

**Санкт-Петербургский национальный исследовательский  
университет информационных технологий, механики и оптики**

Факультет инфокоммуникационных технологий

Отчет по практической работе №3 “Изучение работы концентраторов и коммутаторов 2 уровня. Организация виртуальных сетей. DHCP-сервер.”

Автор:

Кузнецов Никита Сергеевич

Группа К33212

Преподаватель:

Харитонов Антон Юрьевич

Санкт-Петербург  
2023

## Цель работы:

Целью данной лабораторной работы является изучение и практическое ознакомление с основными принципами работы концентраторов и коммутаторов второго уровня в компьютерных сетях, а также настройка и использование DHCP-сервера для автоматической выдачи IP-адресов в локальной сети.

## Ход работы:

Для тестирования работы концентратора (хаба) в Cisco Packet Tracer была реализована базовая схема из шести PC, соединенных через Hub. По условию, была выбрана сеть №5 из предыдущей практической работы: 193.10.16.0/23 с широковещательным адресом 193.10.27.255.

После, был запущен режим симуляции и отправлены ICMP пакеты с устройства PC0 до PC5. Как можно видеть на рисунке 1 и 2: они были отправлены успешно.

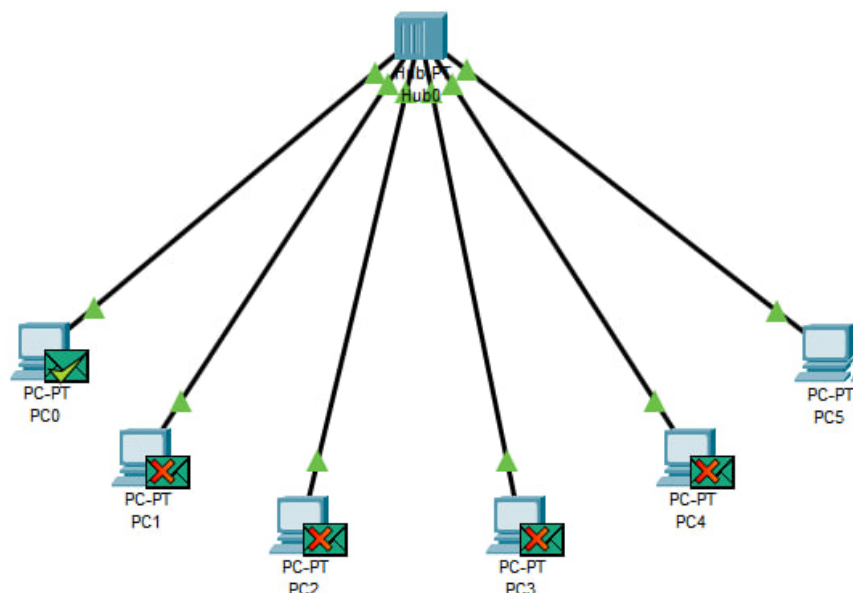


Рисунок 1 - Устройства PC, соединенные через концентратор Hub.



Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC0	PC5	ICMP		0.000	N	0	(edit)	

Рисунок 2 - Результат отправки пакетов с PC0 до PC5.

Как можно заметить, концентратор выполняет свою функцию и отправляет пакеты без дополнительной фильтрации или управления трафиком.

Если отправить сразу несколько пакетов одновременно через хаб - происходит коллизия и пакеты не отправляются (рис. 3 и 4).

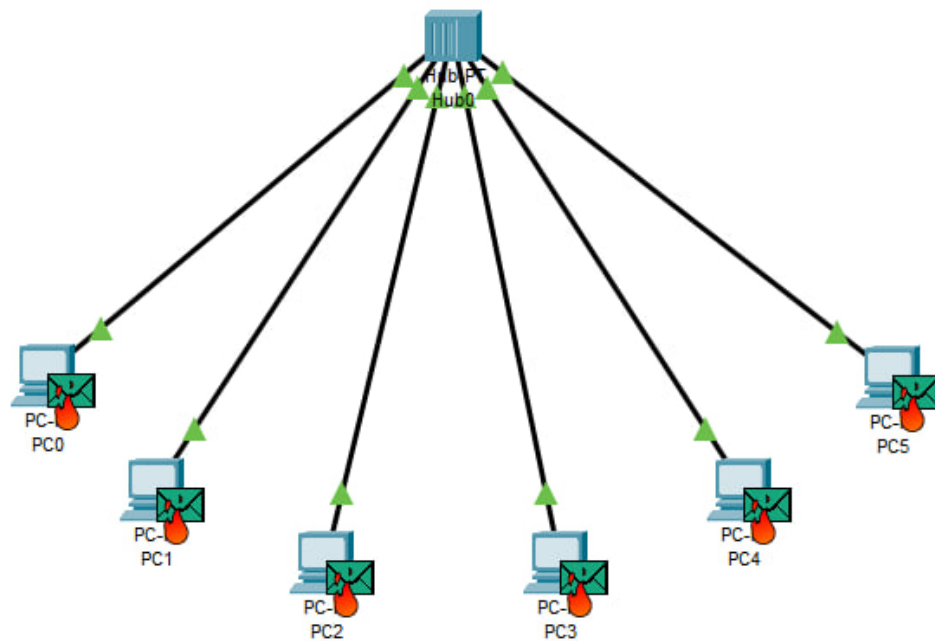


Рисунок 3 - Коллизия пакетов при одновременной отправке через хаб.





Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC0	PC5	ICMP		0.000	N	0	(edit)	
	Failed	PC1	PC4	ICMP		0.000	N	1	(edit)	

Рисунок 4 - Отрицательные результаты отправки пакетов через хаб, так как произошла коллизия.

В следующей части задания необходимо было создать сеть из разных устройств в разных комнатах, соединенных между собой коммутаторами. Согласно варианту из предыдущей практической работы была создана схема из сетей 5, 8 и 9, а также 2 - с выходом в Интернет (рис. 5), вместо которой будет DHCP-сервер. Также, каждый VLAN был выделен определенным цветом, согласно схеме (рис. 6).

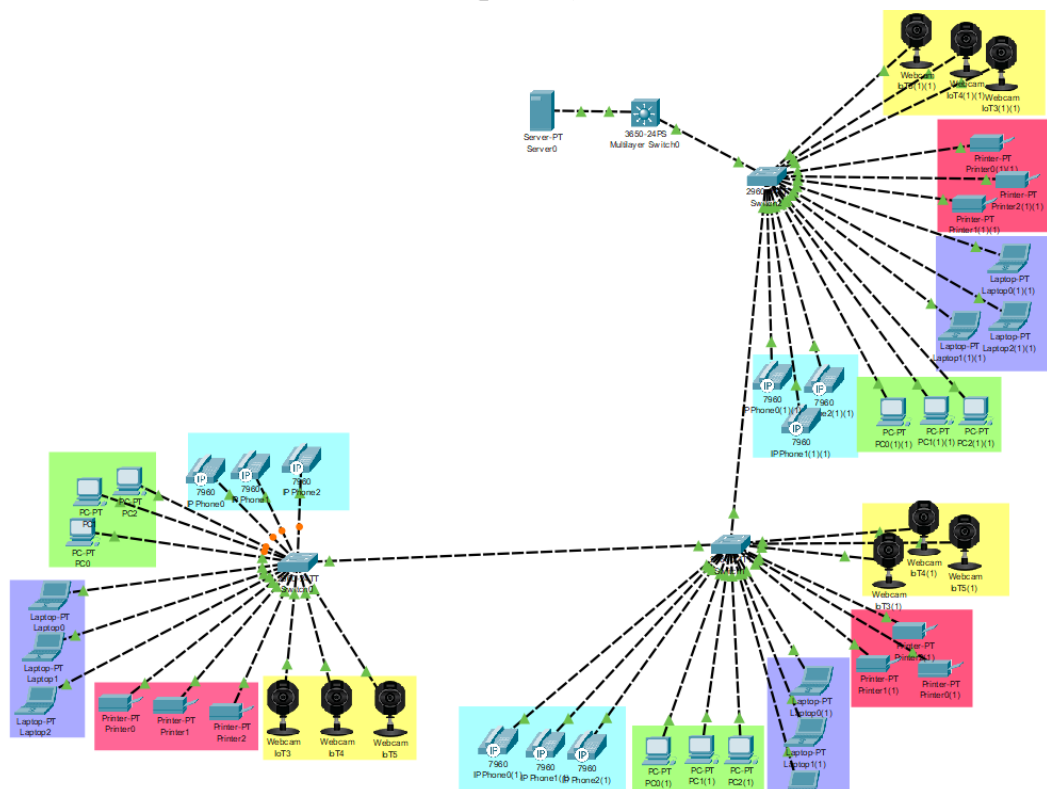


Рисунок 5 - Схема для сети устройств.

Номер подсети	Тип устройств	Группа VLAN	Статические IP адреса для групп VLAN
1	Компьютер	10	10.10.0.0/24
2	Принтер	20	10.20.0.0/24
3	IP телефон	30	10.30.0.0/24
4	WEB камера	40	10.40.0.0/24
5	Ноутбук Начальства	50	10.50.0.0/24
(там где Интернет, либо если по заданию его нет, тогда в любом месте)	Один DHCP сервер	60	10.60.0.0/24 Адрес DHCP сервера - 10.60.0.1

Рисунок 6 - Схема групп VLAN для устройств.

Для групп VLAN были выполнены следующие настройки в коммутаторах:

- для интерфейсов 0/1 - 0/3: **vlan 10**

- для интерфейсов 0/4 - 0/6: **vlan 20**
- для интерфейсов 0/7 - 0/9: **vlan 30**
- для интерфейсов 0/10 - 0/12: **vlan 40**
- для интерфейсов 0/13 - 0/15: **vlan 50**

Так как в данном варианте в каждой сети 5 подсетей, то соответственно можно создать скрипт для коммутаторов, состоящий из повторяющихся следующих двух команд:

- *interface FastEthernet0/n*, где n - номер интерфейса,
- *switchport access vlan N*, где N - номер VLAN.

Также, для корректной настройки интерфейсов между коммутаторами использовались команды:

- *interface FastEthernet0/n*, где n - номер интерфейса,
- *switchport mode trunk*

После настройки всех коммутаторов были добавлены коммутатор третьего уровня и сервер DHCP. Далее, в DHCP сервер были добавлены соответствующие VLAN и их адреса (рис. 7) по схеме (рис. 6).

**SERVICES**

- HTTP
- DHCP**
- DHCPv6
- TFTP
- DNS
- SYSLOG
- AAA
- NTP
- EMAIL
- FTP
- IoT
- VM Management
- Radius EAP

**DHCP**

Interface: **FastEthernet0** Service: ☒ On ☐ Off

Pool Name: **vlan60**

Default Gateway: **10.60.0.254**

DNS Server: **0.0.0.0**

Start IP Address: **10** **60** **0** **1**

Subnet Mask: **255** **255** **255** **0**

Maximum Number of Users: **255**

TFTP Server: **0.0.0.0**

WLC Address: **0.0.0.0**

**Add** **Save** **Remove**

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
vlan60	10.60.0....	0.0.0.0	10.60.0.1	255.255....	255	0.0.0.0	0.0.0.0
vlan50	10.50.0....	0.0.0.0	10.50.0.1	255.255....	255	0.0.0.0	0.0.0.0
vlan40	10.40.0....	0.0.0.0	10.40.0.1	255.255....	255	0.0.0.0	0.0.0.0
vlan30	10.30.0....	0.0.0.0	10.30.0.1	255.255....	255	0.0.0.0	0.0.0.0
vlan20	10.20.0....	0.0.0.0	10.20.0.1	255.255....	255	0.0.0.0	0.0.0.0
vlan10	10.10.0....	0.0.0.0	10.10.0.1	255.255....	255	0.0.0.0	0.0.0.0
serverPool	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	512	0.0.0.0	0.0.0.0

Рисунок 7 - Настройка DHCP сервера.

Далее, необходимо было настроить коммутатор L3 и добавить в него соответствующую информацию о каждом VLAN с помощью следующих команд:

- *interface vlan N*
- *ip address 10.N.0.254 255.255.255.0*
- *ip helper-address 10.60.0.1*, где N - номер VLAN

Затем, необходимо настроить интерфейс, в который подключен другой коммутатор следующими командами:

- *switchport trunk encapsulation dot1q*
- *switchport mode trunk*

В конце, необходимо добавить VLAN 60 на сервер, так как он находится в сети VLAN 60:

- *switchport access vlan 60*

После конфигурации, можно зайти в PC и проверить DHCP. Как можно заметить (рис. 8) - был успешно получен адрес с DHCP сервера. Аналогично, у ноутбуков был получен адрес для сети VLAN 30 (рис. 9) согласно схеме (рис. 6).

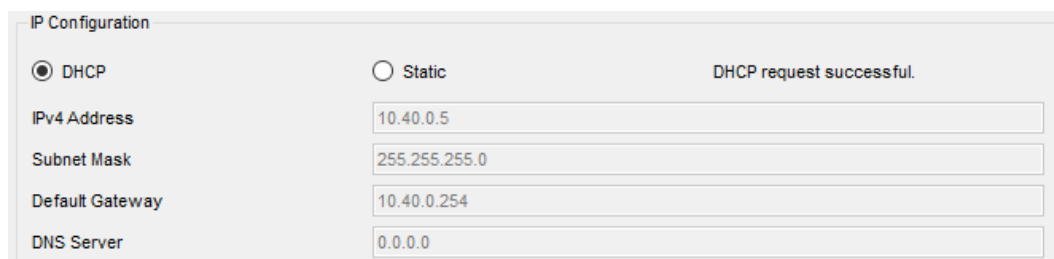


Рисунок 8 - Получение IP-адреса с DHCP сервера для PC.

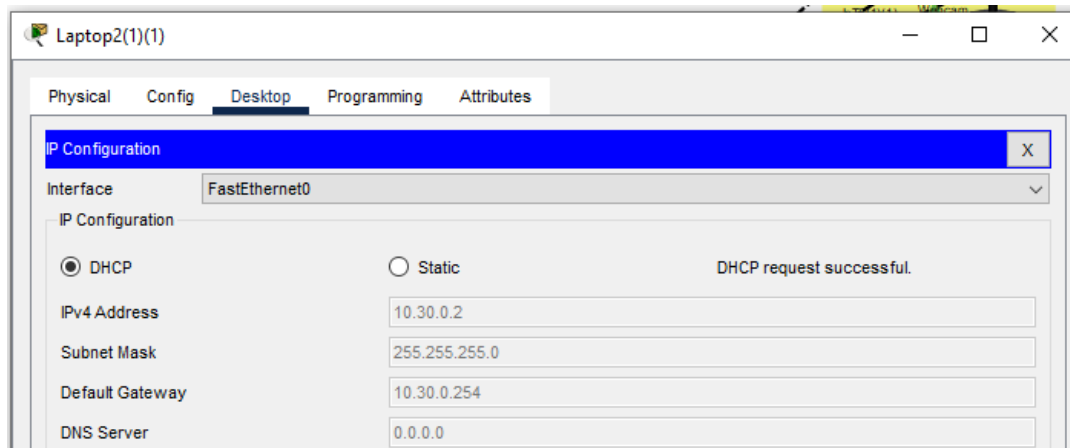


Рисунок 9 - Получение IP-адреса с DHCP сервера для ноутбука.

Для проверки работоспособности DHCP можно отправить, например, запрос с ноутбука в сети 5 на ноутбук в 8 сети (рис. 10) или с PC в 9 сети на PC в 8 сети (рис. 11).

```
C:\>ping 10.30.0.4

Pinging 10.30.0.4 with 32 bytes of data:

Reply from 10.30.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.30.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.30.0.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.30.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.30.0.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>|
```

Рисунок 10 - Проверка доступности для VLAN 30 (сеть ноутбуков)

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.40.0.8

Pinging 10.40.0.8 with 32 bytes of data:

Reply from 10.40.0.8: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.40.0.8: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.40.0.8: bytes=32 time=28ms TTL=128
Reply from 10.40.0.8: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.40.0.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 28ms, Average = 7ms

C:\>|
```

Рисунок 11 - Проверка доступности для VLAN 40 (сеть ПК)

## Вывод:

В ходе выполнения практической работы были изучены принципы работы концентраторов и коммутаторов второго уровня в компьютерных сетях, а также настройка и использование DHCP-сервера для автоматической выдачи IP-адресов в локальной сети. Был поднят и настроен DHCP-сервер, выдающий автоматически IP-адреса для устройств в сети, а также настроены VLAN для корректной работы коммутаторов второго и третьего уровня.