

Проект на сервере: Dolgikh\_Lab4, Dolgikh\_Lab4\_route (с маршрутизатором)

Тема: Настройка виртуальной локальной сети (VLAN)

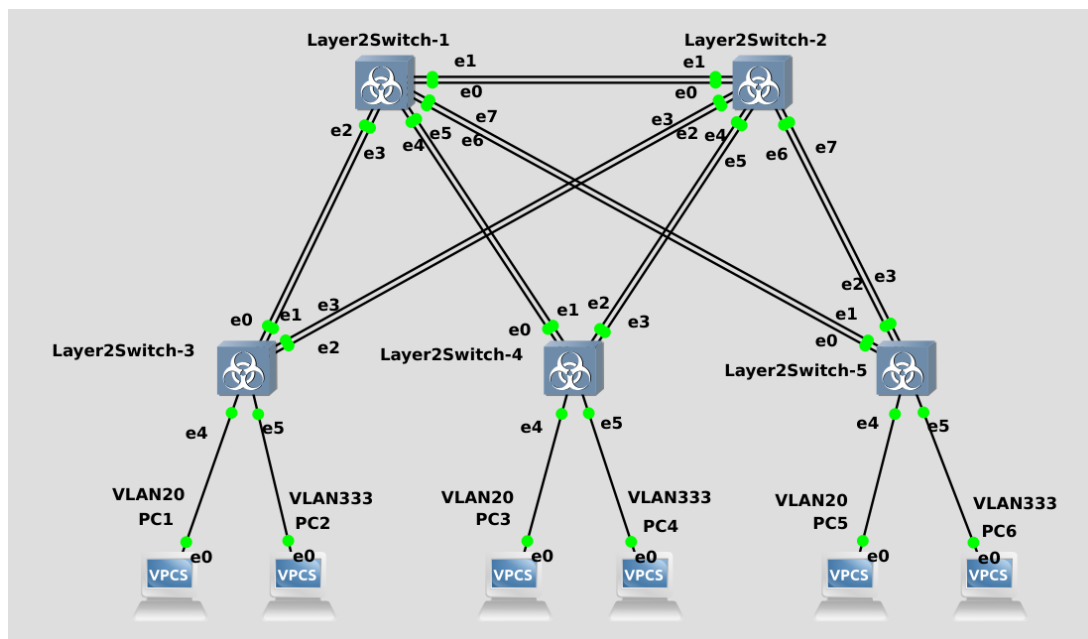
Все команды для настройки включаются в отчет в текстовом виде, не скриншоты.

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

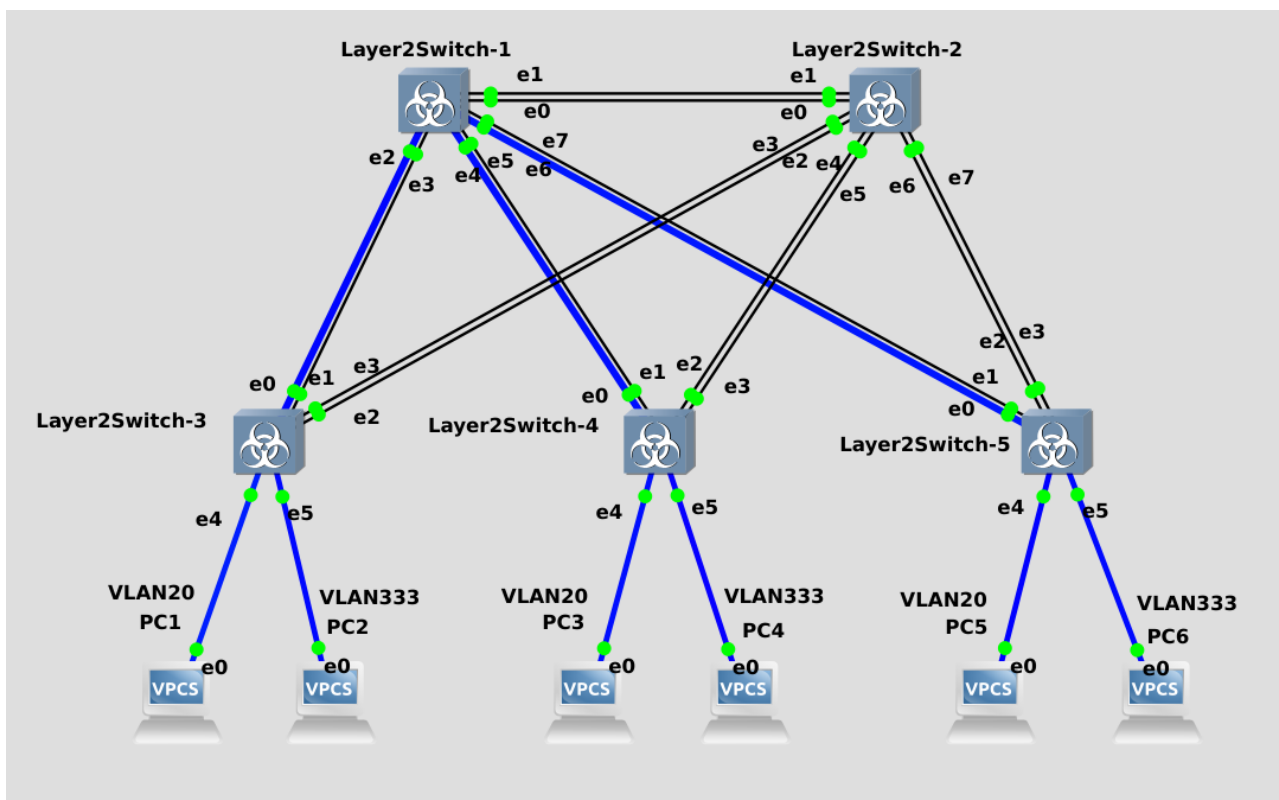
- 1) Для заданной на схеме schema-lab4 сети, состоящей из управляемых коммутаторов и персональных компьютеров настроить на коммутаторах логическую топологию используя протокол IEEE 802.1Q, для передачи пакетов VLAN333 между коммутаторами использовать Native VLAN
- 2) Проверить доступность персональных компьютеров, находящихся в одинаковых VLAN и недоступность находящихся в различных, результаты задокументировать
- 3) Перехватить в WireShark пакеты с тегами и без тегов (nb!), результаты задокументировать
- 4) Сохранить файлы конфигураций устройств в виде набора файлов с именами, соответствующими именам устройств
- 5\*) Опциональное задание: Добавить в схему маршрутизатор, подключенный к коммутаторам Layer2Switch1 и Layer2Switch2, настроить через него маршрутизацию между VLAN

Полезная информация: избыточные физические каналы можно поместить в отдельные VLAN и обойтись без STP

Схема:



Согласно заданию создадим логическую топологию, выделим линки по которым будет идти трафик:



На указанных линках произведем настройку для Vlan по заданию, на остальных линках запретим использование Vlan 20, 333.

Настройка персональных компьютеров:

Каждому компьютеру зададим ip адрес:

PC> ip 192.168.1.<№PC>.

Настройка коммутаторов SW3, SW4, SW5. Настройка на каждом коммутаторе идентична, номера портов совпадают.

>enable

#configure terminal

Настройка порта Gi1/0

(config)#interface Gi1/0

(config-if)#switchport mode access - включение режима access

(config-if)#switchport access vlan 20 - указание vlan для access режима

(config-if)#exit

Настройка порта Gi1/1

(config)#interface Gi1/1

(config-if)#switchport mode access

(config-if)#switchport access vlan 333

(config-if)#exit

## Настройка порта Gi0/0

```
(config)#interface Gi0/0
```

```
(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
```

 - включение типа инкапсуляции dot1q для статической настройки режима trunk

```
(config-if)#switchport mode trunk
```

 - включение режима trunk

```
(config-if)#switchport trunk native vlan 333
```

 - указание native vlan для trunk

```
(config-if)#switchport trunk allowed vlan 20,333
```

 - выбор разрешенных vlan на порте

```
(config-if)#exit
```

## Настройка портов Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3

```
Switch(config)#int range gi0/1-3
```

```
Switch(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan remove 20,333
```

 - удаление vlan с порта

```
Switch(config-if-range)#exit
```

Для проверки настройки использовать команды:

```
>show interface <номер-порта> trunk
```

```
>show interface <номер-порта> switchport
```

```
>show interface status
```

```
>show vlan brief
```

Switch#sh int gi0/0 trunk							Switch#sh int gi0/0 switchport						
Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan	Name: Gi0/0								
Gi0/0	on	802.1q	trunking	333	Switchport: Enabled								
Port					Administrative Mode: trunk								
Gi0/0					Operational Mode: trunk								
Vlans allowed on trunk					Administrative Trunking Encapsulation: dot1q								
20,333					Operational Trunking Encapsulation: dot1q								
Port					Negotiation of Trunking: On								
Gi0/0					Access Mode VLAN: 1 (default)								
Vlans allowed and active in management domain					Trunking Native Mode VLAN: 333 (VLAN333)								
20,333					Administrative Native VLAN tagging: enabled								
Port					Voice VLAN: none								
Gi0/0					Administrative private-vlan host-association: none								
Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned					Administrative private-vlan mapping: none								
20,333					Administrative private-vlan trunk native VLAN: none								
Switch#					Administrative private-vlan trunk Native VLAN tagging: enabled								
Switch#sh int status					Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q								
Port	Name	Status	Vlan	Duplex	Speed	Type	Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none						
Gi0/0		connected	trunk	auto	auto	unknown	Administrative private-vlan trunk associations: none						
Gi0/1		connected	trunk	auto	auto	unknown	Administrative private-vlan trunk mappings: none						
Gi0/2		connected	trunk	auto	auto	unknown	Operational private-vlan: none						
Gi0/3		connected	trunk	auto	auto	unknown	Trunking VLANs Enabled: 20,333						
Gi1/0		connected	20	auto	auto	unknown	Pruning VLANs Enabled: 2-1001						
Gi1/1		connected	333	auto	auto	unknown	Capture Mode Disabled						
Switch#sh vlan brief							Capture VLANs Allowed: ALL						
VLAN	Name	Status	Ports										
1	default	active											
20	VLAN20	active	Gi1/0										
100	VLAN100	active											
200	VLAN0200	active											
300	VLAN0300	active											
333	VLAN333	active	Gi1/1										
1002	fddi-default	act/unsup											
1003	trcrf-default	act/unsup											
1004	fddinet-default	act/unsup											
1005	trbrf-default	act/unsup											
Switch#													

Настройка коммутатора SW1:

```
>enable
```

```
#conf t
```

Настройка портов Gi0/2, Gi1/0, Gi1/2

```
(config)#int range gi0/2, gi1/0, gi1/2
```

```
(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
```

```
(config-if-range)#switchport mode trunk
```

```
(config-if-range)#switchport trunk native vlan 333
```

```
(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan 20,333
```

```
(config-if-range)#exit
```

Настройка портов Gi0/0, Gi0/1, Gi0/3 Gi1/1, Gi1/3

```
(config)#int range gi0/0-1, gi0/3, gi1/1, gi1/3
```

```
(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan remove 20,333
```

```
(config-if-range)#exit
```

Проверка настройки аналогичными командами.

Проверка доступности компьютеров принадлежащих общим Vlan и недоступности другой Vlan.

PC1:

```
>ping 192.168.1.3
```

```
>ping 192.168.1.5
```

```
>ping 192.168.1.2
```

```
>ping 192.168.1.4
```

```
>ping 192.168.1.6
```

PC2:

```
>ping 192.168.1.4
```

```
>ping 192.168.1.6
```

```
>ping 192.168.1.1
```

```
>ping 192.168.1.3
```

```
>ping 192.168.1.5
```

## Результаты выполнения команды ping с PC1 и PC2

```
PC1> ping 192.168.1.3
```

```
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=7.980 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=8.675 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=6.846 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=5.181 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=7.973 ms
```

```
PC1> ping 192.168.1.5
```

```
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=15.458 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=7.141 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=4.654 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.407 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=11.621 ms
```

```
PC1> ping 192.168.1.2
```

```
host (192.168.1.2) not reachable
```

```
PC1> ping 192.168.1.4
```

```
host (192.168.1.4) not reachable
```

```
PC1> ping 192.168.1.6
```

```
host (192.168.1.6) not reachable
```

```
PC2> ping 192.168.1.4
```

```
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=8.223 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=5.774 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=9.045 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.236 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=7.620 ms
```

```
PC2> ping 192.168.1.6
```

```
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=8.534 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=5.417 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=6.972 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.294 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.413 ms
```

```
PC2> ping 192.168.1.1
```

```
host (192.168.1.1) not reachable
```

```
PC2> ping 192.168.1.3
```

```
host (192.168.1.3) not reachable
```

```
PC2> ping 192.168.1.5
```

```
host (192.168.1.5) not reachable
```

Видно, что хосты своего vlan доступны, другого — нет.

Перехват трафика:

Тегированные пакеты Vlan 20

\*- [Layer2Switch-1 Ethernet2 to Layer2Switch-3 Ethernet0]

Файл Редактирование Просмотр Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводной Инструменты Помощь

arp or icmp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
37	26.077120	Private_66:68:00	Broadcast	ARP	68	Who has 192.168.1.3? Tell 192.168.1.1
38	26.078417	Private_66:68:02	Private_66:68:00	ARP	68	192.168.1.3 is at 00:50:79:66:68:02
39	26.084246	192.168.1.1	192.168.1.3	ICMP	102	Echo (ping) request id=0xd029, seq=1/256, ttl=64 (reply .
40	26.093750	192.168.1.3	192.168.1.1	ICMP	102	Echo (ping) reply id=0xd029, seq=1/256, ttl=64 (request
41	27.095964	192.168.1.1	192.168.1.3	ICMP	102	Echo (ping) request id=0xd129, seq=2/512, ttl=64 (reply .
42	27.096999	192.168.1.3	192.168.1.1	ICMP	102	Echo (ping) reply id=0xd129, seq=2/512, ttl=64 (request
45	28.098324	192.168.1.1	192.168.1.3	ICMP	102	Echo (ping) request id=0xd229, seq=3/768, ttl=64 (reply .
46	28.099556	192.168.1.3	192.168.1.1	ICMP	102	Echo (ping) reply id=0xd229, seq=3/768, ttl=64 (request
47	29.100253	192.168.1.1	192.168.1.3	ICMP	102	Echo (ping) request id=0xd329, seq=4/1024, ttl=64 (reply .
48	29.109403	192.168.1.3	192.168.1.1	ICMP	102	Echo (ping) reply id=0xd329, seq=4/1024, ttl=64 (request
51	30.111132	192.168.1.1	192.168.1.3	ICMP	102	Echo (ping) request id=0xd429, seq=5/1280, ttl=64 (reply .
52	30.111966	192.168.1.3	192.168.1.1	ICMP	102	Echo (ping) reply id=0xd429, seq=5/1280, ttl=64 (request

Frame 37: 68 bytes on wire (544 bits), 68 bytes captured (544 bits) on interface -, id 0  
Ethernet II, Src: Private\_66:68:00 (00:50:79:66:68:00), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)  
802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, DEI: 0, ID: 20  
Address Resolution Protocol (request)

Файл tag\_packets\_vlan20.pcapng

Заголовок VLAN (4 байта):

- приоритет
- ID vlan
- тип протокола внутри

Source: Private\_66:68:02 (00:50:79:66:68:02)  
Type: 802.1Q Virtual LAN (0x8100)  
802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, DEI: 0, ID: 20  
000. .... = Priority: Best Effort (default) (0)  
...0 .... = DEI: Ineligible  
... 0000 0001 0100 = ID: 20  
Type: ARP (0x0806)  
Padding: 00000000000000000000000000000000  
Trailer: 0000000000000000  
Address Resolution Protocol (reply)

0000	00 50 79 66 68 00 00 50 79 66 68 02 81 00 00 14	Pyth...P yfh...
0010	08 06 00 01 08 00 06 04 00 02 00 50 79 66 68 02	...Pyfh...
0020	c0 a8 01 03 00 50 79 66 68 00 c0 a8 01 01 00 00	...Pyf h...
0030	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....
0040	00 00 00 00	...

## Нетегированные пакеты Native Vlan 333:

\*- [Layer2Switch-1 Ethernet2 to Layer2Switch-3 Ethernet0]

Файл Редактирование Просмотр Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводной Инструменты Помощь

icmp or arp

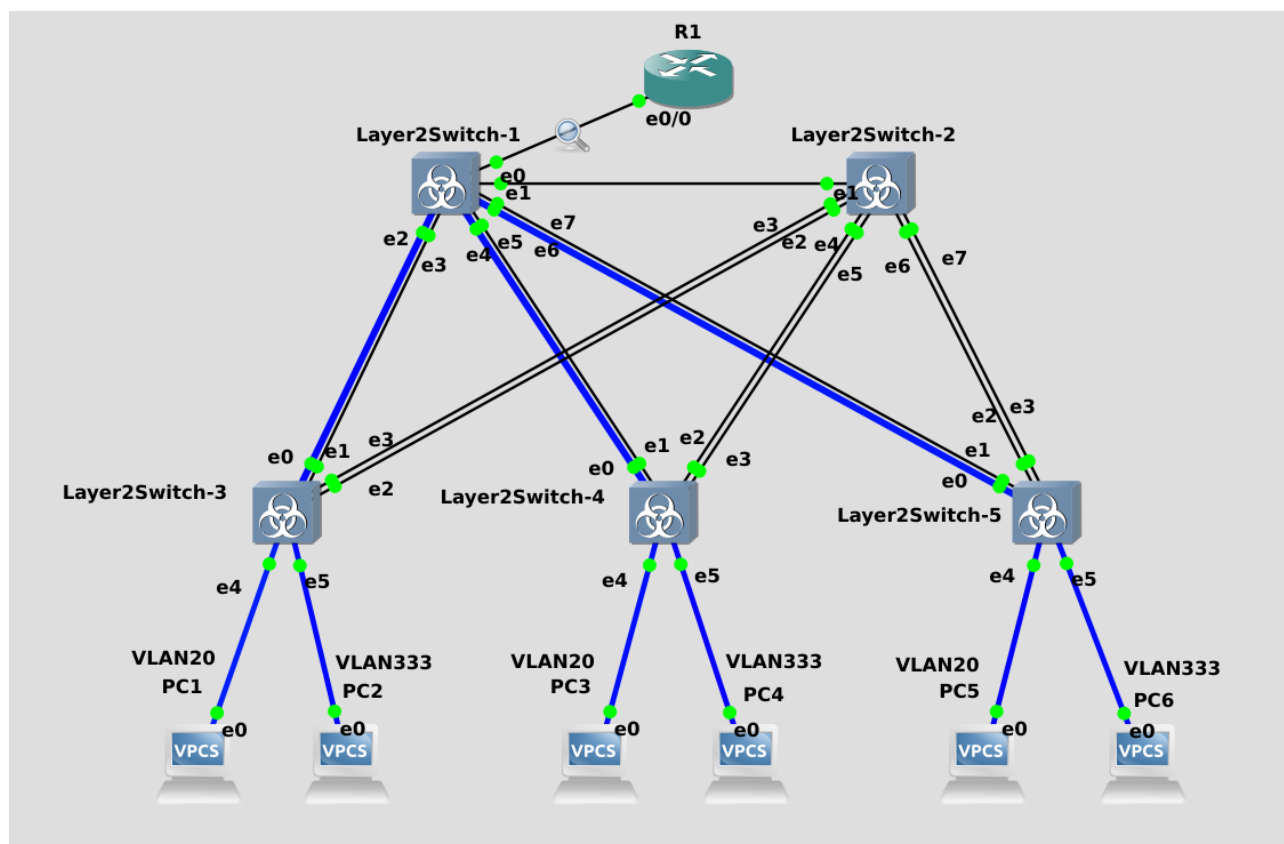
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
21	14.322694	Private_66:68:01	Broadcast	ARP	64	Who has 192.168.1.4? Tell 192.168.1.2
22	14.324516	Private_66:68:03	Private_66:68:01	ARP	64	192.168.1.4 is at 00:50:79:66:68:03
23	14.325938	192.168.1.2	192.168.1.4	ICMP	98	Echo (ping) request id=0xf32c, seq=1/256, ttl=64 (reply i
24	14.337461	192.168.1.4	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0xf32c, seq=1/256, ttl=64 (request
25	15.342730	192.168.1.2	192.168.1.4	ICMP	98	Echo (ping) request id=0xf42c, seq=2/512, ttl=64 (reply i
26	15.343530	192.168.1.4	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0xf42c, seq=2/512, ttl=64 (request
29	16.345172	192.168.1.2	192.168.1.4	ICMP	98	Echo (ping) request id=0xf52c, seq=3/768, ttl=64 (reply i
30	16.353107	192.168.1.4	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0xf52c, seq=3/768, ttl=64 (request
32	17.354708	192.168.1.2	192.168.1.4	ICMP	98	Echo (ping) request id=0xf62c, seq=4/1024, ttl=64 (reply
33	17.361023	192.168.1.4	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0xf62c, seq=4/1024, ttl=64 (request
36	18.362092	192.168.1.2	192.168.1.4	ICMP	98	Echo (ping) request id=0xf72c, seq=5/1280, ttl=64 (reply
37	18.363942	192.168.1.4	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0xf72c, seq=5/1280, ttl=64 (request

Frame 21: 64 bytes on wire (512 bits), 64 bytes captured (512 bits) on interface -, id 0  
 Ethernet II, Src: Private\_66:68:01 (00:50:79:66:68:01), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)  
 Address Resolution Protocol (request)

Файл no\_tag\_packets\_vlan333.pcapng

В заголовках тега Vlan нет.

Настроим маршрутизацию между VLAN. Для этого добавим маршрутизатор в схему:



Настройка маршрутизатора R1:

R1(config)#ip routing - включение маршрутизации

R1(config)#int ethernet 0/0

R1(config-if)#no sh - включение интерфейса

R1(config-if)#exit

R1(config)#int ethernet 0/0.20 - субинтерфейс для VLAN 20

R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 20 - вкл. Инкапсуляции для VLAN 20

R1(config-subif)#ip address 192.168.20.10 255.255.255.0 - указание ip адреса (шлюз для PC, входящих в vlan 20) и маски субинтерфейса

R1(config-subif)#exit

R1(config)#int e0/0.333 - то же самое для VLAN 333

R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 333

R1(config-subif)#ip address 192.168.33.10 255.255.255.0

R1(config-subif)#exit

R1(config)#end

Донастройка коммутатора SW1:

Switch(config)#int gi0/0

Switch(config-if)#switch

Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q

Switch(config-if)#switchport mode trunk

Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 20,333

Switch(config-if)#exit

Switch(config)#exit

Конфигурации компьютеров:

Для PC vlan 20:

ip 192.168.20.<№PC>/24 192.168.20.10

Для PC vlan 333

ip 192.168.33.<№PC>/24 192.168.33.10

Проверка командной пинг:

```
PC1> ping 192.168.33.4

84 bytes from 192.168.33.4 icmp_seq=1 ttl=63 time=25.951 ms
84 bytes from 192.168.33.4 icmp_seq=2 ttl=63 time=15.721 ms
84 bytes from 192.168.33.4 icmp_seq=3 ttl=63 time=15.605 ms
84 bytes from 192.168.33.4 icmp_seq=4 ttl=63 time=25.823 ms
84 bytes from 192.168.33.4 icmp_seq=5 ttl=63 time=25.435 ms

PC1> sh ip

NAME       : PC1[1]
IP/MASK    : 192.168.20.1/24
GATEWAY    : 192.168.20.10
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT      : 20066
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20067
MTU        : 1500
_
```

PC1 связался с PC4, находящимся в другом vlan.

Принцип работы:

PC1 отправляя фреймы PC4 понимает, что PC4 находится в другой локальной сети (по адресам и маске)

PC1 отправляет фреймы через шлюз (субинтерфейс на маршрутизаторе)

До R1 приходит тегированный фрейм, анализируя адрес назначения которого, он пересылает через субинтерфейс vlan 333, заменяя тег vlan'a

Фрейм дальше направляется коммутаторами до хоста назначения.

Все конфигурации сохранены в соотв папке /conf. Для случая с маршрутизацией /conf\_route