

Отчёт по лабораторной работе №9

Дисциплина: Администрирование локальных сетей

Выполнил: Танрибергенов Эльдар

Содержание

1	Цель работы	6
2	Задание	7
3	Выполнение лабораторной работы	8
4	Ответы на контрольные вопросы	20
5	Выводы	22

Список иллюстраций

3.1	Соединение коммутаторов 1 и 3	8
3.2	Настройка интерфейса Gig0/2 коммутатора 3	9
3.3	Соединение коммутаторов 1 и 4	9
3.4	Настройка интерфейса FE0/23 коммутатора 1	9
3.5	Настройка интерфейса FE0/23 коммутатора 4	10
3.6	Пингование сервера mail-etanribergenov	10
3.7	Пингование сервера www-etanribergenov	11
3.8	Движение пакета ICMP через коммутатор 2	11
3.9	Состояние протокола STP для vlan 3 на коммутаторе 2	12
3.10	Настройка коммутатора 1 как корневого коммутатора STP	12
3.11	Движение пакета ICMP от хоста dk до mail через коммутаторы 1 и 3	13
3.12	Движение пакета ICMP от хоста dk до web через коммутаторы 1 и 2	13
3.13	Настройка режима Portfast на интерфейсах коммутатора 2	14
3.14	Настройка режима Portfast на интерфейсах коммутатора 3	14
3.15	Разрыв соединения выключением интерфейса коммутатора 3	15
3.16	Разрыв текущего соединения включением интерфейса коммутатора 3	15
3.17	Переключение коммутатора donskaya-1 в режим работы по протоколу Rapid PVST+	15
3.18	Переключение коммутатора donskaya-2 в режим работы по протоколу Rapid PVST+	16
3.19	Переключение коммутатора donskaya-3 в режим работы по протоколу Rapid PVST+	16
3.20	Переключение коммутатора donskaya-4 в режим работы по протоколу Rapid PVST+	16
3.21	Переключение коммутатора pavlovskaya-1 в режим работы по протоколу Rapid PVST+	16
3.22	Разрыв соединения выключением интерфейса коммутатора 3	17
3.23	Разрыв соединения включением интерфейса коммутатора 3	17
3.24	Агрегированное соединение интерфейсов между коммутаторами 1 и 4	17
3.25	Настройка агрегирования каналов на коммутаторе msk-donskaya-etanribergenov-sw-1	18
3.26	Настройка агрегирования каналов на коммутаторе msk-donskaya-etanribergenov-sw-1	18
3.27	Настройка агрегирования каналов на коммутаторе msk-donskaya-etanribergenov-sw-4	18

3.28	Настройка агрегирования каналов на коммутаторе msk-donskaya-etanribergenov-sw-4	19
3.29	Настройка агрегирования каналов на коммутаторе msk-donskaya-etanribergenov-sw-4	19
3.30	Проверка настройки интерфейсов: успех	19

Список таблиц

1 Цель работы

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

2 Задание

1. Сформировать резервное соединение между коммутаторами msk-donskaya-etanribergenov-sw-1 и msk-donskaya-etanribergenov-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-etanribergenov-sw-1 и msk-donskaya-etanribergenov-sw-4.

3 Выполнение лабораторной работы

1. Сформировал резервное соединение между коммутаторами msk-donskaya-etanribergenov-sw-1 и msk-donskaya-etanribergenov-sw-3.

Для этого:

– заменил соединение между коммутаторами msk-donskaya-etanribergenov-sw-1 (Gig0/2) и msk-donskaya-etanribergenov-sw-4 (Gig0/1) на соединение между коммутаторами msk-donskaya-etanribergenov-sw-1 (Gig0/2) и msk-donskaya-etanribergenov-sw-3 (Gig0/2) (рис. 3.1).

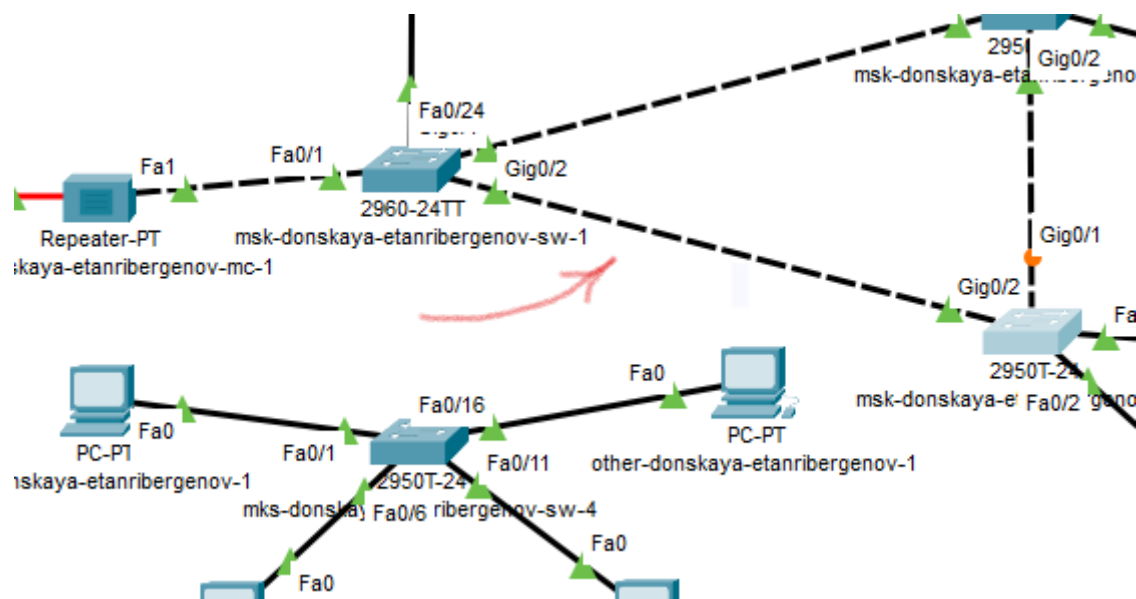


Рис. 3.1: Соединение коммутаторов 1 и 3

– сделал порт на интерфейсе Gig0/2 коммутатора msk-donskaya-etanribergenov-sw-3 тэгированным (рис. 3.2).


```

msk-donskaya-etanribergenov-sw-3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config)#interface g0/2
msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config-if)#switchport mode trunk
msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config-if)#^Z
msk-donskaya-etanribergenov-sw-3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
msk-donskaya-etanribergenov-sw-3#wr mem

```

Рис. 3.2: Настройка интерфейса Gig0/2 коммутатора 3

– соединение между коммутаторами msk-donskaya-etanribergenov-sw-1 и msk-donskaya-etanribergenov-sw-4 сделал через интерфейсы Fa0/23 (рис. 3.3). Активировал их в транковом режиме (рис. 3.4 - 3.5).

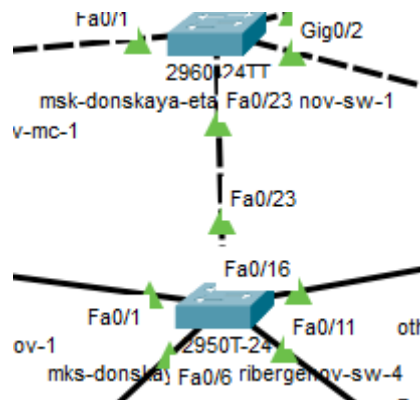


Рис. 3.3: Соединение коммутаторов 1 и 4

```

msk-donskaya-etanribergenov-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-etanribergenov-sw-1(config)#interface f0/23
msk-donskaya-etanribergenov-sw-1(config-if)#switchport mode trunk

```

Рис. 3.4: Настройка интерфейса FE0/23 коммутатора 1

```

msk-donskaya-etanribergenov-sw-4>enable
Password:
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(config)#interface f0/23
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(config-if)#switchport
%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/23 (104),
with msk-donskaya-etanribergenov-sw-1 FastEthernet0/23 (1).

% Incomplete command.
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(config-if)#switchport mode trunk

msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(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

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

```

Рис. 3.5: Настройка интерфейса FE0/23 коммутатора 4

2. С оконечного устройства dk-donskaya-1 пропинговал серверы mail (рис. 3.6) и web (рис. 3.7).

```

C:\>ping mail-etanribergenov.donskaya.rudn.edu

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<1ms 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 = 0ms, Average = 0ms

```

Рис. 3.6: Пингование сервера mail-etanribergenov

```

C:\>ping www-etanribergenov.donskaya.rudn.edu

Pinging 10.128.0.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time=10ms 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 = 10ms, Average = 3ms

```

Рис. 3.7: Пингование сервера www-etanribergenov

В режиме симуляции проследил движение пакетов ICMP. Убедился, что движение пакетов происходит через коммутатор msk-donskaya-etanribergenov-sw-2 (рис. 3.8).

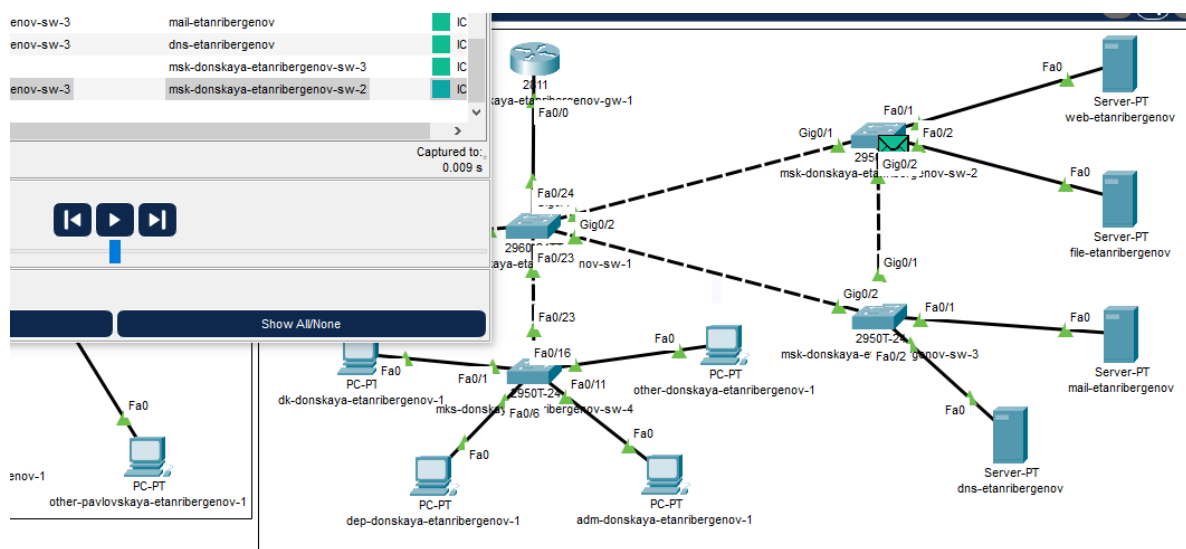


Рис. 3.8: Движение пакета ICMP через коммутатор 2

- На коммутаторе msk-donskaya-etanribergenov-sw-2 посмотрел состояние протокола STP для vlan 3 (рис. 3.9).

```

msk-donskaya-etanribergenov-sw-2#show spanning-tree vlan 3
VLAN0003
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    24579
             Address     0030.A3D5.191B
             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     0030.A3D5.191B
             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
Fa0/2                    Desg FWD 19        128.2   P2p
Gi0/1                    Desg FWD 4        128.25  P2p
Gi0/2                    Desg FWD 4        128.26  P2p
msk-donskaya-etanribergenov-sw-2#

```

Рис. 3.9: Состояние протокола STP для vlan 3 на коммутаторе 2

Здесь, в частности, указывается, что данное устройство является корневым (строка *"This bridge is the root"*).

4. В качестве корневого коммутатора STP настроил коммутатор msk-donskaya-etanribergenov-sw-1 (рис. 3.10).

```

msk-donskaya-etanribergenov-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-etanribergenov-sw-1(config)#spanning-tree vlan 3 root primary
msk-donskaya-etanribergenov-sw-1(config)#
msk-donskaya-etanribergenov-sw-1(config)#^Z
msk-donskaya-etanribergenov-sw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-etanribergenov-sw-1#wr mem

```

Рис. 3.10: Настройка коммутатора 1 как корневого коммутатора STP

5. Используя режим симуляции, убедился, что пакеты ICMP пойдут от хоста dk-donskaya-etanribergenov-1 до mail-etanribergenov через коммутаторы msk-donskaya-etanribergenov-sw-1 и msk-donskaya-etanribergenov-sw-3 (рис. 3.11), а от хоста dk-donskaya-etanribergenov-1 до web-etanribergenov

через коммутаторы msk-donskaya-etanribergenov-sw-1 и msk-donskaya-etanribergenov-sw-2 (рис. 3.12).

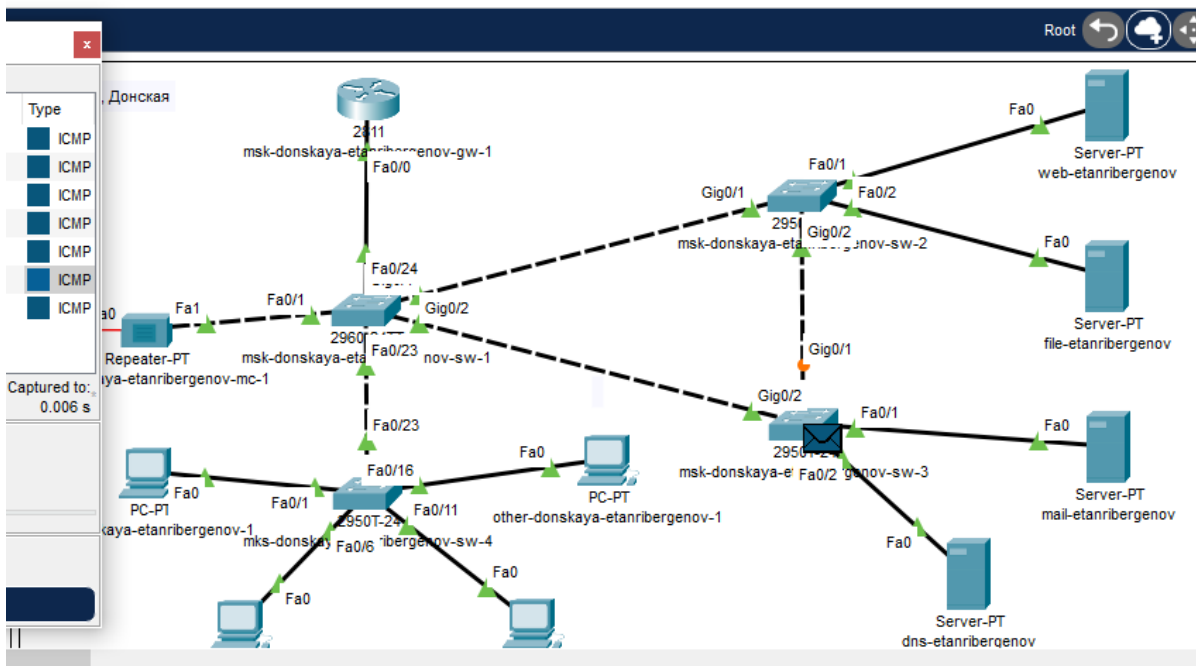


Рис. 3.11: Движение пакета ICMP от хоста dk до mail через коммутаторы 1 и 3

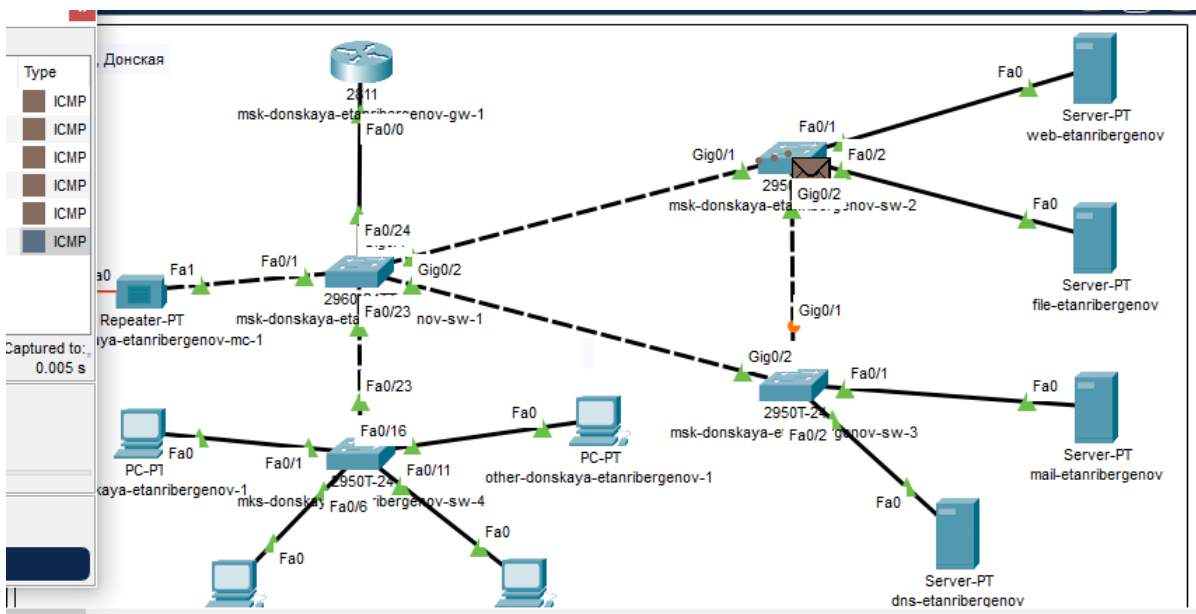


Рис. 3.12: Движение пакета ICMP от хоста dk до web через коммутаторы 1 и 2

6. Настроил режим Portfast на тех интерфейсах коммутаторов, к которым подключены серверы (рис. 3.13 - 3.14):

```
msk-donskaya-etanribergenov-sw-2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-etanribergenov-sw-2(config)#interface range f0/1 - 2
msk-donskaya-etanribergenov-sw(config-if-range)#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.
%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-etanribergenov-sw(config-if-range)#
```

Рис. 3.13: Настройка режима Portfast на интерфейсах коммутатора 2

```
msk-donskaya-etanribergenov-sw-3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config)#interface range f0/1 - 2
msk-donskaya-etanribergenov-sw(config-if-range)#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.
%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-etanribergenov-sw(config-if-range)#
```

Рис. 3.14: Настройка режима Portfast на интерфейсах коммутатора 3

7. Изучил отказоустойчивость протокола STP и время восстановления соединения при переключении на резервное соединение. Для этого на хосте dkdonskaya-etanribergenov-1 запустил 1000 эхо-запросов на сервер mail, ис-

пользуя команду `ping -n 1000 mail-etanribergenov.donskaya.rudn.ru`, а разрыв соединения обеспечил переводом соответствующего интерфейса коммутатора в состояние “*shutdown*” (рис. 3.15).

<pre> 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<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. </pre>	<pre> msk-donskaya-etanribergenov-sw-3#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config)#interface g0/2 msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config-if)#shutdown msk-donskaya-etanribergenov-sw-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-etanribergenov-sw-3(config-if)# </pre>
---	---

Рис. 3.15: Разрыв соединения выключением интерфейса коммутатора 3

Прошло 5 безуспешных пингов прежде чем маршрут движения пакетов перестроился.

Далее снова поднял интерфейс коммутатора, чтобы вновь проверить время восстановления соединения после обратного изменения маршрута (рис. 3.16).

<pre> 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=10ms 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 </pre>	<pre> msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config-if)#interface g0/2 msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config-if)#no shutdown msk-donskaya-etanribergenov-sw-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-donskaya-etanribergenov-sw-3(config-if)# </pre>
---	---

Рис. 3.16: Разрыв текущего соединения включением интерфейса коммутатора 3

После включения интерфейса коммутатора, прошло также 5 безуспешных пингов прежде чем соединение восстановится.

8. Переключил коммутаторы режим работы по протоколу Rapid PVST+ (рис. 3.17 - 3.21).

```

msk-donskaya-etanribergenov-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-etanribergenov-sw-1(config)#span
msk-donskaya-etanribergenov-sw-1(config)#spanning-tree mode rapid
msk-donskaya-etanribergenov-sw-1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
msk-donskaya-etanribergenov-sw-1(config)#

```

Рис. 3.17: Переключение коммутатора donskaya-1 в режим работы по протоколу Rapid PVST+


```
msk-donskaya-etanribergenov-sw-2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-etanribergenov-sw-2(config)#span
msk-donskaya-etanribergenov-sw-2(config)#spanning-tree mode r
msk-donskaya-etanribergenov-sw-2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
msk-donskaya-etanribergenov-sw-2(config)#
```

Рис. 3.18: Переключение коммутатора donskaya-2 в режим работы по протоколу Rapid PVST+

```
msk-donskaya-etanribergenov-sw-3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config)#spa
msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config)#spanning-tree mode r
msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config)#
```

Рис. 3.19: Переключение коммутатора donskaya-3 в режим работы по протоколу Rapid PVST+

```
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(config)#spa
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(config)#spanning-tree mode r
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(config)#
```

Рис. 3.20: Переключение коммутатора donskaya-4 в режим работы по протоколу Rapid PVST+

```
msk-pavlovskaya-etanribergenov-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-pavlovskaya-etanribergenov-sw-1(config)#span
msk-pavlovskaya-etanribergenov-sw-1(config)#spanning-tree mode r
msk-pavlovskaya-etanribergenov-sw-1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
msk-pavlovskaya-etanribergenov-sw-1(config)#
```

Рис. 3.21: Переключение коммутатора pavlovskaya-1 в режим работы по протоколу Rapid PVST+

9. Изучил отказоустойчивость протокола Rapid PVST+ и время восстановления соединения при переключении на резервное соединение (рис. 3.22).

<pre> 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<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<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<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 </pre>	<pre> [OK] msk-donskaya-etanribergenov-sw-3# msk-donskaya-etanribergenov-sw-3#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config)#interface g0/2 msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config-if)#shutdown msk-donskaya-etanribergenov-sw-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-etanribergenov-sw-3(config-if)# </pre>
--	--

Рис. 3.22: Разрыв соединения выключением интерфейса коммутатора 3

Как видно на снимке, соединение быстро восстановилось (маршрут перестроился почти мгновенно): безуспешных пингов нет.

После включения интерфейса был потерян лишь 1 эхо-запрос (рис. 3.23)

<pre> 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. 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 </pre>	<pre> msk-donskaya-etanribergenov-sw-3(config-if)#no shutdown msk-donskaya-etanribergenov-sw-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-donskaya-etanribergenov-sw-3(config-if)# </pre>
---	--

Рис. 3.23: Разрыв соединения включением интерфейса коммутатора 3

10. Сформировал агрегированное соединение интерфейсов Fa0/20 – Fa0/23 между коммутаторами msk-donskaya-etanribergenov-sw-1 и msk-donskaya-etanribergenov-sw-4 (рис. 3.24).

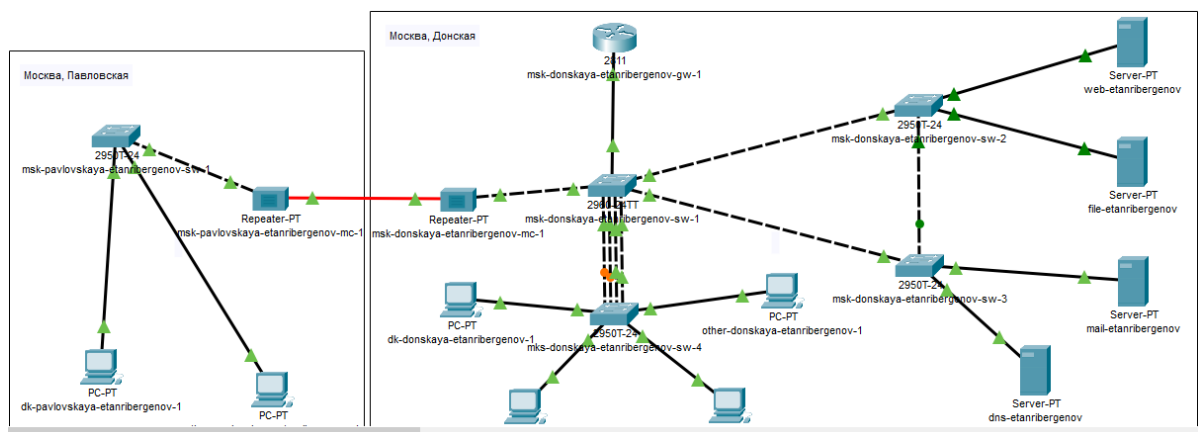


Рис. 3.24: Агрегированное соединение интерфейсов между коммутаторами 1 и 4

11. Настроил агрегирование каналов (режим EtherChannel) на коммутаторе msk-donskaya-etanribergenov-sw-1 (рис. 3.25 - 3.26).

```
msk-donskaya-etanribergenov-sw-1(config)#interface range f0/20 - 23
```

Рис. 3.25: Настройка агрегирования каналов на коммутаторе msk-donskaya-etanribergenov-sw-1

```
msk-donskaya-etanribergenov-sw(config-if-range)#channel-group 1 mode on
msk-donskaya-etanribergenov-sw(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1

%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, Fa0/20 is off )

%EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/23 is not compatible with Fa0/21 and will be suspended (dtp
mode of Fa0/23 is on, Fa0/21 is off )

%EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/23 is not compatible with Fa0/22 and will be suspended (dtp
mode of Fa0/23 is on, Fa0/22 is off )

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/23, changed state to down

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

msk-donskaya-etanribergenov-sw-1(config-if)#
```

Рис. 3.26: Настройка агрегирования каналов на коммутаторе msk-donskaya-etanribergenov-sw-1

Настроил агрегирование каналов (режим EtherChannel) на коммутаторе msk-donskaya-etanribergenov-sw-4 (рис. 3.27 - 3.29).

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

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

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

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

msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(config-if-range)#no switchport access vlan 104
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(config-if-range)#exit
```

Рис. 3.27: Настройка агрегирования каналов на коммутаторе msk-donskaya-etanribergenov-sw-4

```
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(config)#interface range f0/20 - 23
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(config-if-range)#channel-group 1 mode on
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1
```

Рис. 3.28: Настройка агрегирования каналов на коммутаторе msk-donskaya-etanribergenov-sw-4

```
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(config)#interface port-channel 1
msk-donskaya-etanribergenov-sw-4(config-if)#switchport mode trunk

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

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

Рис. 3.29: Настройка агрегирования каналов на коммутаторе msk-donskaya-etanribergenov-sw-4

Проверил настройку интерфейсов (рис. 3.30):

```
interface FastEthernet0/20
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode on
!
interface FastEthernet0/21
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode on
!
interface FastEthernet0/22
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode on
!
interface FastEthernet0/23
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode on
!
```

Рис. 3.30: Проверка настройки интерфейсов: успех

4 Ответы на контрольные вопросы

1. Воспользовавшись командой определения состояния протокола STP для VLAN, можно получить информацию о приоритете моста, является ли устройство корневым, а также об интерфейсах, соединяющих с другими устройствами (их роль (root/desg), статус, тип)
2. Узнать, в каком режиме, STP или Rapid PVST+, работает устройство можно командами *show startup-config* и *show running-config*.
3. Настраивается режим Portfast на портах уровня доступа, к которым подключены пользователи или серверы. Цель функции PortFast минимизировать время, которое необходимо для того чтобы порт перешёл в состояние forward.
4. Принцип работы агрегированного интерфейса - объединение нескольких физических портов в один логический. Нужно для повышения скорости передачи данных и отказоустойчивости.
5. Т.к. LACP и PAgP решают одни и те же задачи (с небольшими отличиями по возможностям), то лучше использовать стандартный протокол. Поэтому сравнение лишь между LACP и статическим агрегированием.

Статическое агрегирование. Преимущества:

- Не вносит дополнительную задержку при поднятии агрегированного канала или изменении его настроек

- Вариант, который рекомендует использовать Cisco

Недостатки:

- Нет согласования настроек с удалённой стороной. Ошибки в настройке могут привести к образованию петель

Агрегирование с помощью LACP. Преимущества:

- Согласование настроек с удалённой стороной позволяет избежать ошибок и петель в сети.
- Поддержка standby-интерфейсов позволяет агрегировать до 16ти портов, 8 из которых будут активными, а остальные в режиме standby

Недостатки:

- Вносит дополнительную задержку при поднятии агрегированного канала или изменении его настроек.

6. Состояние агрегированного канала можно узнать командами: *show etherchannel port-channel* и *show etherchannel summary*.

5 Выводы

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