## Лабораторная Работа №9

Использование протокола STP. Агрегирование каналов

Козлов В.П.

Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия

#### Докладчик

- Козлов Всеволод Павлович
- НФИбд-02-22
- Российский университет дружбы народов
- [1132226428@pfur.ru]

# Выполнение лабораторной

работы

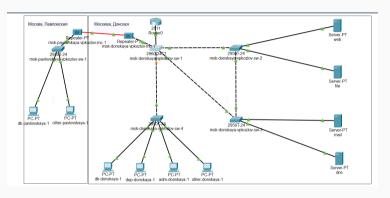
### Цель работы

Изучение возможностей протокола STP и его модификаций по обеспечению отказоустойчивости сети, агрегированию интерфейсов и перераспределению нагрузки между ними.

#### Задание

- 1. Сформируйте резервное соединение между коммутаторами msk-donskayasw-1 и msk-donskaya-sw-3.
- 2. Настройте балансировку нагрузки между резервными соединениями.
- 3. Настройте режим Portfast на тех интерфейсах коммутаторов, к которым подключены серверы.
- 4. Изучите отказоустойчивость резервного соединения.
- 5. Сформируйте и настройте агрегированное соединение интерфейсов Fa0/20 Fa0/23 между коммутаторами msk-donskaya-sw-1 и msk-donskaya-sw-4.
- 6. При выполнении работы необходимо учитывать соглашение об именовании.

#### Логическая схема сети с резервным соединением



**Figure 1:** Логическая схема сети с резервным соединением

#### Настроил f0/23 на msk-donskaya-vpkozlov-sw-1

```
msk-donskava-vnkozlov-sw-1>en
Password:
msk-donskava-vokozlov-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskava-vpkozlov-sw-1(config) #interface f0/23
msk-donskava-vpkozlov-sw-1(config-if)#switchport mo
ACDP-4-NATIVE VIAN MISMATCH: Native VIAN mismatch discovered on FastEthernet0/23 (1), with msk-
donskava-vpkozlov-sw-4 FastEtherne
msk-donskava-vpkozlov-sw-1(config-if) #switchport mode trunk
msk-donskava-vpkozlov-sw-1(config-if)#
$LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/23, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/23, changed state to up
msk-donskava-vnkovlov-sv-1 (confid) tavit
msk-donskava-vpkozlov-sw-1#
ASYS-5-CONFIG T: Configured from console by console
write memory
Building configuration ...
LOK1
msk-donskava-vokozlov-sw-1#
$CDD-4-NATUVE VIAN MISMATCH: Native VIAN mismatch discovered on FastEthernet0/23 (1), with msk-
donskava-vpkozlov-sw-4 FastEthernet0/23 (104).
```

Figure 2: f0/23 на msk-donskaya-vpkozlov-sw-1

#### Настроил f0/23 на msk-donskaya-vpkozlov-sw-4

```
msk-donskava-vpkozlov-sw-4>en
Password:
msk-donskava-vpkozlov-sw-4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-vpkozlov-sw-4(config)#int f0/23
msk-donskava-vpkozlov-sw-4 (config-if) #switchport mode trunk
msk-donskaya-vpkozlov-sw-4(config-if)#
SITINFPROTO-5-HDDOWN: Line protocol on Interface PastFthernet0/23, changed state to down
$LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface PastEthernet0/23, changed state to up
$LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vian2, changed state to up
write memory
% Invalid input detected at '^' marker.
msk-donskava-vpkozlov-sw-4(config-if)#exit
msk-donskava-vpkozlov-sw-4(config) #exit
msk-donskava-vpkozlov-sw-4#
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
write memory
Building configuration ...
msk-donskava-vpkozlov-sw-4#
```

Figure 3: f0/23 на msk-donskaya-vpkozlov-sw-4

#### Проверил пингование

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
                                                     C:\>ping www.donskava.rudn.ru
C:\>inconfig
                                                    Pinging 10.128.0.2 with 32 bytes of data:
FastEthernet0 Connection: (default port)
                                                    Request timed out.
  Connection-specific DNS Suffix..:
                                                    Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
  Link-local IPv6 Address.....: FE80::2D0:D3FF:FEE6
                                                    Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
  IPv6 Address....::
                                                    Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
  IPv4 Address..... 10.128.3.30
  Subnet Mask..... 255.255.255.0
                                                    Ping statistics for 10.128.0.2:
  Default Gateway.....:::
                                                       Packets: Sent = 4. Received = 3. Lost = 1 (25% loss).
                                                    Approximate round trip times in milli-seconds:
                                                       Minimum = Oms. Maximum = Oms. Average = Oms
 luetooth Connection:
  Connection-specific DNS Suffix..:
  Link-local IPv6 Address....: ::
  IPv4 Address..... 0.0.0.0
  Subnet Mask ...... 0.0.0.0
  Default Gateway....: ::
Pinging 10.128.0.5 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 10.128.0.5: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.5; bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.5; bytes=32 time<lms TTL=127
Ping statistics for 10.128.0.5:
   Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
   Minimum = Oms, Maximum = Oms, Average = Oms
```

Figure 4: Проверка пингования

#### Отследил движение пакетов

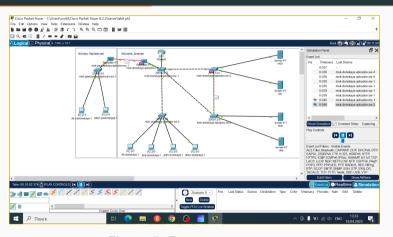


Figure 5: Движение пакетов

# На коммутаторе msk-donskaya-sw-2 посмотрел состояние протокола STP для vlan 3

```
msk-donskava-vpkozlov-sw-2#show spanning-tree vlan 3
VLAN0003
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID
            Priority
            Address
                       0009.7COD.D448
                       23
            Cost
                       25 (GigabitEthernet)/1)
            Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
  Bridge ID Priority 32771 (priority 32768 sys-id-ext 3)
                       0009.7C5E.2411
            Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
            Aging Time 20
Interface
                Role Sts Cost
                                  Prio.Nbr Type
Fa0/1
Fa0/2
               Desg FWD 19
                                  128.2 P2p
               Root FWD 4
                                  128,25 P2p
               Desg FWD 4
                                  128,26 P2p
msk-donskaya-vpkozlov-sw-2#
```

Figure 6: Состояние протокола STP для vlan 3

# В качестве корневого коммутатора STP настроил коммутатор mskdonskaya-sw-1

```
msk-donskaya-vpkozlov-sw-2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/2.
msk-donskaya-vpkozlov-sw-2(config)#spanning tree vlan 3 root primary
% Invalid input detected at '^' marker.
msk-donskava-vokozlov-sw-2(config)#spanning-tree vlan 3 root primary
msk-donskava-vpkozlov-sw-2 (config) #exit
msk-donskaya-vpkozlov-sw-2#
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
msk-donskaya-vpkozlov-sw-2#show spanning-tree vlan 3
VLAN0003
  Spanning tree enabled protocol ieee
 Root ID Priority 24579
            Address
                        0009,7C5E,2411
            This bridge is the root
            Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
  Bridge ID Priority 24579 (priority 24576 sys-id-ext 3)
            Address 0009.705E.2411
            Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
            Aging Time 20
                                  Prio.Nbr Type
Interface
                Role Sts Cost
Fa0/1
                Desg FWD 19
                                  128.1 P2p
Fa0/2
                Desg FWD 19
                                  128.2 P2p
                Desg FWD 4
                                  128.25 P2p
                Desg FWD 4
                                  128,26 P2p
msk-donskava-vpkozlov-sw-2#
```

Figure 7: Корневой коммутатор STP

#### Отследил движение пакетов

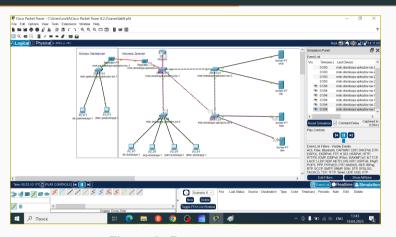


Figure 8: Движение пакетов

# Настроил режим Portfast на тех интерфейсах коммутаторов, к которым подключены серверы

```
IMSK-GOUSKWAM-ADKOSTOA-8M-5*COUL C
Enter configuration commands, one per line End with CNTL/2
msk-donskava-vnkozlov-sw-2(config) tint f0/1
msk-donskava-vpkozlov-sw-2(config-if)#spanning-tree portfast
Awarning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting bubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION
*Portfast has been configured on FastEthernet0/1 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
msk-donskava-vokozlov-sw-2(config-if)#interface f0/2
msk-donskaya-vpkozlov-sw-2(config-if)#spanning-tree portfast
Awarning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskava-vnkovlov-3 (confid) finterface f0/1
msk-donskaya-vpkozlov-3(config-if)#spanning-tree portfast
awarning; portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting bubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION
$Portfast has been configured on FastEthernet0/1 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
msk-donskava-vpkozlov-3(config-if)#interface f0/2
msk-donskava-vpkozlov-3(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
```

Figure 9: Режим Portfast на тех интерфейсах

### Сделал shutdown на g0/2

```
|msk-donskava-vpkozlov-3#
msk-donskava-vpkozlov-3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/2.
msk-donskava-vokozlov-3(config)#int g0/2
msk-donskava-vpkozlov-3(config-if) #shutdown
msk-donskava-vpkozlov-3(config-if)#
$LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to administratively down
$LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to down
msk-donskaya-vpkozlov-3(config-if)#
 Pinging 10.128.0.4 with 32 bytes of data:
 Request timed out.
 Request timed out.
 Request timed out.
 Request timed out.
 Ping statistics for 10.128.0.4:
     Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Figure 10: shutdown на g0/2

#### Отключил shutdown на g0/2

```
msk-donskava-vpkozlov-3(config-if)#no shutdown
msk-donskava-vpkozlov-3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up
%LINEPROTO-S-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up
msk-donskaya-vpkozlov-3(config-if)#exit
msk-donskava-vnkozlov-3(config) #exit
msk-donskava-vnkozlov-3#
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
write memory
Building configuration ...
```

Figure 11: Отключение shutdown на g0/2

#### Переключил коммутаторы на режим работы по протоколу Rapid PVST+

```
msk-donskava-vpkozlov-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskava-vpkozlov-sw-1(config) #spanning-tree mode rapid-pvst
msk-donskava-vpkozlov-sw-1(config) #exit
msk-donskaya-vpkozlov-sw-1#
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
write memory
Building configuration...
msk-donskava-vnkozlov-sv-1#
```

Figure 12: Режим работы по протоколу Rapid PVST+

### Сделал shutdown на g0/2

```
|Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/2.
msk-donskava-vokozlov-3(config) #int g0/2
msk-donskaya-vpkozlov-3(config-if) #shutdown
msk-donskava-vpkozlov-3(config-if)#
**LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to administratively down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to down
msk-donskava-vpkozlov-3(config-if)#no shutdown
msk-donskava-vpkozlov-3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up
msk-donskava-vnkozlov-3(config-if)#
```

Figure 13: shutdown на g0/2

#### Время восстановления соединения

```
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time=10ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time=10ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time=10ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=127
Request timed out.
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time=11ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time<lms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time=23ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time=10ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time<lms TTL=127
```

Figure 14: Время восстановления соединения

#### Hастроил агрегирование каналов на msk-donskaya-vpkozlov-sw-1

```
msk-donskava-vpkozlov-sw-1(config-if)#interface range f0/20 - 23
msk-donskava-vpkozlov-sw-1(config-if-range) #channel group 1 mode on
% Ambiguous command: "channel group 1 mode on"
msk-donskava-vnkovlov-sw-1(config-if-range)#channel-group 1 mode on
msk-donskaya-vpkozlov-sw-1(config-if-range)#
msk-donskava-vpkozlov-sw-1(config) #interface port channel 1
% Invalid input detected at '^' marker.
msk-donskava-vpkozlov-sw-1(config) #interface port-channel 1
msk-donskaya-vpkozlov-sw-1(config-if) #switchport mode trunk
msk-donskaya-vpkozlov-sw-1(config-if)#%SPANTREE-2-UNBLOCK CONSIST
```

Figure 15: Агрегирование каналов на msk-donskaya-vpkozlov-sw-1

#### Hастроил агрегирование каналов на msk-donskaya-vpkozlov-sw-2

```
msk-donskava-vpkozlov-sw-4(config-if)#int range f0/20 - 23
msk-donskava-vpkozlov-sw-4(config-if-range)#
$CDP-4-NATIVE VLAN MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/20 (104), with
msk-donskava-vpkozlov-sw-1 FastEthernet0/20 (1).
%CDP-4-NATIVE VLAN MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/21 (104), with
msk-donskava-vpkozlov-sw-1 FastEthernet0/21 (1).
%CDP-4-NATIVE VLAN MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/22 (104), with
msk-donskava-unkozlov-sw-1 FastEthernet0/22 (1)
ACDE-4-NATIVE VIAN MISMATCH: Native VIAN mismatch discovered on EastEthernet0/20 (104), with
msk-donskava-vpkozlov-sw-1 Port-channel1 (1).
msk-donskava-vnkozlov-sw-4(config-if-range)#no switchnort access vlan 104
msk-donskava-vnkozlov-sw-4(config-if-range)#exit
msk-donskava-vpkozlov-sw-4(config)#interface range f0/20 = 23
msk-donskava-vpkozlov-sw-4(config-if-range)#channel-group 1 mode on
msk-donskava-vpkozlov-sw-4(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1
msk-donskava-vpkozlov-sw-4(config-if-range) #exit
msk-donskava-vnkovlov-sv-4 (config) #interface port-channel 1
msk-donskava-vnkozlov-sv-4 (config-if) #switchnort mode trunk
msk-donskava-unkozlov-sv-4(config-if)#$SPANTREE-2-UNBLOCK CONSIST PORT: Unbloc
on VLANCOCI. Port consistency restored.
 SSPANTREE-2-UNBLOCK CONSIST PORT: Unblocking Port-channell on VLAN0001. Port (
 restored.
msk-donskava-vpkozlov-sw-4(config-if)#exit
msk-donskava-vpkozlov-sw-4(config) #exit
msk-donskava-vpkozlov-sw-4#
```

Figure 16: Агрегирование каналов на msk-donskaya-vpkozlov-sw-2

#### Выводы

Изучил возможности протокола STP и его модификации по обеспечению отказоустойчивости сети, агрегированию интерфейсов и перераспределению нагрузки между ними.