

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 9

дисциплина: Администрирование локальных сетей

Студент: Бакулин Никита 1032201747

Группа: НПИбд-01-20

МОСКВА

2023 г.

Постановка задачи

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 (см. раздел 2.5).

Выполнение работы

1. Сформируйте резервное соединение между коммутаторами msk-donskayasw-1 и msk-donskaya-sw-3

```
msk-donskaya-nabakulin-sw-3>enable
Password:
msk-donskaya-nabakulin-sw-3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-nabakulin-sw-3(config)#interface g0/2
msk-donskaya-nabakulin-sw-3(config-if)#switchport mode trunk

msk-donskaya-nabakulin-sw-3(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up
```

Рисунок 1

```
msk-donskaya-nabakulin-sw-1(config)#interface fa0/23
msk-donskaya-nabakulin-sw-1(config-if)#switchport mode trunk

msk-donskaya-nabakulin-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
```

Рисунок 2

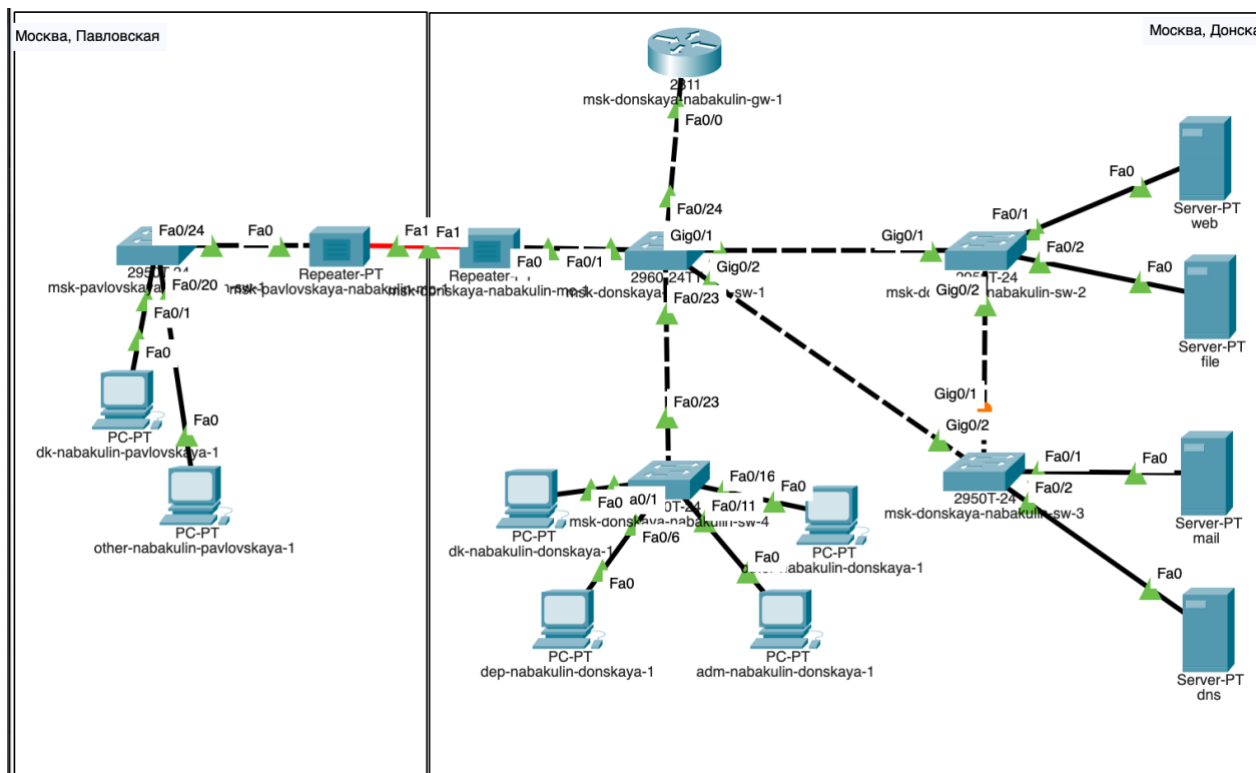


Рисунок 3

2. С окончного устройства dk-donskaya-1 пропингуйте серверы mail и web. В режиме симуляции проследите движение пакетов ICMP. Убедитесь, что движение пакетов происходит через коммутатор msk-donskaya-sw-2

```
C:\>ping 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

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

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
```

Рисунок 4

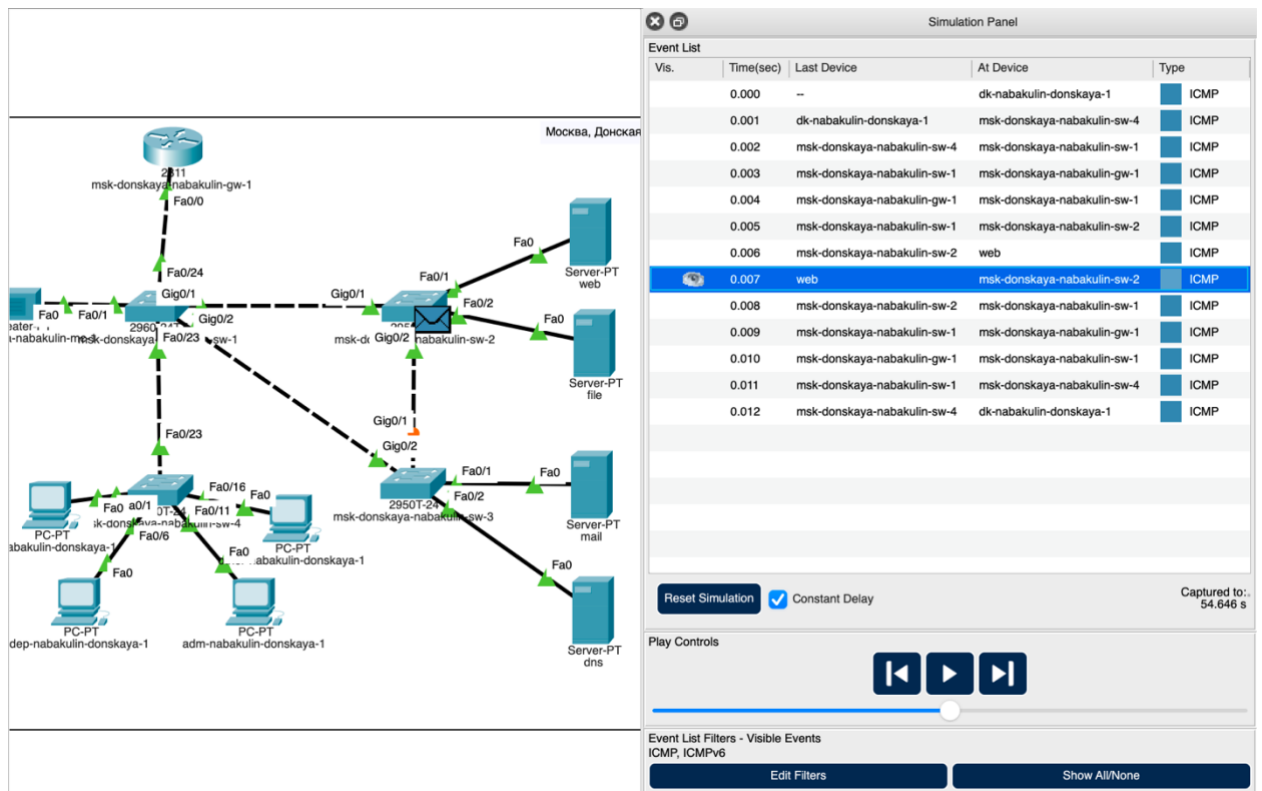


Рисунок 5

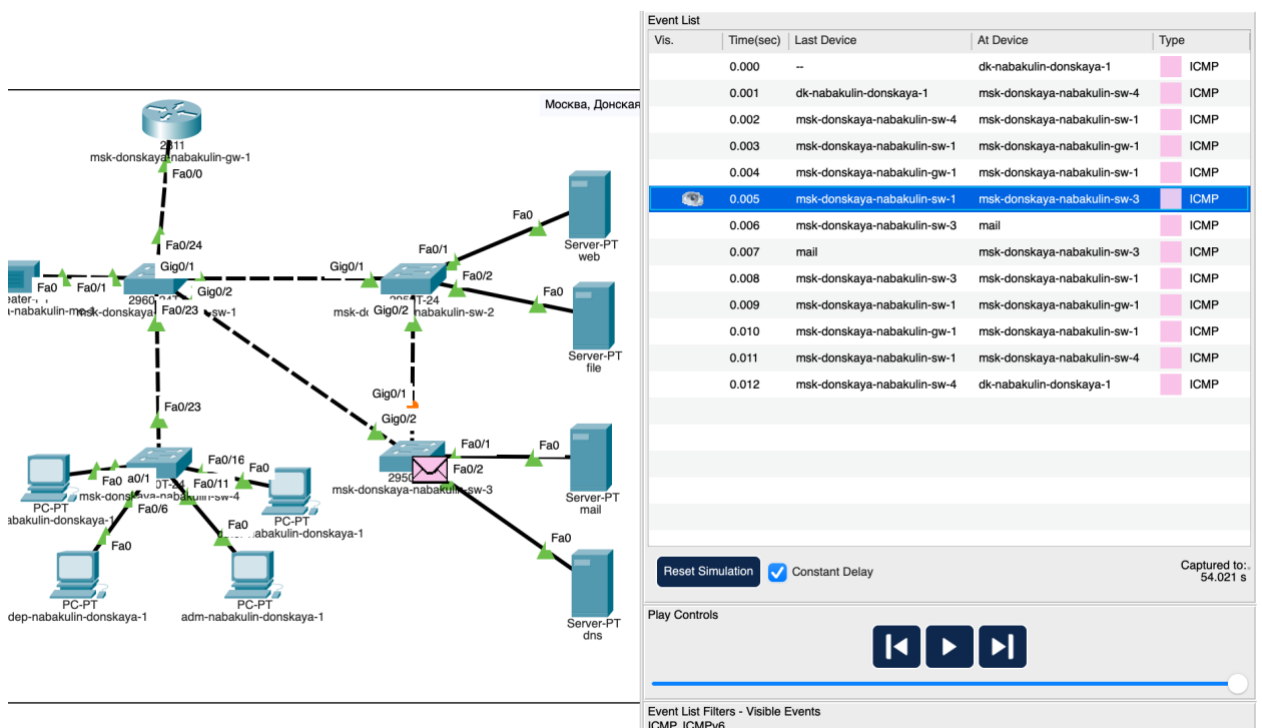


Рисунок 6

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

```
msk-donskaya-nabakulin-sw-4#show spanning-tree vlan 3
VLAN0003
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32771
             Address     0000.0C51.66C8
             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     0000.0C51.66C8
             Hello Time  2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/23	Desg	FWD	19	128.23	P2p

Рисунок 7

4. В качестве корневого коммутатора STP настройте коммутатор mskdonskaya-sw-1

```
msk-donskaya-nabakulin-sw-1(config)#spanning-tree vlan 3 root primary
msk-donskaya-nabakulin-sw-1(config)#exit
msk-donskaya-nabakulin-sw-1#show spanning-tree vlan 3
VLAN0003
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    24579
             Address     0001.962E.5501
             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     0001.962E.5501
             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
Fa0/23	Desg	FWD	19	128.23	P2p
Fa0/24	Desg	FWD	19	128.24	P2p
Gi0/1	Desg	FWD	4	128.25	P2p
Gi0/2	Desg	FWD	4	128.26	P2p

Рисунок 8

5. Используя режим симуляции, убедитесь, 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

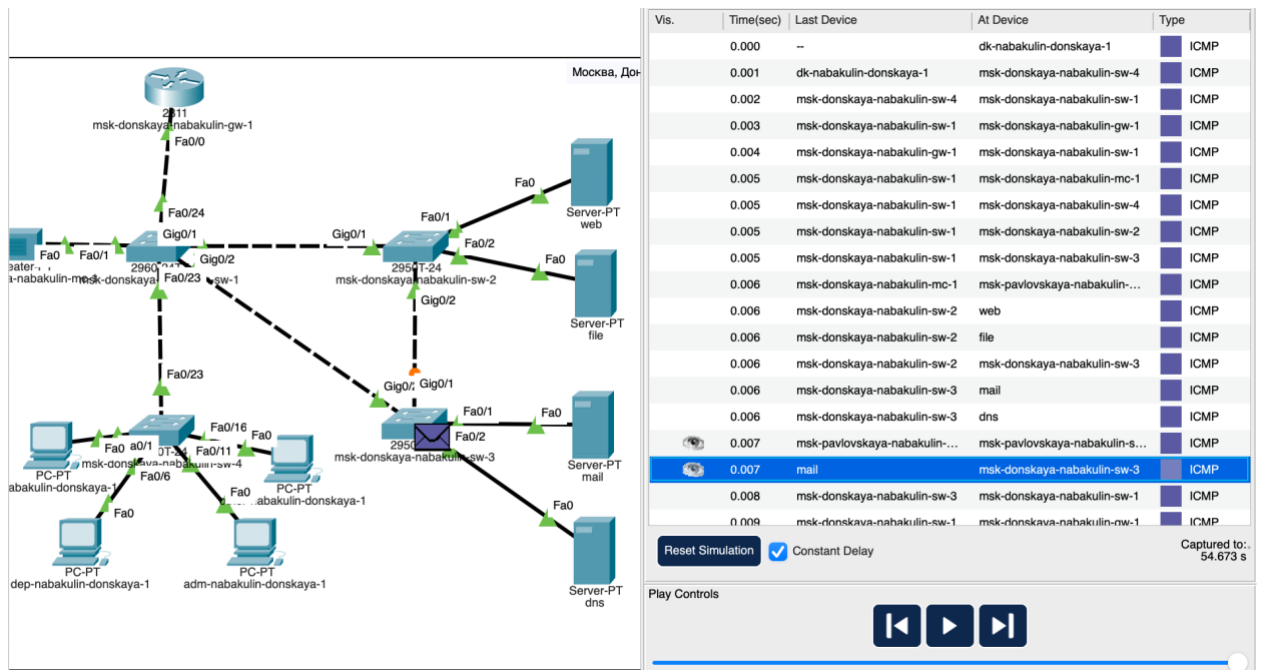


Рисунок 9

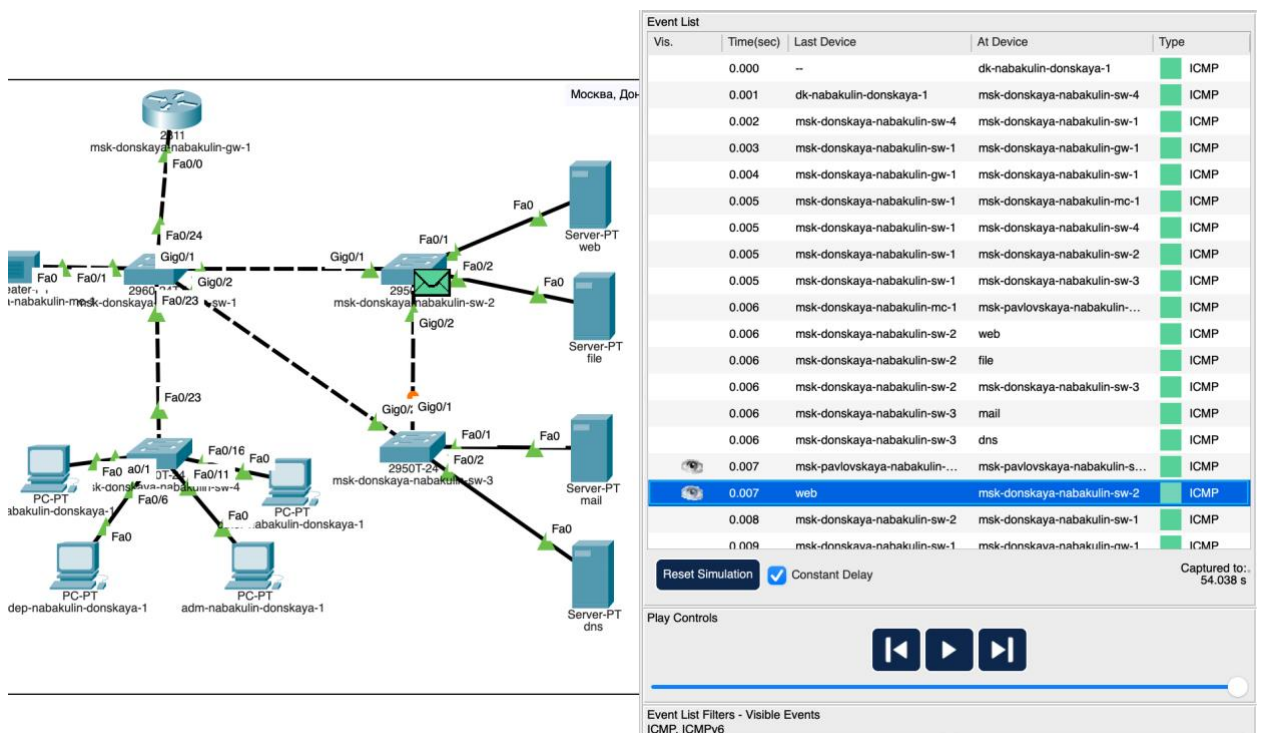


Рисунок 10

6. Настройте режим Portfast на тех интерфейсах коммутаторов, к которым подключены серверы

```
msk-donskaya-nabakulin-sw-2(config)#interface f0/1
msk-donskaya-nabakulin-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-nabakulin-sw-2(config-if)#
msk-donskaya-nabakulin-sw-2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
msk-donskaya-nabakulin-sw-2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-nabakulin-sw-2(config)#interface f0/2
msk-donskaya-nabakulin-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.
```

Рисунок 11

```
msk-donskaya-nabakulin-sw-3(config)#interface f0/1
msk-donskaya-nabakulin-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-nabakulin-sw-3(config-if)#exit
msk-donskaya-nabakulin-sw-3(config)#interface f0/2
msk-donskaya-nabakulin-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.
```

Рисунок 12

7. Изучите отказоустойчивость протокола STP и время восстановления соединения при переключении на резервное соединение. Для этого используйте команду `ping -n 1000 mail.donskaya.rudn.ru` на хосте `dk-donskaya-1`, а разрыв соединения обеспечьте 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:

Request timed out.
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time=11ms 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.
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
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
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
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=12ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=127

```

Top

```

msk-donskaya-nabakulin-sw-3(config)#interface g0/2
msk-donskaya-nabakulin-sw-3(config-if)#shutdown

msk-donskaya-nabakulin-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-nabakulin-sw-3(config-if)#no shutdown

msk-donskaya-nabakulin-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

```

Рисунок 13

8. Переключите коммутаторы режим работы по протоколу Rapid PVST+

```

msk-donskaya-nabakulin-sw-1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
msk-donskaya-nabakulin-sw-1(config)#

```

Top

```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-nabakulin-sw-2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
msk-donskaya-nabakulin-sw-2(config)#

```

```

msk-donskaya-nabakulin-sw-3(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
msk-donskaya-nabakulin-sw-3(config)#

```

Top

```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-nabakulin-sw-4(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
msk-donskaya-nabakulin-sw-4(config)#

```

Рисунок 14

9. Изучите отказоустойчивость протокола Rapid PVST+ и время восстановления соединения при переключении на резервное соединение

```
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
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=12ms 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=32ms 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

Ping statistics for 10.128.0.4:
    Packets: Sent = 28, Received = 27, Lost = 1 (4% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 32ms, Average = 1ms

Control-C
^C
C:\>
```

Top

```
msk-donskaya-nabakulin-sw-3(config)#interface g0/2
msk-donskaya-nabakulin-sw-3(config-if)#shutdown

msk-donskaya-nabakulin-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-nabakulin-sw-3(config-if)#no shutdown

msk-donskaya-nabakulin-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
```

Рисунок 15

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

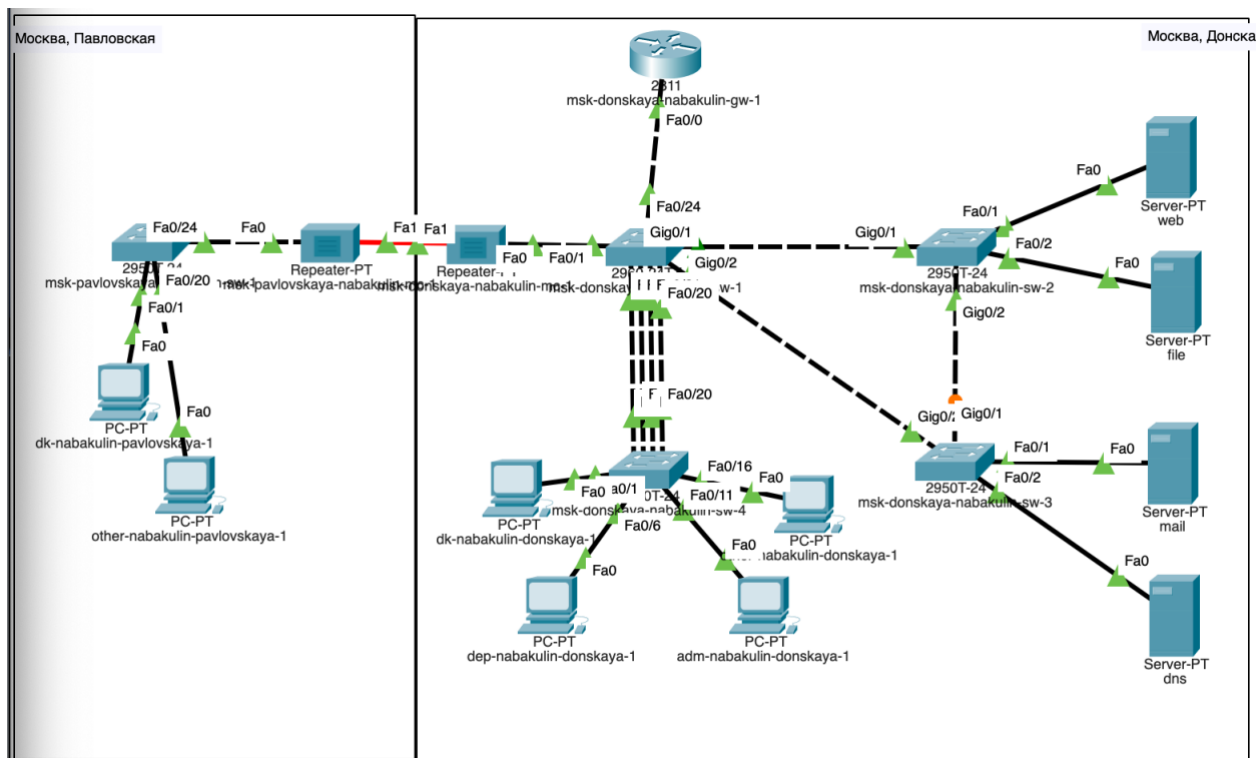


Рисунок 16

11. Настройте агрегирование каналов (режим EtherChannel)

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

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

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

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/23 (1), with msk-donskaya-
nabakulin-sw-4 FastEthernet0/23 (104).

msk-donskaya-nabakulin-sw-1(config-if-range)#channel-group 1 mode on
msk-donskaya-nabakulin-sw-1(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

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

Рисунок 17

```

msk-donskaya-nabakulin-sw-4(config)#interface range f0/20 - 23
msk-donskaya-nabakulin-sw-4(config-if-range)#no switchport access vlan 104
msk-donskaya-nabakulin-sw-4(config-if-range)#exit
msk-donskaya-nabakulin-sw-4(config)#interface range f0/20 - 23
msk-donskaya-nabakulin-sw-4(config-if-range)#channel-group 1 mode on
msk-donskaya-nabakulin-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
%SPANTREE-2-RECV_PVID_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-nabakulin-sw-4(config-if-range)#exit
msk-donskaya-nabakulin-sw-4(config)#interface port-channel 1
msk-donskaya-nabakulin-sw-4(config-if)#switchport mode trunk

```

Рисунок 18

Вывод

Изучили возможностей 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

show spanning-tree vlan 3

```

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

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 той же самой (vlan можно не указывать), в выводе указан протокол

3. Для чего и в каких случаях нужно настраивать режим Portfast
Если на портах подсоединены только конечные устройства, чтобы не поднимать лишние протоколы
4. В чем состоит принцип работы агрегированного интерфейса? Для чего он используется
Это технологии объединения нескольких параллельных каналов передачи данных в сетях Ethernet в один логический, позволяющие увеличить пропускную способность и повысить надёжность
5. В чём принципиальные отличия при использовании протоколов LACP (Link Aggregation Control Protocol), PAgP (Port Aggregation Protocol) и статического агрегирования без использования протоколов
Протоколы LACP и PAgP похожи, но отличаются режимом конфигурации и механизмом агрегирования.
LACP — это протокол уровня канала передачи данных, определенный в стандарте IEEE 802.3ad. Он предоставляет метод управления объединением нескольких физических портов вместе для формирования единого логического канала
PAgP — это собственный протокол Cisco, который может работать только на коммутаторах Cisco или на коммутаторах, лицензированных поставщиками для поддержки PAgP. PAgP облегчает автоматическое создание Etherchannel путем обмена пакетами PAgP между портами Ethernet. Пакеты PAgP передаются между коммутаторами через порты с поддержкой Etherchannel
Статическое агрегирование делается на страх и риск администратора. Коммутаторы не будут ничего согласовывать и будут полагаться на то, что администратор все предусмотрел.
6. При помощи каких команд можно узнать состояние агрегированного канала EtherChannel
sh etherchannel summary