

Содержание

Задача	2
Ход работы	2
1 корневой коммутатор	2
Несколько корневых коммутаторов	6
Заключение	13

Задача

В программе Cisco Packet Tracer настроить схему работы 3 коммутаторов, используя протокол PVST+

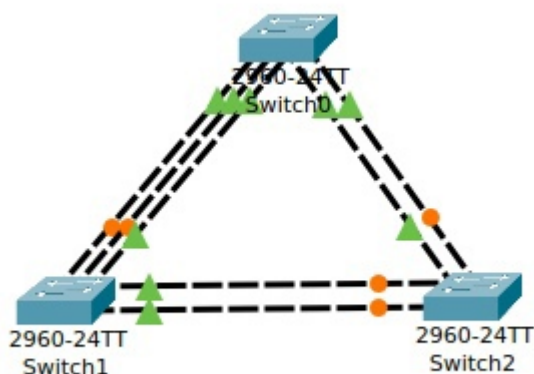
Шаги:

1. Построить схему, изображенную на картинке
2. Изучить параметры STP на каждом коммутаторе с помощью команды `show spanning-tree`, определить в чем различие
3. Поменять приоритеты VLAN-ов, рассказать что изменилось

Ход работы

1 корневой коммутатор

1. Размещаем на полотне коммутатор, согласно спецификации:



2. Создадим на каждом из трёх коммутаторов 2 дополнительных VLAN, для этого выполним последовательность команд на Switch0, Switch1, Switch2:
 - a. входим в привилегированный режим (**en**)
 - b. режим конфигурации (**conf t**)
 - c. создаём vlan 2 (**vlan 2**)
 - d. выходим из режима конфигурирования vlan 2 (**exit**)
 - e. создаём vlan 3 (**vlan 3**)
 - f. выходим из конфигурирования vlan 3 (**exit**)
 - g. выбираем интерфейсы, к которым подключены другие коммутаторы (**interface range fastEthernet 0/1-5**)
 - h. устанавливаем trunk-режим (**switchport mode trunk**)
 - i. выходим из режима конфигурации (**end**)

3. Проверим корректность создания VLAN'ов на каждом из коммутаторов:

Switch0:

```
Switch#show spanning-tree
```

```
VLAN0001
```

```
Spanning tree enabled protocol ieee
```

```
Root ID    Priority    32769
           Address    0009.7CB2.C0AB
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
           Address    0009.7CB2.C0AB
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/4	Desg	FWD	19	128.4	P2p
Fa0/3	Desg	FWD	19	128.3	P2p
Fa0/1	Desg	FWD	19	128.1	P2p
Fa0/5	Desg	FWD	19	128.5	P2p

```
VLAN0002
```

```
Spanning tree enabled protocol ieee
```

```
Root ID    Priority    32770
           Address    0009.7CB2.C0AB
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID  Priority    32770 (priority 32768 sys-id-ext 2)
           Address    0009.7CB2.C0AB
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/4	Desg	FWD	19	128.4	P2p
Fa0/3	Desg	FWD	19	128.3	P2p
Fa0/1	Desg	FWD	19	128.1	P2p
Fa0/5	Desg	FWD	19	128.5	P2p

```
VLAN0003
```

```
Spanning tree enabled protocol ieee
```

```
Root ID    Priority    32771
           Address    0009.7CB2.C0AB
           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    0009.7CB2.C0AB
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/4	Desg	FWD	19	128.4	P2p
Fa0/3	Desg	FWD	19	128.3	P2p
Fa0/1	Desg	FWD	19	128.1	P2p
Fa0/5	Desg	FWD	19	128.5	P2p

Switch1:

Switch#show spanning-tree

VLAN0001

Spanning tree enabled protocol ieee

Root ID Priority 32769
 Address 0009.7CB2.C0AB
 Cost 19
 Port 5(FastEthernet0/5)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
 Address 00D0.974D.77BC
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
Fa0/3	Altn	BLK	19	128.3	P2p
Fa0/4	Altn	BLK	19	128.4	P2p
Fa0/5	Root	FWD	19	128.5	P2p

VLAN0002

Spanning tree enabled protocol ieee

Root ID Priority 32770
 Address 0009.7CB2.C0AB
 Cost 19
 Port 5(FastEthernet0/5)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32770 (priority 32768 sys-id-ext 2)
 Address 00D0.974D.77BC
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
Fa0/3	Altn	BLK	19	128.3	P2p
Fa0/4	Altn	BLK	19	128.4	P2p
Fa0/5	Root	FWD	19	128.5	P2p

VLAN0003

Spanning tree enabled protocol ieee

Root ID Priority 32771
 Address 0009.7CB2.C0AB
 Cost 19
 Port 5(FastEthernet0/5)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32771 (priority 32768 sys-id-ext 3)
 Address 00D0.974D.77BC
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
Fa0/3	Altn	BLK	19	128.3	P2p
Fa0/4	Altn	BLK	19	128.4	P2p
Fa0/5	Root	FWD	19	128.5	P2p

Switch2:

```
Switch#show spanning-tree
```

```
VLAN0001
```

```
Spanning tree enabled protocol ieee
```

```
Root ID    Priority    32769
           Address    0009.7CB2.C0AB
           Cost       19
           Port       1(FastEthernet0/1)
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
           Address    00E0.F70C.4CD8
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/1	Root	FWD	19	128.1	P2p
Fa0/2	Altn	BLK	19	128.2	P2p
Fa0/4	Altn	BLK	19	128.4	P2p
Fa0/5	Altn	BLK	19	128.5	P2p

```
VLAN0002
```

```
Spanning tree enabled protocol ieee
```

```
Root ID    Priority    32770
           Address    0009.7CB2.C0AB
           Cost       19
           Port       1(FastEthernet0/1)
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID  Priority    32770 (priority 32768 sys-id-ext 2)
           Address    00E0.F70C.4CD8
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/1	Root	FWD	19	128.1	P2p
Fa0/2	Altn	BLK	19	128.2	P2p
Fa0/4	Altn	BLK	19	128.4	P2p
Fa0/5	Altn	BLK	19	128.5	P2p

```
VLAN0003
```

```
Spanning tree enabled protocol ieee
```

```
Root ID    Priority    32771
           Address    0009.7CB2.C0AB
           Cost       19
           Port       1(FastEthernet0/1)
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID  Priority    32771 (priority 32768 sys-id-ext 3)
           Address    00E0.F70C.4CD8
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/1	Root	FWD	19	128.1	P2p
Fa0/2	Altn	BLK	19	128.2	P2p
Fa0/4	Altn	BLK	19	128.4	P2p
Fa0/5	Altn	BLK	19	128.5	P2p

Switch0 обладает наименьшим MAC адресом, поэтому он становится корневым для всех трёх VLAN. Именно поэтому все активные порты Switch0 переходят в состояние designated и режим forwarding (пересылки всех данных, а также пакетов BPDU). Также на каждом из коммутаторов

состояния и режимы портов одинаковы для каждого VLAN (так как корневой коммутатор всего один). Помимо этого, несложно заметить, что приоритет по умолчанию (32768) изменяется с ростом номера VLAN - 32769 ($32768 + 1$) для VLAN1, 32770 ($32768 + 2$) для VLAN2 и , 32771 ($32768 + 3$) для VLAN3. Также стоит отметить, что Switch2 имеет наибольший по значению MAC адрес, поэтому все его порты (кроме того, что соединён с корневым коммутатором) отключаются на программном уровне (состояние Alternate, режим Blocking).

Несколько корневых коммутаторов

4. Изменим конфигурацию сети таким образом, что:
 - a. Для VLAN1 корневой коммутатор Switch0, запасной Switch1
 - b. Для VLAN2 корневой коммутатор Switch1, запасной Switch2
 - c. Для VLAN3 корневой коммутатор Switch2

Для VLAN1:

5. Заходим в режим конфигурирования на Switch0 и выполняем команду ***spanning-tree vlan 1 root primary*** (приоритет будет изменён на предварительно определённое значение = 24576 или наибольшее значение (кратное 4096), которое меньше самого низкого значения приоритета, обнаруженного в сети)
6. Заходим в режим конфигурирования на Switch1 и выполняем команду ***spanning-tree vlan 1 root secondary*** (устанавливает значение приоритета = 28672)

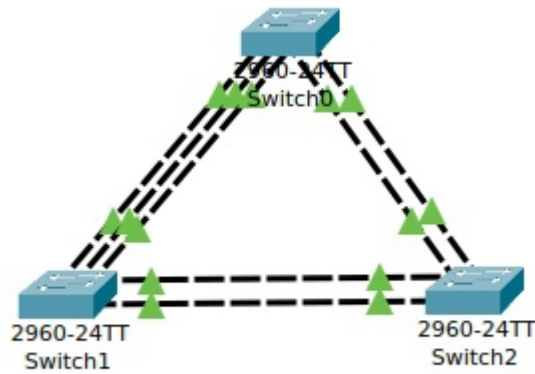
Для VLAN2:

7. Заходим в режим конфигурирования на Switch1 и выполняем команду ***spanning-tree vlan 2 priority 24576*** (изменение приоритета возможно непосредственным вводом значений (от 0 до 61440, шаг 4096))
8. Заходим в режим конфигурирования на Switch2 и выполняем команду ***spanning-tree vlan 2 priority 28672***

Для VLAN3:

9. Заходим в режим конфигурирования на Switch2 и выполняем команду ***spanning-tree vlan 3 root primary***

10. Схема приобретёт следующий вид:



11. Проверим корректность настройки VLAN на каждом коммутаторе:

Switch0:

```
Switch#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    24577
             Address     0009.7CB2.C0AB
             This bridge is the root
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    24577 (priority 24576 sys-id-ext 1)
             Address     0009.7CB2.C0AB
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20

Interface    Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/2        Desg FWD 19        128.2    P2p
Fa0/4        Desg FWD 19        128.4    P2p
Fa0/3        Desg FWD 19        128.3    P2p
Fa0/1        Desg FWD 19        128.1    P2p
Fa0/5        Desg FWD 19        128.5    P2p

VLAN0002
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    24578
             Address     00D0.974D.77BC
             Cost         19
             Port         4(FastEthernet0/4)
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32770 (priority 32768 sys-id-ext 2)
             Address     0009.7CB2.C0AB
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20

Interface    Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/2        Altn BLK 19        128.2    P2p
Fa0/4        Root FWD 19        128.4    P2p
Fa0/3        Altn BLK 19        128.3    P2p
Fa0/1        Altn BLK 19        128.1    P2p
Fa0/5        Altn BLK 19        128.5    P2p
```

```

VLAN0003
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24579
           Address    00E0.F70C.4CD8
           Cost       19
           Port       1(FastEthernet0/1)
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    32771 (priority 32768 sys-id-ext 3)
           Address    0009.7CB2.C0AB
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/2          Altn BLK 19        128.2    P2p
Fa0/4          Desg FWD 19        128.4    P2p
Fa0/3          Desg FWD 19        128.3    P2p
Fa0/1          Root FWD 19        128.1    P2p
Fa0/5          Desg FWD 19        128.5    P2p

```

Switch1:

```

Switch#show spanning-tree
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24577
           Address    0009.7CB2.C0AB
           Cost       19
           Port       5(FastEthernet0/5)
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    28673 (priority 28672 sys-id-ext 1)
           Address    00D0.974D.77BC
           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
Fa0/3          Altn BLK 19        128.3    P2p
Fa0/4          Altn BLK 19        128.4    P2p
Fa0/5          Root FWD 19        128.5    P2p

```

```

VLAN0002
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24578
           Address    00D0.974D.77BC
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    24578 (priority 24576 sys-id-ext 2)
           Address    00D0.974D.77BC
           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
Fa0/3          Desg FWD 19        128.3    P2p
Fa0/4          Desg FWD 19        128.4    P2p
Fa0/5          Desg FWD 19        128.5    P2p

```



```

VLAN0003
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24579
           Address    00E0.F70C.4CD8
           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    00E0.F70C.4CD8
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

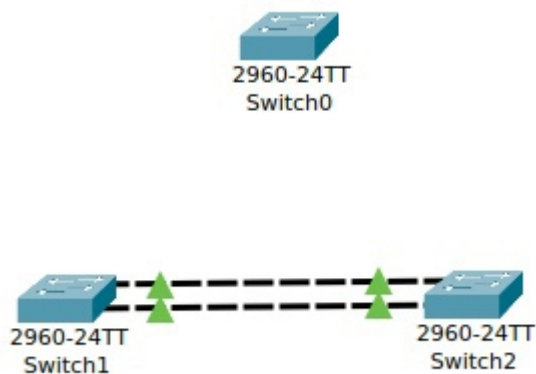
Interface    Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1        Desg FWD 19        128.1    P2p
Fa0/2        Desg FWD 19        128.2    P2p
Fa0/4        Desg FWD 19        128.4    P2p
Fa0/5        Desg FWD 19        128.5    P2p

```

Теперь каждый коммутатор является корневым для определённого VLAN (с установленным вручную ID), а также состояния и режимы портов на коммутаторе различны для каждого VLAN.

12. Последовательно отключим коммутаторы:

После отключения Switch0 схема приобретёт следующий вид:



Также изменится конфигурация VLAN1 для Switch1 (станет корневым) и Switch2

Switch1:

```
Switch#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    28673
             Address     00D0.974D.77BC
             This bridge is the root
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    28673 (priority 28672 sys-id-ext 1)
             Address     00D0.974D.77BC
             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
```

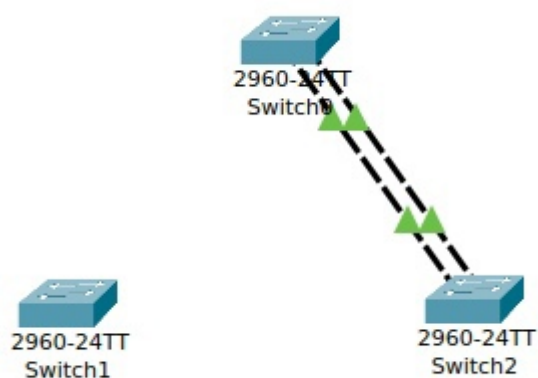
Switch2:

```
Switch#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    28673
             Address     00D0.974D.77BC
             Cost         19
             Port         4(FastEthernet0/4)
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
             Address     00E0.F70C.4CD8
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20

Interface    Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/4        Root FWD 19        128.4    P2p
Fa0/5        Altn BLK 19        128.5    P2p
```

13. Теперь отключим Switch1. Схема приобретёт следующий вид:



Также изменится конфигурация VLAN2 для Switch0 и Switch2 (станет корневым)

Switch0:

```
VLAN0002
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    28674
           Address    00E0.F70C.4CD8
           Cost       19
           Port       5(FastEthernet0/5)
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

Bridge ID   Priority    32770 (priority 32768 sys-id-ext 2)
           Address    0009.7CB2.C0AB
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

Interface   Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/2       Altn BLK 19       128.2    P2p
Fa0/5       Root FWD 19       128.5    P2p
```

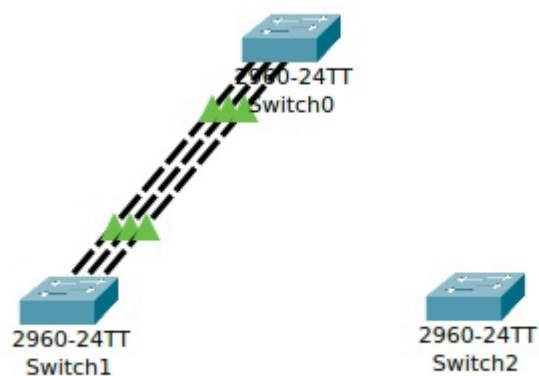
Switch2:

```
VLAN0002
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    28674
           Address    00E0.F70C.4CD8
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

Bridge ID   Priority    28674 (priority 28672 sys-id-ext 2)
           Address    00E0.F70C.4CD8
           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
```

14. Наконец отключим Switch2. Схема приобретёт следующий вид:



Также изменится конфигурация VLAN3 для Switch0 (станет корневым, так как наименьший MAC адрес) и Switch1

Switch0:

```
VLAN0003
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    32771
           Address    0009.7CB2.C0AB
           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    0009.7CB2.C0AB
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

Interface          Role Sts Cost          Prio.Nbr Type
-----
Fa0/4              Desg FWD 19          128.4    P2p
Fa0/3              Desg FWD 19          128.3    P2p
Fa0/1              Desg FWD 19          128.1    P2p
```

Switch1:

```
VLAN0003
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    32771
           Address    0009.7CB2.C0AB
           Cost        19
           Port        1(FastEthernet0/1)
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

Bridge ID   Priority    32771 (priority 32768 sys-id-ext 3)
           Address    00D0.974D.77BC
           Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

Interface          Role Sts Cost          Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1              Root FWD 19          128.1    P2p
Fa0/3              Altn BLK 19          128.3    P2p
Fa0/4              Altn BLK 19          128.4    P2p
```

Заключение

В результате выполнения работы была сконфигурирована сеть из трёх коммутаторов, находящихся в 3 VLAN, используя протокол PVST+. Также был определён корневой и запасной коммутатор для каждого VLAN. Помимо этого, было продемонстрировано переконфигурирование сети при отключении одного из коммутаторов.