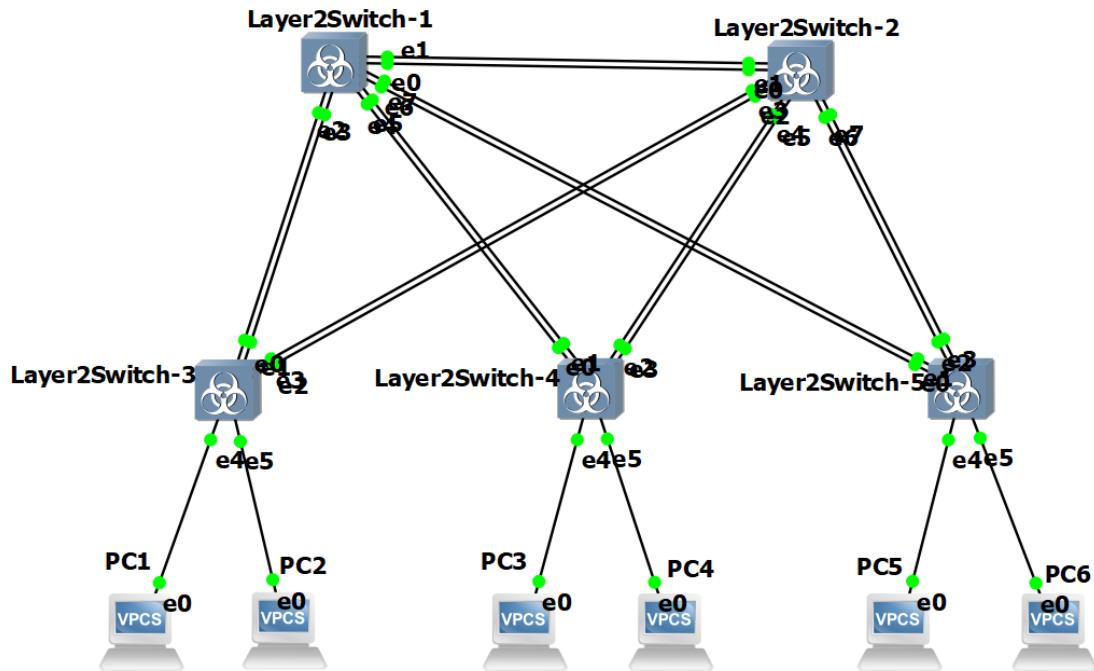


## Лабораторная работа №2

### Тема: Настройка протокола STP (IEEE 802.1D)

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

Схема schema-lab2:



Для того, чтобы назначить один из коммутаторов корневым, на нём (SW4) написала:

```
enable  
configure terminal  
spanning-tree mode mst  
spanning-tree vlan 1-4094  
priority 4096  
end  
write memory
```

На остальных коммутаторах:

*enable*

*configure terminal*

*spanning-tree mode mst*

*end*

*write memory*

2) Проверила доступность каждого с каждым всех персональных компьютеров (VPCS).

#### PC1 (192.168.1.1)

```
ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.543 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.584 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=6.927 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.298 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=7.737 ms

PC1> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=12.372 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=7.456 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=7.574 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=5.895 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=8.072 ms

PC1> ping 192.168.1.4
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=12.963 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=9.239 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=4.369 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=6.974 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=7.937 ms

PC1> ping 192.168.1.5
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=9.044 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=6.052 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=11.702 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.921 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=3.499 ms

PC1> ping 192.168.1.6
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=16.256 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.001 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.491 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=11.230 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=3.364 ms
```

### PC2 (192.168.1.2)

```
ping 192.168.1.1

84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=6.630 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=7.278 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=7.280 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.784 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.429 ms

PC2> ping 192.168.1.3

84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=15.626 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=13.680 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=8.516 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=14.303 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=8.016 ms

PC2> ping 192.168.1.4

84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=15.016 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=9.995 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=7.841 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=5.503 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.537 ms

PC2> ping 192.168.1.5

84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=10.432 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.562 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=5.253 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.771 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=9.121 ms

PC2> ping 192.168.1.6

84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=15.137 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=8.891 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=7.290 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=5.460 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=7.002 ms
```

### PC3 (192.168.1.3)

```
ping 192.168.1.1

84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=8.911 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=7.166 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=9.390 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=13.238 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=8.947 ms

PC3> ping 192.168.1.2

84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=7.077 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=6.006 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=7.427 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=11.045 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.743 ms

PC3> ping 192.168.1.4

84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.788 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=6.113 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=7.547 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.818 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.906 ms

PC3> ping 192.168.1.5

84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=4.634 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=10.190 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.909 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.601 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=5.843 ms

PC3> ping 192.168.1.6

84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=3.616 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=5.991 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=7.377 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.193 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=7.975 ms
```

PC4 (192.168.1.4)

```
ping 192.168.1.1

84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=8.601 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=5.004 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=5.683 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=4.740 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=8.071 ms

PC4> ping 192.168.1.2

84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=17.890 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=7.514 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=7.238 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.206 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.698 ms

PC4> ping 192.168.1.3

84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=3.084 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=7.656 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=6.786 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.439 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=6.601 ms

PC4> ping 192.168.1.5

84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=3.856 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.731 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=6.813 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.811 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=16.040 ms

PC4> ping 192.168.1.6

84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=8.854 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=10.993 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=6.798 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.988 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=6.869 ms
```

PC5 (192.168.1.5)

```
ping 192.168.1.1

84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=6.007 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=9.954 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=7.683 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=6.469 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=6.676 ms

PC5> ping 192.168.1.2

84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=9.950 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.513 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=3.625 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.521 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=6.231 ms

PC5> ping 192.168.1.3

84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=8.310 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=7.966 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=9.884 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=8.734 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=5.514 ms

PC5> ping 192.168.1.4

84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=10.018 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=5.340 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=4.570 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.530 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=10.543 ms

PC5> ping 192.168.1.6

84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.829 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=7.696 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=6.912 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.696 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=5.903 ms
```

PC6 (192.168.1.6)

```
ping 192.168.1.1

84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=6.665 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=5.136 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=9.833 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.105 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=8.484 ms

PC6> ping 192.168.1.2

84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=13.767 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=15.724 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=16.252 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=5.728 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=8.828 ms

PC6> ping 192.168.1.3

84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=12.638 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=7.357 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=7.915 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=13.698 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=8.355 ms

PC6> ping 192.168.1.4

84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=2.876 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=6.480 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=7.868 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.433 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=6.392 ms

PC6> ping 192.168.1.5

84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=3.209 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.879 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.302 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=6.843 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.215 ms
```

- 3) На изображении схемы отметила BID каждого коммутатора и режимы работы портов (RP/DP/blocked) и стоимости маршрутов. Чтобы это сделать, использовала команду *show spanning-tree*, чтобы посмотреть BID, режимы работы портов и стоимости маршрутов.

Layer2Switch-1 - PuTTY

```
MST0
Spanning tree enabled protocol mstp
Root ID  Priority    32768
          Address    0c0d.0df5.0000
          Cost       0
          Port       5 (GigabitEthernet1/0)
          Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority    32768 (priority 32768 sys-id-ext 0)
Address    0c1e.6a8d.0000
Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
----- ----- -----
Gi0/0           Desg FWD 20000    128.1   Shr
Gi0/1           Desg FWD 20000    128.2   Shr
Gi0/2           Desg FWD 20000    128.3   Shr
Gi0/3           Desg FWD 20000    128.4   Shr
Gi1/0           Root FWD 20000    128.5   Shr
Gi1/1           Altn BLK 20000    128.6   Shr
Gi1/2           Desg FWD 20000    128.7   Shr
Gi1/3           Desg FWD 20000    128.8   Shr
```

Layer2Switch-2 - PuTTY

```
MST0
Spanning tree enabled protocol mstp
Root ID  Priority    32768
          Address    0c0d.0df5.0000
          Cost       0
          Port       5 (GigabitEthernet1/0)
          Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority    32768 (priority 32768 sys-id-ext 0)
Address    0c30.29ce.0000
Hello Time 2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
----- ----- -----
Gi0/0           Altn BLK 20000    128.1   Shr
Gi0/1           Altn BLK 20000    128.2   Shr
Gi0/2           Desg FWD 20000    128.3   Shr
Gi0/3           Desg FWD 20000    128.4   Shr
Gi1/0           Root FWD 20000    128.5   Shr
Gi1/1           Altn BLK 20000    128.6   Shr
Gi1/2           Desg FWD 20000    128.7   Shr
Gi1/3           Desg FWD 20000    128.8   Shr
```

Layer2Switch-3 - PuTTY

```
MST0
  Spanning tree enabled protocol mstp
  Root ID    Priority    32768
              Address    0c0d.0df5.0000
              Cost        0
              Port        1 (GigabitEthernet0/0)
              Hello Time  2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32768 (priority 32768 sys-id-ext 0)
              Address    0c69.c9d1.0000
              Hello Time  2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

  Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
  -----  -----
  Gi0/0          Root FWD 20000    128.1   Shr
  Gi0/1          Altn BLK 20000    128.2   Shr
  Gi0/2          Altn BLK 20000    128.3   Shr
  Gi0/3          Altn BLK 20000    128.4   Shr
  Gi1/0          Desg FWD 20000    128.5   Shr
  Gi1/1          Desg FWD 20000    128.6   Shr
```

Layer2Switch-4 - PuTTY

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

MST0
  Spanning tree enabled protocol mstp
  Root ID    Priority    32768
              Address    0c0d.0df5.0000
              This bridge is the root
              Hello Time  2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32768 (priority 32768 sys-id-ext 0)
              Address    0c0d.0df5.0000
              Hello Time  2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

  Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
  -----  -----
  Gi0/0          Desg FWD 20000    128.1   Shr
  Gi0/1          Desg FWD 20000    128.2   Shr
  Gi0/2          Desg FWD 20000    128.3   Shr
  Gi0/3          Desg FWD 20000    128.4   Shr
  Gi1/0          Desg FWD 20000    128.5   Shr
  Gi1/1          Desg FWD 20000    128.6   Shr
```

```

MST0
  Spanning tree enabled protocol mstp
  Root ID    Priority  32768
              Address   0c0d.0df5.0000
              Cost      0
              Port      1 (GigabitEthernet0/0)
  Hello Time 2 sec    Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority  32768 (priority 32768 sys-id-ext 0)
              Address   0c57.7271.0000
              Hello Time 2 sec    Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
  -----  -----
  Gi0/0          Root FWD 20000    128.1    Shr
  Gi0/1          Altn BLK 20000    128.2    Shr
  Gi0/2          Altn BLK 20000    128.3    Shr
  Gi0/3          Altn BLK 20000    128.4    Shr
  Gi1/0          Desg FWD 20000    128.5    Shr
  Gi1/1          Desg FWD 20000    128.6    Shr

```

4) При помощи wireshark отследила передачу пакетов hello от корневого коммутатора на всех линках. Рассмотрим их подробнее.

SW1 ↔ SW2 (Ethernet 1)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
6	5.999077	0c:1e:6a:8d:00:01	Nearest-Customer-Bridge	STP	119	MST. Root = 32768
9	7.998799	0c:1e:6a:8d:00:01	Nearest-Customer-Bridge	STP	119	MST. Root = 32768
10	9.998471	0c:1e:6a:8d:00:01	Nearest-Customer-Bridge	STP	119	MST. Root = 32768
12	11.999226	0c:1e:6a:8d:00:01	Nearest-Customer-Bridge	STP	119	MST. Root = 32768
15	13.998856	0c:1e:6a:8d:00:01	Nearest-Customer-Bridge	STP	119	MST. Root = 32768

Frame 6: Packet, 119 bytes on wire (952 bits), 119 bytes captured (952 bits) on interface -, id 0  
 IEEE 802.3 Ethernet  
 Logical-Link Control  
 Spanning Tree Protocol  
 Protocol Identifier: Spanning Tree Protocol (0x0000)  
 Protocol Version Identifier: Multiple Spanning Tree (3)  
 BPDU Type: Rapid/Multiple Spanning Tree (0x02)  
 BPDU flags: 0x3c, Forwarding, Learning, Port Role: Designated  
 Root Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00  
 Root Path Cost: 20000  
 Bridge Identifier: 32768 / 0 / 0c:1e:6a:8d:00:00  
 Port identifier: 0x8002  
 Message Age: 1  
 Max Age: 20  
 Hello Time: 2

В заголовке пакета:

- Название протокола (STP);
- Флаги:
  - Forwarding – активен, рассыпает пакеты;
  - Learning – слушает, обрабатывает BPDU, но не перенаправляет их в пункт назначения. Через время (15 секунд) становится Forwarding.
- Port Role: Designated – назначенный порт;
- Root Identifier: 0c:0d:0d:f5:00:00 – MAC-адрес SW4 – корневой коммутатор;
- Root Path Cost: 20000 – стоимость;
- Bridge Identifier: 0c:1e:6a:8d:00:00 – MAC-адрес SW1 – коммутатор, от которого пришло сообщение;
- Message Age: 1 – сколько «переходов» от корневого коммутатора;
- Message Age: 20 – их максимальное количество;
- Hello Time: 2 – показывает, что корневой коммутатор рассыпает пакеты каждые 2 секунды.

Как видим, информация от *show spanning-tree* совпадала с заголовком пакета.

Остальные пакеты имеют такую же структуру, поэтому разберём только самые важные пункты в них.

SW1  $\leftrightarrow$  SW2 (Ethernet 0)

```
    > Root Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
      Root Path Cost: 20000
    > Bridge Identifier: 32768 / 0 / 0c:1e:6a:8d:00:00
      Port identifier: 0x8001
      Message Age: 1
      Max Age: 20
      Hello Time: 2
```

- Root Identifier: 0c:0d:0d:f5:00:00 – MAC-адрес SW4 – корневой коммутатор;
- Root Path Cost: 20000 – стоимость;
- Bridge Identifier: 0c:1e:6a:8d:00:00 – MAC-адрес SW1 – коммутатор, от которого пришло сообщение;
- Message Age: 1 – сколько «переходов» от корневого коммутатора;
- Message Age: 20 – их максимальное количество;

- Hello Time: 2 – показывает, что корневой коммутатор рассыпает пакеты каждые 2 секунды.

SW1 ↔ SW5 (Ethernet 6 ↔ Ethernet 0)

```
↳ Root Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
  Root Path Cost: 20000
↳ Bridge Identifier: 32768 / 0 / 0c:1e:6a:8d:00:00
  Port identifier: 0x8007
  Message Age: 1
  Max Age: 20
  Hello Time: 2
```

- Root Identifier: 0c:0d:0d:f5:00:00 – MAC-адрес SW4 – корневой коммутатор;
- Root Path Cost: 20000 – стоимость;
- Bridge Identifier: 0c:1e:6a:8d:00:00 – MAC-адрес SW1 – коммутатор, от которого пришло сообщение;
- Message Age: 1 – сколько «переходов» от корневого коммутатора;
- Message Age: 20 – их максимальное количество;
- Hello Time: 2 – показывает, что корневой коммутатор рассыпает пакеты каждые 2 секунды.

SW1 ↔ SW5 (Ethernet 7 ↔ Ethernet 1)

```
↳ Root Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
  Root Path Cost: 20000
↳ Bridge Identifier: 32768 / 0 / 0c:1e:6a:8d:00:00
  Port identifier: 0x8008
  Message Age: 1
  Max Age: 20
  Hello Time: 2
```

- Root Identifier: 0c:0d:0d:f5:00:00 – MAC-адрес SW4 – корневой коммутатор;
- Root Path Cost: 20000 – стоимость;
- Bridge Identifier: 0c:1e:6a:8d:00:00 – MAC-адрес SW1 – коммутатор, от которого пришло сообщение;
- Message Age: 1 – сколько «переходов» от корневого коммутатора;
- Message Age: 20 – их максимальное количество;
- Hello Time: 2 – показывает, что корневой коммутатор рассыпает пакеты каждые 2 секунды.

### SW1 ↔ SW4 (Ethernet 5 ↔ Ethernet 1)

```
‣ Root Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
  Root Path Cost: 0
  ‣ Bridge Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
    Port identifier: 0x8002
    Message Age: 0
    Max Age: 20
    Hello Time: 2
```

- Root Identifier: 0c:0d:0d:f5:00:00 – MAC-адрес SW4 – корневой коммутатор;
- Root Path Cost: 0 – так как с корневого идёт пакет;
- Bridge Identifier: 0c:0d:0d:f5:00:00 – MAC-адрес SW4 – корневой коммутатор;
- Message Age: 0 – так как «переходов» делать не нужно, то 0;
- Message Age: 20 – их максимальное количество;
- Hello Time: 2 – показывает, что корневой коммутатор рассыпает пакеты каждые 2 секунды.

### SW1 ↔ SW4 (Ethernet 4 ↔ Ethernet 0)

```
‣ Root Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
  Root Path Cost: 0
  ‣ Bridge Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
    Port identifier: 0x8001
    Message Age: 0
    Max Age: 20
    Hello Time: 2
```

- Root Identifier: 0c:0d:0d:f5:00:00 – MAC-адрес SW4 – корневой коммутатор;
- Root Path Cost: 0 – так как с корневого идёт пакет;
- Bridge Identifier: 0c:0d:0d:f5:00:00 – MAC-адрес SW4 – корневой коммутатор;
- Message Age: 0 – так как «переходов» делать не нужно, то 0;
- Message Age: 20 – их максимальное количество;
- Hello Time: 2 – показывает, что корневой коммутатор рассыпает пакеты каждые 2 секунды.

### SW1 ↔ SW3 (Ethernet 3 ↔ Ethernet 1)

```
    ▶ Root Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
      Root Path Cost: 20000
    ▶ Bridge Identifier: 32768 / 0 / 0c:1e:6a:8d:00:00
      Port identifier: 0x8004
      Message Age: 1
      Max Age: 20
      Hello Time: 2
```

- Root Identifier: 0c:0d:0d:f5:00:00 – MAC-адрес SW4 – корневой коммутатор;
- Root Path Cost: 20000 – стоимость;
- Bridge Identifier: 0c:1e:6a:8d:00:00 – MAC-адрес SW1 – коммутатор, от которого пришло сообщение;
- Message Age: 1 – сколько «переходов» от корневого коммутатора;
- Message Age: 20 – их максимальное количество;
- Hello Time: 2 – показывает, что корневой коммутатор рассыпает пакеты каждые 2 секунды.

#### SW1 ↔ SW3 (Ethernet 2 ↔ Ethernet 0)

```
    ▶ Root Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
      Root Path Cost: 20000
    ▶ Bridge Identifier: 32768 / 0 / 0c:1e:6a:8d:00:00
      Port identifier: 0x8003
      Message Age: 1
      Max Age: 20
      Hello Time: 2
```

- Root Identifier: 0c:0d:0d:f5:00:00 – MAC-адрес SW4 – корневой коммутатор;
- Root Path Cost: 20000 – стоимость;
- Bridge Identifier: 0c:1e:6a:8d:00:00 – MAC-адрес SW1 – коммутатор, от которого пришло сообщение;
- Message Age: 1 – сколько «переходов» от корневого коммутатора;
- Message Age: 20 – их максимальное количество;
- Hello Time: 2 – показывает, что корневой коммутатор рассыпает пакеты каждые 2 секунды.

#### SW3 ↔ SW2 (Ethernet 3 ↔ Ethernet 3)

```
↳ Root Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
  Root Path Cost: 20000
↳ Bridge Identifier: 32768 / 0 / 0c:1e:6a:8d:00:00
  Port identifier: 0x8004
  Message Age: 1
  Max Age: 20
  Hello Time: 2
```

- Root Identifier: 0c:0d:0d:f5:00:00 – MAC-адрес SW4 – корневой коммутатор;
- Root Path Cost: 20000 – стоимость;
- Bridge Identifier: 0c:1e:6a:8d:00:00 – MAC-адрес SW1 – не SW3, так как этот его порт blocked;
- Message Age: 1 – сколько «переходов» от корневого коммутатора;
- Message Age: 20 – их максимальное количество;
- Hello Time: 2 – показывает, что корневой коммутатор рассыпает пакеты каждые 2 секунды.

#### SW 3 ↔ SW2 (Ethernet 2 ↔ Ethernet 2)

```
↳ Root Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
  Root Path Cost: 20000
↳ Bridge Identifier: 32768 / 0 / 0c:1e:6a:8d:00:00
  Port identifier: 0x8003
  Message Age: 1
  Max Age: 20
  Hello Time: 2
```

- Root Identifier: 0c:0d:0d:f5:00:00 – MAC-адрес SW4 – корневой коммутатор;
- Root Path Cost: 20000 – стоимость;
- Bridge Identifier: 0c:1e:6a:8d:00:00 – MAC-адрес SW1 – не SW3, так как этот его порт blocked;
- Message Age: 1 – сколько «переходов» от корневого коммутатора;
- Message Age: 20 – их максимальное количество;
- Hello Time: 2 – показывает, что корневой коммутатор рассыпает пакеты каждые 2 секунды.

#### SW2 ↔ SW5 (Ethernet 6 ↔ Ethernet 2)

```
↳ Root Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
  Root Path Cost: 20000
↳ Bridge Identifier: 32768 / 0 / 0c:1e:6a:8d:00:00
  Port identifier: 0x8007
  Message Age: 1
  Max Age: 20
  Hello Time: 2
```

- Root Identifier: 0c:0d:0d:f5:00:00 – MAC-адрес SW4 – корневой коммутатор;
- Root Path Cost: 20000 – стоимость;
- Bridge Identifier: 0c:1e:6a:8d:00:00 – MAC-адрес SW1 – не SW2, так как этот его порт blocked;;
- Message Age: 1 – сколько «переходов» от корневого коммутатора;
- Message Age: 20 – их максимальное количество;
- Hello Time: 2 – показывает, что корневой коммутатор рассыпает пакеты каждые 2 секунды.

#### SW2 ↔ SW5 (Ethernet 7 ↔ Ethernet 3)

```
↳ Root Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
  Root Path Cost: 20000
↳ Bridge Identifier: 32768 / 0 / 0c:1e:6a:8d:00:00
  Port identifier: 0x8008
  Message Age: 1
  Max Age: 20
  Hello Time: 2
```

- Root Identifier: 0c:0d:0d:f5:00:00 – MAC-адрес SW4 – корневой коммутатор;
- Root Path Cost: 20000 – стоимость;
- Bridge Identifier: 0c:1e:6a:8d:00:00 – MAC-адрес SW1 – не SW2, так как этот его порт blocked;;
- Message Age: 1 – сколько «переходов» от корневого коммутатора;
- Message Age: 20 – их максимальное количество;
- Hello Time: 2 – показывает, что корневой коммутатор рассыпает пакеты каждые 2 секунды.

Интересный факт: первоначально wireshark показывал это:

```
↳ Root Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
  Root Path Cost: 0
↳ Bridge Identifier: 32768 / 0 / 0c:0d:0d:f5:00:00
```

Показывал он это на всех линках, неважно от корневого шло соединение или нет. Так же у всех Message Age был равен 0, как будто все в топологии считали себя корневыми, хотя и отмечали, что MAC-адрес корневого коммутатора такой-то. Понятно, что сеть с помощью протокола STP должна «сойтись», но чтобы это сделать ей понадобилось не 30 секунд, а несколько часов. Что ещё странне, так это то, что с помощью команды show spanning-tree на каждом коммутаторе выдавало верную информацию (то есть и стоимость не 0, и Bridge Identifier не Root Identifier). Не знаю, почему понадобилось так много времени, чтобы в wireshark отобразилась информация, но рада, что в итоге всё же получила хоть какой-то осознанный результат.

5) Изменила стоимость маршрута для порта RP SW5 с помощью команд:

*enable*

*configure terminal*

*interface gigabitEthernet 0/0*

*spanning-tree cost 30000*

*end*

Изменения в SW5:

MST0					
Spanning tree enabled protocol mstp					
Root ID	Priority	32768			
	Address	0c0d.0df5.0000			
	Cost	20000			
	Port	2 (GigabitEthernet0/1)			
	Hello Time	2 sec	Max Age 20 sec	Forward Delay 15 sec	
Bridge ID	Priority	32768	(priority 32768 sys-id-ext 0)		
	Address	0c57.7271.0000			
	Hello Time	2 sec	Max Age 20 sec	Forward Delay 15 sec	
Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Gi0/0	Altn	BLK	30000	128.1	Shr
Gi0/1	Root	FWD	20000	128.2	Shr
Gi0/2	Altn	BLK	20000	128.3	Shr
Gi0/3	Altn	BLK	20000	128.4	Shr
Gi1/0	Desg	BLK	20000	128.5	Shr
Gi1/1	Desg	BLK	20000	128.6	Shr

Так же изменились и остальные коммутаторы.

## SW1

```
MST0
  Spanning tree enabled protocol mstp
    Root ID  Priority  32768
              Address  0c0d.0df5.0000
              Cost     20000
              Port     5 (GigabitEthernet1/0)
              Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID Priority  32768 (priority 32768 sys-id-ext 0)
              Address  0c1e.6a8d.0000
              Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----  -----
Gi0/0          Desg FWD 20000    128.1   Shr
Gi0/1          Desg FWD 20000    128.2   Shr
Gi0/2          Desg FWD 20000    128.3   Shr
Gi0/3          Desg FWD 20000    128.4   Shr
Gi1/0          Root FWD 20000    128.5   Shr Bound(RSTP)
Gi1/1          Altn BLK 20000    128.6   Shr Bound(RSTP)
Gi1/2          Desg FWD 20000    128.7   Shr
Gi1/3          Desg FWD 20000    128.8   Shr
```

## SW2

```
MST0
  Spanning tree enabled protocol mstp
    Root ID  Priority  32768
              Address  0c0d.0df5.0000
              Cost     20000
              Port     1 (GigabitEthernet0/0)
              Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID Priority  32768 (priority 32768 sys-id-ext 0)
              Address  0c30.29ce.0000
              Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----  -----
Gi0/0          Root FWD 20000    128.1   Shr
Gi0/1          Altn BLK 20000    128.2   Shr
Gi0/2          Desg FWD 20000    128.3   Shr
Gi0/3          Desg FWD 20000    128.4   Shr
Gi1/0          Altn BLK 20000    128.5   Shr Bound(RSTP)
Gi1/1          Altn BLK 20000    128.6   Shr Bound(RSTP)
Gi1/2          Desg FWD 20000    128.7   Shr
Gi1/3          Desg FWD 20000    128.8   Shr
```

## SW3

```

MST0
Spanning tree enabled protocol mstp
Root ID  Priority    32768
          Address     0c0d.0df5.0000
          Cost        20000
          Port        1 (GigabitEthernet0/0)
          Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority    32768 (priority 32768 sys-id-ext 0)
          Address     0c69.c9d1.0000
          Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----  -----  -----  -----  -----
Gi0/0           Root FWD 20000    128.1   Shr
Gi0/1           Altn BLK 20000    128.2   Shr
Gi0/2           Altn BLK 20000    128.3   Shr
Gi0/3           Altn BLK 20000    128.4   Shr
Gi1/0           Desg FWD 20000    128.5   Shr
Gi1/1           Desg FWD 20000    128.6   Shr

```

SW4

```

vIOS-L2-01>show spanning-tree

MST0
Spanning tree enabled protocol mstp
Root ID  Priority    32768
          Address     0c0d.0df5.0000
          This bridge is the root
          Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority    32768 (priority 32768 sys-id-ext 0)
          Address     0c0d.0df5.0000
          Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----  -----  -----  -----  -----
Gi0/0           Desg FWD 20000    128.1   Shr
Gi0/1           Desg FWD 20000    128.2   Shr
Gi0/2           Desg FWD 20000    128.3   Shr
Gi0/3           Desg FWD 20000    128.4   Shr
Gi1/0           Desg FWD 20000    128.5   Shr
Gi1/1           Desg FWD 20000    128.6   Shr

```

- 6) Сохранила файлы конфигураций устройств в виде набора файлов с именами, соответствующими именам устройств.