

# Lokalne sieci komputerowe

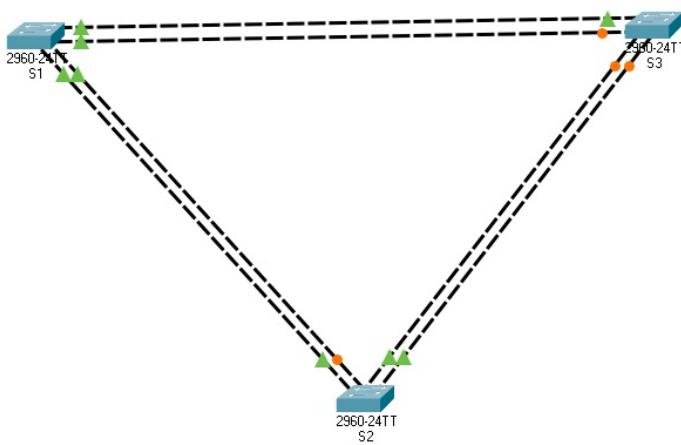
# Sprawozdanie z laboratorium

Data	Tytuł zajęć	Uczestnicy
10.03.2021 9:15	Redundancja w sieciach LAN	Bartosz Rodziewicz (226105)

### Budowa sieci przełączanej z połączeniami nadmiarowymi

## Budowanie sieci oraz konfiguracja podstawowych ustawień urządzeń

**Okabluj sieć zgodnie z topologią**



**Jeśli to konieczne, zainicjuj i uruchom ponownie przełączniki**

Nie było takiej potrzeby.

**Wykonaj podstawową konfigurację przełączników**

Dodatkowo, aby wlan 99 działał konieczna była zmiana wlanu dla każdego używanego portu w każdym switchu:

```
S1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#int F0/1
S1(config-if)#switchport access vlan 99
S1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to up

S1(config-if)#exit
S1(config)#int F0/2
S1(config-if)#switchport access vlan 99
S1(config-if)#exit
S1(config)#int F0/3
S1(config-if)#switchport access vlan 99
S1(config-if)#exit
S1(config)#int F0/4
S1(config-if)#switchport access vlan 99
S1(config-if)#

```

## Test łączności

S1 terminal output:

```
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.13, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 0 percent (0/5)

S1#ping 192.168.1.13

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.13, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 0 percent (0/5)

S1#ping 192.168.1.13

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.13, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 0 percent (0/5)

S1#ping 192.168.1.13

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.13, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/7/39 ms

S1#ping 192.168.1.12

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.12, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/3/15 ms

S1#
```

S2 terminal output:

```
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.12, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/42/124 ms

S2#ping 192.168.1.13

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.13, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/8/40 ms

S2#ping 192.168.1.12

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.12, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/10/27 ms

S2#ping 192.168.1.11

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.11, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/3/11 ms

S2#ping 192.168.1.13

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.13, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/14/35 ms

S2#
```

## Określenie mostu głównego

### Wyłącz wszystkie porty przełączników

```
S2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S2(config)#int range f0/1-24, g0/1-2
S2(config-if-range)#shutdown
```

### Skonfiguruj podłączone porty jako porty trunk

```
S1(config)#int range f0/1-4
S1(config-if-range)#switchport mode trunk
S1(config-if-range)#

```

### Aktywuj porty F0/2 i F0/4 na wszystkich przełącznikach

```
S1(config-if-range)#int range f0/2, f0/4
S1(config-if-range)#no shut

*LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to down
*LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to down
S1(config-if-range)#

```

### Wyświetl informacje o drzewie opinującym

S1 terminal output:

```
VLAN001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32768
Address 00E0.70E2.3B51
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Bridge ID Priority 32768 (priority 32768 sys-id-ext 1)
Address 00E0.70E2.3B51
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
Fa0/4 Designated FWD 19 128.4 Ptp
Fa0/2 Designated FWD 19 128.2 Ptp
VLAN009
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32867
Address 00E0.70E2.3B51
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Bridge ID Priority 32867 (priority 32768 sys-id-ext 99)
Address 00E0.70E2.3B51
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
Fa0/4 Designated FWD 19 128.4 Ptp
Fa0/2 Designated FWD 19 128.2 Ptp
S1#
```

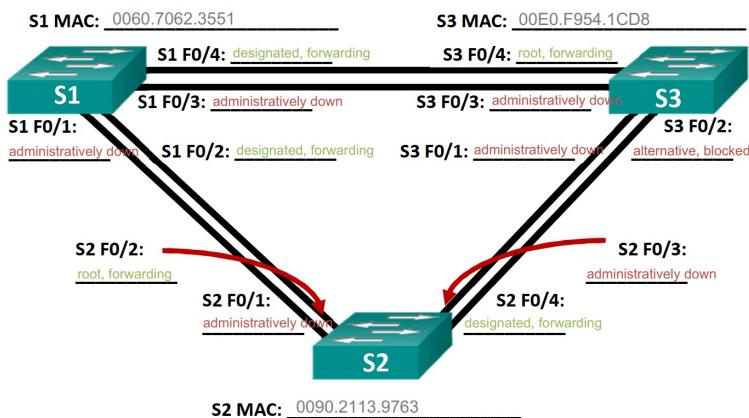
S2 terminal output:

```
VLAN001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32769
Address 00E0.70E2.3B51
Cost 19
Port 4(FastEthernet0/4)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Bridge ID Priority 32769 (priority 32769 sys-id-ext 1)
Address 00E0.70E2.3B51
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
Fa0/2 Root FWD 19 128.2 Ptp
Fa0/4 Designated FWD 19 128.4 Ptp
VLAN009
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32867
Address 00E0.70E2.3B51
Cost 19
Port 4(FastEthernet0/4)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Bridge ID Priority 32867 (priority 32768 sys-id-ext 99)
Address 00E0.70E2.3B51
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
Fa0/2 Root FWD 19 128.2 Ptp
Fa0/4 Designated FWD 19 128.4 Ptp
S2#
```

S3 terminal output:

```
VLAN001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32769
Address 00E0.70E2.3B51
Cost 19
Port 4(FastEthernet0/4)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Bridge ID Priority 32769 (priority 32769 sys-id-ext 1)
Address 00E0.70E2.3B51
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
Fa0/2 Root FWD 19 128.2 Ptp
Fa0/4 Designated FWD 19 128.4 Ptp
VLAN009
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32867
Address 00E0.70E2.3B51
Cost 19
Port 4(FastEthernet0/4)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Bridge ID Priority 32867 (priority 32768 sys-id-ext 99)
Address 00E0.70E2.3B51
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
Fa0/2 Root FWD 19 128.2 Ptp
Fa0/4 Designated FWD 19 128.4 Ptp
S3#
```

## Pytania



- Który przełącznik jest mostem głównym?  
S1
- Dlaczego drzewo opinające wybrało ten przełącznik jako most główny?  
Algorytm wybiera główny przełącznik na podstawie Priority number (priority + vlan id). Gdy numer jest taki sam (tak jak tutaj) algorytm wybiera ten przełącznik, który ma najniższy adres MAC.
- Które porty są portami głównymi na przełącznikach?
  - S2 - F0/2
  - S3 - F0/4
- Które porty są portami wyznaczonymi na przełącznikach?
  - S1 - F0/2, F0/4
  - S2 - F0/4
- Który port jest wyświetlany jako port alternatywny i jest obecnie blokowany?  
◦ S3 - F0/2
- Dlaczego drzewo opinające wybrało ten port jako port nie-wyznaczony (blokowany)? Algorytm używa głównego przełącznika jako referencji i na jego podstawie wyznacza które porty blokować uwzględniając koszt ścieżki. Gdy koszt ścieżki jest taki sam algorytm bierze pod uwagę Bridge ID. Połączenie pomiędzy S2 i S3 ma najwyższy koszt do przełącznika głównego (nie jest bezpośrednie). Blokowany port (który koniec tego połączenia ma być zablokowany) wybrany jest na podstawie Bridge ID (S3 ma wyższy BID).

## Obserwacja wyboru portów STP w oparciu ich koszt

Nie byłem w stanie wykonać tego ćwiczenia. Wydaje mi się, że jest to błąd Packet Tracer (używam najnowszej wersji - 8.0.0.0212). Mimo zmiany kosztu na interfejsie (komenda przechodzi) koszt nigdy nie jest aktualizowany (mimo oczekania kilku minut).

```

S3#
S3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#int f0/4
S3(config-if)#spanning-tree cost 18
S3(config-if)#end
S3#
*SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

S3#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID  Priority    32769
            Address   00E0.F954.1CD8
            Cost        19
            Port       4 (FastEthernet0/4)
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
  Bridge ID Priority    32269  (priority 32768 sys-id-ext 1)
            Address   00E0.F954.1CD8
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time 20

  Interface Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
  Fa0/4     Root FWD 19      128.4    P2p
  Fa0/2     Altn BLK 19      128.2    P2p

VLAN0099
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID  Priority    32867
            Address   0060.7062.3551
            Cost        19
            Port       4 (FastEthernet0/4)
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
  Bridge ID Priority    32867  (priority 32768 sys-id-ext 99)
            Address   0060.7062.3551
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time 20

  Interface Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
  Fa0/4     Root FWD 19      128.4    P2p
  Fa0/2     Altn BLK 19      128.2    P2p

S3#

```

## Pytania

Odpowiedzi na pytania udzielę więc na podstawie wpisów z instrukcji laboratoryjnej.

- Dlaczego spanning tree zmieniło wcześniej blokowany port na port wyznaczony i zablokowało port, który wcześniej był portem wyznaczonym na drugim przełączniku?
- Ponieważ algorytm najpierw bazuje na koszcie, dopiero później na Bridge ID. W dalszym ciągu połączenie S1 - S3 (wg. topologii z instrukcji, u mnie byłoby to połączenie S2 - S3) jest nieopłacalne bo najdroższe, jednak w tym momencie to połączenie z S3 ma wyższy koszt do przełącznika głównego, więc następuje zmiana, który koniec tego połączenia jest blokowany.

Obserwacja wyboru portów STP w oparciu ich priorytet

Aktywuj porty F0/1 i F0/3 na wszystkich przełącznikach

```
S2(config)#int range f0/1, f0/3
S2(config-if-range)#no shut

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to down

S2(config-if-range)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up

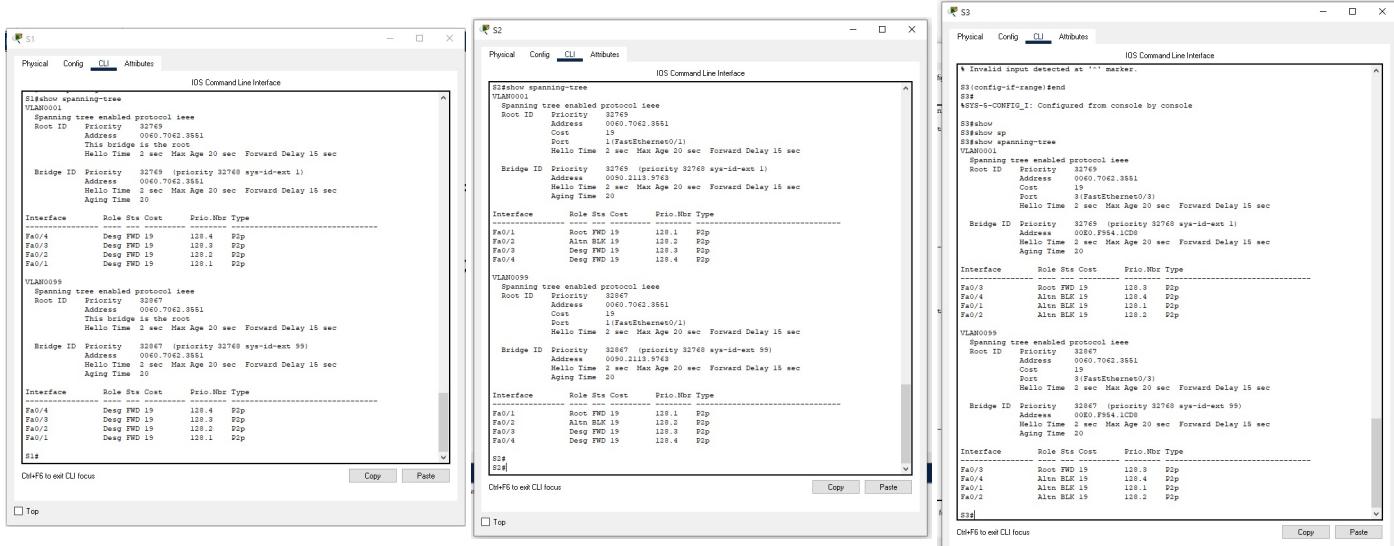
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up

S2(config-if-range)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

S2(config-if-range)#end
S2#
```

Wynik zmian w spanning tree po aktywacji portów



## Pytania

- Jaki port wybrał STP na port główny na każdym przełączniku nie będącym przełącznikiem głównym?
  - S2 - F0/1
  - S3 - F0/3
- Dlaczego STP wybrał te porty na tych przełącznikach na porty główne? Poza kosztem połączenia algorytm bierze pod uwagę jeszcze priorytet danego łączka. Każdy port domyślnie ma wartość 128, jednak dopisywany do niego jest numer portu, aby uniknąć takiego samego priorytetu. W tym wypadku algorytm wybrał te połączenia, które są bezpośrednie do przełącznika głównego, a następnie te które mają niższy priorytet (czyli tutaj numer portu).

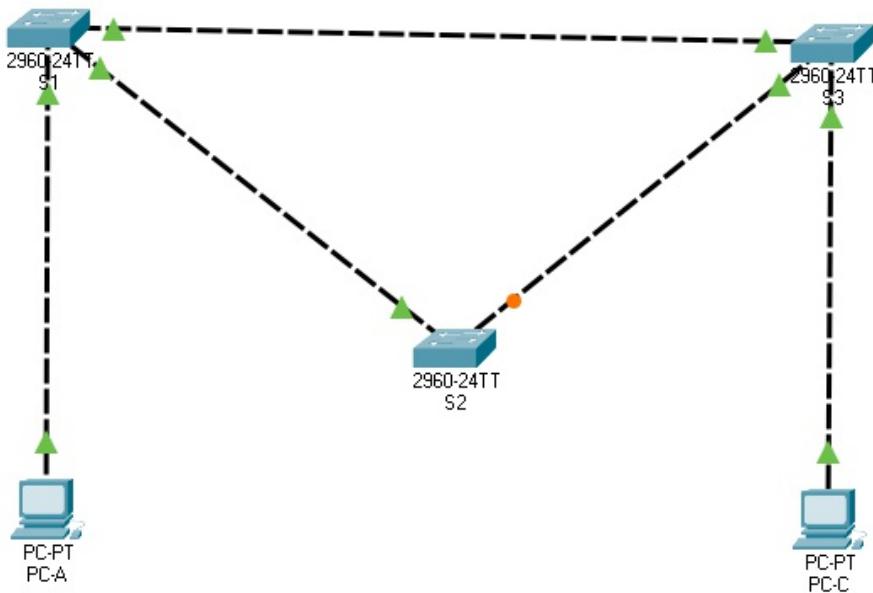
## Do przemyślenia

- Co jest pierwszą wartością, której STP używa do wyboru portu po wybraniu mostu głównego?  
Koszt ścieżki
- Jeśli pierwsza wartość jest równa na obu portach, co jest następną wartością, której protokół STP używa do wyboru portu?  
Bridge ID
- Jeśli obie wartości są równe na obu portach, co jest następną wartością, którą STP używa do wyboru portu?  
Priorytet ścieżki

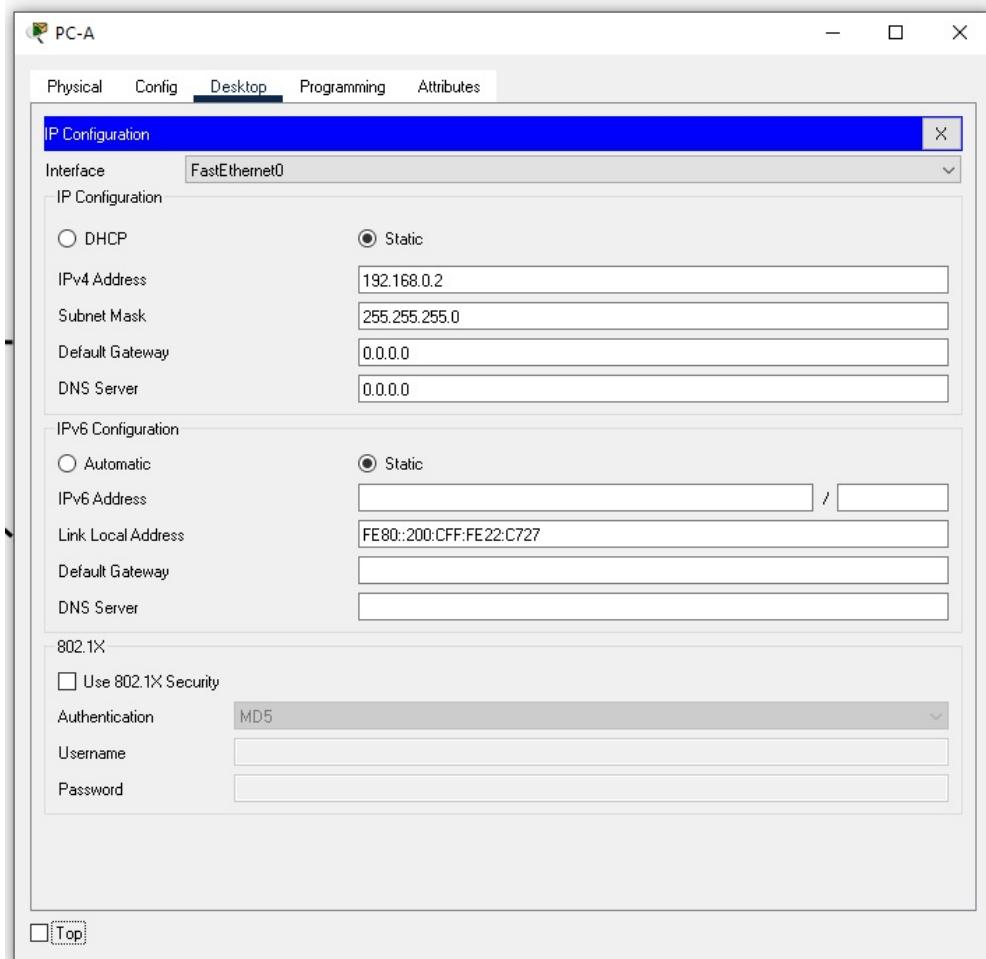
# Konfigurowanie Rapid PVST+, PortFast i BPDU Guard

Budowanie sieci oraz konfiguracja podstawowych ustawień urządzeń

Okabluj sieć zgodnie z topologią



Skonfiguruj komputery PC



Taka sama konfiguracja została wykonana na **PC-C**.

**Jeśli to konieczne, zainicjuj i uruchom ponownie przełączniki**

Instrukcja nie wspomina nic o podstawowej konfiguracji switchy, jednak dla ułatwienia dalszej pracy ustawiłem synchroniczne wypisywanie na konsolę (oraz hostname zamiast S1, S2, ... na zawierający mój indeks - 226105-1, 226105-2, ...; w poprzednim zadaniu o tym zapomniałem).

```
Switch>enable
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname 226105-1
226105-1(config)#line console 0
226105-1(config-line)#logging synchronous
226105-1(config-line)#end
226105-1#
*SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

226105-1#
```

Taki sam config został wykonany na S2 i S3.

Konfigurowanie sieci VLAN, natywnych sieci VLAN i łączy trunk

**Stwórz sieci VLAN**

```
226105-1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
226105-1(config)#vlan 10
226105-1(config-vlan)#name User
226105-1(config-vlan)#+
```

Taki sam config został wykonany na S2 i S3.

**Włącz porty użytkowników w trybie dostępu i przydziel sieci VLAN**



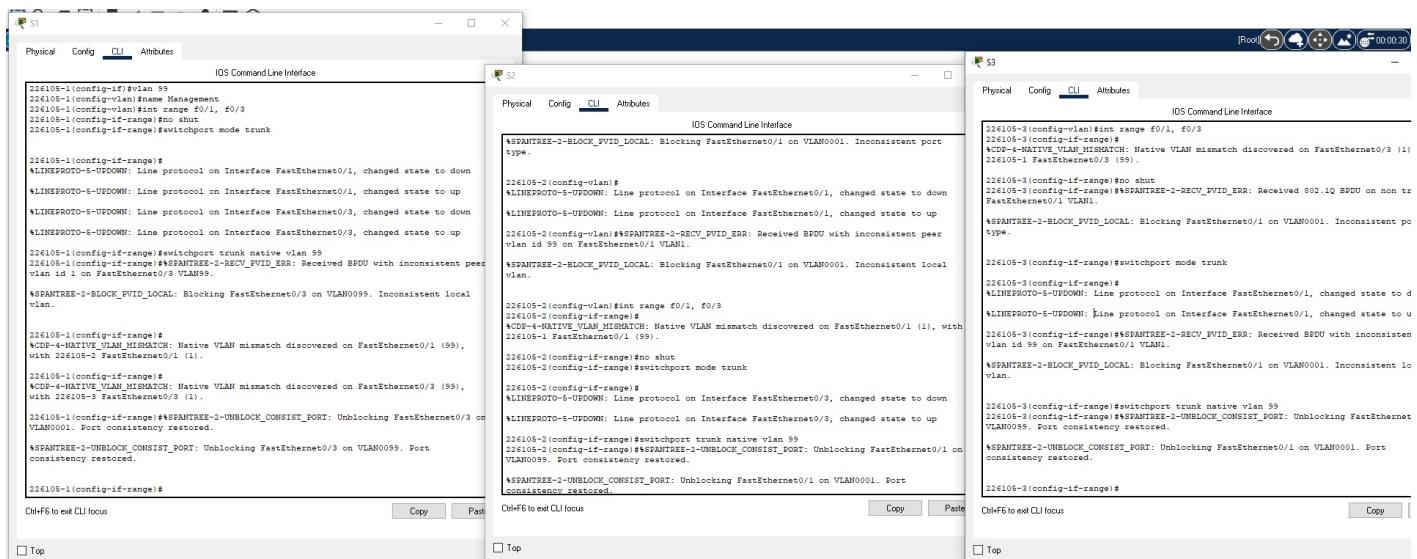
```
226105-1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
226105-1(config)#vlan 10
226105-1(config-vlan)#name User
226105-1(config-vlan)#+

226105-3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
226105-3(config)#vlan 10
226105-3(config-vlan)#name User
226105-3(config-vlan)#+int f0/0
226105-3(config-if)#no shutdown
226105-3(config-if)#switchport mode access
226105-3(config-if)#switchport access vlan 10
226105-3(config-if)#+

Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste      Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste      Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste
```

**Skonfiguruj porty trunk i przydziel je do natywnej sieci VLAN 99**

Instrukcja nie wspomina nic o konieczności stworzenia VLANu 99, jednak bez tego wykonanie tego zadania jest nie możliwe.



```
226105-1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
226105-1(config)#vlan 99
226105-1(config-vlan)#name Management
226105-1(config-vlan)#+int range f0/1, f0/3
226105-1(config-if-range)#no shut
226105-1(config-if-range)#switchport mode trunk

226105-1#config-if-range#
*LINEPROTO-6-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
*LINEPROTO-6-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
*LINEPROTO-6-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to down
*LINEPROTO-6-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up
226105-1#config-if-range#switchport trunk native vlan 99
226105-1#config-if-range#SPANTREE-2-RECV_PVID_ERR: Received BPDU with inconsistent peer
vlan id 99 on FastEthernet0/1 VLAN99.

*SPANTREE-2-BLOCK_PVID_LOCAL: Blocking FastEthernet0/3 on VLAN0099. Inconsistent local
vlan.

226105-1#config-if-range#
*CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/1 (99),
VLAN 226105-3 FastEthernet0/1 (1).

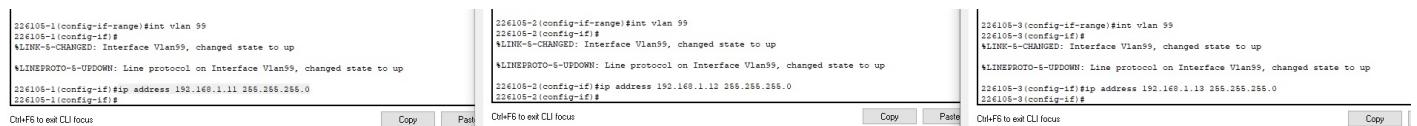
226105-1#config-if-range#
*CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/3 (99),
VLAN 226105-3 FastEthernet0/3 (1).

226105-1#config-if-range#SPANTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unblocking FastEthernet0/3 on
VLAN0001. Port consistency restored.

*SPANTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unblocking FastEthernet0/3 on VLAN0099. Port
consistency restored.

226105-1#config-if-range#
Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste      Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste      Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste
```

**Skonfiguruj interfejs zarządzania na wszystkich przełącznikach**



```
226105-1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
226105-1(config)#int vlan 99
226105-1(config-if)#+LINK-6-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up
*LINEPROTO-6-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to up
226105-1(config-if)#ip address 192.168.1.11 255.255.255.0
226105-1(config-if)#+

226105-3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
226105-3(config)#int vlan 99
226105-3(config-if)#+LINK-6-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up
*LINEPROTO-6-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to up
226105-3(config-if)#ip address 192.168.1.12 255.255.255.0
226105-3(config-if)#+

226105-2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
226105-2(config)#int vlan 99
226105-2(config-if)#+LINK-6-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up
*LINEPROTO-6-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to up
226105-2(config-if)#ip address 192.168.1.13 255.255.255.0
226105-2(config-if)#+

Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste      Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste      Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste
```

## Sprawdź konfigurację i łączność

- Jakie są domyślne ustawienia dla trybu drzewa opinującego na przełącznikach Cisco? PVST
  - Sprawdź połączenie pomiędzy PC-A i PC-C. Czy komunikacja była pomyślna? tak

## Konfigurowanie mostu głównego i badanie konwergencji PVST+

### 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

**show spanning-tree**

```

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

226105-3#enable
226105-3#show spanning
226105-3#show spanning-tree
VLAN001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID Priority 32768
    Address 0004.9A52.BC41
    This bridge is the root
    Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

  Bridge ID Priority 32768 (priority 32768 sys-id-ext 1)
    Address 0004.9A52.BC41
    Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
    Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
----- -----
Fa0/3 Desg FWD 19 128.3 P2p
Fa0/1 Desg FWD 19 128.1 P2p

VLAN010
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID Priority 32778
    Address 0004.9A52.BC41
    This bridge is the root
    Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

  Bridge ID Priority 32778 (priority 32768 sys-id-ext 10)
    Address 0004.9A52.BC41
    Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
    Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
----- -----
Fa0/3 Desg FWD 19 128.3 P2p
Fa0/1 Desg FWD 19 128.1 P2p
Fa0/18 Desg FWD 19 128.18 P2p

VLAN099
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID Priority 32867
    Address 0004.9A52.BC41
    This bridge is the root
    Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

  Bridge ID Priority 32867 (priority 32768 sys-id-ext 99)
    Address 0004.9A52.BC41
    Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
    Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
----- -----
Fa0/3 Desg FWD 19 128.3 P2p
Fa0/1 Desg FWD 19 128.1 P2p

226105-3#
226105-3#

```

- Jaki jest priorytet mostu przełącznika S1 dla sieci VLAN 1? 32769

- Jaki jest priorytet mostu przełącznika S2 dla sieci VLAN 1? 32769
- Jaki jest priorytet mostu przełącznika S3 dla sieci VLAN 1? 32769
- Który przełącznik jest mostem głównym? S3
- Dlaczego ten przełącznik został wybrany na most główny? Algorytm wybiera główny przełącznik na podstawie Priority number (priority + vlan id). Gdy numer jest taki sam (tak jak tutaj) algorytm wybiera ten przełącznik, który ma najniższy adres MAC.

### Skonfiguruj podstawowy i drugorzędowy most główny dla wszystkich sieci VLAN

- Skonfiguruj przełącznik S2 jako podstawowy most główny dla wszystkich istniejących sieci VLAN. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.  
spanning-tree vlan 1,10,99 root primary
- Skonfiguruj przełącznik S1 jako drugorzędowy most główny dla wszystkich istniejących sieci VLAN. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.  
spanning-tree vlan 1,10,99 root secondary
- Jaki jest priorytet mostu S1 dla sieci VLAN 1? 28673
- Jaki jest priorytet mostu S2 dla sieci VLAN 1? 24577
- Który interfejs w sieci jest w stanie blokowania? S3 - F0/3

The screenshot shows three Cisco IOS Command Line Interface windows for switches S1, S2, and S3. Each window displays the configuration for Spanning Tree (IEEE 802.1D) across multiple VLANs (VLAN 001, 010, and 099).

**Switch S1 Configuration:**

```
226105-1#show spanning-tree
226105-1#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID  Priority  24577
            Address  0060.474E.1DA6
            Cost      19
            Port     1(FastEthernet0/1)
  Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Bridge ID Priority  28673 (priority 28672 sys-id-ext 1)
Address  0007.EC8E.EB88
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
Fa0/1   Root FWD 19  128.1  P2P
Fa0/3   Desg FWD 19  128.3  P2P
```

**Switch S2 Configuration:**

```
226105-2#show spanning-tree
226105-2#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID  Priority  24577
            Address  0060.474E.1DA6
            Cost      19
            Port     1(FastEthernet0/1)
  This bridge is the root
  Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Bridge ID Priority  24577 (priority 24576 sys-id-ext 1)
Address  0060.474E.1DA6
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
Fa0/1   Desg FWD 19  128.1  P2P
Fa0/3   Desg FWD 19  128.3  P2P
```

**Switch S3 Configuration:**

```
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID  Priority  24577
            Address  0060.474E.1DA6
            Cost      19
            Port     1(FastEthernet0/1)
  Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Bridge ID Priority  32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
Address  0004.9A52.BC41
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
Fa0/3   Altn BM 19  128.3  P2P
Fa0/1   Root FWD 19  128.1  P2P
```

**Switches S1, S2, and S3 Spanning Tree Summary:**

Switch	VLAN	Root ID	Priority	Cost	Port
S1	001	0060.474E.1DA6	28673	19	1(FastEthernet0/1)
S2	001	0060.474E.1DA6	24577	19	1(FastEthernet0/1)
S3	001	0060.474E.1DA6	32769	19	1(FastEthernet0/1)

Zmień topologię warstwy 2. i zbadaj konwergencję

```
226105-3#debug spanning-tree events
^
* Invalid input detected at '^' marker.

226105-3#debug ?
 ip          IP information
 sw-vlan    vlan manager
226105-3#debug
```

Komenda debug spanning-tree jest nie obsługiwana w Packet Tracerze. Zadanie wykonam na podstawie outputu podanego w instrukcji laboratoryjnej.

- Przez które stany portu przechodzi każda sieć VLAN na F0/3 podczas konwergencji sieci? Listening, learning i forwarding
- Korzystając ze znacznika czasu debugowania STP z pierwszej i ostatniej wiadomości, oblicz czas (z dokładnością do sekundy), jaki zajęła sieci konwergencja. 30s

Konfigurowanie Rapid PVST+, PortFast, BPDU Guard i badanie konwergencji

## Skonfiguruj Rapid PVST+

- Skonfiguruj S1 dla Rapid PVST+. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.  
`spanning-tree mode rapid-pvst`
  - Sprawdź konfiguracje za pomocą polecenia `show running-config | include spanning-tree mode`

```
226105->enable
226105-#confi t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
226105-1<(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
226105-1<(config)#show running-config | include spanning-tree mode

% Invalid input detected at `*' marker.

226105-1<(config)#end
226105-1#
226105-5<SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

226105-#show running-config | include spanning-tree mode
spanning-tree mode rapid-pvst
226105-1#
```

```
226105>enable
226105>config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/D.
226105>spanning-tree mode rapid-pvst
226105>config#end
226105>#
226105>#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

226105>show running-config | include spanning-tree mode
spanning-tree mode rapid-pvst
226105>#
```

**Skonfiguruj PortFast i BPDU Guard na portach dostępowych**

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

```
(config)#int f0/6  
(config-if)#spanning-tree portfast
```

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

```
(config)#int f0/6  
(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
```

- Skonfiguruj globalnie wszystkie porty nie będące portami trunk na przełączniku S3 z PortFast. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.  
`spanning-tree portfast default`
  - Skonfiguruj globalnie BPDU guard na wszystkich portach PortFast nie będących portami trunk na przełączniku S3. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.

```
spanning-tree portfast bpduguard default
```

```
* Invalid input detected at '^' marker.

226105-1#
226105-1#
226105-1#
226105-1#
226105-1#
226105-1#
226105-1#
226105-1#
226105-1#
226105-1<config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
226105-1(config)#int f0/6
226105-1(config-if)#spanning-tree portfast
*Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

*Portfast has been configured on FastEthernet0/6 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
226105-1(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
226105-1(config-if)#
*LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/3, changed state to down

*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to down

226105-1(config-if)#

```

```
226105-3#  
226105-3#config t  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
226105-3(config)#spanning-tree portfast default  
226105-3(config)#spanning-tree portfast bpduguard default  
226105-3(config)##SPANNTREE-2-BLOCK_BPDUGUARD: Received BPDU on port FastEthernet0/1 with  
BPDU Guard enabled. Disabling port.  
  
%PM-4-ERR_DISABLE: bpduguard error detected on 0/1, putting 0/1 in err-disable state  
  
226105-3(config)##SPANNTREE-2-BLOCK_BPDUGUARD: Received BPDU on port FastEthernet0/3 with  
BPDU Guard enabled. Disabling port.  
  
%PM-4-ERR_DISABLE: bpduguard error detected on 0/3, putting 0/3 in err-disable state  
  
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to administratively down  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to down  
  
226105-3(config)#  
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to down
```

Zbadaj konwergencję Rapid PVST+

Tak samo jak poprzednio z powodu braku wsparcia dla `debug spanning-tree`, to zadanie musze wykonać na ouputcie z instrukcji laboratoryjnej.

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

#### Do przemyślenia

- Jaka jest główna zaleta korzystania z Rapid PVST+?  
Znaczco szybszy czas konwergencji warstwy 2.
  - W jaki sposób skonfigurowanie portu z PortFast pozwala na szybszą konwergencję?  
PortFast pozwala portu skonfigurowanemu jako port dostępu na natychmiastową zmianę do stanu forwarding.
  - Jaką ochronę zapewnia BPDU guard?  
Zabezpiecza sieć wykorzystując STP poprzez wyłączenie portów w trybie dostępowym, które otrzymałyby BPDU. BPDU mogłyby zostać użyte w ataku DoS, którego celem byłaby zmiana głównego mostu i przestawienie STP.

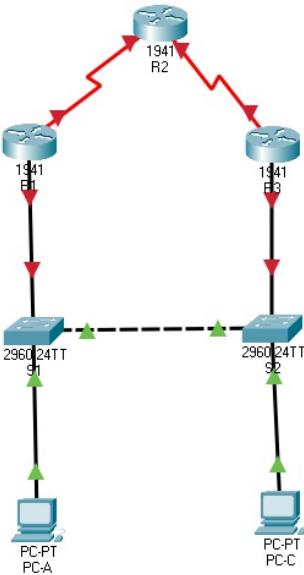
## Wynik show vlan brief

VLAN Name	Status	Ports	VLAN Name	Status	Ports	VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/2, Fa0/4, Fa0/6, Fa0/7 Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2	1 default	active	Fa0/2, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2	1 default	active	Fa0/2, Fa0/4, Fa0/6, Fa0/7 Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
10 User Management	active	Fa0/6	10 User Management	active	Fa0/6	10 User Management	active	Fa0/18
1002 fddi-default	active		1002 fddi-default	active		1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active		1003 token-ring-default	active		1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active		1004 fddinet-default	active		1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active		1005 trnet-default	active		1005 trnet-default	active	
226105-1#			226105-1#			226105-1#		

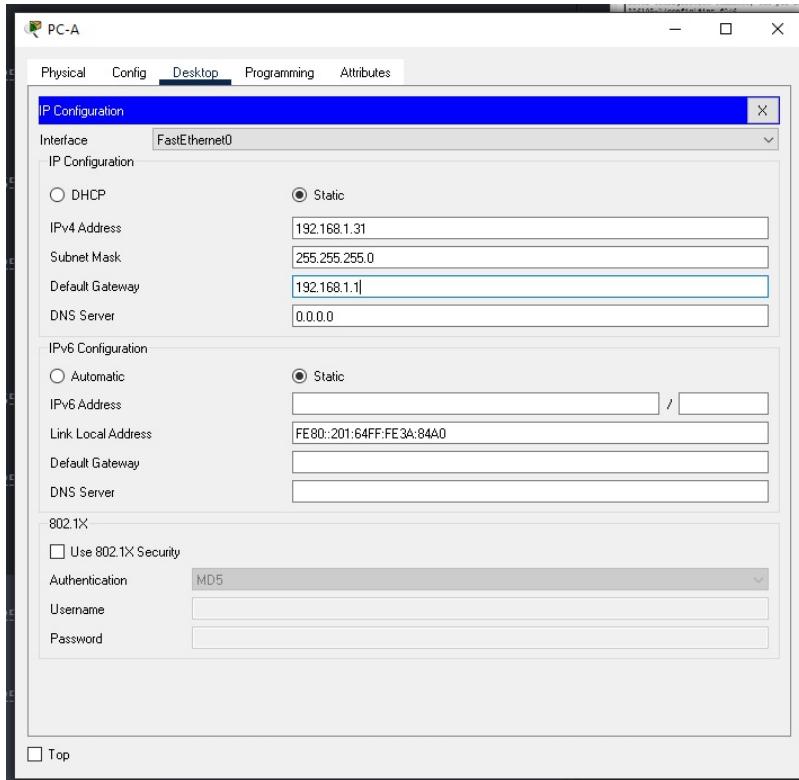
## Konfigurowanie HSRP i GLBP

Tworzenie sieci i weryfikacja połączeń

Okabluj sieć zgodnie z topologią



Skonfiguruj komputery PC



**Jeśli to konieczne, zainicjuj i uruchom ponownie przełączniki oraz routery**

Nie było to wymagane.

## **Skonfiguruj podstawowe ustawienia dla każdego routera**

```

Router>enable
Router>config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router>(config)# no ip domain-lookup
Router>(config)# interface serial 22/0/0.1
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
22/0105-R1(config)#line vty 0 15
22/0105-R1(config-line)#password cisco
22/0105-R1(config-line)#login
22/0105-R1(config-line)#secret cisco
22/0105-R1(config-line)#password cisco
22/0105-R1(config-line)#login
22/0105-R1(config-line)#logging synchronous
22/0105-R1(config-line)#secret cisco
22/0105-R1(config-line)#secret g0/1
22/0105-R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
22/0105-R1(config-if)#no shut

22/0105-R1(config-if)#int s0/0/0
22/0105-R1(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.252
22/0105-R1(config-if)#clockrate 128000
* Invalid input detected at `*' marker.

22/0105-R1(config-if)#no shut
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
22/0105-R1(config-if)#no shut

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
22/0105-R1(config-if)#int s0/0/0
22/0105-R1(config-if)#clock rate 128000
*LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up
22/0105-R1(config-if)#

```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Top      226105-B2 (confidential)      Ctrl+F6 to exit CLI focus

Ctrl+F6 to exit CLI focus

**Wykonaj podstawową konfigurację przełączników**

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up

Switch>enable
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#no ip domain-lookup
Switch(config)#hostname 226105-S1
226105-S1(config)#enable secret class
226105-S1(config)#line vty 0 15
226105-S1(config-line)#password cisco
226105-S1(config-line)#login
226105-S1(config-line)#line con 0
226105-S1(config-line)#password cisco
226105-S1(config-line)#login
226105-S1(config-line)#logging synchronous
226105-S1(config-line)#exit
226105-S1(config)#line vlan 1
226105-S1(config-if)#ip address 192.168.1.11 255.255.255.0
226105-S1(config-if)#shut

226105-S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up

226105-S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/5, changed state to up

226105-S1(config-if)#ip default-gateway 192.168.1.1
226105-S1(config-if)#ip default-gateway 192.168.1.1
226105-S1(config-if)#

```

2025 RELEASE UNDER E.O. 14176

1

1

Sprawdź łączność pomiędzy PC-A i PC-C.

- Wykonaj ping z PC-A do PC-C. Czy test zakończył się sukcesem?  
tak

```
PC-A

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt X

Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time<1ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.1.33:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
C:\>ping 192.168.1.31

Pinging 192.168.1.31 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.31: bytes=32 time=7ms TTL=128
Reply from 192.168.1.31: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.1.31: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.1.31: bytes=32 time=4ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.31:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 7ms, Average = 4ms

C:\>ping 192.168.1.33

Pinging 192.168.1.33 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time=12ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.33:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 12ms, Average = 3ms

C:\>
```

1

Ctrl+F6 to exit CLI focus

9

**Wykonaj podstawową konfigurację przełączników**

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up

Switch>enable
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#no ip domain-lookup
Switch(config)#hostname 226105-S1
226105-S1(config)#enable secret class
226105-S1(config)#line vty 0 15
226105-S1(config-line)#password cisco
226105-S1(config-line)#login
226105-S1(config-line)#line con 0
226105-S1(config-line)#password cisco
226105-S1(config-line)#login
226105-S1(config-line)#logging synchronous
226105-S1(config-line)#exit
226105-S1(config)#line vlan 1
226105-S1(config-if)#ip address 192.168.1.11 255.255.255.0
226105-S1(config-if)#no shut

226105-S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up

226105-S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/5, changed state to up

226105-S1(config-if)#ip default-gateway 192.168.1.1
226105-S1(config)#ip default-gateway 192.168.1.1
226105-S1(config)#

Switch>enable
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#no ip domain-lookup
Switch(config)#hostname 226105-S2
226105-S2(config)#enable secret class
226105-S2(config)#line vty 0 15
226105-S2(config-line)#password cisco
226105-S2(config-line)#login
226105-S2(config-line)#line con 0
226105-S2(config-line)#password cisco
226105-S2(config-line)#login
226105-S2(config-line)#logging synchronous
226105-S2(config-line)#exit
226105-S2(config)#int vlan 1
226105-S2(config-if)#ip address 192.168.1.13 255.255.255.0
226105-S2(config-if)#no shut

226105-S2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up

226105-S2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/5, changed state to up

226105-S2(config-if)#ip default-gateway 192.168.1.3
226105-S2(config)#ip default-gateway 192.168.1.

^
% Invalid input detected at '^' marker.

226105-S2(config)#ip default-gateway 192.168.1.3
226105-S2(config)#

```

CHU FG4 - 2 CHU

8

## Skonfiguruj routing

```

Press RETURN to get started!

User Access Verification
Password:
226105-R1>enable
password:
226105-R1#configure ospf 1
* Invalid input detected at `'' marker.

226105-R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
226105-R1(config)#router ospf 1
226105-R1(config-router)#network 10.1.1.0 0.0.0.3 area 0
226105-R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
226105-R1(config-router);
00:43:17: *OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 209.165.200.225 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
226105-R1(config-router);
00:45:45: *OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.3 on GigabitEthernet0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
226105-R1(config-router);

Ch4F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

```

```

User Access Verification
Password:
226105-R2>enable
password:
226105-R2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
226105-R2(config)#router ospf 1
* Invalid interface type and number.
226105-R2(config)#router ospf 1
* Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance
226105-R2(config)#area 0
226105-R2(config-router)#network 10.1.1.0 0.0.0.3 area 0
226105-R2(config-router)#network 10.2.2.0 0.0.0.3 area 0
00:42:59: *OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.1 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
226105-R2(config-router);
00:44:11: *OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 209.165.200.225 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
226105-R2(config-router);

Ch4F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

```

```

User Access Verification
Password:
226105-R3>enable
password:
226105-R3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
226105-R3(config)#router ospf 1
* Invalid interface type and number.
226105-R3(config)#area 0
226105-R3(config-router)#network 10.2.2.0 0.0.0.3 area 0
00:45:15: *OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.1 on GigabitEthernet0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
226105-R3(config-router);

Ch4F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

```

## Sprawdź łączność

- PC-A powinien być w stanie pingować się z każdym interfejsem na R1, R2, R3 i PC-C. Czy wszystkie pingi zakończyły się pomyślnie? tak
- PC-C powinien być w stanie pingować się z każdym interfejsem na R1, R2, R3 i PC-A. Czy wszystkie pingi zakończyły się pomyślnie? tak

```

PC-A

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

Pinging 209.165.200.225 with 32 bytes of data:
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=2ms TTL=254
Request timed out.
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 209.165.200.225:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 14ms, Average = 5ms
C:\>ping 10.1.1.2

Pinging 10.1.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 10.1.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.1.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.1.1.2: bytes=32 timelens TTL=254
Reply from 10.1.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 10.1.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 16ms, Average = 10ms
C:\>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss)

```

Wybrane pingi, które zmieściły się na screenie.

## Konfiguracja First Hop Redundancy przy pomocy HSRP

### O określ ścieżkę dla PC-A i PC-C

```

PC-A

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

C:\>tracert 209.165.200.225

Tracing route to 209.165.200.225 over a maximum of 30 hops:
  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.1.1
  2  0 ms      0 ms      3 ms      209.165.200.225

Trace complete.

PC-C

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

C:\>tracert 209.165.200.225

Tracing route to 209.165.200.225 over a maximum of 30 hops:
  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.1.3
  2  1 ms      7 ms      0 ms      209.165.200.225

Trace complete.

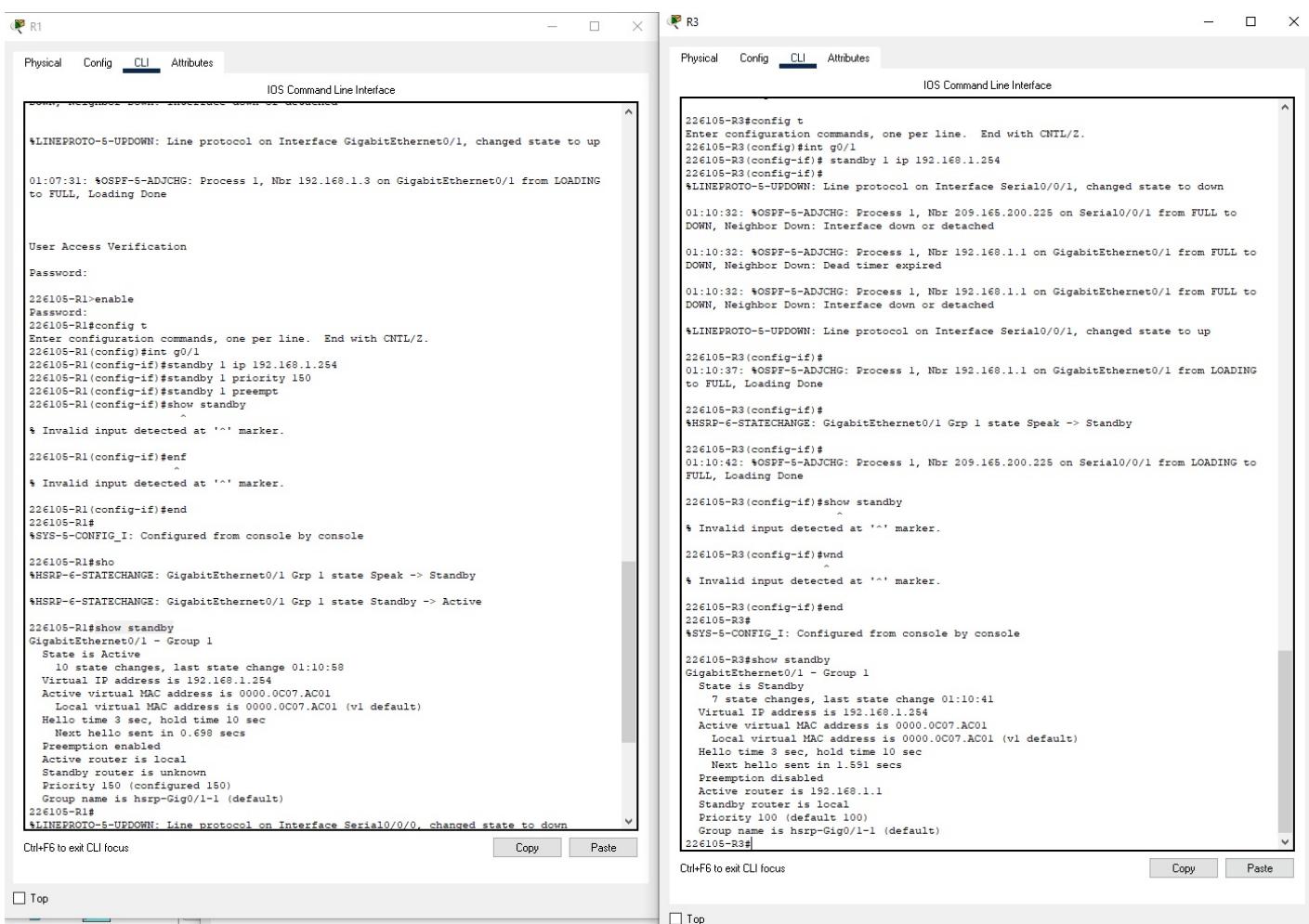
```

- Jaką ścieżkę z PC-A do 209.165.200.225 dobrały pakiety? przez 192.168.1.1
- Jaką ścieżkę z PC-C do 209.165.200.225 dobrały pakiety? przez 192.168.1.3

Rozpocznij sesję ping na PC-A i przerwij połączenie pomiędzy S1 i R1

- W trakcie trwania pingowania, odłącz kabel Ethernet z F0/5 na S1. Możesz również wyłączyć interfejs S1 F0/5, co powoduje ten sam rezultat. Co stało się z ruchem ping?  
Ping został przerwany i każdy pakiet timeoutował. Dopiero ponowne włączenie portu spowodowało przywrócenie komunikacji, i to po oczekaniu jakiegoś czasu.
  - Powtórz kroki 2a i 2b na PC-C i S3. Odłącz kabel z F0/5 na S3. Jakie były wyniki?  
Takie same

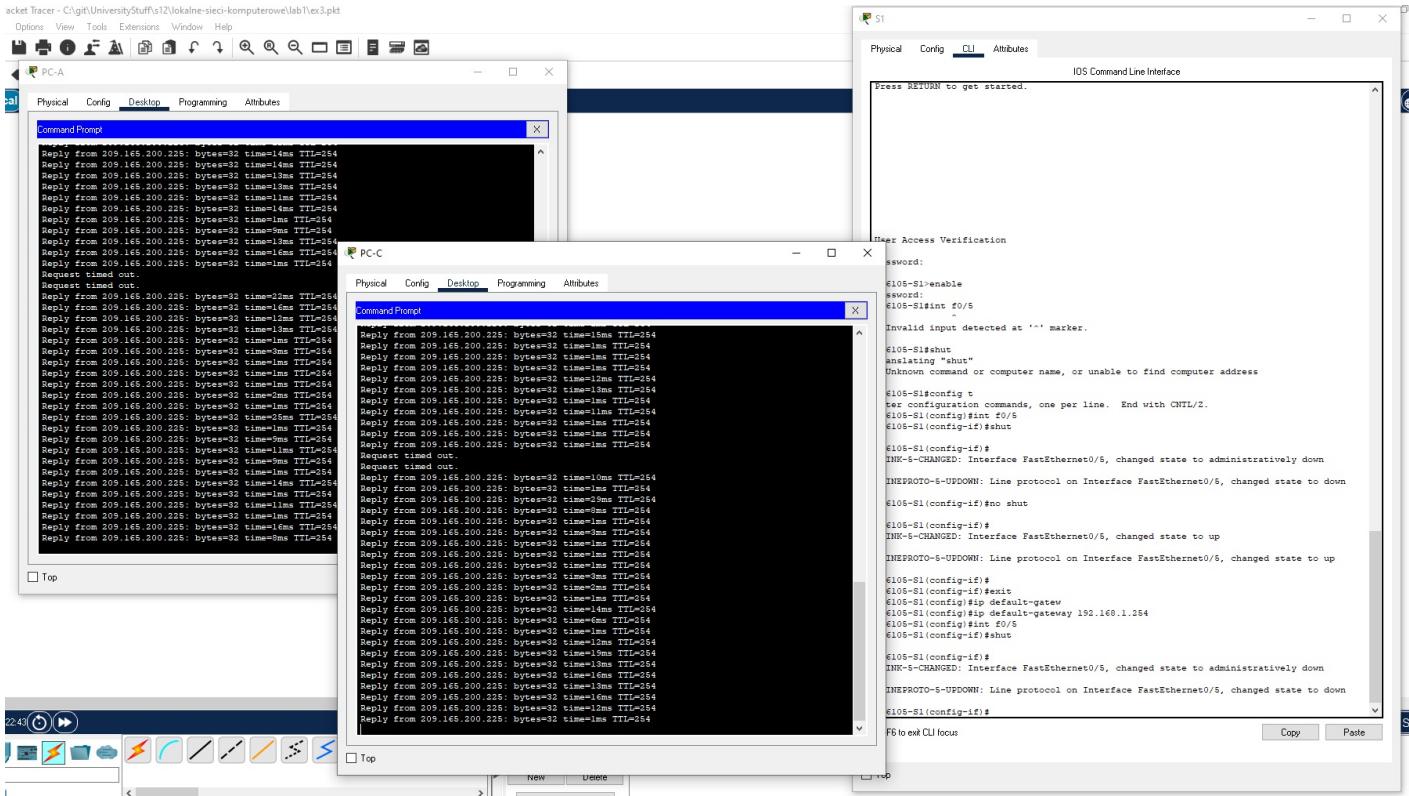
### **Skonfiguruj HSRP na R1 i R3**



- Który router jest routерem aktywnym?  
R1
  - Jaki jest adres MAC dla wirtualnego adresu IP?  
0000.0C07.AC01

- Jaki jest adres IP i priorytet routera w trybie gotowości?  
192.168.1.3; priorytet domyślny czyli 100
- Zmień adres bramy domyślnej dla PC-A, PC-C, S1 i S3. Jaki adres należy użyć?  
192.168.1.254
- Sprawdź nowe ustawienia. Wydaj polecenie ping z PC-A i PC-C na adres sprzężenia zwrotnego R2. Czy wyniki są pomyślne? tak

Rozpocznij sesję ping na PC-A i przerwij połączenie pomiędzy przełącznikiem, który jest połączony z aktywnym routerem HSRP (R1).



- W trakcie trwania pingowania, odłącz kabel Ethernet z F0/5 na S1 lub wyłącz interfejs F0/5. Co stało się z ruchem ping?  
Następuje chwilowe przerwanie połączenia (2 pakiety utracone), jednak połączenie po chwili samo wraca i ping dalej działa.

Sprawdź ustawienia HSRP na R1 i R3

- Który router jest routерem aktywnym?  
Po wyłączeniu F0/5 routерem aktywnym stał się R3.

Konfiguracja First Hop Redundancy przy pomocy GLBP

Skonfiguruj GLBP na R1 i R3

```
226105-R1>enable
Password:
226105-R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
226105-R1(config)#interface g0/1
226105-R1(config-if)#glbp 1 ip 192.168.1.254
^
% Invalid input detected at '^' marker.

226105-R1(config-if)#glbp 1 preempt
^
% Invalid input detected at '^' marker.

226105-R1(config-if)#glbp 1 priority 150
^
% Invalid input detected at '^' marker.

226105-R1(config-if)#glbp 1 load-balancing round-robin
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy

Paste

Wygląda, że Packet Tracer nie wspiera protokołu GLBP. Na pytania odpowiem bazując na informacjach o tym jak ten protokół powinien działać.

## **Wygeneruj ruch z PC-A i PC-C do interfejsu zwrotnego R2**

Powyższa konfiguracja powoduje, że wybrany router do obsługi naszego zapytania będzie losowy, więc raz jeden, a raz drugi router będzie wybrany.

- Wprowadź polecenie `arp -a` na PC-A. Który adres MAC jest używany dla adresu 192.168.1.254? Będzie to adres MAC protokołu GLBP dla interfejsu G0/1 na R1 lub R3 w zależności od losowania.
- Wygeneruj większy ruch do interfejsu zwrotnego R2. Wprowadź kolejne polecenie `arp -a`. Czy zmienił się adres MAC dla adresu bramy domyślnej z 192.168.1.254? Adres jest wybierany losowo, więc po którymś razie raczej nastąpi zmiana.

## **Rozpocznij sesję ping na PC-A i przerwij połączenie pomiędzy przełącznikiem, który jest połączony z R1**

- W trakcie trwania pingowania, odłącz kabel Ethernet z F0/5 na S1 lub wyłącz interfejs F0/5. Co stało się z ruchem ping? Tak jak w przypadku HSRP ruch po chwili jest samoczynnie przywracany. W trakcie przełączania routera kilka pakietów może zostać zdrobowanych.

## **Do przemyślenia**

- Dlaczego istnieje potrzeba nadmiarowości w sieci LAN? Ponieważ niesprawna sieć może spowodować wiele problemów oraz narazić firmy czy osoby na spore koszty. Nadmiarowość w sieci zapewnia możliwość szybkiego poradzenia sobie z awarią jakiegoś elementu i zapewnienie jak najmniejszego czasu niedziałania sieci.
- Gdybyś miał wybór, który protokół wdrożyłbyś do swojej sieci? HSRP czy GLBP? Wyjaśnij swój wybór. GLBP zapewnia lepsze zarządzanie dostępnym sprzętem. Gdy zapewniamy w sieci nadmiarowość sprzętu warto abyśmy mogli skorzystać z niego do czegoś więcej niż tylko zapewnienia bezpieczeństwa na wypadek awarii, a np wykorzystali go do load balancingu i zwiększyli możliwości naszej sieci.