

## Лабораторная работа №3

### Модуль 4

Глазунов Кирилл

Тема: Настройка виртуальной локальной сети (VLAN)

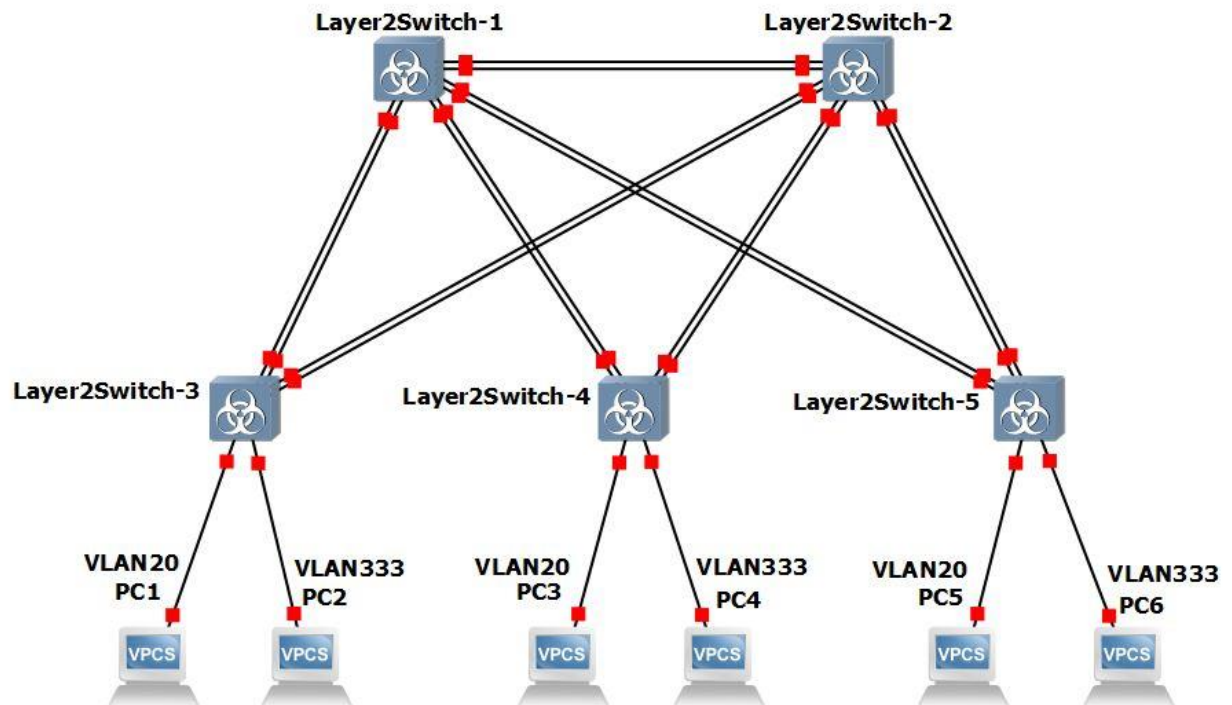
Все команды для настройки включаются в отчет в текстовом виде, не скриншоты.

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

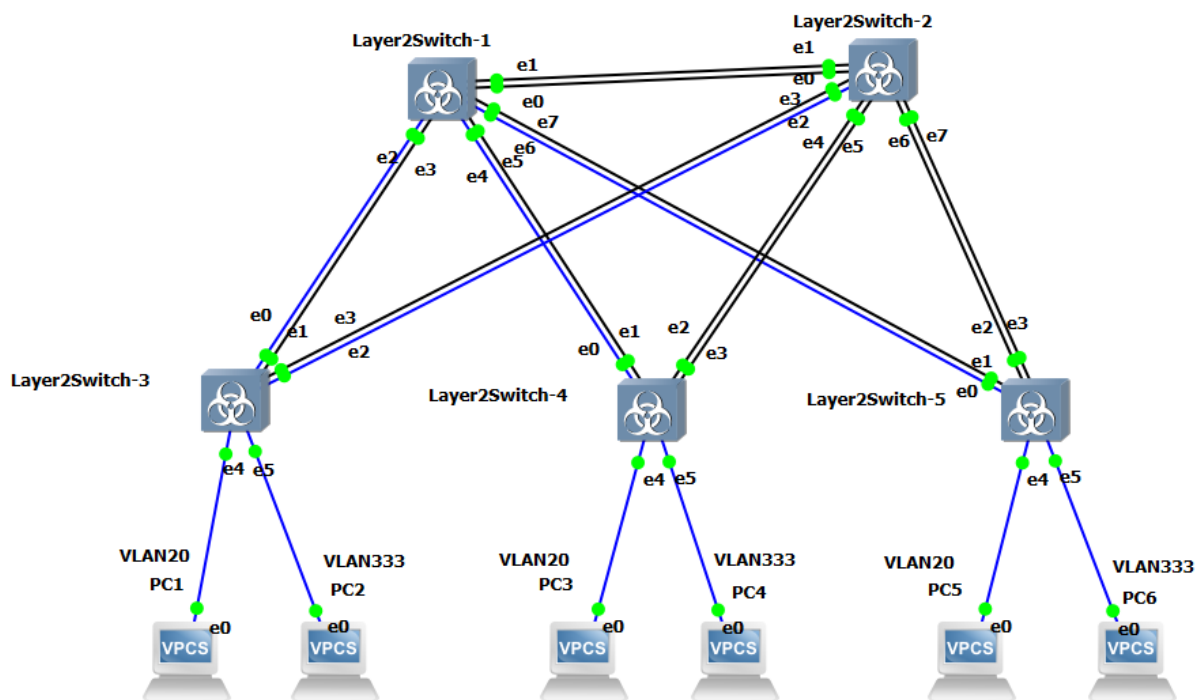
- 1) Для заданной на схеме schema-lab4 сети, состоящей из управляемых коммутаторов и персональных компьютеров настроить на коммутаторах логическую топологию используя протокол IEEE 802.1Q, для передачи пакетов VLAN333 между коммутаторами использовать Native VLAN
- 2) Проверить доступность персональных 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 сети:



Выделим линки по которым будут идти данные:



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

Настройка PC:

Зададим IP

PC> ip 192.168.1.<№PC>

Настройка коммутаторов SW3, SW4, SW5. Настройка на каждом коммутаторе идентична, номера портов совпадают, (\*только на SW3 Gi0/3 настраивается также как и Gi0/0)

>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>show interface Gi0/3 trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Gi0/3	desirable	n-isl	trunking	1

```
Port
Gi0/3
```

Vlans allowed on trunk
1-19,21-332,334-4094

```
Port
Gi0/3
```

Vlans allowed and active in management domain
1,100,200,300

```
Port
Gi0/3
```

Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
1,100,200,300

```
Switch>show interface Gi0/0 trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Gi0/0	on	802.1q	trunking	333

```
Port
Gi0/0
```

Vlans allowed on trunk
20,333

```
Port
Gi0/0
```

Vlans allowed and active in management domain
20,333

```
Port
Gi0/0
```

Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
20,333

```
Switch>show interface status
```

Port	Name	Status	Vlan	Duplex	Speed	Type
Gi0/0		connected	trunk	auto	auto	unknown
Gi0/1		connected	trunk	auto	auto	unknown
Gi0/2		connected	trunk	auto	auto	unknown
Gi0/3		connected	trunk	auto	auto	unknown
Gi1/0		connected	20	auto	auto	unknown
Gi1/1		connected	333	auto	auto	unknown

```
Switch>show vlan brief
```

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	

Настройка коммутатора SW1:

```
>enable
```

```
#configure terminal
```

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
```

Настройка SW2:

```
Switch>enable
```

```
#configure terminal
```

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

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

```
(config-if-range)#exit
(config)#interface gi0/2
(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
(config-if)#switchport mode trunk
(config-if)#switchport trunk native vlan 333
(config-if)#switchport trunk allowed vlan 20,333
(config-if)#exit
```

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=12.884 ms  
84 bytes from 192.168.1.3 icmp\_seq=2 ttl=64 time=5.218 ms  
^[[A84 bytes from 192.168.1.3 icmp\_seq=3 ttl=64 time=8.629 ms  
84 bytes from 192.168.1.3 icmp\_seq=4 ttl=64 time=9.878 ms  
84 bytes from 192.168.1.3 icmp\_seq=5 ttl=64 time=8.663 ms

PC1> ping 192.168.1.2

host (192.168.1.2) not reachable

PC1> ping 192.168.1.5


84 bytes from 192.168.1.5 icmp\_seq=1 ttl=64 time=9.747 ms  
84 bytes from 192.168.1.5 icmp\_seq=2 ttl=64 time=1.970 ms  
84 bytes from 192.168.1.5 icmp\_seq=3 ttl=64 time=5.021 ms  
84 bytes from 192.168.1.5 icmp\_seq=4 ttl=64 time=7.472 ms  
84 bytes from 192.168.1.5 icmp\_seq=5 ttl=64 time=5.812 ms

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

PC1> 

```
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 192.168.1.4

84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=5.638 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=6.901 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=4.305 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.863 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=8.502 ms

PC2> ping 192.168.1.5

host (192.168.1.5) not reachable

PC2> ping 192.168.1.6

84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=7.774 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=7.098 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=7.544 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=7.038 ms
84 bytes from 192.168.1.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=6.771 ms
```

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

Перехват трафика:

Тегированные пакеты Vlan 20

Захват из Standard input [Layer2Switch-1 Ethernet2 to Layer2Switch-3 Ethernet0]						
Файл Правка Вид Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводная связь Инструменты Справка						
arp or icmp						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
53	39.062134	Private_66:68:00	Broadcast	ARP	68	Who has 192.168.1.3? Tell 192.168.1.1
54	39.067190	Private_66:68:02	Private_66:68:00	ARP	68	192.168.1.3 is at 00:50:79:66:68:02
55	39.074084	192.168.1.1	192.168.1.3	ICMP	102	Echo (ping) request id=0xbca5, seq=1/256, ttl=64 (reply in 56)
56	39.079073	192.168.1.3	192.168.1.1	ICMP	102	Echo (ping) reply id=0xbca5, seq=1/256, ttl=64 (request in 55)
57	40.080076	192.168.1.1	192.168.1.3	ICMP	102	Echo (ping) request id=0xbda5, seq=2/512, ttl=64 (reply in 58)
58	40.086414	192.168.1.3	192.168.1.1	ICMP	102	Echo (ping) reply id=0xbda5, seq=2/512, ttl=64 (request in 57)
62	41.087529	192.168.1.1	192.168.1.3	ICMP	102	Echo (ping) request id=0xbea5, seq=3/768, ttl=64 (reply in 63)
63	41.093875	192.168.1.3	192.168.1.1	ICMP	102	Echo (ping) reply id=0xbea5, seq=3/768, ttl=64 (request in 62)
64	42.095197	192.168.1.1	192.168.1.3	ICMP	102	Echo (ping) request id=0xbfa5, seq=4/1024, ttl=64 (reply in 65)
65	42.098321	192.168.1.3	192.168.1.1	ICMP	102	Echo (ping) reply id=0xbfa5, seq=4/1024, ttl=64 (request in 64)
68	43.099419	192.168.1.1	192.168.1.3	ICMP	102	Echo (ping) request id=0xc0a5, seq=5/1280, ttl=64 (reply in 69)
69	43.107620	192.168.1.3	192.168.1.1	ICMP	102	Echo (ping) reply id=0xc0a5, seq=5/1280, ttl=64 (request in 68)

> Frame 53: 68 bytes on wire (544 bits), 68 bytes captured (544 bits) on interface -, 0000 ff ff ff ff ff ff 00 50 79 66 68 00 81 00 00 14 .....P yfh.....	0010 08 06 00 01 08 00 06 04 00 01 00 50 79 66 68 00 .....Pyfh.....
> Ethernet II, Src: Private_66:68:00 (00:50:79:66:68:00), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff), 0020 c0 a8 01 01 ff ff ff ff ff ff c0 a8 01 03 00 00 .....P yfh.....	0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....P yfh.....
> 802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, DEI: 0, ID: 20 0040 00 00 00 00	
> Address Resolution Protocol (request)	

✓ 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: 000000000000000000000000000000000000  
 Trailer: 00000000

Файл tag\_packets\_vlan20.pcapng

Заголовок VLAN (4 байта):

- приоритет

- ID vlan

- тип протокола внутри

Нетегированные пакеты Native Vlan 333:

Захват из Standard input [Layer2Switch-1 Ethernet2 to Layer2Switch-3 Ethernet0]						
Файл Правка Вид Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводная связь Инструменты Справка						
arp or icmp						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
29	21.248711	Private_66:68:01	Broadcast	ARP	64	Who has 192.168.1.4? Tell 192.168.1.2
30	21.257310	Private_66:68:03	Private_66:68:01	ARP	64	192.168.1.4 is at 00:50:79:66:68:03
31	21.257900	192.168.1.2	192.168.1.4	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x59a7, seq=1/256, ttl=64 (reply in 32)
32	21.263554	192.168.1.4	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x59a7, seq=1/256, ttl=64 (request in 31)
35	22.265409	192.168.1.2	192.168.1.4	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x5aa7, seq=2/512, ttl=64 (reply in 36)
36	22.271387	192.168.1.4	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x5aa7, seq=2/512, ttl=64 (request in 35)
37	23.272844	192.168.1.2	192.168.1.4	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x5ba7, seq=3/768, ttl=64 (reply in 38)
38	23.280204	192.168.1.4	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x5ba7, seq=3/768, ttl=64 (request in 37)
42	24.282352	192.168.1.2	192.168.1.4	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x5ca7, seq=4/1024, ttl=64 (reply in 43)
43	24.293092	192.168.1.4	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x5ca7, seq=4/1024, ttl=64 (request in 42)
46	25.294271	192.168.1.2	192.168.1.4	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x5da7, seq=5/1280, ttl=64 (reply in 47)
47	25.295686	192.168.1.4	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x5da7, seq=5/1280, ttl=64 (request in 46)

> Frame 29: 64 bytes on wire (512 bits), 64 bytes captured (512 bits) on interface -, 0000 ff ff ff ff ff ff 00 50 79 66 68 01 08 06 00 01 .....P yfh.....	0010 08 00 06 04 00 01 00 50 79 66 68 01 c0 a8 01 02 .....P yfh.....
> Ethernet II, Src: Private_66:68:01 (00:50:79:66:68:01), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff), 0020 ff ff ff ff ff ff c0 a8 01 04 00 00 00 00 00 00 .....P yfh.....	0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....P yfh.....
> Address Resolution Protocol (request)	



```

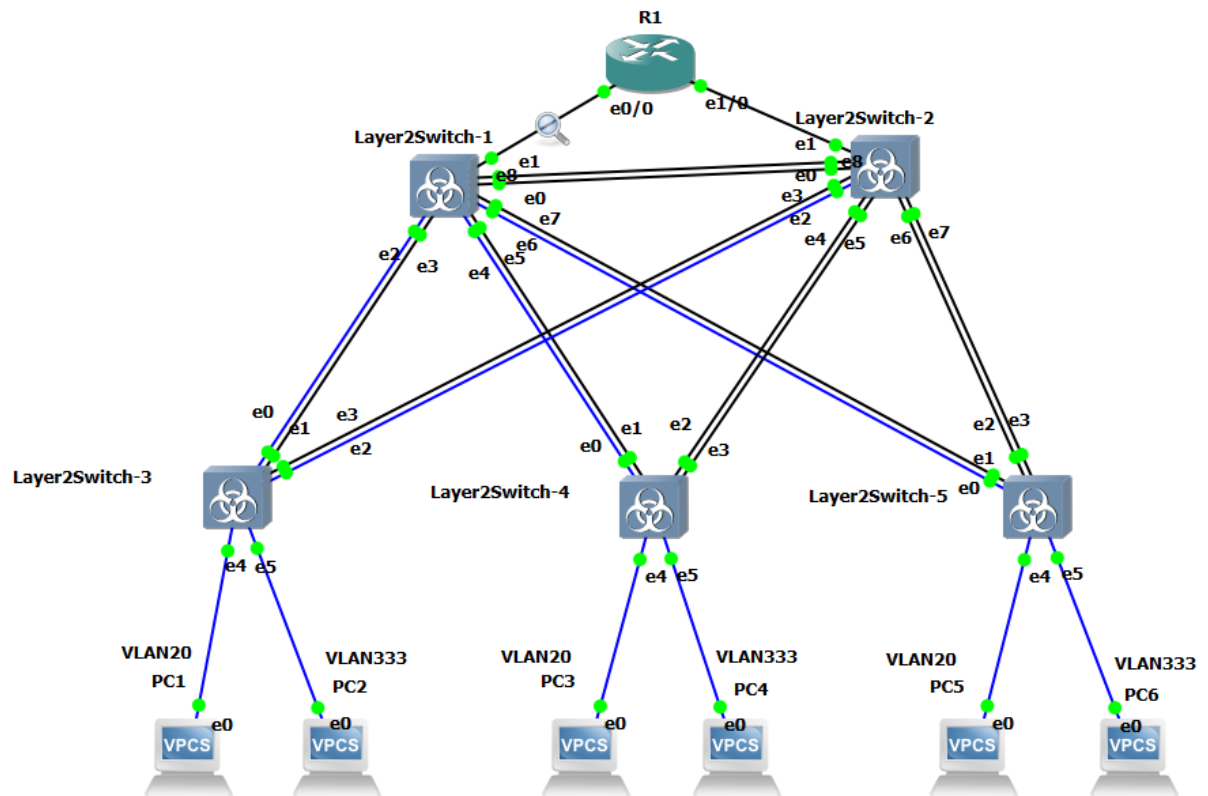
> Frame 29: 64 bytes on wire (512 bits), 64 bytes captured (512 bits) on interface -, :
> Ethernet II, Src: Private_66:68:01 (00:50:79:66:68:01), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
> Address Resolution Protocol (request)

```

Файл no\_tag\_packets\_vlan333.pcapng

В заголовках тега Vlan нет.

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



Настройка маршрутизатора R1:

```
enable
```

```
configure terminal
```

```
interface GigabitEthernet0/0
```

```
no shutdown
```

```
interface GigabitEthernet0/0.20- субинтерфейс для VLAN 20
```

```
encapsulation dot1Q 20 вкл. Инкапсуляции для VLAN 20
```

```
ip address 192.168.20.10 255.255.255.0 указание ip адреса (шлюз для PC,
```

```
входящих в vlan 20) и маски субинтерфейса
```

```
interface GigabitEthernet0/0.333
```

```
encapsulation dot1Q 333
```

```
ip address 192.168.33.10 255.255.255.0
```

```
ip routing
```

```
write memory
```

Настроим новый интерфейс в SW1, SW2

```
Switch(config)#int gi0/0
```

```
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
```

Конфигурация PC:

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:

```
ip 192.168.33.4/24 192.168.33.10
```

```
Checking for duplicate address...
```

```
PC4 : 192.168.33.4 255.255.255.0 gateway 192.168.33.10
```

```
PC4> ping 192.168.20.1
```

```
84 bytes from 192.168.20.1 icmp_seq=1 ttl=63 time=38.738 ms
```

```
84 bytes from 192.168.20.1 icmp_seq=2 ttl=63 time=19.089 ms
```

```
84 bytes from 192.168.20.1 icmp_seq=3 ttl=63 time=32.181 ms
```

```
84 bytes from 192.168.20.1 icmp_seq=4 ttl=63 time=16.026 ms
```

```
84 bytes from 192.168.20.1 icmp_seq=5 ttl=63 time=15.543 ms
```

```
PC4> █
```

```
PC1> ping 192.168.33.4
```

```
84 bytes from 192.168.33.4 icmp_seq=1 ttl=63 time=29.395 ms
```

```
84 bytes from 192.168.33.4 icmp_seq=2 ttl=63 time=16.077 ms
```

```
84 bytes from 192.168.33.4 icmp_seq=3 ttl=63 time=24.193 ms
```

```
84 bytes from 192.168.33.4 icmp_seq=4 ttl=63 time=26.370 ms
```

```
84 bytes from 192.168.33.4 icmp_seq=5 ttl=63 time=15.612 ms
```

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