię warstwy 2., podczas korzystania z polecenia **debug** do monitorowania zdarzeń drzewa opinającego.

- a. Wprowadź polecenie **debug spanning-tree events** w uprzywilejowanym trybie EXEC na przełączniku S3.

```
S3# debug spanning-tree events
```

```
Spanning Tree event debugging is on
```

- b. Zmień topologię za pomocą wyłączenia interfejsu F0/1 na S3.

```
S3(config)# interface f0/1
```

```
S3(config-if)# shutdown
```

```
*Mar 1 00:58:56.225: STP: VLAN0001 new root port Fa0/3, cost 38
```

```
*Mar 1 00:58:56.225: STP: VLAN0001 Fa0/3 -> listening
```

```
*Mar 1 00:58:56.225: STP[1]: Generating TC trap for port FastEthernet0/1
```

```
*Mar 1 00:58:56.225: STP: VLAN0010 new root port Fa0/3, cost 38
```

```
*Mar 1 00:58:56.225: STP: VLAN0010 Fa0/3 -> listening
```

```
*Mar 1 00:58:56.225: STP[10]: Generating TC trap for port FastEthernet0/1
```

```
*Mar 1 00:58:56.225: STP: VLAN0099 new root port Fa0/3, cost 38
```

```
*Mar 1 00:58:56.225: STP: VLAN0099 Fa0/3 -> listening
```

```
*Mar 1 00:58:56.225: STP[99]: Generating TC trap for port FastEthernet0/1
```

```
*Mar 1 00:58:56.242: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to down
```

```
*Mar 1 00:58:56.242: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99,
changed state to down
*Mar 1 00:58:58.214: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to
administratively down
*Mar 1 00:58:58.230: STP: VLAN0001 sent Topology Change Notice on Fa0/3
*Mar 1 00:58:58.230: STP: VLAN0010 sent Topology Change Notice on Fa0/3
*Mar 1 00:58:58.230: STP: VLAN0099 sent Topology Change Notice on Fa0/3
*Mar 1 00:58:59.220: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/1, changed state to down
*Mar 1 00:59:11.233: STP: VLAN0001 Fa0/3 -> learning
*Mar 1 00:59:11.233: STP: VLAN0010 Fa0/3 -> learning
*Mar 1 00:59:11.233: STP: VLAN0099 Fa0/3 -> learning
*Mar 1 00:59:26.240: STP[1]: Generating TC trap for port FastEthernet0/3
*Mar 1 00:59:26.240: STP: VLAN0001 Fa0/3 -> forwarding
*Mar 1 00:59:26.240: STP[10]: Generating TC trap for port FastEthernet0/3
*Mar 1 00:59:26.240: STP: VLAN0010 sent Topology Change Notice on Fa0/3
*Mar 1 00:59:26.240: STP: VLAN0010 Fa0/3 -> forwarding
*Mar 1 00:59:26.240: STP[99]: Generating TC trap for port FastEthernet0/3
*Mar 1 00:59:26.240: STP: VLAN0099 Fa0/3 -> forwarding
*Mar 1 00:59:26.248: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1,
changed state to up
*Mar 1 00:59:26.248: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99,
changed state to up
```

Uwaga: Przed rozpoczęciem pracy skorzystaj z wyjścia polecenia **debug**, aby sprawdzić, czy wszystkie sieci VLAN na F0/3 osiągnęły stan przesyłania. Następnie użyj polecenia **no debug spanning-tree events**, aby zatrzymać wyjście z polecenia **debug**.

Przez które stany portu przechodzi każda sieć VLAN na F0/3 podczas konwergencji sieci?

Korzystając ze znacznika czasu debugowania STP z pierwszej i ostatniej wiadomości, oblicz czas (z dokładnością co do sekundy), jaki zajęła sieci konwergencja. **Wskazówka:** Formatem znacznika czasu wiadomości debugowania jest data hh.mm.ss:msec.

Część 4: Konfigurowanie Rapid PVST+, PortFast, BPDU Guard i badanie konwergencji

W części 4. skonfigurujesz Rapid PVST+ na wszystkich przełącznikach. Skonfigurujesz PortFast i BPDU guard na wszystkich portach dostępowych, a następnie użyjesz polecenia **debug** w celu zbadania konwergencji Rapid PVST+.

Uwaga: Wymagane polecenia dla części 4. znajdują się w dodatku A. Sprawdź swoją wiedzę, próbując skonfigurować Rapid PVST+, PortFast i BPDU guard bez odnoszenia się do dodatku.

Krok 1: Skonfiguruj Rapid PVST+.

- Skonfiguruj S1 dla Rapid PVST+. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.

- Skonfiguruj S2 i S3 dla Rapid PVST+.
- Sprawdź konfigurację za pomocą polecenia **show running-config | include spanning-tree mode**.

```
S1# show running-config | include spanning-tree mode
spanning-tree mode rapid-pvst
```

```
S2# show running-config | include spanning-tree mode
```

```
spanning-tree mode rapid-pvst
```

```
S3# show running-config | include spanning-tree mode
spanning-tree mode rapid-pvst
```

Krok 2: Skonfiguruj PortFast i BPDU Guard na portach dostępowych.

PortFast jest funkcją drzewa opinającego, która natychmiast przekształca port w stan przesyłu tak szybko, jak tylko staje się włączony. Jest to przydatne w łączeniu hostów, w związku z czym mogą one rozpocząć natychmiast komunikację z siecią VLAN, zamiast oczekiwać na drzewo opinające. Aby uniemożliwić portom, które są skonfigurowane z PortFast, przekazywanie jednostek BPDU, które mogłyby zmienić topologię drzewa opinającego, może zostać włączony BPDU guard. Przy odbiorze BPDU, BPDU guard wyłącza port skonfigurowany z PortFast.

- Skonfiguruj interfejs F0/6 na S1 z PortFast. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.

- Skonfiguruj interfejs F0/6 na S1 z BPDU guard. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.

- Skonfiguruj globalnie wszystkie porty nie będące portami trunk na przełączniku S3 z PortFast. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.

- Skonfiguruj globalnie BPDU guard na wszystkich portach PortFast nie będących portami trunk na przełączniku S3. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.

Krok 3: Zbadaj konwergencję Rapid PVST+.

- Wprowadź polecenie **debug spanning-tree events** w uprzywilejowanym trybie EXEC na przełączniku S3.
- Zmień topologię za pomocą włączenia interfejsu F0/1 na S3.

```
S3(config)# interface f0/1
```

```
S3(config-if)# no shutdown
```

```
*Mar  1 01:28:34.946: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
```

```
*Mar  1 01:28:37.588: RSTP(1): initializing port Fa0/1
```

```
*Mar  1 01:28:37.588: RSTP(1): Fa0/1 is now designated
```

```
*Mar  1 01:28:37.588: RSTP(10): initializing port Fa0/1
```

```
*Mar  1 01:28:37.588: RSTP(10): Fa0/1 is now designated
```

```
*Mar  1 01:28:37.588: RSTP(99): initializing port Fa0/1
```

```
*Mar  1 01:28:37.588: RSTP(99): Fa0/1 is now designated
```

```
*Mar  1 01:28:37.597: RSTP(1): transmitting a proposal on Fa0/1
```

```
*Mar  1 01:28:37.597: RSTP(10): transmitting a proposal on Fa0/1
```

```
*Mar  1 01:28:37.597: RSTP(99): transmitting a proposal on Fa0/1
```

```
*Mar  1 01:28:37.597: RSTP(1): updt roles, received superior bpdu on Fa0/1
```

```
*Mar  1 01:28:37.597: RSTP(1): Fa0/1 is now root port
```

```
*Mar  1 01:28:37.597: RSTP(1): Fa0/3 blocked by re-root
```

```
*Mar  1 01:28:37.597: RSTP(1): synced Fa0/1
```

```
*Mar  1 01:28:37.597: RSTP(1): Fa0/3 is now alternate
```

```
*Mar  1 01:28:37.597: RSTP(10): updt roles, received superior bpdu on Fa0/1
```

```
*Mar  1 01:28:37.597: RSTP(10): Fa0/1 is now root port
```

```
*Mar  1 01:28:37.597: RSTP(10): Fa0/3 blocked by re-root
```

```
*Mar  1 01:28:37.597: RSTP(10): synced Fa0/1
```

```
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(10): Fa0/3 is now alternate
*Mar 1 01:28:37.597: RSTP(99): updt roles, received superior bpdu on Fa0/1
*Mar 1 01:28:37.605: RSTP(99): Fa0/1 is now root port
*Mar 1 01:28:37.605: RSTP(99): Fa0/3 blocked by re-root
*Mar 1 01:28:37.605: RSTP(99): synced Fa0/1
*Mar 1 01:28:37.605: RSTP(99): Fa0/3 is now alternate
*Mar 1 01:28:37.605: STP[1]: Generating TC trap for port FastEthernet0/1
*Mar 1 01:28:37.605: STP[10]: Generating TC trap for port FastEthernet0/1
*Mar 1 01:28:37.605: STP[99]: Generating TC trap for port FastEthernet0/1
*Mar 1 01:28:37.622: RSTP(1): transmitting an agreement on Fa0/1 as a response to
a proposal
*Mar 1 01:28:37.622: RSTP(10): transmitting an agreement on Fa0/1 as a response to
a proposal
*Mar 1 01:28:37.622: RSTP(99): transmitting an agreement on Fa0/1 as a response to
a proposal
*Mar 1 01:28:38.595: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/1, changed state to up
```

Korzystając ze znacznika czasu debugowania RSTP z pierwszej i ostatniej wiadomości, oblicz czas, jaki zajęła sieci konwergencja.

Do przemyślenia

1. Jaka jest główna zaleta korzystania z Rapid PVST +?

2. W jaki sposób skonfigurowanie portu z PortFast pozwala na szybszą konwergencję?

3. Jaką ochronę zapewnia BPDU guard?

Dodatek A - Polecenia konfiguracyjne przełącznika

Przełącznik S1

```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# name User
S1(config-vlan)# vlan 99
S1(config-vlan)# name Management
S1(config-vlan)# exit
S1(config)# interface f0/6
S1(config-if)# no shutdown
S1(config-if)# switchport mode access
S1(config-if)# switchport access vlan 10
S1(config-if)# interface f0/1
S1(config-if)# no shutdown
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S1(config-if)# interface f0/3
S1(config-if)# no shutdown
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk native vlan 99
```

```
S1(config-if)# interface vlan 99
S1(config-if)# ip address 192.168.1.11 255.255.255.0
S1(config-if)# exit
S1(config)# spanning-tree vlan 1,10,99 root secondary
S1(config)# spanning-tree mode rapid-pvst
S1(config)# interface f0/6
S1(config-if)# spanning-tree portfast
S1(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
```

Przełącznik S2

```
S2(config)# vlan 10
S2(config-vlan)# name User
S2(config-vlan)# vlan 99
S2(config-vlan)# name Management
S2(config-vlan)# exit
S2(config)# interface f0/1
S2(config-if)# no shutdown
S2(config-if)# switchport mode trunk
S2(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S2(config-if)# interface f0/3
S2(config-if)# no shutdown
S2(config-if)# switchport mode trunk
S2(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S2(config-if)# interface vlan 99
S2(config-if)# ip address 192.168.1.12 255.255.255.0
S2(config-if)# exit
S2(config)# spanning-tree vlan 1,10,99 root primary
S2(config)# spanning-tree mode rapid-pvst
```

Przełącznik S3

```
S3(config)# vlan 10
S3(config-vlan)# name User
S3(config-vlan)# vlan 99
S3(config-vlan)# name Management
S3(config-vlan)# exit
S3(config)# interface f0/18
S3(config-if)# no shutdown
S3(config-if)# switchport mode access
S3(config-if)# switchport access vlan 10
S3(config-if)# spanning-tree portfast
S3(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
S3(config-if)# interface f0/1
S3(config-if)# no shutdown
S3(config-if)# switchport mode trunk
S3(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S3(config-if)# interface f0/3
S3(config-if)# no shutdown
S3(config-if)# switchport mode trunk
```



```
S3(config-if)# switchport trunk native vlan 99  
S3(config-if)# interface vlan 99  
S3(config-if)# ip address 192.168.1.13 255.255.255.0  
S3(config-if)# exit  
S3(config)# spanning-tree mode rapid-pvst
```