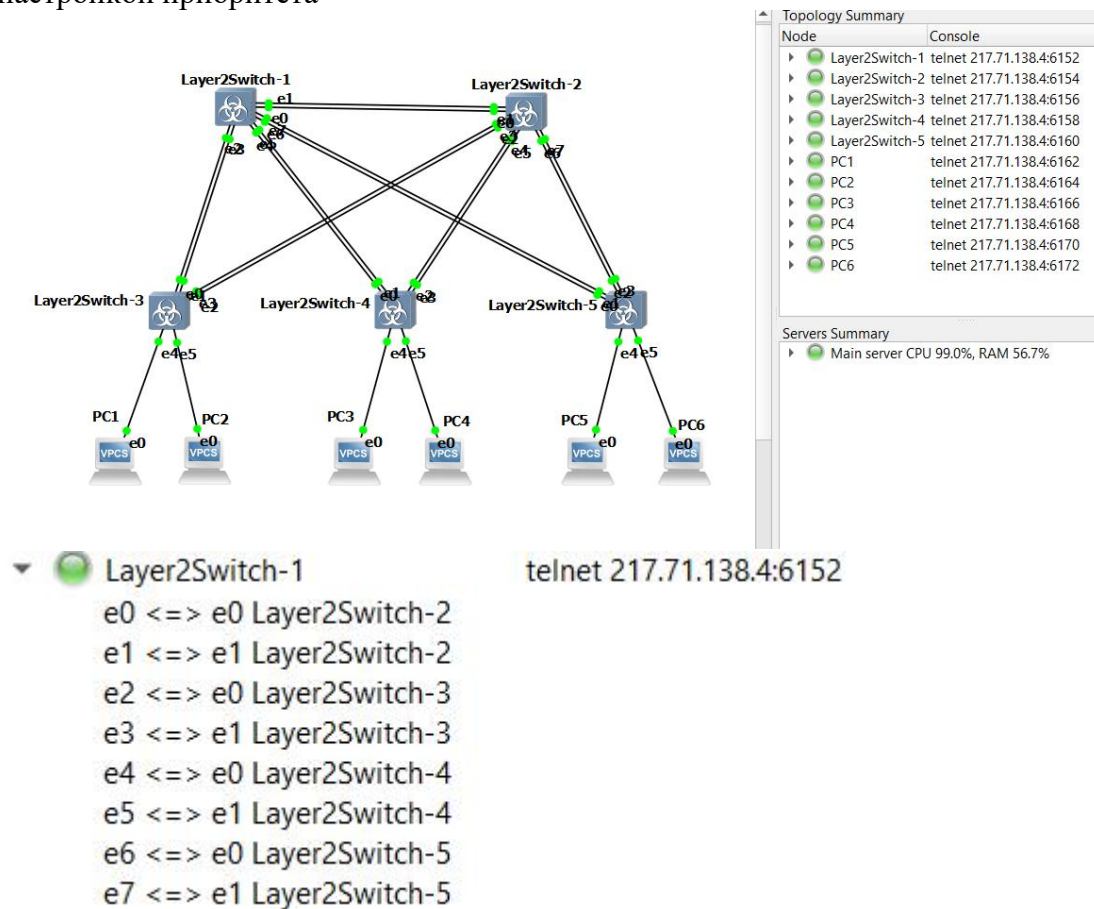


1) Для заданной на схеме schema-lab2 сети, состоящей из управляемых коммутаторов и персональных компьютеров настроить протокол STP, назначив явно один из коммутаторов корневым настройкой приоритета



### Настройка Layer2Switch-1 (Корневой коммутатор) в консоли

```

enable
configure terminal
hostname Layer2Switch-1
  
```

! Включаем режим PVST (Per-VLAN Spanning Tree) - стандарт для Cisco  
 spanning-tree mode pvst

! === КЛЮЧЕВАЯ КОМАНДА ЗАДАНИЯ ===

! Устанавливаем приоритет 4096 (меньше дефолтного 32768),

! чтобы этот свитч выиграл выборы Root Bridge.

```
spanning-tree vlan 1 priority 4096
```

! Настройка портов, идущих к другим коммутаторам (uplinks/downlinks)

! Настраиваем первую четверку портов

```

interface range g0/0 - 3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
no shutdown
exit
  
```

! Настраиваем вторую четверку портов

```
interface range g1/0 - 3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
no shutdown
exit
```

! Сохраняем  
do write

Настройка других коммутаторов:

Настройка Layer2Switch-2  
! На Layer2Switch-2  
enable  
configure terminal  
hostname Layer2Switch-2

! Включаем STP  
spanning-tree mode pvst

! Настраиваем все порты как Trunk (e0-e7)  
interface range g0/0 - 3, g1/0 - 3  
switchport trunk encapsulation dot1q  
switchport mode trunk  
no shutdown  
exit  
do write

Настройка Layer2Switch-3, 4 и 5 (Коммутаторы доступа):

! На Layer2Switch-3 (повторить на 4 и 5)  
enable  
configure terminal  
! Не забудьте менять имя: hostname Layer2Switch-3 (или 4, 5)

spanning-tree mode pvst

! 1. Настройка транков вверх (порты e0-e3)  
interface range g0/0 - 3  
switchport trunk encapsulation dot1q  
switchport mode trunk  
no shutdown  
exit

! 2. Настройка портов к компьютерам (порты e4-e5)  
interface range g1/0 - 1  
switchport mode access  
! Включаем PortFast, чтобы комп подключался мгновенно, не ожидая STP

```
spanning-tree portfast edge
no shutdown
exit
```

```
do write
```

```
ip 192.168.1.1/24
ip 192.168.1.2/24
ip 192.168.1.3/24
ip 192.168.1.4/24
ip 192.168.1.5/24
ip 192.168.1.6/24
```

2) Проверить доступность каждого с каждым всех персональных компьютеров (VPCS), результаты запротоколировать

```
PC1> ping 192.168.1.2

84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.646 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.734 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.598 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=3.317 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.768 ms

PC1> ping 192.168.1.3

84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=38.072 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=18.988 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=11.656 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=23.285 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=21.379 ms

PC1> ping 192.168.1.4

84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=22.454 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=17.596 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=9.589 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=9.591 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=23.190 ms
```

```

PC1> ping 192.168.1.5

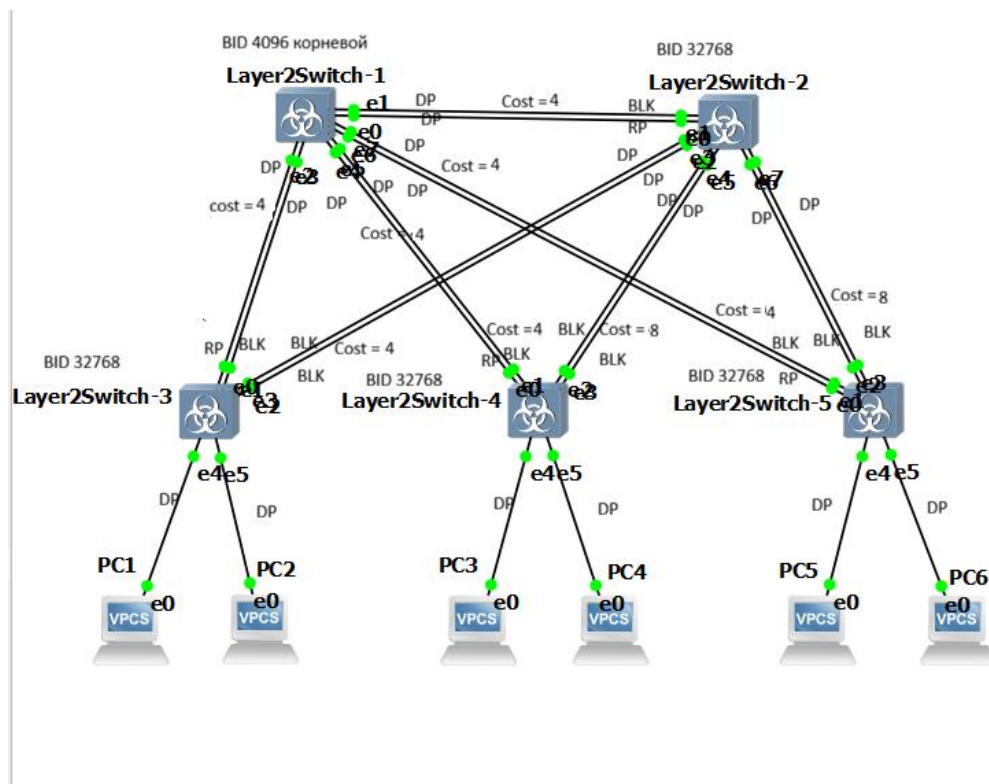
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=7.433 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=11.007 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=6.356 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=21.838 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=9.328 ms

PC1> ping 192.168.1.6

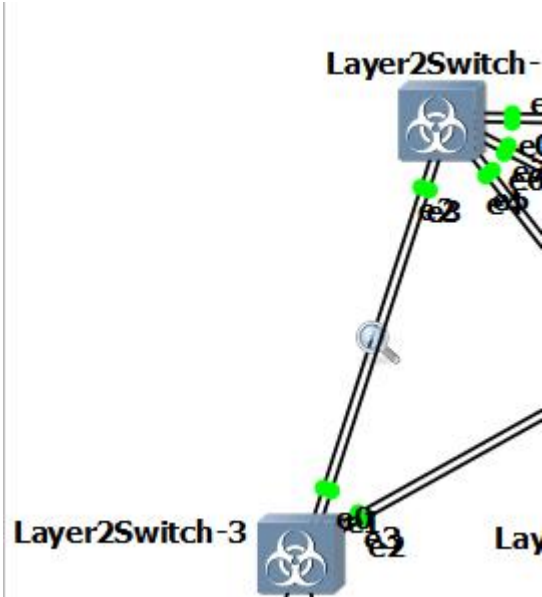
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=13.805 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=9.826 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=11.311 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=13.658 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=18.071 ms

```

3) На изображении схемы отметить BID каждого коммутатора и режимы работы портов (RP/DP/blocked) и стоимости маршрутов, результат сохранить в файл



4) При помощи wireshark отследить передачу пакетов hello от корневого коммутатора на всех линках (nb!), результаты включить в отчет



Захват с Standard input [Layer2Switch-1 Ethernet2 to Layer2Switch-3 Ethernet0]

Файл Правка Вид Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводная связь Инструменты Справка

stp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2	1.021485	0c:f4:e6:ed:00:02	PVST+	STP	68	Conf. Root = 32768/100/
3	1.055556	0c:f4:e6:ed:00:02	PVST+	STP	68	Conf. Root = 32768/200/
4	1.085222	0c:f4:e6:ed:00:02	PVST+	STP	68	Conf. Root = 32768/300/
5	1.672293	0c:f4:e6:ed:00:02	PVST+	STP	68	Conf. Root = 4096/1/0c:
6	1.672316	0c:f4:e6:ed:00:02	Nearest-Customer-Br...	STP	60	Conf. Root = 4096/1/0c:
8	3.062093	0c:f4:e6:ed:00:02	PVST+	STP	68	Conf. Root = 32768/100/
9	3.093256	0c:f4:e6:ed:00:02	PVST+	STP	68	Conf. Root = 32768/200/
10	3.127888	0c:f4:e6:ed:00:02	PVST+	STP	68	Conf. Root = 32768/300/
11	3.836644	0c:f4:e6:ed:00:02	PVST+	STP	68	Conf. Root = 4096/1/0c:
12	3.836774	0c:f4:e6:ed:00:02	Nearest-Customer-Br...	STP	60	Conf. Root = 4096/1/0c:
13	5.117428	0c:f4:e6:ed:00:02	PVST+	STP	68	Conf. Root = 32768/100/
14	5.155081	0c:f4:e6:ed:00:02	PVST+	STP	68	Conf. Root = 32768/200/

> Logical-Link Control

▼ Spanning Tree Protocol

Protocol Identifier: Spanning Tree Protocol (0x0000)

Protocol Version Identifier: Spanning Tree (0)

BPDU Type: Configuration (0x00)

> BPDU flags: 0x00

> Root Identifier: 4096 / 1 / 0c:f4:e6:ed:00:00

Root Path Cost: 0

> Bridge Identifier: 4096 / 1 / 0c:f4:e6:ed:00:00

Port identifier: 0x8003

Message Age: 0

Max Age: 20

Hello Time: 2

Forward Delay: 15

Spanning Tree Protocol: Protocol | Пакеты: 565 · Отображено: 499 (88.3%) | Профиль: Default

Root Bridge Priority: Должно быть 4096

Root Bridge System ID: MAC-адрес вашего Layer2Switch-1

Bridge Identifier: (Кто отправил этот пакет)

Должен совпадать с Root Identifier.

SWITCH 2 -> SWITCH 3



Захват с Standard input [Layer2Switch-3 Ethernet3 to Layer2Switch-2 Ethernet3]

Файл Правка Вид Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводная связь Инструменты Справка

stp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	0c:e6:0c:79:00:03	Nearest-Customer-Br...	STP	60	Conf. Root = 32768/100/
2	0.001727	0c:ea:ba:1e:00:03	Nearest-Customer-Br...	STP	60	Conf. Root = 32768/100/
3	0.040435	0c:e6:0c:79:00:03	Nearest-Customer-Br...	STP	60	Conf. Root = 32768/200/
4	0.042363	0c:ea:ba:1e:00:03	Nearest-Customer-Br...	STP	60	Conf. Root = 32768/200/
5	0.071312	0c:e6:0c:79:00:03	Nearest-Customer-Br...	STP	60	Conf. Root = 32768/300/
6	0.073440	0c:ea:ba:1e:00:03	Nearest-Customer-Br...	STP	60	Conf. Root = 32768/300/
7	0.090628	0c:e6:0c:79:00:03	Nearest-Customer-Br...	STP	60	Conf. Root = 4096/1/0c:
9	1.436442	0c:e6:0c:79:00:03	Nearest-Customer-Br...	STP	60	Conf. Root = 4096/1/0c:
10	2.035495	0c:ea:ba:1e:00:03	Nearest-Customer-Br...	STP	60	Conf. Root = 32768/100/
11	2.039137	0c:e6:0c:79:00:03	Nearest-Customer-Br...	STP	60	Conf. Root = 32768/100/
12	2.074234	0c:ea:ba:1e:00:03	Nearest-Customer-Br...	STP	60	Conf. Root = 32768/200/
13	2.074396	0c:e6:0c:79:00:03	Nearest-Customer-Br...	STP	60	Conf. Root = 32768/200/

> Frame 7: Packet, 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface -, id 0

> IEEE 802.3 Ethernet

> Logical-Link Control

▼ Spanning Tree Protocol

Protocol Identifier: Spanning Tree Protocol (0x0000)

Protocol Version Identifier: Spanning Tree (0)

BPDU Type: Configuration (0x00)

> BPDU flags: 0x00

> Root Identifier: 4096 / 1 / 0c:f4:e6:ed:00:00

Root Path Cost: 4

> Bridge Identifier: 32768 / 1 / 0c:e6:0c:79:00:00

Port identifier: 0x8004

Message Age: 1

Max Age: 20

Root Identifier:

Здесь по-прежнему данные Layer2Switch-1 (Priority 4096).

Bridge Identifier:

Здесь будут данные Layer2Switch-2 (Priority 32768).

Root Path Cost = 4

5) Изменить стоимость маршрута для порта RP произвольного назначенного (designated) коммутатора, повторить действия из п.3, результат сохранить в отдельный файл

выберем Layer2Switch-3.

В консоли Layer2Switch-3:

enable

configure terminal

! Выбираем порт, который сейчас является Root Port (идет к SW1)

! Согласно вашей схеме это g0/0 (или e0)

interface g0/0

! Увеличиваем стоимость маршрута для VLAN 1

spanning-tree vlan 1 cost 1000

! Если используете несколько портов в транке, повторите для g0/1

! interface g0/1

```
! spanning-tree vlan 1 cost 1000
```

```
End
```

```
VIOS-L2-01#show spanning-tree
```

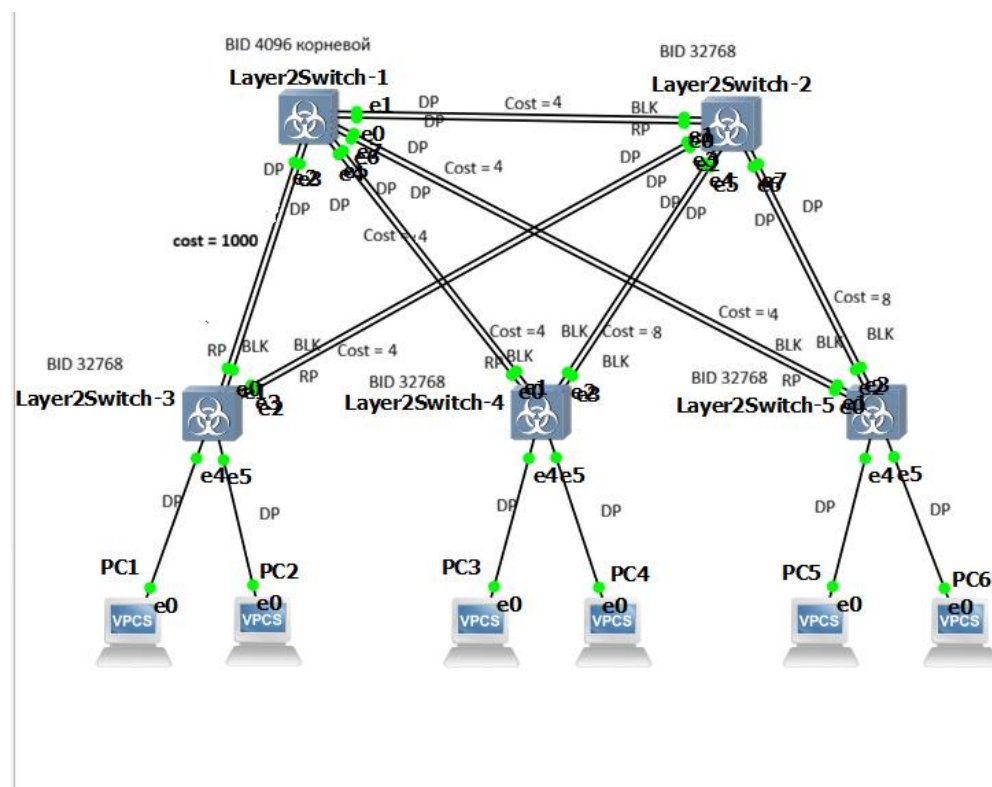
```
VLAN0001
```

```
Spanning tree enabled protocol ieee
```

```
Root ID    Priority    4097  
Address    0cf4.e6ed.0000  
Cost       1000  
Port       1 (GigabitEthernet0/0)  
Hello Time 2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)  
Address    0ce6.0c79.0000  
Hello Time 2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Gi0/0	Root	LIS	1000	128.1	Shr
Gi0/1	Altn	BLK	1000	128.2	Shr
Gi0/2	Desg	FWD	4	128.3	Shr
Gi0/3	Desg	FWD	4	128.4	Shr
Gi1/0	Desg	FWD	4	128.5	Shr
Gi1/1	Desg	FWD	4	128.6	Shr



Линк к SW1 (Cost 1000): Становится BLK (Blocked). Потому что путь слишком "дорогой".

Линк к SW2 (Cost 4+4=8): Становится RP (Root Port). Теперь трафик пойдет в обход через SW2

6) Сохранить файлы конфигураций устройств в виде набора файлов с именами, соответствующими именам устройств

В консоли каждого коммутатора:

`configure terminal`

`hostname Layer2Switch-1 (2/3/4/5)`

`Ctrl+z`

`terminal length 0`

`show running-config`

7\*) Опциональное задание: заменить STP на RSTP (IEEE 802.1w), повторить 1-6, отметить резервные порты в п.3 и п.5, отличие работы протокола RSTP от протокола STP в п.4