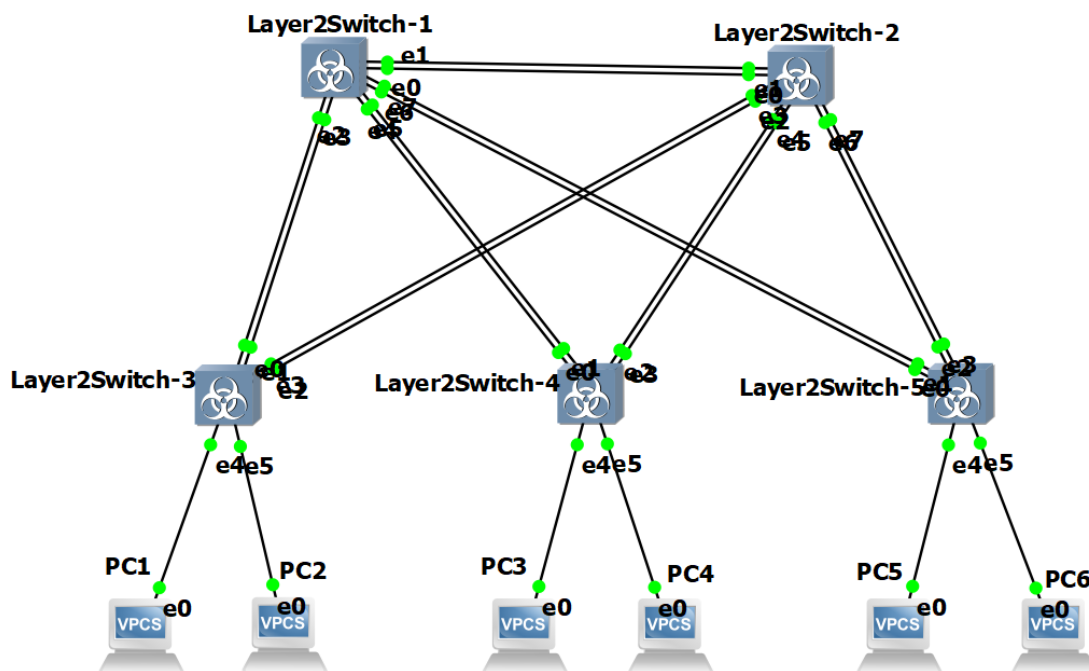


Лабораторная работа №2

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.

```

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

```
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

```

```

Layer2Switch-5 - 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      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)

```

Захват с Standard input [1:0cle.6a8d.0000 Ethernet1 to 2:0c30.29ce.0000 Ethernet1]
Файл  Правка  Вид  Запуск  Захват  Анализ  Статистика  Телефония  Беспроводная связь  Инструменты  Справка

stp

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, рассылает 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 рассылает пакеты каждые 2 секунды.

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

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

SW1 ↔ 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 рассылает 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 рассылает 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 рассылает 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 рассылает 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 рассылает 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 рассылает 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 рассылает 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 рассылает пакеты каждые 2 секунды.

SW 3 \leftrightarrow SW2 (Ethernet 2 \leftrightarrow 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 рассылает пакеты каждые 2 секунды.

SW2 \leftrightarrow SW5 (Ethernet 6 \leftrightarrow 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 рассылает 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 рассылает 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 страннее, 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.