

Лабораторная работа № 9

Использование протокола STP. Агрегирование каналов

Замбалова Дина Владимировна

Содержание

Цель работы	4
Задание	5
Выполнение лабораторной работы	6
Выводы	16
Контрольные вопросы	17

Список иллюстраций

1	Логическая схема локальной сети с резервным соединением . . .	6
2	Настройка trunk-порта на интерфейсе Gig0/2 коммутатора msk-donskaya-sw-3	7
3	Настройка trunk-порта на интерфейсе на интерфейсе Fa0/23 коммутатора msk-donskaya-sw-1	7
4	Настройка trunk-порта на интерфейсе на интерфейсе Fa0/23 коммутатора msk-donskaya-sw-4	7
5	Пингование сервера mail и web	8
6	Режим симуляции движения пакетов ICMP	8
7	Режим симуляции движения пакетов ICMP	9
8	Просмотр состояния протокола STP для vlan 3	9
9	Настройка коммутатора msk-donskaya-sw-1 корневым	10
10	Режим симуляции движения пакетов ICMP к серверу web	10
11	Режим симуляции движения пакетов ICMP к серверу mail	11
12	Настройка режима Portfast	11
13	Настройка режима Portfast	11
14	Пингование mail.donskaya.rudn.ru	12
15	Разрыв соединения	12
16	Время восстановления соединения	12
17	Режим работы по протоколу Rapid PVST+	13
18	Пингование mail.donskaya.rudn.ru, разрыв соединения. Время восстановления соединения	13
19	Логическая схема локальной сети с агрегированным соединением	14
20	Настройка агрегирования каналов на msk-donskaya-dvzambalova-sw-1	14
21	Настройка агрегирования каналов на msk-donskaya-dvzambalova-sw-1	14
22	Настройка агрегирования каналов на msk-donskaya-dvzambalova-sw-4	15
23	Настройка агрегирования каналов на msk-donskaya-dvzambalova-sw-4	15

Цель работы

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

Задание

1. Сформировать резервное соединение между коммутаторами msk-donskayasw-1 и msk-donskaya-sw-3.
2. Настроить балансировку нагрузки между резервными соединениями.
3. Настроить режим Portfast на тех интерфейсах коммутаторов, к которым подключены серверы.
4. Изучить отказоустойчивость резервного соединения.
5. Сформировать и настроить 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.

Выполнение лабораторной работы

Сформируем резервное соединение между коммутаторами msk-donskayasw-1 и msk-donskaya-sw-3 (рис. [-@fig:001]). Для этого:

- заменим соединение между коммутаторами msk-donskaya-sw-1 (Gig0/2) и msk-donskaya-sw-4 (Gig0/1) на соединение между коммутаторами msk-donskaya-sw-1 (Gig0/2) и msk-donskaya-sw-3 (Gig0/2);
- сделаем порт на интерфейсе Gig0/2 коммутатора msk-donskaya-sw-3 транковым (рис. [-@fig:002]);
- соединение между коммутаторами msk-donskaya-sw-1 и msk-donskayasw-4 сделаем через интерфейсы Fa0/23, не забыв активировать их в транковом режиме (рис. [-@fig:003,-@fig:004]).

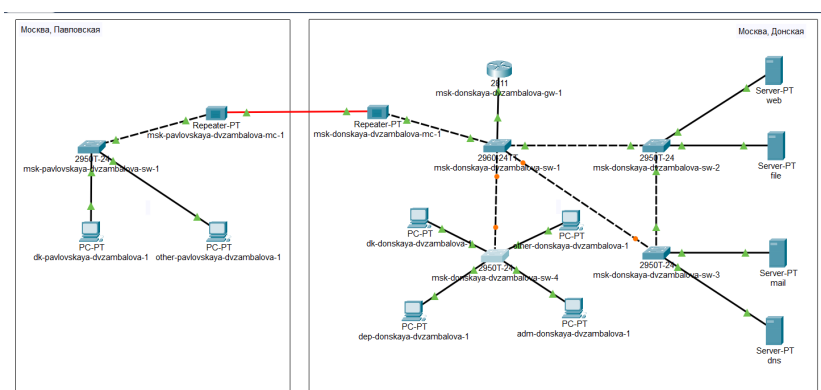


Рис. 1: Логическая схема локальной сети с резервным соединением

```
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3>en
Password:
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3(config)#int g0/2
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3(config-if)#switchport mode trunk
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3(config-if)#^Z
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3#wr m
Building configuration...
[OK]
```

Рис. 2: Настройка trunk-порта на интерфейсе Gig0/2 коммутатора msk-donskaya-sw-3

```
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1>en
Password:
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config)#int f0/23
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config-if)#switchport mode trunk

msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config-if)#^Z
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1#wr m
Building configuration...
[OK]
```

Рис. 3: Настройка trunk-порта на интерфейсе Fa0/23 коммутатора msk-donskaya-sw-1

```
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4>en
Password:
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config)#int f0/23
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config-if)#switchport mode trunk

msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config-if)#^Z
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4#wr m
Building configuration...
[OK]
```

Рис. 4: Настройка trunk-порта на интерфейсе Fa0/23 коммутатора msk-donskaya-sw-4

С оконечного устройства dk-donskaya-1 пропингуем серверы mail и web (рис. [-@fig:005]).

```

C:\>ping mail.donskaya.rudn.ru

Pinging 10.128.0.4 with 32 bytes of data:

Request timed out.
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=24ms TTL=127

Ping statistics for 10.128.0.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 24ms, Average = 8ms

C:\>ping www.donskaya.rudn.ru

Pinging 10.128.0.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 10.128.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

```

Рис. 5: Пингование сервера mail и web

В режиме симуляции проследим движение пакетов ICMP. Убедимся, что движение пакетов происходит через коммутатор msk-donskaya-sw-2 (рис. [-@fig:006,-@fig:007]).

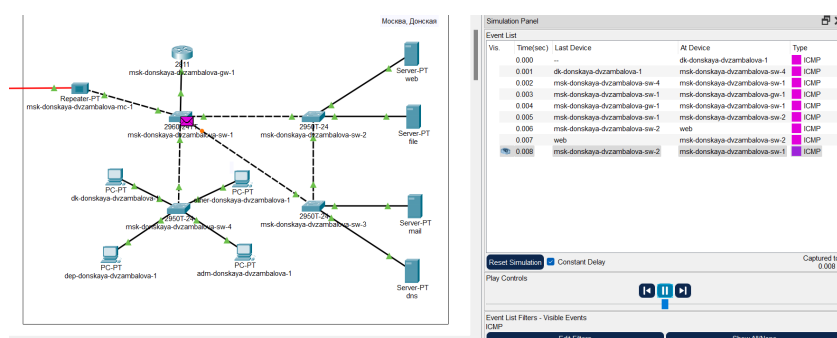


Рис. 6: Режим симуляции движения пакетов ICMP

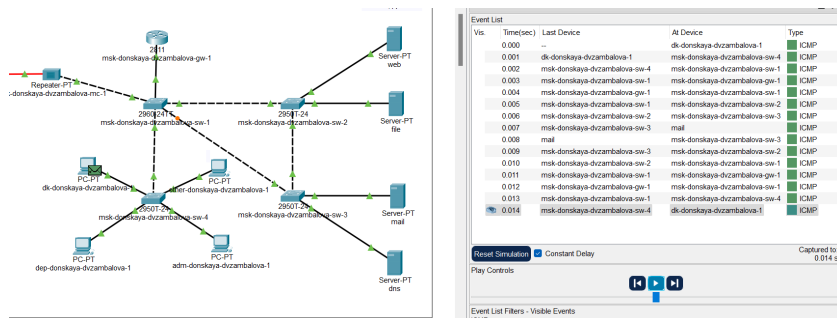


Рис. 7: Режим симуляции движения пакетов ICMP

На коммутаторе msk-donskaya-sw-2 посмотрим состояние протокола STP для vlan 3 (рис. [-@fig:008]):

```
VLAN0003
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    32771
           Address    0001.9698.29B8
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    32771 (priority 32768 sys-id-ext 3)
           Address    0001.9698.29B8
           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
Gi0/1	Desg	FWD	4	128.25	P2p
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p
Gi0/2	Desg	FWD	4	128.26	P2p

Рис. 8: Просмотр состояния протокола STP для vlan 3

В качестве корневого коммутатора STP настроим коммутатор msk-donskaya-sw-1 (рис. [-@fig:009]):

```

msk-donskaya-dvzambalova-sw-1>en
Password:
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config)#spanning-tree vlan 3 root primary
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config)#show spanning-tree vlan 3
% Invalid input detected at '^' marker.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config)#show spanning-tree vlan 3
% Invalid input detected at '^' marker.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config)#^Z
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1#show spanning-tree vlan 3
% Invalid input detected at '^' marker.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1#show spanning-tree vlan 3
VLAN0003
Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    24579
             Address    0040.0B70.1322
             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    0040.0B70.1322
             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   Shr
Gi0/1            Desg FWD 4         128.25  F2p
Gi0/2            Desg FWD 4         128.26  F2p
Fa0/24           Desg FWD 19        128.24  F2p
Fa0/23           Desg FWD 19        128.23  F2p

```

Рис. 9: Настройка коммутатора msk-donskaya-sw-1 корневым

Используя режим симуляции, убедимся, что пакеты ICMP пойдут от хоста dk-donskaya-1 до mail через коммутаторы msk-donskaya-sw-1 и mskdonskaya-sw-3, а от хоста dk-donskaya-1 до web через коммутаторы msk-donskaya-sw-1 и mskdonskaya-sw-2 (рис. [-@fig:010,-@fig:011]).

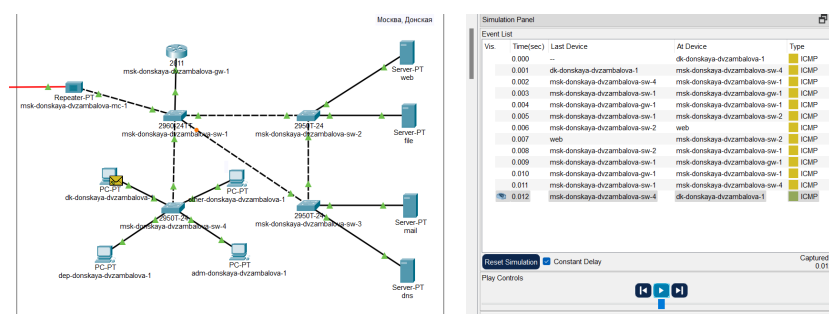


Рис. 10: Режим симуляции движения пакетов ICMP к серверу web

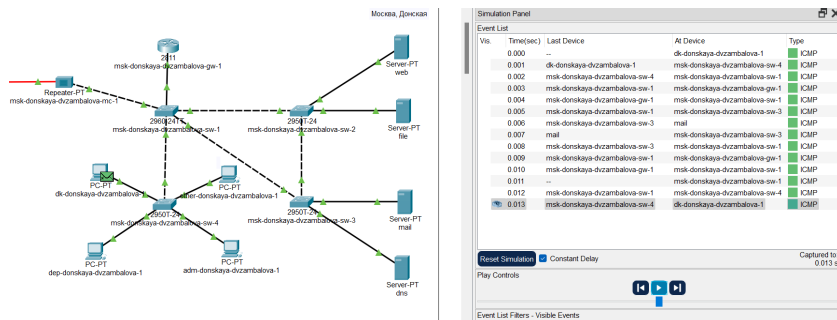


Рис. 11: Режим симуляции движения пакетов ICMP к серверу mail

Настроим режим Portfast на тех интерфейсах коммутаторов, к которым подключены серверы (рис. [-@fig:012,-@fig:013]):

```
msk-donskaya-dvzambalova-sw-2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-2(config)#int f0/1
msk-donskaya-dvzambalova-sw-2(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 FastEthernet0/1 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-2(config-if)#int f0/2
msk-donskaya-dvzambalova-sw-2(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 FastEthernet0/2 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-2(config-if)#
```

Рис. 12: Настройка режима Portfast

```
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3>en
Password:
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3(config)#int f0/1
msk-donskaya-dvzambalova-sw-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
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

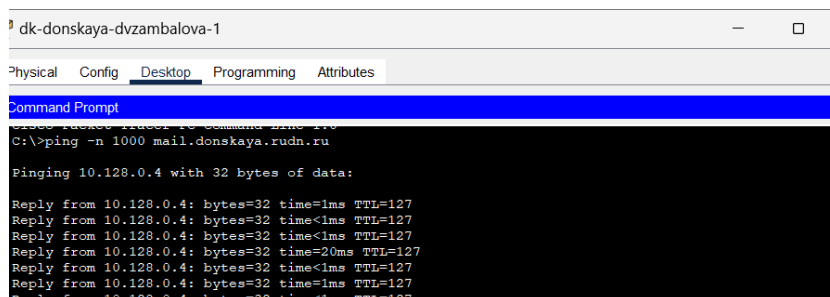
%Portfast has been configured on FastEthernet0/1 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3(config-if)#int f0/2
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on FastEthernet0/2 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3(config-if)#
```

Рис. 13: Настройка режима Portfast

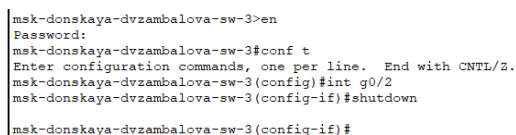
Изучим отказоустойчивость протокола STP и время восстановления соеди-

нения при переключении на резервное соединение. Для этого используем команду `ping -n 1000 mail.donskaya.rudn.ru` на хосте `dk-donskaya-1` (рис. [-@fig:014]), а разрыв соединения обеспечим переводом соответствующего интерфейса коммутатора в состояние `shutdown` (рис. [-@fig:015]).



```
dk-donskaya-dvzambalova-1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping -n 1000 mail.donskaya.rudn.ru
Pinging 10.128.0.4 with 32 bytes of data:
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=20ms 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
```

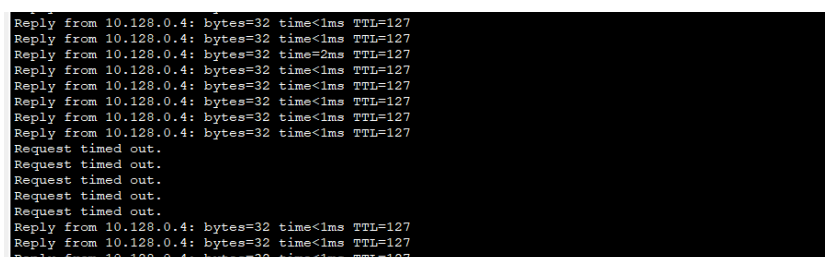
Рис. 14: Пингование `mail.donskaya.rudn.ru`



```
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3>en
Password:
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3(config)#int g0/2
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3(config-if)#shutdown
msk-donskaya-dvzambalova-sw-3(config-if)#
```

Рис. 15: Разрыв соединения

Видно, что на время восстановления соединения потребовалось 4 пинга, что достаточно долго (рис. [-@fig:016]). После восстановления пингование продолжило работать, как и в начале.



```
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=2ms 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<1ms TTL=127
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
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
```

Рис. 16: Время восстановления соединения

Переключим коммутаторы в режим работы по протоколу `Rapid PVST+` (рис. [-@fig:017]):

¹ Вот, может, обратные причины старения: сокращение потребления 1 пищи, что по

Стороны соглашения обязуются соблюдать: П-0/20 П-0/27

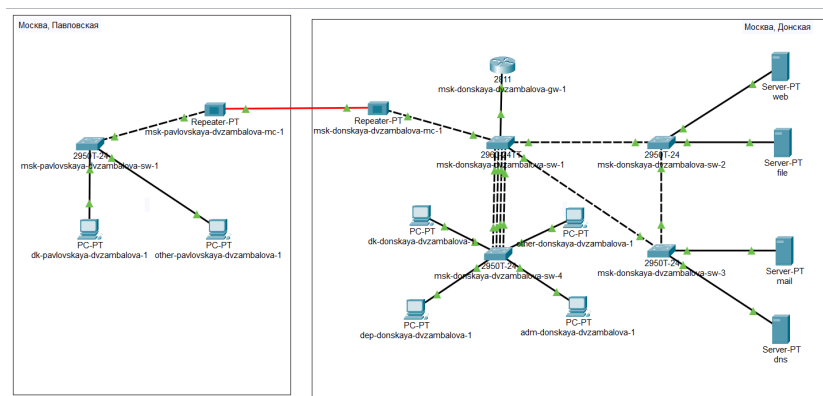


Рис. 19: Логическая схема локальной сети с агрегированным соединением

Настроим агрегирование каналов (режим EtherChannel) (рис. [-@fig:026--@fig:029]):

```
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config)#int f0/23
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config-if)#no switchport mode trunk
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config-if)#%SPANTREE-2-RECV_EVID_ERR: Received 802.1Q BPDU on non
trunk FastEthernet0/23 VLAN1.
%SPANTREE-2-BLOCK_EVID_LOCAL: Blocking FastEthernet0/23 on VLAN0001. Inconsistent port type.
```

Рис. 20: Настройка агрегирования каналов на msk-donskaya-dvzambalova-sw-1

```
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config)#interface range f0/20 - 23
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config-if-range)#channel group 1 mode on
% Ambiguous command: "channel group 1 mode on"
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config-if-range)#channel-group 1 mode on
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config-if-range)#
%EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/20 is not compatible with Po1 and will be suspended (dtp mode of Fa0/20
is off, Po1 is on)

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/20, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/20, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
%EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/23 is not compatible with Fa0/20 and will be suspended (dtp mode of
Fa0/23 is on, Fa0/20is off )
%EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/23 is not compatible with Fa0/21 and will be suspended (dtp mode of
Fa0/23 is on, Fa0/21is off )
%EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/23 is not compatible with Fa0/22 and will be suspended (dtp mode of
Fa0/23 is on, Fa0/22is off )
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/23, changed state to down
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config-if-range)#interface port channel 1
% Invalid input detected at '^' marker.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config-if-range)#interface port-channel 1
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config-if)#switchport mode trunk
```

Рис. 21: Настройка агрегирования каналов на msk-donskaya-dvzambalova-sw-1

```

msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config)#int f0/23
%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/20 (104), with msk-
donskaya-dvzambalova-sw-1 FastEthernet0/20 (1).

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/21 (104), with msk-
donskaya-dvzambalova-sw-1 FastEthernet0/21 (1).

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/22 (104), with msk-
donskaya-dvzambalova-sw-1 FastEthernet0/22 (1).

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/20 (104), with msk-
donskaya-dvzambalova-sw-1 Port-channel1 (1).

msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config-if)#no switchport mode trunk
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan2, changed state to down

msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config-if)#^Z
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-dvzambalova-sw-4#wr m
Building configuration...
[OK]
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4#
%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/20 (104), with msk-
donskaya-dvzambalova-sw-1 FastEthernet0/20 (1).

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/21 (104), with msk-
donskaya-dvzambalova-sw-1 FastEthernet0/21 (1).

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/22 (104), with msk-
donskaya-dvzambalova-sw-1 FastEthernet0/22 (1).

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/20 (104), with msk-
donskaya-dvzambalova-sw-1 Port-channel1 (1).

msk-donskaya-dvzambalova-sw-4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config)#int range f0/20 23
^
% Invalid input detected at '^' marker.

msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config)#int range f0/20 - 23
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config-if-range)#no switchport access vlan 104

```

Рис. 22: Настройка агрегирования каналов на msk-donskaya-dvzambalova-sw-4

```

msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config)#interface range f0/20 - 23
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config-if-range)#channel-group 1 mode on
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config-if-range)#
%EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/20 is not compatible with Po1 and will be suspended (dtp mode of Fa0/20
is off, Po1 is on)

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/20, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/20, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan2, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan2, changed state to down
%SPANTREE-2-RECV_FVID_ERR: Received 802.1Q BPDU on non trunk Port-channel1 VLAN1.

%SPANTREE-2-BLOCK_PVID_LOCAL: Blocking Port-channel1 on VLAN0001. Inconsistent port type.

msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config-if-range)#exit
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config)#interface port-channel 1
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config-if)#switchport mode trunk

msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config-if)#%SPANTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unblocking Port-channel1
on VLAN0001. Port consistency restored.

%SPANTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unblocking Port-channel1 on VLAN0001. Port consistency restored.

msk-donskaya-dvzambalova-sw-4(config-if)#^Z
msk-donskaya-dvzambalova-sw-4#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-dvzambalova-sw-4#wr m
Building configuration...
[OK]

```

Рис. 23: Настройка агрегирования каналов на msk-donskaya-dvzambalova-sw-4

Выводы

В результате выполнения лабораторной работы я изучила возможности протокола STP и его модификаций по обеспечению отказоустойчивости сети, агрегированию интерфейсов и перераспределению нагрузки между ними.

Контрольные вопросы

1. Какую информацию можно получить, воспользовавшись командой определения состояния протокола STP для VLAN (на корневом и не на корневом устройстве)? Приведите примеры вывода подобной информации на устройствах.

С помощью этой команды вы можете просмотреть общую информацию о протоколе ST на коммутаторе. Вы можете просмотреть идентификатор Root, корневой мост и интерфейсные порты коммутатора, а также просмотреть состояния портов интерфейсов коммутатора.

Кроме того, если корневой мост настроен вручную, вы можете проверить значение приоритета коммутатора с помощью этой команды.

2. При помощи какой команды можно узнать, в каком режиме, STP или Rapid PVST+, работает устройство? Приведите примеры вывода подобной информации на устройствах.

При помощи команды `show ru` просмотр текущей конфигурации.

3. Для чего и в каких случаях нужно настраивать режим Portfast?

Portfast – функция, которая позволяет порту пропустить состояния listening и learning и сразу же перейти в состояние forwarding. Настраивается на портах уровня доступа, к которым подключены пользователи или сервера. Цель функции PortFast минимизировать время, которое необходимо для того чтобы порт перешел в состояние forward. Поэтому она эффективна только когда применена к портам, к которым подключены хосты.

4. В чем состоит принцип работы агрегированного интерфейса? Для чего он используется?

Агрегирование каналов — это технология объединения нескольких параллельных каналов передачи данных в сетях Ethernet в один логический. Она позволяет увеличить пропускную способность и повысить надёжность.

Основное применение технологии агрегации — объединение каналов в сетевых коммутаторах. Также можно настроить агрегирование для компьютерных сетевых адаптеров.

5. В чём принципиальные отличия при использовании протоколов LACP (Link Aggregation Control Protocol), PAgP (Port Aggregation Protocol) и статического агрегирования без использования протоколов?

LACP и PAgP - динамические протоколы, управляющие созданием и управлением агрегированных соединений. Статическое агрегирование настраивается вручную без использования протоколов.

6. При помощи каких команд можно узнать состояние агрегированного канала EtherChannel?

Команды `show etherchannel summary` и `show etherchannel port-channel`.