

Evdokimova Darya 21205
VLAN и статическая маршрутизация

Собрать сеть из четырёх сетей, - А, В, С и D. Сети А и В должны быть созданы с помощью vlan на одном коммутаторе. Маршрутизатор R1 связывает сети А и В между собой и с сетью С. Маршрутизатор R2 связывает сеть С с сетью D.

В каждой из сетей А, В и D подключить хотя бы одно оконечное устройство.

Устройства из каждой сети должны иметь возможность отправлять и получать пакеты устройствам из остальных сетей.

Опционально настроить сервис DHCP на маршрутизаторах, чтобы оконечное оборудование получало IP-адреса автоматически.

conf

```
Switch(config)# interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)# switchport access vlan 2
Switch(config-if)# switchport mode access
```

```
Switch(config)# interface FastEthernet0/2
Switch(config-if)# switchport access vlan 3
Switch(config-if)# switchport mode access
```

```
Switch(config)# interface GigabitEthernet0/1
Switch(config-if)# switchport mode trunk
```

```
Не забудьте включить родительский интерфейс
Router(config)# interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)# no shutdown
// The subinterface ID is an integer between 1 and 4294967293.
Router(config-if)# interface GigabitEthernet0/0.1
Router(config-subif)# encapsulation dot1Q 20
// Тэг dot1Q должны совпадать с номерами соответствующих VLAN
Router(config-subif)# ip address 10.2.0.1 255.255.255.0
```

на хостах выбрать ip из правильного адресного пространства указать шлюзом(маршрутом) по умолчанию адрес маршрутизатора в L3-домене, создаваемом поверх L2-домена.

<https://linkmeup.gitbook.io/sdsm/2.-switching/00-teoriya/06-vlan>

Для чего нужна таблица мак-адресов?

Таблица мак-адресов в Cisco показывает соответствие между физическим адресом устройства (MAC-адресом) и его портом на коммутаторе. Она используется для определения, на какой порт коммутатора должен быть

отправлен кадр, адресованный определенному устройству. Когда коммутатор получает кадр, он проверяет его MAC-адрес и сверяет его с записями в таблице мак-адресов. Если соответствие найдено, коммутатор отправляет кадр на соответствующий порт. Если соответствие не найдено, коммутатор широковещательно отправляет запрос ARP (Address Resolution Protocol) для определения MAC-адреса устройства. Когда ответ получен, коммутатор обновляет таблицу мак-адресов и отправляет кадр на соответствующий порт.

Что такое arp таблица?

ARP-таблица (Address Resolution Protocol) используется для хранения соответствия между IP-адресами устройств в сети и их физическими адресами (MAC-адресами).

Когда устройство отправляет пакет в сеть, оно указывает IP-адрес получателя. Чтобы передать пакет, свитч должен знать физический адрес (MAC-адрес) получателя. Для этого он обращается к ARP-таблице и ищет соответствующий IP-адрес. Если запись найдена, свитч использует соответствующий MAC-адрес для отправки пакета. Если записи нет, свитч отправляет ARP-запрос в сеть, чтобы узнать MAC-адрес получателя.

ARP-таблица автоматически обновляется по мере прохождения трафика через свитч. Если свитч получает пакет от нового устройства, он добавляет его IP-адрес и MAC-адрес в таблицу. Если устройство не передает трафик в течение определенного времени (обычно несколько минут), свитч удаляет его запись из таблицы.

Таким образом, ARP-таблица используется для оптимизации передачи данных в локальной сети и предотвращения повторной передачи пакетов в сети.

Что такое статическая маршрутизация?

Статическая маршрутизация - это метод управления передачей данных в компьютерных сетях, при котором администраторы сети вручную настраивают маршруты для передачи данных между устройствами. Это означает, что каждый маршрут определяется заранее и не меняется автоматически. Статическая маршрутизация используется в небольших сетях, где количество устройств не очень велико и требования к скорости передачи данных не очень высоки.

Что такое и для чего нужен default gateway при статической маршрутизации в cisco?

Default gateway (шлюз по умолчанию) - это IP-адрес маршрутизатора, который используется для отправки трафика в сети, к которой устройство не имеет прямого подключения.

При статической маршрутизации в Cisco, default gateway указывается вручную на каждом устройстве в сети. Это позволяет устройству отправлять пакеты на маршрутизатор, который затем будет перенаправлять их в нужную сеть.

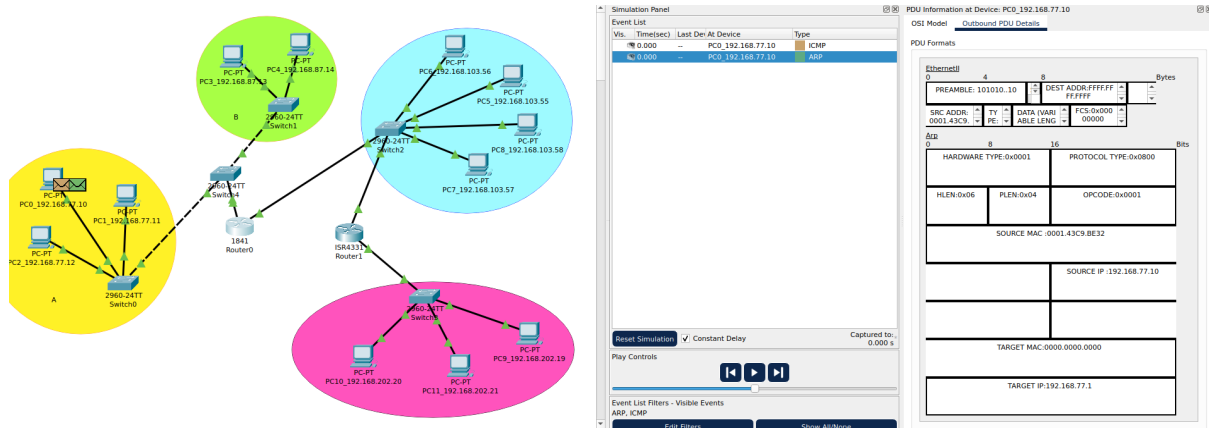
Например, если компьютер находится в сети 192.168.1.0/24 и должен отправить пакет в интернет, он будет использовать default gateway, который указан на нем. Default gateway будет маршрутизатором, который имеет подключение к интернету и знает, как доставить пакет в нужную сеть.

Таким образом, default gateway при статической маршрутизации в Cisco необходим для обеспечения связности между различными сетями и отправки трафика в сети, к которым устройство не имеет прямого подключения.

Что такое next hop в статической маршрутизации?

Next hop в статической маршрутизации - это IP-адрес следующего узла (router или gateway) на пути к конечному устройству или сети. Когда маршрутизатор получает пакет, он ищет наиболее подходящий маршрут в своей таблице маршрутизации, который соответствует IP-адресу назначения пакета. Если маршрут найден, маршрутизатор использует next hop для отправки пакета на следующий узел в сети, который будет продолжать пересылку пакета до конечного устройства или сети. В статической маршрутизации next hop задается вручную администратором сети и не изменяется автоматически в зависимости от изменения топологии сети.

Отправляем arp-запрос. Когда устройство отправляет пакет в сеть, оно указывает ip-адрес получателя. Но чтобы отправить пакет, нужно знать физический адрес устройства - мак-адрес. Для этого отправляется arp-запрос. В качестве ip - адреса указывается ip-адрес router0. Потому что это gateway. То есть



OSI Model

Outbound PDU Details

PDU Formats

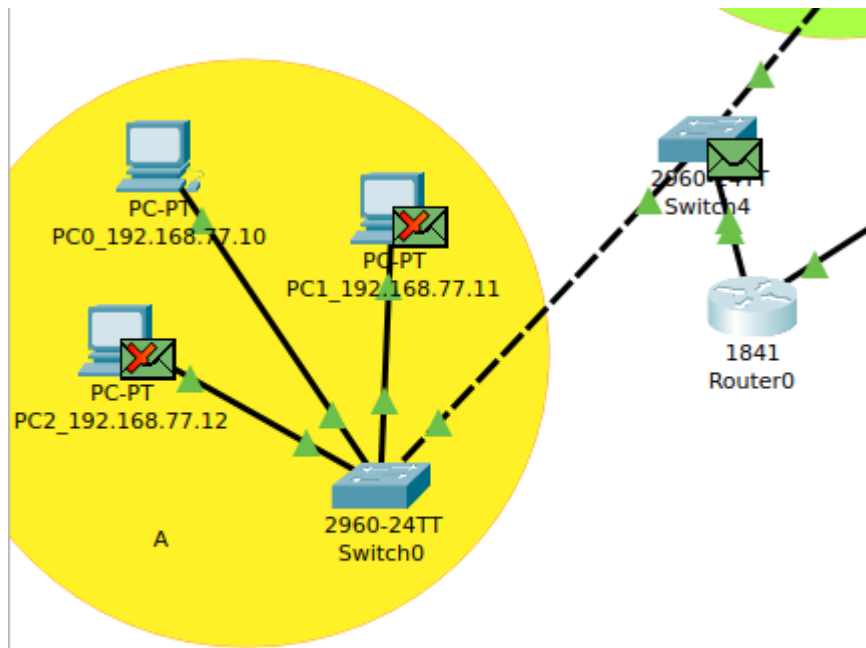
EthernetII

0	4	8		Bytes
PREAMBLE: 101010..10		DEST ADDR:FFFF.FF FF.FFFF		
SRC ADDR: 0001.43C9.	TY PE:	DATA (VARI ABLE LENG	FCS:0x000 00000	

Arp

0	8	16	Bits
HARDWARE TYPE:0x0001		PROTOCOL TYPE:0x0800	
HLEN:0x06	PLEN:0x04	OPCODE:0x0001	
SOURCE MAC :0001.43C9.BE32			
		SOURCE IP :192.168.77.10	
TARGET MAC:0000.0000.0000			
TARGET IP:192.168.77.1			

Пакеты отправляются на switch0, затем бродкастом рассылаются по остальным



устройствам.

Когда пакет дошел до роутера0, мы узнали его мак-адрес

PDU Information at Device: Router0

[OSI Model](#)
[Inbound PDU Details](#)
[Outbound PDU Details](#)

PDU Formats

Ethernet 802.1q

0	4	8	Bytes
PREAMBLE: 101010..10		DEST ADDR:0001.43C9.BE32	
SRC ADDR: 00E0.F7B9.	TPI D:0	TCI :0x	Type:0
DATA (VARIABLE LENGTH)		FCS:0x00000000	

Arp

0	8	16	Bits
HARDWARE TYPE:0x0001		PROTOCOL TYPE:0x0800	
HLEN:0x06	PLEN:0x04	OPCODE:0x0002	
SOURCE MAC :00E0.F7B9.ED01			
		SOURCE IP :192.168.77.1	
TARGET MAC:0001.43C9.BE32			
TARGET IP:192.168.77.10			

Затем пакет идет обратно: на свич4, затем на свич0 и потом на комп0.

Simulation Panel				
Event List				
Vis.	Time(sec)	Last Dev	At Device	Type
	0.000	--	PC0_192.168.77.10	ICMP
	0.000	--	PC0_192.168.77.10	ARP
	0.001	PC0_...	Switch0	ARP
	0.002	Switc...	PC1_192.168.77.11	ARP
	0.002	Switc...	PC2_192.168.77.12	ARP
	0.002	Switc...	Switch4	ARP
	0.003	Switc...	Router0	ARP
	0.004	Rout...	Switch4	ARP
	0.005	Switc...	Switch0	ARP
	0.006	Switc...	PC0_192.168.77.10	ARP
	0.006	--	PC0_192.168.77.10	ICMP

Все, arp пакет отработал.

Пришло время icmp запроса.

У icmp указывается ресивером ip адрес пк10.

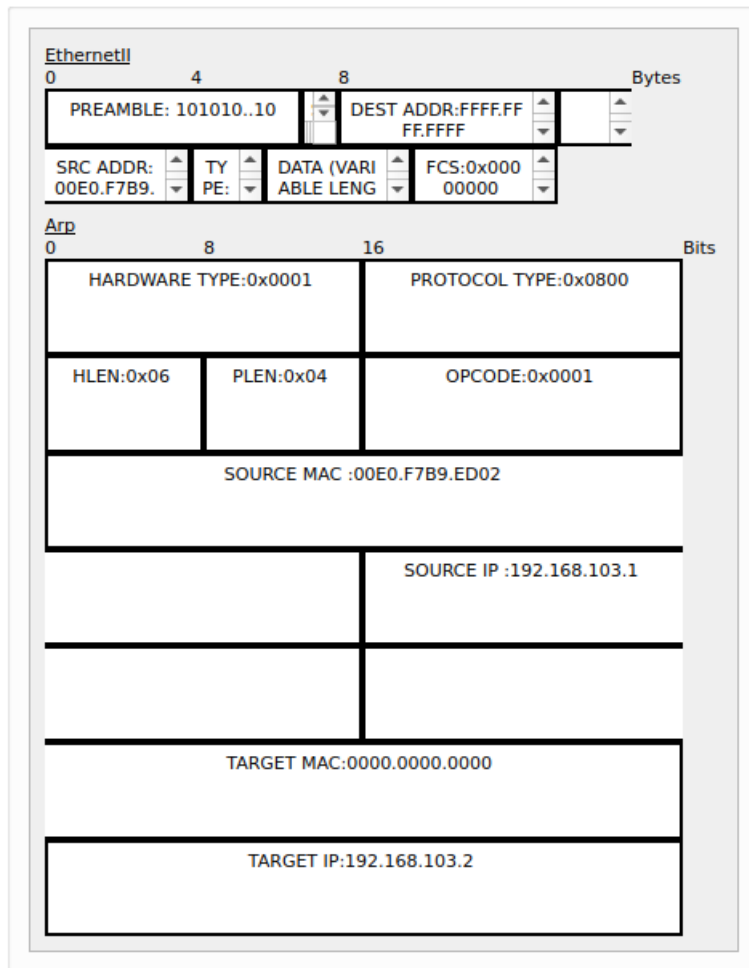
Запрос идет на свич0, затем на свич4, потом на роутер0. И умирает. Потому что роутер0 может достигаться только до сети, в которой лежит пк10, но не знает



этого пк0, не знает его мак адрес. Поэтому icmp умирает.

Далее отправляется arp-запрос от роутера0 до пк10.

PDU Formats



В качестве получателя

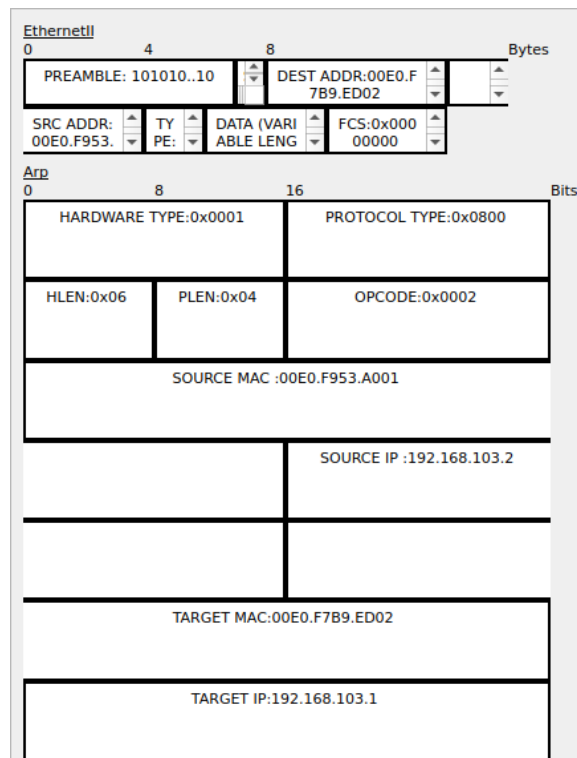
указывается ip-адрес роутера 1. Как? мы указывали его как гейтвей.

Default gateway (шлюз по умолчанию) - это IP-адрес маршрутизатора, который используется для отправки трафика в сети, к которой устройство не имеет прямого подключения.

Network Address
192.168.202.0/24 via 192.168.103.2

В данном случае .

ICMP пакет отправится на свич2. Бродкастится на другие устройства. Попадает на роутер1.





Состояние пакета:

Узнали мак роутера1.

Возвращаемся обратно: свич2, роутер0.

Всё. Больше ничего не происходит (роутер не может отправлять ни исмп, ни арп запросы).

Теперь отправляем только icmp пакет от пк0 до пк10. Состояние пакета на старте:

PDU Information at Device: PC0_192.168.77.10  

OSI Model **Outbound PDU Details**

At Device: PC0_192.168.77.10
Source: PC0_192.168.77.10
Destination: PC10_192.168.202.20

In Layers

Layer7

Layer6

Layer5

Layer4

Layer3

Layer2

Layer1

Out Layers

Layer7

Layer6

Layer5

Layer4

Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.77.10, Dest. IP: 192.168.202.20 ICMP Message Type: 8

Layer 2: Ethernet II Header 0001.43C9.BE32 >> 00E0.F7B9.ED01

Layer 1: Port(s): FastEthernet0

1. The Ping process starts the next ping request.

2. The Ping process creates an ICMP Echo Request message and sends it to the lower process.

3. The source IP address is not specified. The device sets it to the port's IP address.

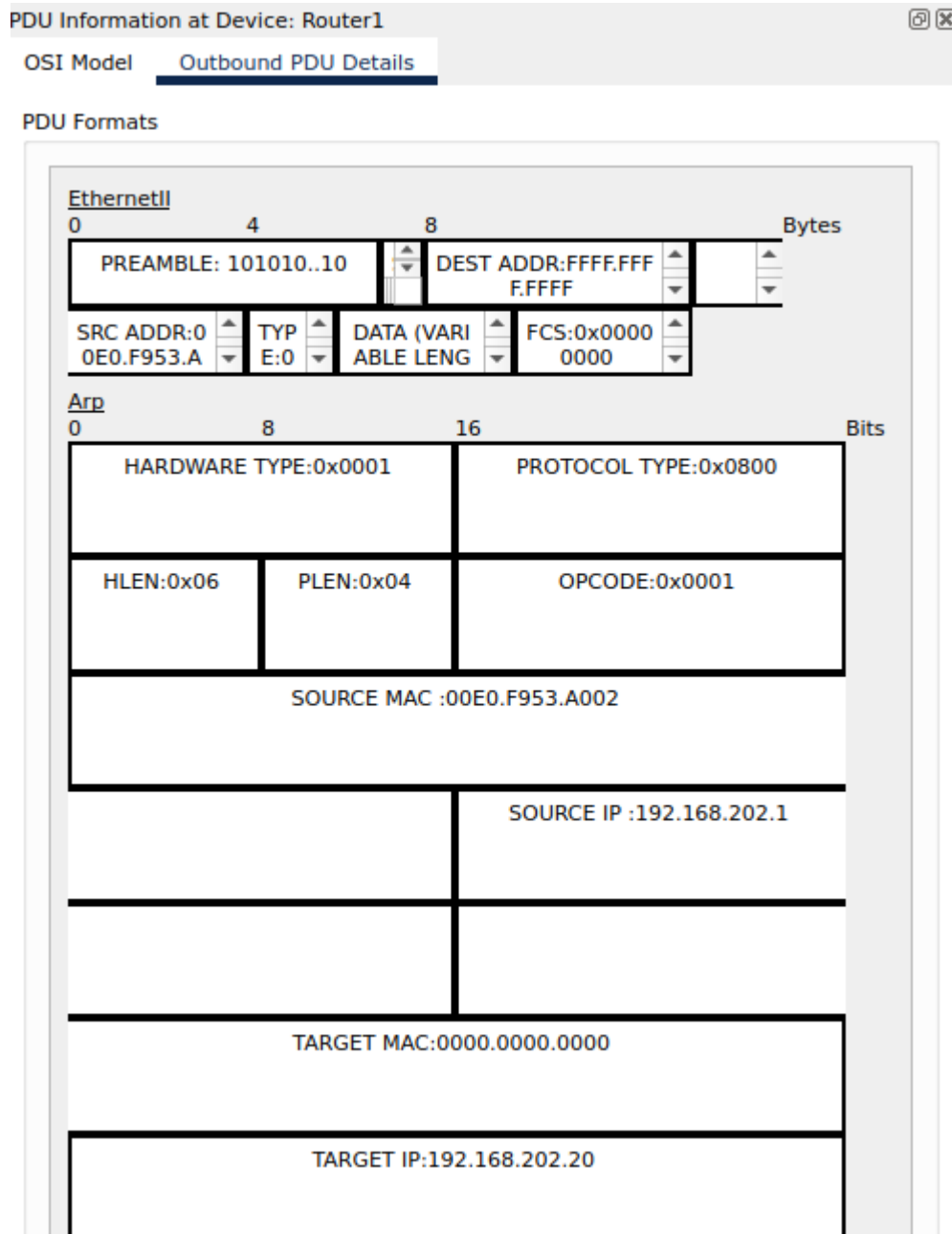
4. The device sets TTL in the packet header.

5. The destination IP address 192.168.202.20 is not in the same subnet and is not the broadcast address.

6. The default gateway is set. The device sets the next-hop to default gateway.

Идем на свич0, бродкаст на все компы. Затем роутер0, свич2, роутер1.

Затем отправляется arp запрос. Состояние пакета:

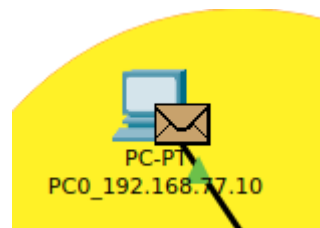


получателя указывается ip 10го компа.

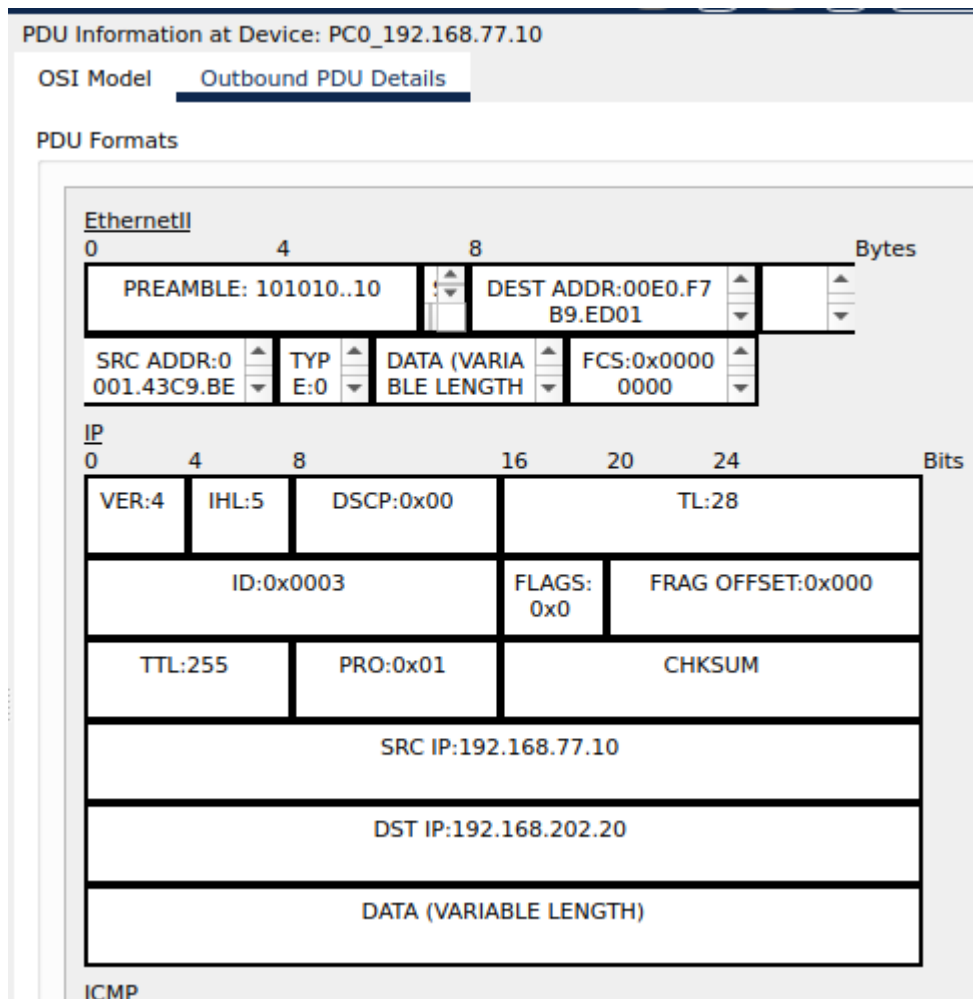
Идем на свич3. Бродкаст. Всё. Ура. Мы узнали мак адрес 10го компа!!!!

Возвращаемся обратно на свич3, потом роутер1. Всё.

Еще раз отправляем ТОЛЬКО icmp запрос.



В качестве ip адреса получателя указывается ip адрес 10го компа



Итак: свич0, ..., пк10.

Мак гуляет в пределах ОДНОЙ СЕТИ, а арп - во всех сетях.

Если мы не знаем, куда обращаться, обращаемся к роутеру0.

<https://help.keenetic.com/hc/ru/articles/213965829-%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80-%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%87%D0%B5%D1%82%D0%B0-%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0-%D1%85%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2-%D0%B8-%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%B9-%D0%BD%D0%B0-%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B5-IP-%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%B5%D1%81%D0%B0-%D0%B8-%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B8#example>