

Лабораторная работа № 9

Использование протокола STP. Агрегирование каналов

Оразгелдиев Язгелди

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	16

Список иллюстраций

3.1	Логическая схема локальной сети с резервным соединением	7
3.2	Настройка транк-порта на интерфейсе Gig0/2 коммутатора	8
3.3	Настройка транк-порта на интерфейсе Gig0/2 коммутатора	8
3.4	Настройка транк-порта на интерфейсе Gig0/2 коммутатора	8
3.5	Настройка транк-порта на интерфейсе Gig0/2 коммутатора	9
3.6	Движение пакетов ICMP в режиме симуляции	9
3.7	Движение пакетов ICMP в режиме симуляции	10
3.8	Настройка режима Portfast	10
3.9	Настройка режима Portfast	11
3.10	Пингование mail.donskaya.rudn.ru	11
3.11	Разрыв соединения	11
3.12	Восстановление соединения	12
3.13	Переключение режима работы коммутатора по протоколу Rapid PVST+	12
3.14	Переключение режима работы коммутатора по протоколу Rapid PVST+	12
3.15	Переключение режима работы коммутатора по протоколу Rapid PVST+	12
3.16	Переключение режима работы коммутатора по протоколу Rapid PVST+	12
3.17	Пингование mail.donskaya.rudn.ru	13
3.18	Разрыв соединения	13
3.19	Логическая схема локальной сети с агрегированным соединением	14
3.20	Настройка агрегирования каналов на коммутаторе	14
3.21	Настройка агрегирования каналов на коммутаторе	14
3.22	Настройка агрегирования каналов на коммутаторе	15

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. Сформируйте резервное соединение между коммутаторами msk-donskaya-sw-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

3 Выполнение лабораторной работы

Сформировали резервное соединение между коммутаторами msk-donskaya-sw-1 и msk-donskaya-sw-3

- заменили 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);
- сделали порт на интерфейсе Gig0/2 коммутатора msk-donskaya-sw-3 транковым
- соединение между коммутаторами msk-donskaya-sw-1 и msk-donskaya-sw-4 сделали через интерфейсы Fa0/23, не забыв активировать их в транковом режиме.

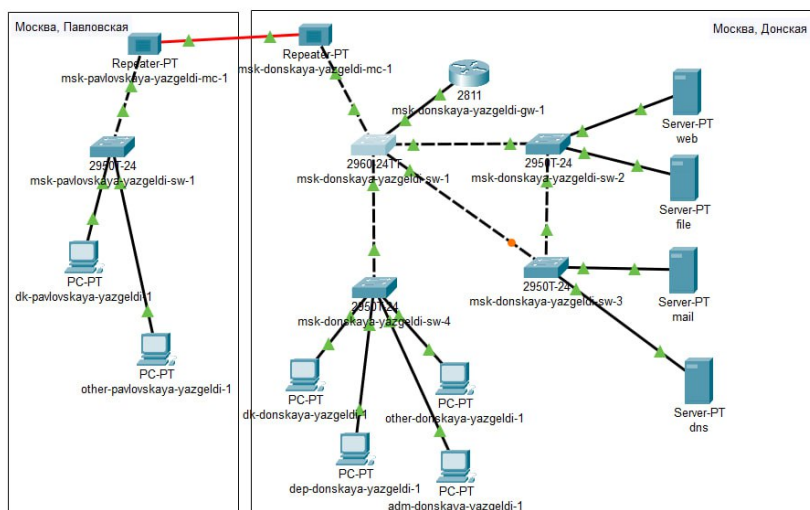


Рис. 3.1: Логическая схема локальной сети с резервным соединением

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

Рис. 3.2: Настройка транк-порта на интерфейсе Gig0/2 коммутатора

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

Рис. 3.3: Настройка транк-порта на интерфейсе Gig0/2 коммутатора

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

Рис. 3.4: Настройка транк-порта на интерфейсе Gig0/2 коммутатора

С оконечного устройства dk-donskaya-1 пропинговали серверы mail и web.


```

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<lms TTL=127
Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time<lms TTL=127
Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time<lms 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

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<lms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time<lms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time<lms 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. 3.5: Настройка транк-порта на интерфейсе Gig0/2 коммутатора

В режиме симуляции проследили движение пакетов ICMP. Убедились, что движение пакетов происходит через коммутатор msk-donskaya-sw-2.

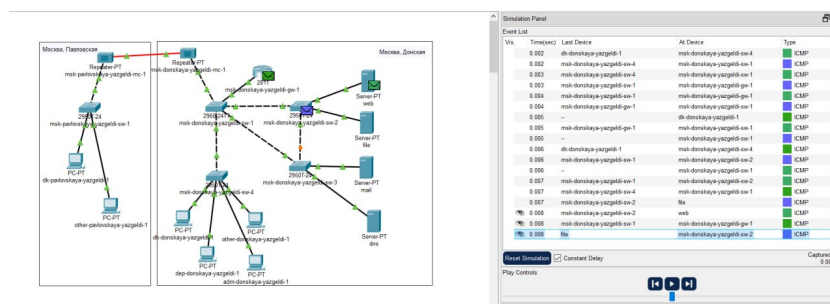


Рис. 3.6: Движение пакетов ICMP в режиме симуляции

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

В качестве корневого коммутатора STP настроили коммутатор msk-donskaya-sw-1. Используя режим симуляции, убедились, 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 msk-donskaya-sw-2.

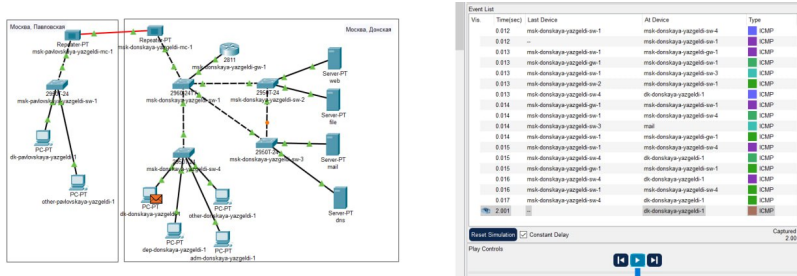


Рис. 3.7: Движение пакетов ICMP в режиме симуляции

Настроили режим Portfast на тех интерфейсах коммутаторов, к которым подключены серверы

```
msk-donskaya-yazgeldi-sw-2>en
Password:
msk-donskaya-yazgeldi-sw-2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-yazgeldi-sw-2(config)#int f0/1
msk-donskaya-yazgeldi-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-yazgeldi-sw-2(config-if)#int f0/2
msk-donskaya-yazgeldi-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.
```

Рис. 3.8: Настройка режима Portfast

```

msk-donskaya-yazgeldi-sw-3>en
Password:
msk-donskaya-yazgeldi-sw-3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-yazgeldi-sw-3(config)#int f0/1
msk-donskaya-yazgeldi-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-yazgeldi-sw-3(config-if)#int f0/2
msk-donskaya-yazgeldi-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-yazgeldi-sw-3(config-if)#^Z
msk-donskaya-yazgeldi-sw-3#wr mem
Building configuration...
rOK

```

Рис. 3.9: Настройка режима Portfast

Изучили отказоустойчивость протокола а STP и время восстановления соединения при переключении на резервное соединение. Для этого использовали команду `ping -n 1000 mail.donskaya.rudn.ru` на хосте `dk-donskaya-1`, а разрыв соединения обеспечили переводом соответствующего интерфейса коммутатора в состояние `shutdown`.

```

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<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

```

Рис. 3.10: Пингование mail.donskaya.rudn.ru

```

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

msk-donskaya-yazgeldi-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

```

Рис. 3.11: Разрыв соединения

Мы видим что на время восстановления требуется много времени. После восстановления, пингование работает как обычно

```
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.
```

Рис. 3.12: Восстановление соединения

Переключим коммутаторы в режим работы по протоколу Rapid PVST+.

```
msk-donskaya-yazgeldi-sw-2(config-if)#spanning-tree mode rapid-pvst
msk-donskaya-yazgeldi-sw-2(config)#
msk-donskaya-yazgeldi-sw-2(config)#^Z
msk-donskaya-yazgeldi-sw-2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr me
Building configuration...
[OK]
```

Рис. 3.13: Переключение режима работы коммутатора по протоколу Rapid PVST+

```
msk-donskaya-yazgeldi-sw-1(config-if)#spanning-tree mode rapid-pvst
msk-donskaya-yazgeldi-sw-1(config)#^Z
msk-donskaya-yazgeldi-sw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr mem
Building configuration...
[OK]
```

Рис. 3.14: Переключение режима работы коммутатора по протоколу Rapid PVST+

```
msk-pavlovskaya-yazgeldi-sw-1>en
Password:
msk-pavlovskaya-yazgeldi-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-pavlovskaya-yazgeldi-sw-1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
msk-pavlovskaya-yazgeldi-sw-1(config)#^Z
msk-pavlovskaya-yazgeldi-sw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]
```

Рис. 3.15: Переключение режима работы коммутатора по протоколу Rapid PVST+

```
msk-donskaya-yazgeldi-sw-4>en
Password:
msk-donskaya-yazgeldi-sw-4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-yazgeldi-sw-4(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
msk-donskaya-yazgeldi-sw-4(config)#
```

Рис. 3.16: Переключение режима работы коммутатора по протоколу Rapid PVST+

Теперь изучим отказоустойчивость протокола Rapid PVST+ и время восстановления соединения при переключении на резервное соединение.

```
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
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
```

Рис. 3.17: Пингование mail.donskaya.rudn.ru

```
msk-donskaya-yazgeldi-sw-3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-yazgeldi-sw-3(config)#int g0/2
msk-donskaya-yazgeldi-sw-3(config-if)#shutdown
msk-donskaya-yazgeldi-sw-3(config-if)#
msk-donskaya-yazgeldi-sw-3(config-if)#no shutdown

msk-donskaya-yazgeldi-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
```

Рис. 3.18: Разрыв соединения

Как мы видим, задержки по времени после разрыва не было, и соединение моментально восстановилось. При возвращении старого соединения, потребовался 1 пинг, что довольно быстро по сравнению с прошлым случаем. Далее работа шла как обычно.

Сформировали агрегированное соединение интерфейсов Fa0/20 – Fa0/23 между коммутаторами msk-donskaya-sw-1 и msk-donskaya-sw-4

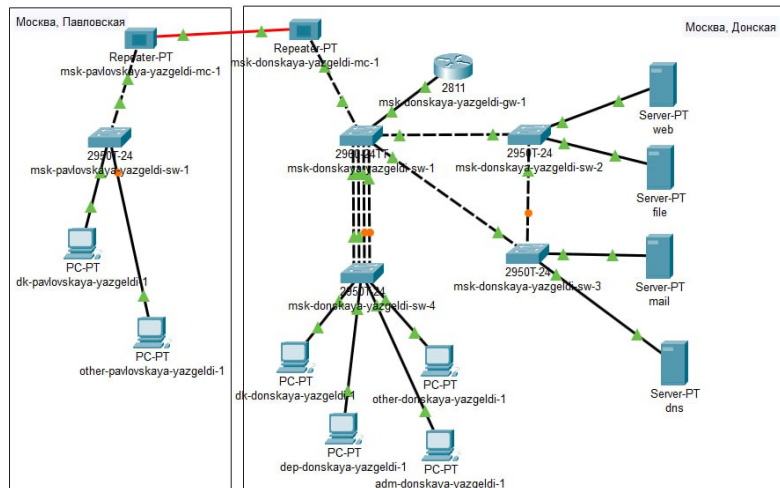


Рис. 3.19: Логическая схема локальной сети с агрегированным соединением

Настроили агрегирование каналов

```
msk-donskaya-yazgeldi-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-yazgeldi-sw-1(config)#int f0/23
msk-donskaya-yazgeldi-sw-1(config-if)#no switchport mode trunk
```

Рис. 3.20: Настройка агрегирования каналов на коммутаторе

```
msk-donskaya-yazgeldi-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-yazgeldi-sw-1(config)#interface range f0/20 - 23
msk-donskaya-yazgeldi-sw-1(config-if-range)#channel-group 1 mode on
msk-donskaya-yazgeldi-sw-1(config-if-range)#
%EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/20 is not compatible with Fa0/23 and will be suspended (dtp mode of Fa0/20 is off,
Fa0/23 is on)
%EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/21 is not compatible with Fa0/23 and will be suspended (dtp mode of Fa0/21 is off,
Fa0/23 is on)
%EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/22 is not compatible with Fa0/23 and will be suspended (dtp mode of Fa0/22 is off,
Fa0/23 is on)
%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)
exit
msk-donskaya-yazgeldi-sw-1(config)#interface port-channel 1
msk-donskaya-yazgeldi-sw-1(config-if)#switchport mode trunk
```

Рис. 3.21: Настройка агрегирования каналов на коммутаторе

```

msk-donskaya-yazgeldi-sw-4>en
Password:
msk-donskaya-yazgeldi-sw-4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-yazgeldi-sw-4(config)#int range f0/20 - 23
msk-donskaya-yazgeldi-sw-4(config-if-range)#no switchport access vlan 104
msk-donskaya-yazgeldi-sw-4(config-if-range)#exit
msk-donskaya-yazgeldi-sw-4(config)#interface range f0/20 - 23
msk-donskaya-yazgeldi-sw-4(config-if-range)#channel-group 1 mode on
msk-donskaya-yazgeldi-sw-4(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, Fa0/20is 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

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan2, changed state to down
exit
msk-donskaya-yazgeldi-sw-4(config)#interface port-channel 1
msk-donskaya-yazgeldi-sw-4(config-if)#switchport mode trunk

```

Рис. 3.22: Настройка агрегирования каналов на коммутаторе

4 Выводы

В ходе лабораторной работы изучили возможностей протокола STP и его модификаций по обеспечению отказоустойчивости сети, агрегированию интерфейсов и перераспределению нагрузки между ними.