# МДК.01.01
# Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей
**3-курс**

# Практические занятия

Занятие 08
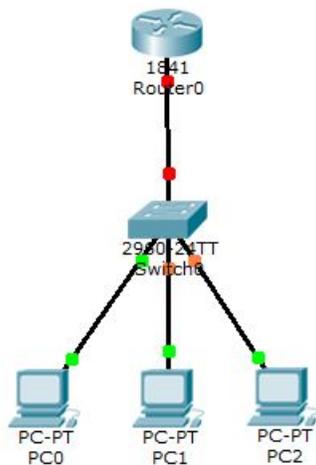
Создадим простую сеть из 3-х компьютеров, коммутатора 2960 и маршрутизатора 1841.

Все компьютеры принадлежат одной подсети, т.е. у них общий VLAN.

Настроим на маршрутизаторе протокол DHCP для автоматического получения IP-адресов.

Настроим маршрутизатор 1841. Входим в режим глобального конфигурирования: «en», «conf t». Настроим интерфейс Fa0/0: «int fa 0/0», «no shutdown», присваиваем ip-адрес: «ip address 192.168.1.1 255.255.255.0», «exit», создадим пространство ip-адресов с именем DHCP (или др.), «ip dhcp pool DHCP», укажем из какой сети раздаём ip-адреса «network 192.168.1.0 255.255.255.0», в этой сети сервером является роутер.

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#int fa 0/0
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state t
o up

Router(config-if)#ip address 192.168.1.1
% Incomplete command.
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#exit
Router(config)#ip dhcp pool DHCP
Router(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#defa
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
Router(dhcp-config)#dns
Router(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp ex
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.100
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.1
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#wr mem
Building configuration...
[OK]
Router#
```

Компьютеру нужно выдать маршрут по умолчанию: «default-router 192.168.1.1» и DNS-сервер (в качастве примера зададим DNS google)
«dns-server 8.8.8.8», «exit».
Исключим несколько ip-адресов из выдачи в DHCP, один номер – для будущего сервера
ip dhcp excluded-address 192.168.1.100», другой – для нашего маршрутизатора
«ip dhcp excluded-address 192.168.1.1», «exit », сохраним конфигурацию «wr mem».

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#int fa 0/0
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

Router(config-if)#ip address 192.168.1.1
% Incomplete command.
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#exit
Router(config)#ip dhcp pool DHCP
Router(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#defa
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
Router(dhcp-config)#dns
Router(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp ex
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.100
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.1
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#wr mem
Building configuration...
[OK]
Router#
```

Настроим компьютер PC0, выбираем **IP Configuration «DHCP»**.
Видим ip-address: 192.168.1.2, маршрут по умолчанию: 192.168.1.1, и DNS-Server: 8.8.8.8.
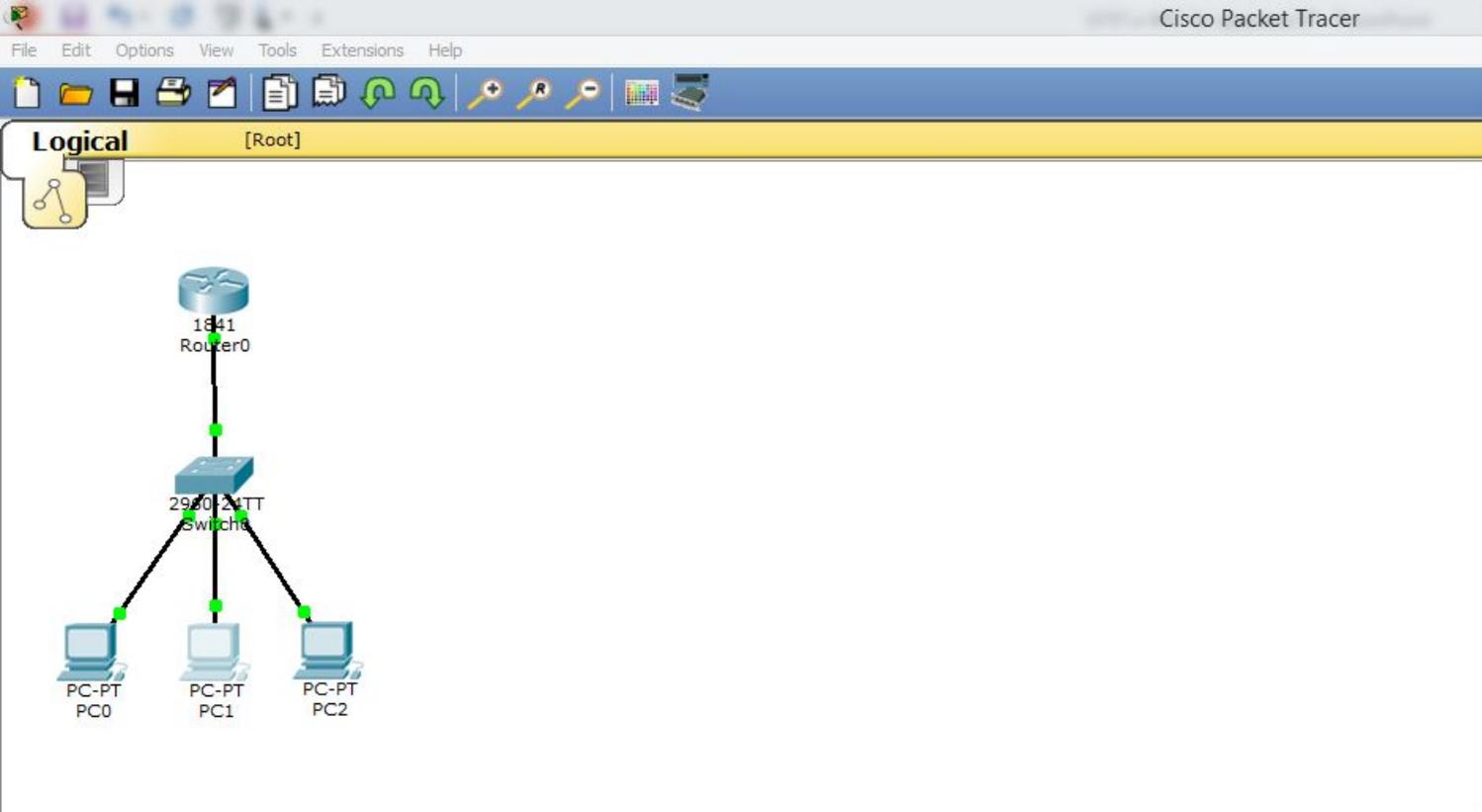
Аналогичные действия проводим для компьютеров PC1 и PC2.
Видим, что ip-адреса есть.
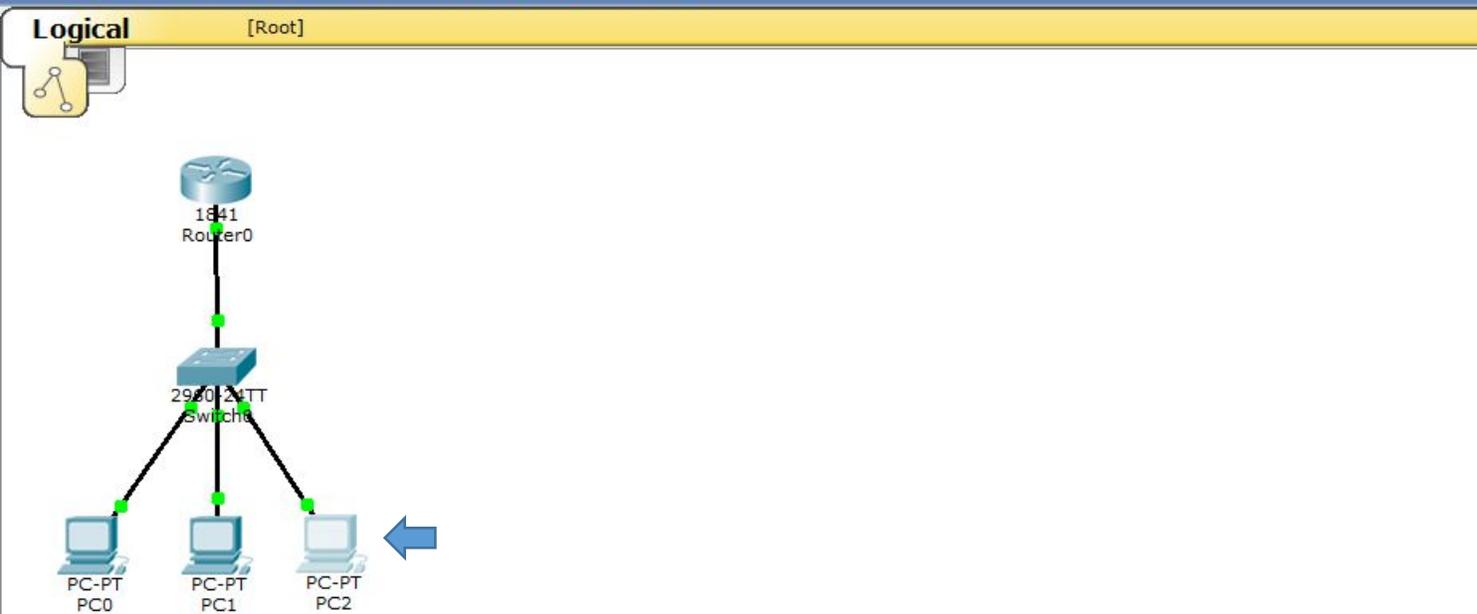
Проверим связь PC2 с PC0, связь есть.
Проверим связь PC2 с PC1, связь есть.
Проверим связь PC2 с Router0, связь есть.

В привилегированном режиме команда: «show ip dhcp binding» показывает, какой    ip-адрес принадлежит каждому компьютеру.
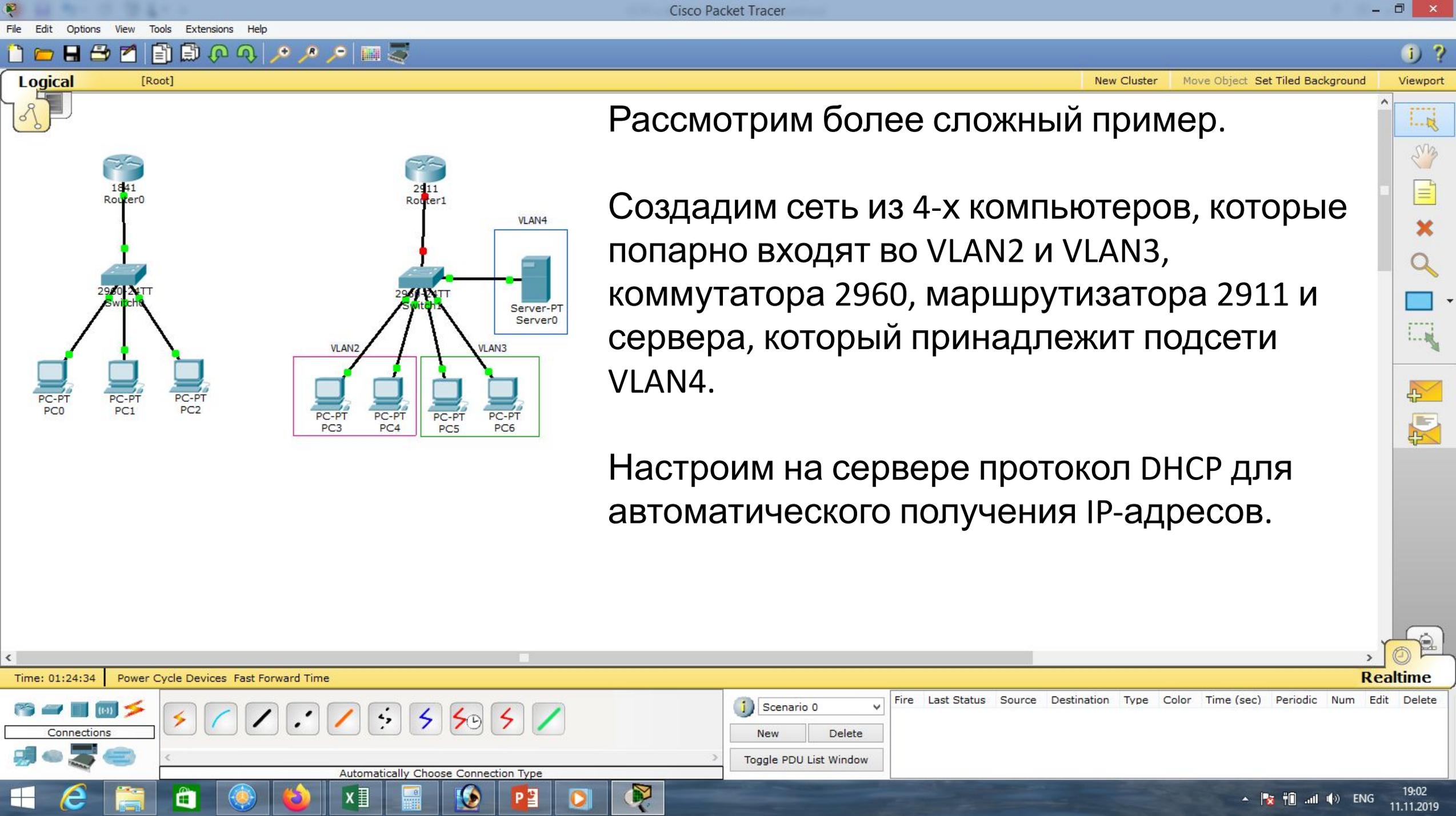
Рассмотрим более сложный пример.

Создадим сеть из 4-х компьютеров, которые попарно входят во VLAN2 и VLAN3, коммутатора 2960, маршрутизатора 2911 и сервера, который принадлежит подсети VLAN4.

Настроим на сервере протокол DHCP для автоматического получения IP-адресов.
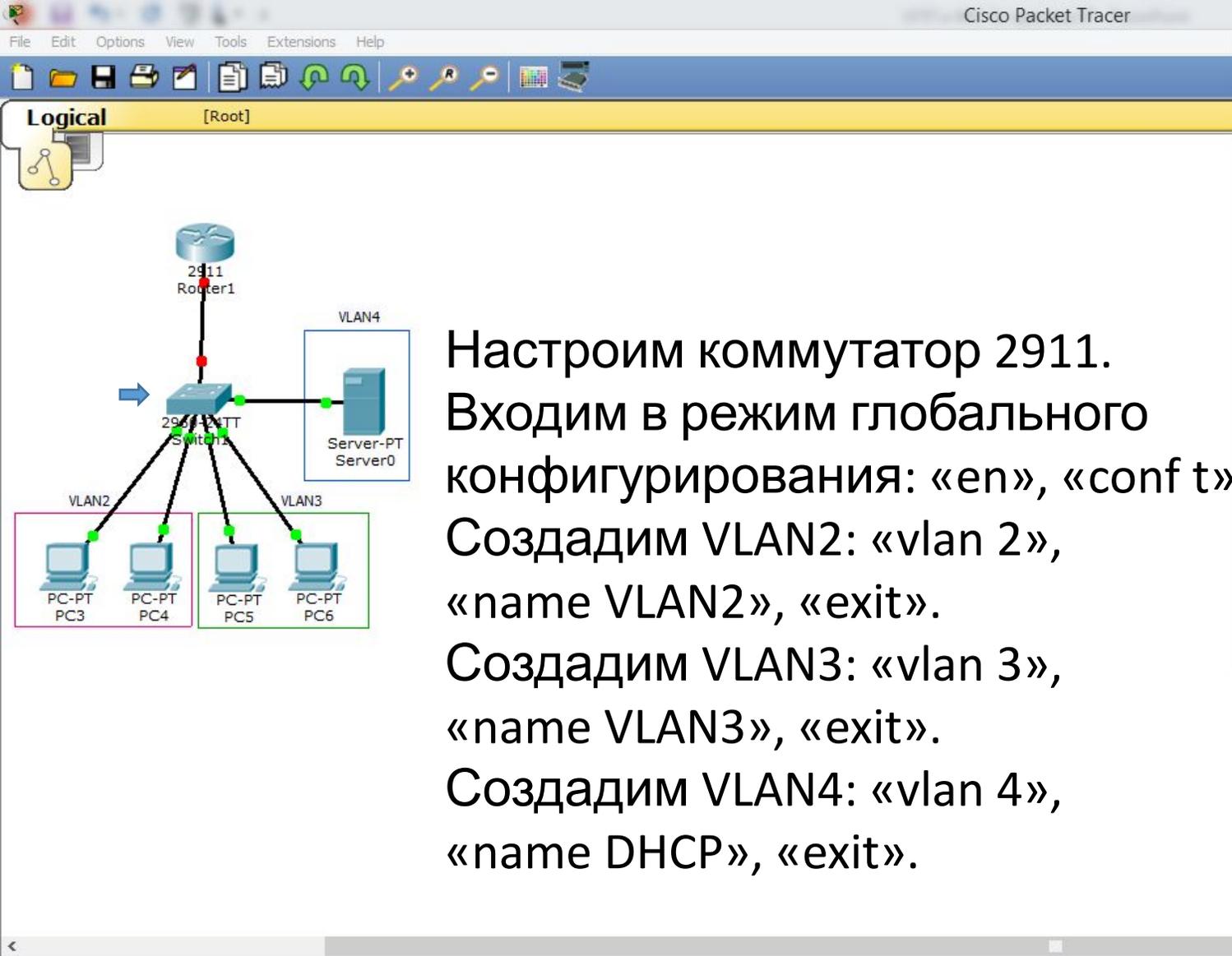
Настроим коммутатор 2911.
Входим в режим глобального конфигурирования: «en», «conf t».
Создадим VLAN2: «vlan 2»,
«name VLAN2», «exit».
Создадим VLAN3: «vlan 3»,
«name VLAN3», «exit».
Создадим VLAN4: «vlan 4»,
«name DHCP», «exit».

Определяем порты fastEthernet 0/2 и fastEthernet 0/3 во VLAN2.

Для этого выбираем команду:
«int range fastEthernet 0/2-3»,
далее «switchport mode access», «switchport access vlan 2», «exit».

Аналогичные действия проводим для интерфейсов fastEthernet 0/4 и fastEthernet 0/5, определяя их во VLAN3.

Для этого выбираем команду: «int range fastEthernet 0/4-5», далее «switchport mode access», «switchport access vlan 3», «exit».

Определим порты fastEthernet 0/6 во VLAN4 (для сервера).

Для этого выбираем команду: «int fastEthernet 0/6», далее «switchport mode access», «switchport access vlan 4», «exit».

Прокинем VLAN2, VLAN3, VLAN4 до маршрутизатора. Для этого определим порт fastEthernet 0/1 как trunk-порт.

В режиме глобального конфигурирования набираем команду: «int fastEthernet 0/1», далее «switchport mode trunk», «switchport trunk allowed vlan 2,3,4», «exit», «end», сохраняем конфигурацию «wr mem».

Проверим конфигурацию командой «show run», жмём <Пробел>, видим наши интерфейсы.

Router1

Physical | Config | CLI
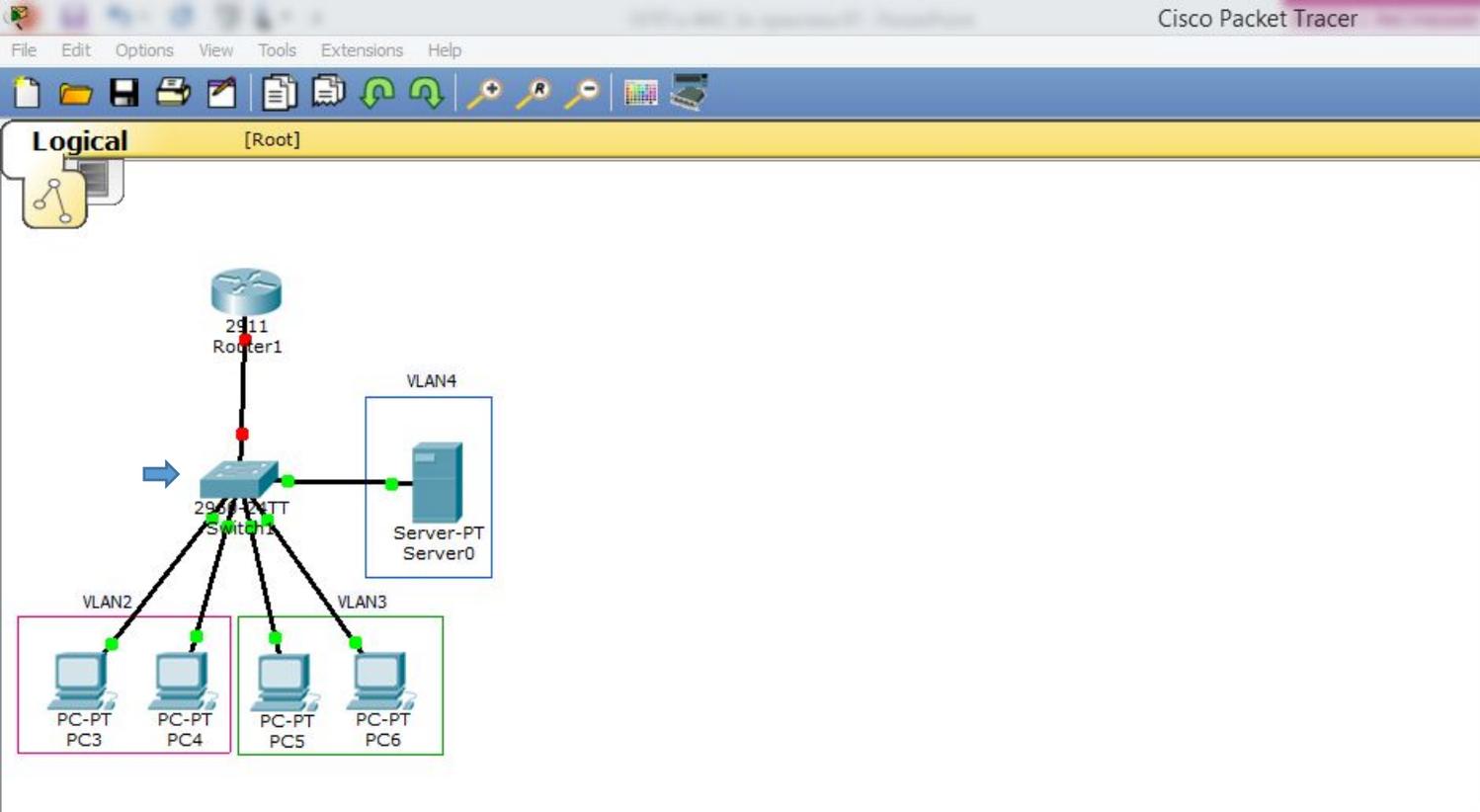
IOS Command Line Interface

```
DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
255K bytes of non-volatile configuration memory.
249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)


          --- System Configuration Dialog ---

Continue with configuration dialog? [yes/no]: n


Press RETURN to get started!



Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#int gi0/0.2
Router(config-subif)#enc
Router(config-subif)#encapsulation do
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 2
Router(config-subif)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#no shut
Router(config-subif)#no shutdown
Router(config-subif)#exit
Router(config)#
```

Copy | Paste

Настроим маршрутизатор.
Он соединён с коммутатором через GigabitEthernet 0/0
Создадим саб-интерфейс для VLAN2.
Для этого в режиме глобального конфигурирования набираем команду: «int gi0/0.2», далее «encapsulation dot1Q 2», задаём ip-адрес «ip address 192.168.2.1 255.255.255.0», «no shutdown», «exit».
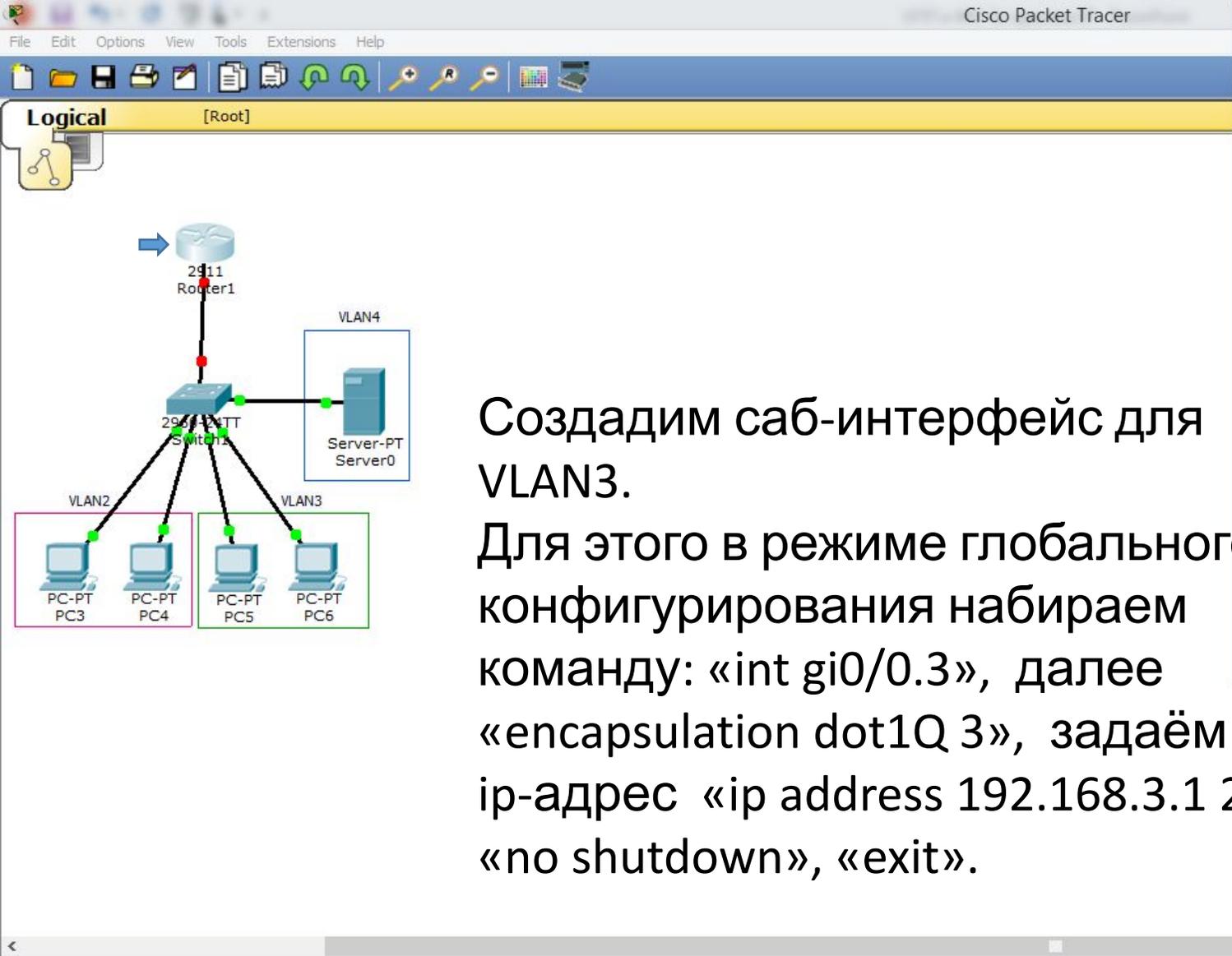
Создадим саб-интерфейс для VLAN3.
Для этого в режиме глобального конфигурирования набираем команду: «int gi0/0.3»,  далее «encapsulation dot1Q 3»,  задаём ip-адрес  «ip address 192.168.3.1 255.255.255.0», «no shutdown», «exit».
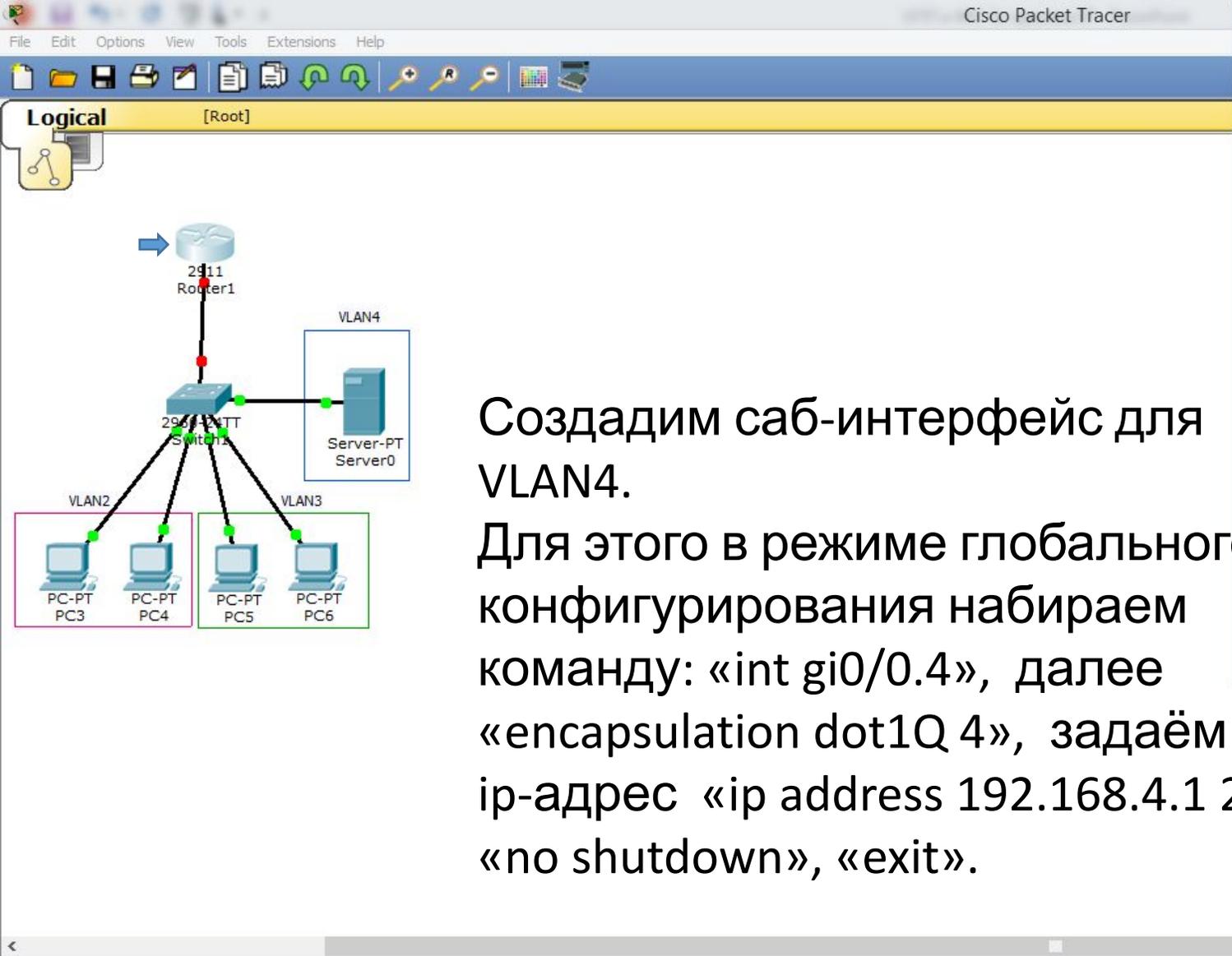
Создадим саб-интерфейс для VLAN4.
Для этого в режиме глобального конфигурирования набираем команду: «int gi0/0.4», далее «encapsulation dot1Q 4», задаём ip-адрес «ip address 192.168.4.1 255.255.255.0», «no shutdown», «exit».
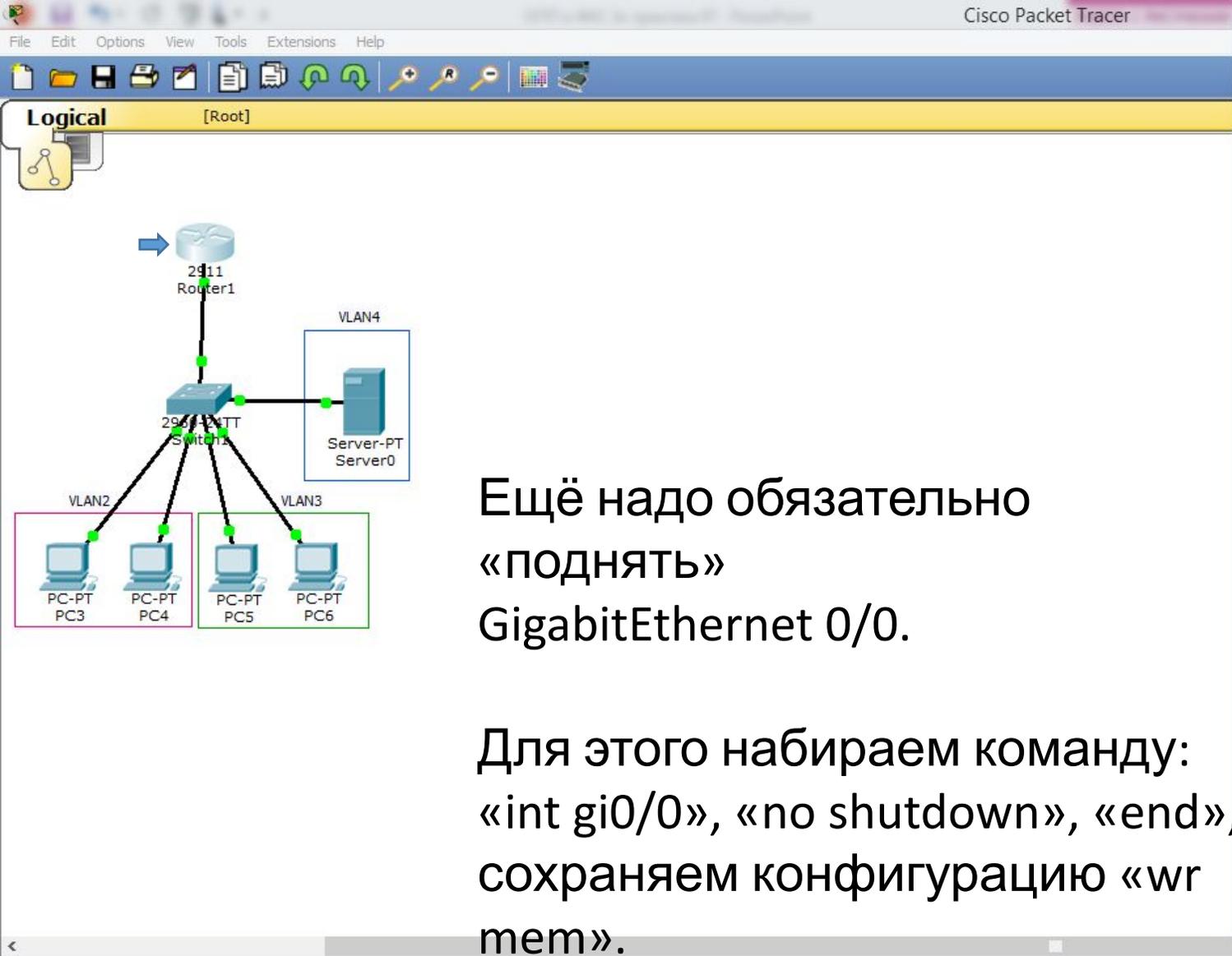
Ещё надо обязательно «поднять» GigabitEthernet 0/0.

Для этого набираем команду: «int gi0/0», «no shutdown», «end», сохраняем конфигурацию «wr mem».

Проверим конфигурацию командой «show run», жмём <Пробел>, видим наши интерфейсы.

Настроим сервер.
Зададим ему статический
ip address: «192.168.4.2»,
маску: «255.255.255.0», и
шлюз по умолчанию,
который находится в
сегменте VLAN4:
«192.168.4.1».

Проверим связь сервера с маршрутизатором, связь есть.

Переходим на вкладку Config / DHCP, видим один ServerPool по умолчанию.
Мы его оставляем и создаём новый.
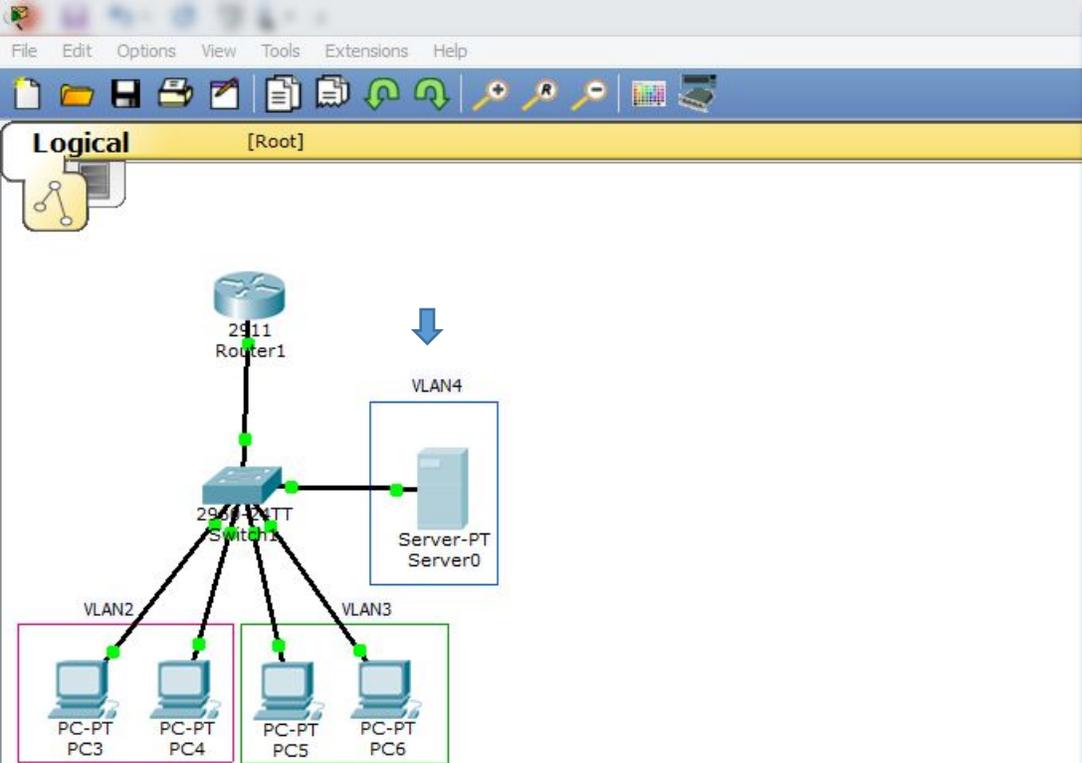
Для VLAN2 заполняем Pool Name: DHCP-VLAN2, шлюз по умолчанию: 192.168.2.1, DNS Server: 8.8.8.8, Start IP Address: 192.168.2.0, маску оставляем по умолчанию, выбираем <On> и жмём <Add>.

Для VLAN3 заполняем Pool Name: DHCP-VLAN3, шлюз по умолчанию: 192.168.3.1, DNS Server: 8.8.8.8, Start IP Address: 192.168.3.0, маску оставляем по умолчанию, выбираем <On> и жмём <Add>. Видим два новых сервис-пула.

Вернёмся к настройке маршрутизатора.

Нужно перенаправить DHCP-запросы из VLAN2 и VLAN3 с маршрутизатора на сервер.

Для этого в режиме глобального конфигурирования набираем команду: «int gi0/0.2», «ip helper-address 192.168.4.2», «exit», далее «int gi0/0.3», «ip helper-address 192.168.4.2», «end», «wr mem».

Пробуем получить DHCP-адрес, для компьютера PC**3**. Видим, что ip-адрес есть.

Пробуем получить DHCP-адрес, для компьютера PC**4**. Видим, что ip-адрес есть.

Пробуем получить DHCP-адрес, для компьютера PC**5**. Видим, что ip-адрес есть.

Пробуем получить DHCP-адрес, для компьютера PC**6**. Видим, что ip-адрес есть.

Проверим связь PC6 со шлюзом, связь есть.
Проверим связь PC6 с другими PC, связь есть.

Пробуем отправить сообщение с компьютера PC6 на компьютер PC3.

Сообщение проходит и отправляется ответ.

| Маска подсети | Маска в двоичной системе | Префикс | Количество адресов | Обратная маска |
|---|---|---|---|---|
| 255.255.255.255 | 11111111. 11111111. 11111111. 11111111 | /32 | 1 | 0.0.0.0 |
| 255.255.255.254 | 11111111. 11111111. 11111111. 11111110 | /31 | 2 | 0.0.0.1 |
| 255.255.255.252 | 11111111. 11111111. 11111111. 11111100 | /30 | 4 | 0.0.0.3 |
| 255.255.255.248 | 11111111. 11111111. 11111111. 11111000 | /29 | 8 | 0.0.0.7 |
| 255.255.255.240 | 11111111. 11111111. 11111111. 11110000 | /28 | 16 | 0.0.0.15 |
| 255.255.255.224 | 11111111. 11111111. 11111111. 11100000 | /27 | 32 | 0.0.0.31 |
| 255.255.255.192 | 11111111. 11111111. 11111111. 11000000 | /26 | 64 | 0.0.0.63 |
| 255.255.255.128 | 11111111. 11111111. 11111111. 10000000 | /25 | 128 | 0.0.0.127 |
| 255.255.255.0 | 11111111. 11111111. 11111111. 00000000 | /24 | 256 | 0.0.0.255 |
| 255.255.254.0 | 11111111. 11111111. 11111110. 00000000 | /23 | 512 | 0.0.1.255 |
| 255.255.252.0 | 11111111. 11111111. 11111100. 00000000 | /22 | 1024 | 0.0.3.255 |
| 255.255.248.0 | 11111111. 11111111. 11111000. 00000000 | /21 | 2048 | 0.0.7.255 |
| 255.255.240.0 | 11111111. 11111111. 11110000. 00000000 | /20 | 4096 | 0.0.15.255 |
| 255.255.224.0 | 11111111. 11111111. 11100000. 00000000 | /19 | 8192 | 0.0.31.255 |
| 255.255.192.0 | 11111111. 11111111. 11000000. 00000000 | /18 | 16384 | 0.0.63.255 |
| 255.255.128.0 | 11111111. 11111111. 10000000. 00000000 | /17 | 32768 | 0.0.127.255 |
| 255.255.0.0 | 11111111. 11111111. 00000000. 00000000 | /16 | 65536 | 0.0.255.255 |
| 255.254.0.0 | 11111111. 11111110. 00000000. 00000000 | /15 | 131072 | 0.1.255.255 |
| 255.252.0.0 | 11111111. 11111100. 00000000. 00000000 | /14 | 262144 | 0.3.255.255 |
| 255.248.0.0 | 11111111. 11111000. 00000000. 00000000 | /13 | 524288 | 0.7.255.255 |
| 255.240.0.0 | 11111111. 11110000. 00000000. 00000000 | /12 | 1048576 | 0.15.255.255 |

# Список литературы:

1. Компьютерные сети. Н.В. Максимов, И.И. Попов, 4-е издание, переработанное и дополненное, «Форум», Москва, 2010.

2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы, В. Олифер, Н. Олифер (5-е издание), «Питер», Москва, Санк-Петербург, 2016.

3. Компьютерные сети. Э. Таненбаум, 4-е издание, «Питер», Москва, Санк-Петербург, 2003.

# Список ссылок:

https://studfiles.net/html/2706/610/html_1t7827cn0P.AOQ6/htmlconvd-5FjQl116x1.jpg

https://bigslide.ru/images/51/50961/960/img12.jpg

https://bigslide.ru/images/51/50961/960/img11.jpg

https://1.bp.blogspot.com/-qptz15WfEJE/XDoN736gSvI/AAAAAAAAU8/ESDrBE1iP-0vt5keIdxrnh_Y6ZpF2_2tQCLcBGAs/s1600/Hybrid-Network.jpg

http://www.klikglodok.com/toko/19948-thickbox_default/jual-harga-allied-telesis-switch-16-port-gigabit-10-100-1000-unmanaged-at-gs900-16.jpg

http://900igr.net/up/datas/221400/029.jpg

# Спасибо за внимание!

Преподаватель:  Солодухин Андрей Геннадьевич

Электронная почта:  asoloduhin@kait20.ru