# Стахеев Дмитрий Лабораторная работа №4

# 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+

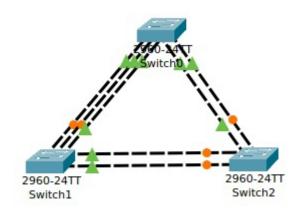
#### Шаги:

- 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, рассказть 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:
  - а. входим в привилегированный режим (*en*)
  - b. режим конфигурации (conf t)
  - с. 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
VLANGOG1
  Spanning tree enabled protocol ieee
            Priority 32769
  Root ID
            Address
                       0009.7CB2.COAB
            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
               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.
                        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
          Priority 32771
Address 0009.7CB2.C0AB
  Root ID
            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
            Address
            Aging Time 20
Interface
               Role Sts Cost
                                Prio.Nbr Type
Fa0/2 Desg FWD 19 128.2 P2p
         Desg FWD 19 128.3 P2p
Desg FWD 19 128.1 P2p
Desg FWD 19 128.5 P2p
Fa0/3
Fa0/1
Fa0/5
```

# Switch1:

```
Switch#show spanning-tree
  Spanning tree enabled protocol ieee
            Priority 32769
Address 0009.7CB2.C0AB
           Prioric,
Address 0009...

Cost 19
5(FastEthernet0/5)
2 sec Max Age 20
  Root ID
            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
Desg FWD 19 128.1 P2p
Desg FWD 19 128.2 P2p
Fa0/1
Fa0/2
                             128.3 P2p
128.4 P2p
128.5 P2p
Fa0/3
              Altn BLK 19
               Altn BLK 19
Fa0/4
Fa0/5
               Root FWD 19
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)
                       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
______
              Desg FWD 19 128.1 P2p
Desg FWD 19 128.2 P2p
Altn BLK 19 128.3 P2p
Altn BLK 19 128.4 P2p
Root FWD 19 128.5 P2p
Fa0/2
Fa0/3
Fa0/4
Fa0/5
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
                Role Sts Cost
                                  Prio.Nbr Type
Fa0/1
        Desg FWD 19 128.1 P2p
              Desg FWD 19 128.2 P2p
Altn BLK 19 128.3 P2p
Altn BLK 19 128.4 P2p
Root FWD 19 128.5 P2p
Fa0/2
Fa0/3
Fa0/4
Fa0/5
```

### 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
                                 Prio.Nbr Type
               Role Sts Cost
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
            Priority 32771
Address 0009.7CB2.C0AB
  Root ID
            Cost 19
                       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)
                       00E0.F70C.4CD8
            Address
             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
              Altn BLK 19 128.4 P2p
Altn BLK 19 128.5 P2p
Fa0/4
                                 128.5 P2p
Fa0/5
```

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:
  - а. Для VLAN1 корневой коммутатор Switch0, запасной Switch1
  - b. Для VLAN2 корневой коммутатор Switch1, запасной Switch2
  - с. 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)

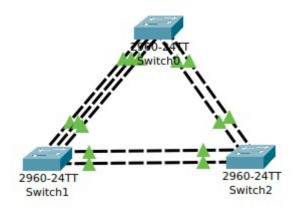
# Для VLAN2:

- 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:

VLAN0002

```
Switch#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID Priority 24577
             Address
                         0009.7CB2.COAB
             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.COAB
             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
```

Spanning t	ree enabled pro	tocol ieee					
Root ID	Priority 24	578					
	Address 001	ddress 00D0.974D.77BC					
	Cost 19						
	Port 4(I	4(FastEthernet0/4)					
	Hello Time 2	sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec					
Bridge ID	Priority 32	770 (priority 32768 sys-id-ext 2)					
		sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec					
Interface	Role Sts Co	ost Prio.Nbr Type					
Fa0/2	Altn BLK 1	9 128.2 P2p					
Fa0/4	Root FWD 19	the state of the s					
Fa0/3	Altn BLK 19	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
Fa0/1	Altn BLK 19	9 128.1 P2p					
Fa0/5	Altn BLK 19	9 128.5 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
            Desg FWD 19
Desg FWD 19
Root FWD 19
              Desg FWD 19 128.4 P2p
Desg FWD 19 128.3 P2p
Root FWD 19 128.1 P2p
Desg FWD 19 128.5 P2p
Fa0/4
Fa0/3
Fa0/1
Fa0/5
```

#### Switch1:

VLAN0002

```
Switch#show spanning-tree
VLAN0001
 Spanning tree enabled protocol ieee
           Priority 24577
Address 0009.7CB2.C0AB
            Prioric,
Address 0009...

Cost 19
5(FastEthernet0/5)
cose Max Age 20 :
  Root ID
             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
...... .....
           Desg FWD 19
Desg FWD 19
                              128.1
128.2
Fa0/1
                                             P2p
                                           P2p
Fa0/2
              Desg FWD 19 128.2 ...
Altn BLK 19 128.3 P2p
Altn BLK 19 128.4 P2p
Root FWD 19 128.5 P2p
Fa0/3
Fa0/4
Fa0/5
```

```
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
              Role Sts Cost
Interface
                                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
              Desg FWD 19
```

```
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 00D0.974D.77BC
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20
                               Prio.Nbr Type
             Role Sts Cost
Root FWD 19
Altn BLK 19
                               128.1 P2p
128.2 P2p
Fa0/2
            Altn BLK 19 128.3 P2p
Altn BLK 19 128.4 P2p
Altn BLK 19 128.5 P2p
Fa0/3
Fa0/4
Fa0/5
```

Fa0/2

Fa0/4 Fa0/5

```
Switch2:
Switch#show spanning-tree
VI ANGOG1
  Spanning tree enabled protocol ieee
           Priority 24577
Address 0009.7CB2.C0AB
  Root ID
            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
              Role Sts Cost
                               Prio.Nbr Type
 Interface
 Root FWD 19 128.1 P2p
Altn BLK 19 128.2 P2p
Altn BLK 19 128.4 P2p
Altn BLK 19 128.5 P2p
 Fa0/1
 Fa0/4
 Fa0/5
              Altn BLK 19
                               128.5 P2p
 VLAN0002
  Spanning tree enabled protocol ieee
 Root ID
           Priority 24578
            Address 00D0.974D.77BC
                     19
            Cost
                      4(FastEthernet0/4)
            Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
 Bridge ID Priority
                     28674 (priority 28672 sys-id-ext 2)
                      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
 Desg FWD 19 128.1 P2p
Desg FWD 19 128.2 P2p
```

128.2 P2p 128.4 P2p 128.5 P2p

Root FWD 19 Altn BLK 19

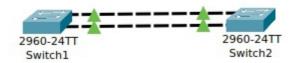
VLAN0003						
Spanning t	ree enabled p	orotocol iee	ee			
Root ID	Priority	24579				
Address		00E0.F70C.4CD8				
	This bridge	is the root	t			
	Hello Time	2 sec Max	Age 20 se	ec Forward Delay 15 sec		
			576 sys-id-ext 3)			
	Hello Time Aging Time		Age 20 se	ec Forward Delay 15 sec		
Interface	Role St	Cost	Prio.Nbr	Туре		
Fa0/1	Desg FWI	19	128.1	P2p		
Fa0/2	Desg FWI	19	128.2	P2p		
Fa0/4	Desg FW	19	128.4	P2p		
Fa0/5	Desg FW	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
 Spanning tree enabled protocol ieee
          Priority 28673
Address 00D0.974D.77BC
 Root ID
          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

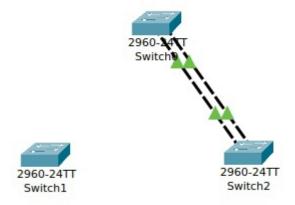
Aging Time 20

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)

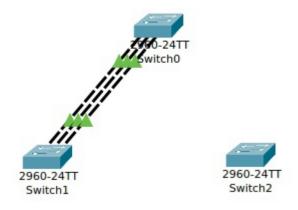
# Switch0:

```
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)
                   0009.7CB2.COAB
          Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
         Aging Time 20
Interface
            Role Sts Cost
                           Prio.Nbr Type
Fa0/2 Alth 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
            Role Sts Cost
                           Prio.Nbr Type
Interface
------
          Desg FWD 19 128.1 P2p
Desg FWD 19 128.2 P2p
Fa0/1
Fa0/2
```

# 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:

```
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.