Тема: Настройка протокола STP (IEEE 802.1D)

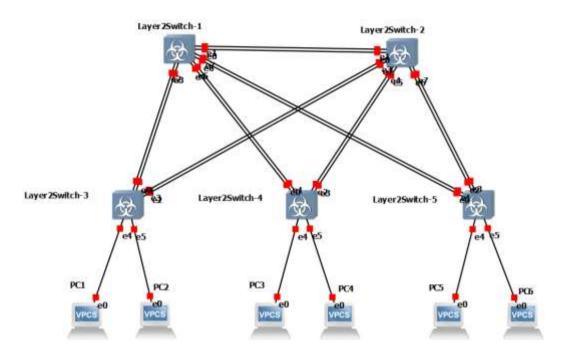
Все команды для настройки включаются в отчет в текстовом виде, не скриншоты.

nb! - отметка в тексте, "обратите особое внимание"

Полезная информация: схема сохранена на сервере в проекте под именем Menzhulin-lab2-template, можно использовать кнопку Duplicate

- 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
- 2) Проверить доступность каждого с каждым всех персональных компьютеров (VPCS), результаты запротоколировать
- 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
- 5) Изменить стоимость маршрута для порта RP произвольного назначенного (designated) коммутатора, повторить действия из п.3, результат сохранить в отдельный файл
- 6) Сохранить файлы конфигураций устройств в виде набора файлов с именами, соответствующими именам устройств
- 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

1. Настроить протокол STP, назначив явно один из коммутаторов корневым настройкой приоритета



Команды:

write

enable configurate terminal spanning-tree vlan 1 priority <value> end

Выберем Switch-4 как корневой, задав ему наименьший приоритет, например 4096:

```
vIOS-L2-01>enable
vIOS-L2-01#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
vIOS-L2-01(config)#spanning-tree vlan 1 priority 4096
vIOS-L2-01 (config) #end
vIOS-L2-01#w
*Jun 3 21:28:33.402: %SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
vIOS-L2-01#write
Building configuration...
Compressed configuration from 5078 bytes to 1948 bytes[OK]
vIOS-L2-01#
*Jun 3 21:28:43.573: %GRUB-5-CONFIG WRITING: GRUB configuration is being updated
on disk. Please wait...
*Jun 3 21:28:44.396: %GRUB-5-CONFIG_WRITTEN: GRUB configuration was written to d
isk successfully.
vIOS-L2-01#
```

На остальных коммутаторах назначим больший приоритет:

```
vIOS-L2-01>enable
vIOS-L2-01#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
vIOS-L2-01(config) #spanning-tree vlan 1 priority 32768
vIOS-L2-01(config)#end
vIOS-L2-01#
*Jun 3 21:30:14.082: %SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
vIOS-L2-01#
vIOS-L2-01#write
Building configuration...
Compressed configuration from 5041 bytes to 1931 bytes[OK]
*Jun 3 21:30:27.297: %GRUB-5-CONFIG WRITING: GRUB configuration is being update
d on disk. Please wait...
*Jun 3 21:30:28.159: %GRUB-5-CONFIG WRITTEN: GRUB configuration was written to
disk successfully.
vIOS-L2-01#
```

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

```
Зададим узлам ІР адреса:
PC1> ip 192.168.1.1/24 192.168.1.254
 Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.1 255.255.255.0 gateway 192.168.1.254
Saving startup configuration to startup.vpc
   done
PC2> ip 192.168.1.2/24 192.168.1.254
Checking for duplicate address...
PC2 : 192.168.1.2 255.255.255.0 gateway 192.168.1.254
PC2> save
Saving startup configuration to startup.vpc
  done
PC3> ip 192.168.1.3/24 192.168.1.254
Checking for duplicate address...
PC3 : 192.168.1.3 255.255.255.0 gateway 192.168.1.254
PC3> save
Saving startup configuration to startup.vpc
 done
PC4> ip 192.168.1.4/24 192.168.1.25
Checking for duplicate address...
PC4 : 192.168.1.4 255.255.255.0 gateway 192.168.1.25
PC4> save
Saving startup configuration to startup.vpc
   done
```

```
PC5: 192.168.1.5 255.255.255.0 gateway 192.168.1.254

PC5> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC5>
PC6> ip 192.168.1.6/24 192.168.1.254

Checking for duplicate address...
PC6: 192.168.1.6 255.255.255.0 gateway 192.168.1.254

PC6> save
```

Saving startup configuration to startup.vpc . done

Выполним Ping для каждой пары: ping 192.168.1.2, ping 192.168.1.3...

PC1 - PuTTY

```
ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp seq=1 ttl=64 time=0.706 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp seq=2 ttl=64 time=1.281 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=49.431 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp seq=4 ttl=64 time=0.781 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp seq=5 ttl=64 time=7.075 ms
PC1> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp seq=1 ttl=64 time=10.870 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp seq=2 ttl=64 time=10.578 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=5.845 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp seq=4 ttl=64 time=16.796 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp seq=5 ttl=64 time=9.343 ms
PC1> ping 192.168.1.4
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seq=1 ttl=64 time=18.803 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seq=2 ttl=64 time=5.696 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seq=3 ttl=64 time=11.627 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seq=4 ttl=64 time=18.561 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seq=5 ttl=64 time=17.435 ms
PC1> ping 192.168.1.5
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=1 ttl=64 time=24.305 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.002 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=3 ttl=64 time=17.710 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=4 ttl=64 time=34.313 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=5 ttl=64 time=13.653 ms
PC1> ping 192.168.1.6
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=14.695 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=2 ttl=64 time=10.437 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=3 ttl=64 time=11.125 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=4 ttl=64 time=12.635 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=5 ttl=64 time=11.074 ms
```

```
ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=19.234 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp seq=2 ttl=64 time=8.011 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp seq=3 ttl=64 time=4.257 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp seg=4 ttl=64 time=9.749 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp seq=5 ttl=64 time=5.251 ms
PC2> ping 192.168.1.4
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seq=1 ttl=64 time=25.332 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seq=2 ttl=64 time=26.431 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seg=3 ttl=64 time=10.941 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seq=4 ttl=64 time=21.948 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seq=5 ttl=64 time=15.458 ms
PC2> ping 192.168.1.5
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=l ttl=64 time=7.768 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=2 ttl=64 time=8.068 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=3 ttl=64 time=19.809 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=4 ttl=64 time=13.140 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=5 ttl=64 time=13.711 ms
PC2> ping 192.168.1.6
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=1 ttl=64 time=25.840 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=2 ttl=64 time=9.706 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=3 ttl=64 time=12.390 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=4 ttl=64 time=17.222 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=5 ttl=64 time=4.321 ms
PC2>
```

```
ping 192.168.1.6
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=8.645 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=2 ttl=64 time=14.187 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=3 ttl=64 time=11.971 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=4 ttl=64 time=5.497 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=5 ttl=64 time=12.692 ms
PC3> ping 192.168.1.5
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=1 ttl=64 time=14.808 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=2 ttl=64 time=22.487 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=3 ttl=64 time=10.150 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=4 ttl=64 time=9.769 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=5 ttl=64 time=11.186 ms
PC3> ping 192.168.1.4
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seq=1 ttl=64 time=1.126 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seq=2 ttl=64 time=1.048 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seq=3 ttl=64 time=0.692 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seq=4 ttl=64 time=1.086 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp seq=5 ttl=64 time=7.988 ms
PC4 - PuTTY
ping 192.168.1.5
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=1 ttl=64 time=12.029 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=2 ttl=64 time=11.062 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=3 ttl=64 time=21.393 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=4 ttl=64 time=18.960 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=5 ttl=64 time=7.031 ms
PC4> ping 192.168.1.6
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=1 ttl=64 time=8.530 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=2 ttl=64 time=16.120 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=23.150 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=17.232 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp seq=5 ttl=64 time=8.136 ms
PC4>
PC6> ping 192.168.1.5
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.759 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=6.339 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=6.026 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=4 ttl=64 time=7.430 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp seq=5 ttl=64 time=8.057 ms
```

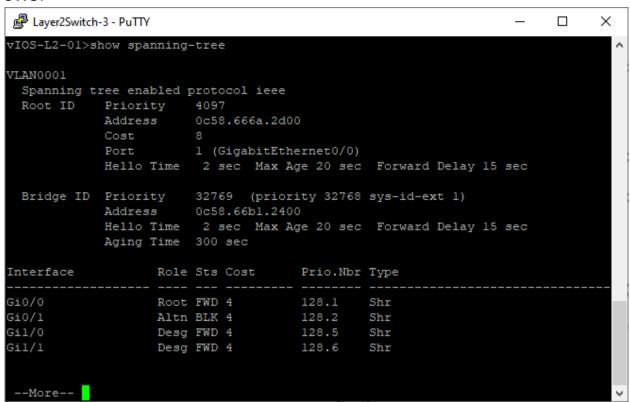
3. На изображении схемы отметить BID каждого коммутатора и режимы работы портов (RP/DP/blocked) и стоимости маршрутов, результат сохранить в файл Выведем остовное дерево для каждого коммутатора(show spanning-tree): SW1:

```
vIOS-L2-01>show spanning-tree
VLAN0001
 Spanning tree enabled protocol ieee
 Root ID Priority 4097
           Address
                     0c58.666a.2d00
           Cost
                  5 (GigabitEthernet1/0)
           Port
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
 Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
Address 0c58.667b.5400
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 300 sec
                Role Sts Cost
                                 Prio.Nbr Type
Interface
                Altn BLK 4
Gi0/0
                                 128.1 Shr
                Altn BLK 4
                                 128.2 Shr
Gi0/1
                                  128.3
Gi0/2
                Desg FWD 4
                                          Shr
                                  128.4
Gi0/3
                Desg FWD 4
                                          Shr
Gi1/0
                Root FWD 4
                                          Shr
Gi1/1
                Altn BLK 4
                                  128.6
                                          Shr
                                          Shr
                Desg FWD 4
                                  128.7
Gi1/2
--More--
```

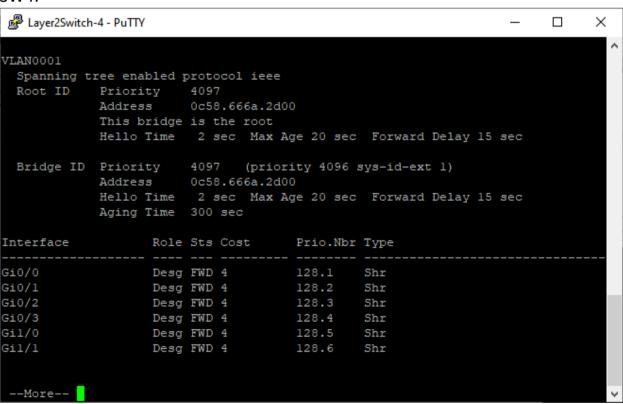
SW2:

```
Layer2Switch-2 - PuTTY
                                                                Х
VLAN0001
 Spanning tree enabled protocol ieee
          Priority 4097
 Root ID
           Address 0c58.666a.2d00
           Cost
                 5 (GigabitEthernet1/0)
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
 Bridge ID Priority
                    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
                    0c58.660c.5d00
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 300 sec
Interface
                Role Sts Cost Prio.Nbr Type
                             128.1 Shr
Gi0/0
                Desg FWD 4
Gi0/1
                Desg FWD 4
                                 128.2
                                         Shr
Gi0/2
                Desg FWD 4
                                 128.3
                                         Shr
Gi0/3
                Desg FWD 4
                                 128.4
                                         Shr
Gi1/0
                Root FWD 4
                                 128.5
                                         Shr
Gi1/1
                Altn BLK 4
                                 128.6
                                         Shr
Gi1/2
                 Desg FWD 4
                                 128.7
                                         Shr
--More--
```

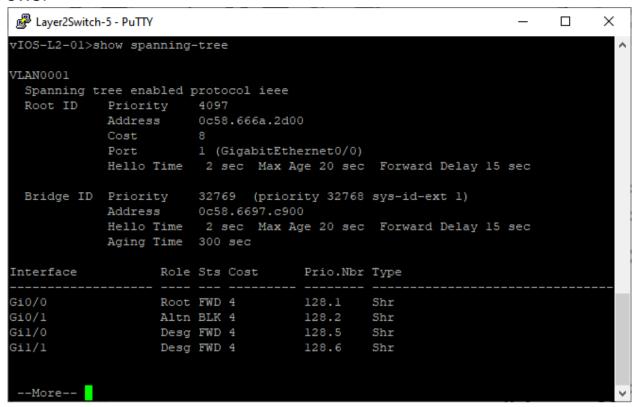
SW3:



SW4:



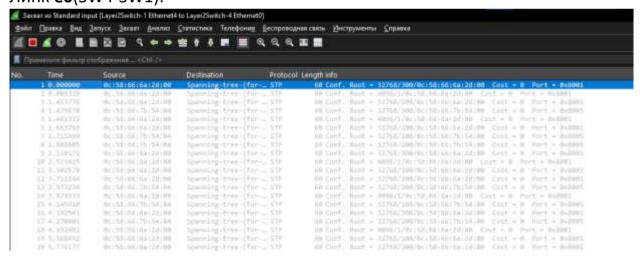
SW5:



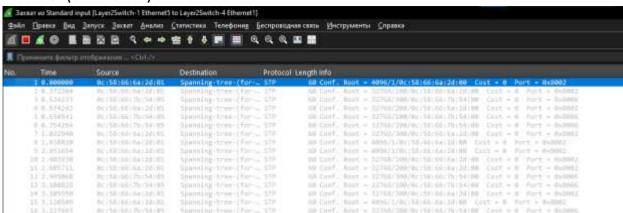
Полученную схему зарисовал в файл "lab2-scheme.png".

4. При помощи wireshark отследить передачу пакетов hello от корневого коммутатора(SW4) на всех линках (nb!).

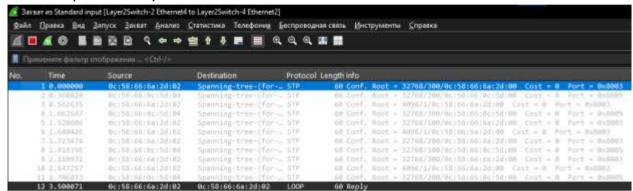
Линк **e0**(SW4-SW1):



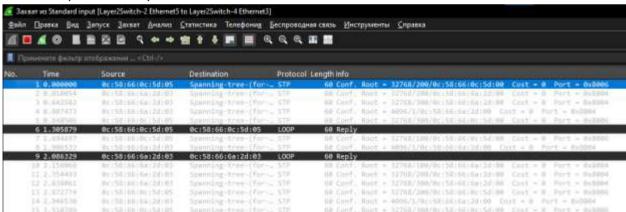
Линк **e1**(SW4-SW1):



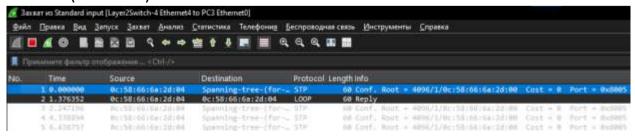
Линк **e2**(SW4-SW2):



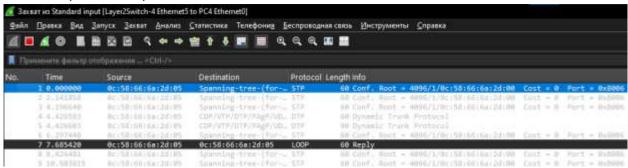
Линк **e3**(SW4-SW2):



Линк **e4**(SW4-PC3):



Линк e5(SW4-PC4):



Разберем заголовки **STP** кадра полученного на линке **e0**:



Заголовки:

- Идентификатор протокола: Протокол остового дерева (Spanning Tree Protocol)
- Идентификатор версии протокола: Остовая сеть (Spanning Tree)
- Тип BPDU: Конфигурация (Configuration)
- Флаги BPDU: 0x00
- Идентификатор корневого моста: 32768 / 100 / 0с:58:66:6a:2d:00
- Стоимость пути до корня: 0
- Идентификатор моста: 32768 / 100 / 0c:58:66:6a:2d:00
- Идентификатор порта: 0x8001
- Возраст сообщения: 0
- Максимальный возраст: 20
- Интервал Hello: 2
- Задержка пересылки: 15

Побайтовый разбор кадра:



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

На первом коммутаторе ручную выберем стоимость маршрута на е4(корневой порт, подключенный к SW4), равную 100:

```
configure terminal interface GigabitEthernet1/0 spanning-tree cost 100 end write
```

После чего автоматически корневым был назначен интерфейс GI1/1, он же е5 и также подключен к SW4.

Было:

```
Bridge ID Priority
                          32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
                         0c50.14f2.0000
             Address
                          2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
             Hello Time
             Aging Time
                         15
                              sec
                                        Prio.Nbr Type
Interface
                    Role Sts Cost
Gi0/0
                                         128.1
                                                  Shr
Gi0/1
                                         128.2
                         FWD
                                                  Shr
Gi0/2
                                         128.3
                                                  Shr
                          FWD
Gi0/3
                                         128.4
                                                  Shr
                          FWD
Gi1/0
                         FWD 4
                                         128.5
                                                  Shr
Gi1/1
                    Altn BLK 4
                                         128.6
                                                  Shr
Gi1/2
                    Desg FWD 4
                                         128.7
                                                  Shr
```

Стало:

Bridge ID	Address) _	sys-id-ext 1) Forward Delay 15 sec
Interface	Role	Sts Cost	Prio.Nbr	Type
Gi0/0	Desg	FWD 4	128.1	Shr
Gi0/1	Desg	FWD 4	128.2	Shr
Gi0/2	Desg	FWD 4	128.3	Shr
Gi0/3	Desg	FWD 4	128.4	Shr
Gi1/0	Altn	BLK 100	128.5	Shr
Gi1/1	Root	FWD 4	128.6	Shr
Gi1/2	Desg	FWD 4	128.7	Shr

Полученную после переназначения схему зарисовал в файл "lab2-scheme-2.png"

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

Файлы конфигураций коммутаторов по вашей инструкции с диска сохранил в отдельную директорию config.