

Лабораторная работа №1

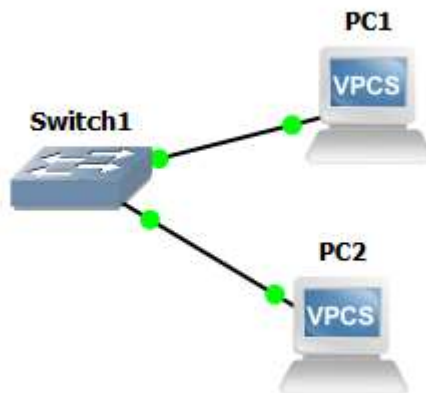
Тема: Освоение инструментария для выполнения работ, построение простой сети

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

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

- 1) Установить и настроить эмулятор GNS3
- 2) Создать простейшую сеть, состоящую из 1 коммутатора и 2 компьютеров, назначить им произвольные ip адреса из одной сети
- 3) Запустить симуляцию, выполнить команду ping с одного из компьютеров, используя ip адрес второго компьютера
- 4) Перехватить трафик протокола arp на всех линках(nb!), задокументировать и проанализировать заголовки пакетов в программе Wireshark, для фильтрации трафика, относящегося к указанному протоколу использовать фильтры Wireshark
- 5) Создать простейшую сеть, состоящую из 1 маршрутизатора и 2 компьютеров, назначить им произвольные ip адреса из разных сетей
- 6) Запустить симуляцию, выполнить команду ping с одного из компьютеров, используя ip адрес второго компьютера
- 7) Перехватить трафик протокола arp и icmp на всех линках(nb!), задокументировать и проанализировать заголовки пакетов в программе Wireshark, для фильтрации трафика, относящегося к указанному протоколу использовать фильтры Wireshark

2. Создать простейшую сеть, состоящую из 1 коммутатора и 2 компьютеров, назначить им произвольные ip адреса из одной сети



Настройка IP для PC1:

```
PC1> ip 192.168.1.10 255.255.255.0
```

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

```
PC1 : 192.168.1.10 255.255.255.0
```

```
PC1> show ip
```

```
NAME      : PC1[1]
```

```
IP/MASK    : 192.168.1.10/24
```

```
GATEWAY    : 255.255.255.0
```

```
DNS       :
```

```
MAC        : 00:50:79:66:68:00
```

```
LPORT     : 20006
```

```
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20007
```

```
MTU       : 1500
```

Настройка IP для PC2:

```
PC2> ip 192.168.1.11 255.255.255.0
```

Checking for duplicate address...

PC2 : 192.168.1.11 255.255.255.0

PC2> show ip

NAME : PC2[1]

IP/MASK : 192.168.1.11/24

GATEWAY : 255.255.255.0

DNS :

MAC : 00:50:79:66:68:01

LPORT : 20004

RHOST:PORT : 127.0.0.1:20005

MTU : 1500

2. Запустить симуляцию, выполнить команду ping с одного из компьютеров, используя ip адрес второго компьютера

PC1> ping 192.168.1.11

84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.290 ms

84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.421 ms

84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.490 ms

84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.477 ms

84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.492 ms

3. Перехватить трафик протокола arp на всех линках

Выставим В Wireshark фильтр “arp”

При пинге адреса 192.168.1.11 Перехватываем отправленные нами пакеты:

1 0.000000 Private_66:68:01 Broadcast ARP 64 Who has 192.168.1.91?
Tell 192.168.1.10

```

2    1.000359  Private_66:68:01 Broadcast  ARP   64    Who has 192.168.1.91?
Tell 192.168.1.10

3    2.000509  Private_66:68:01 Broadcast  ARP   64    Who has 192.168.1.91?
Tell 192.168.1.10

4    8.524023  Private_66:68:01 Broadcast  ARP   64    Who has 192.168.1.11?
Tell 192.168.1.10

5    8.524202  Private_66:68:00 Private_66:68:01 ARP   64    192.168.1.11 is at
00:50:79:66:68:00

```

Проанализируем первый пакет и его заголовки:

```

0000  ff ff ff ff ff ff 00 50 79 66 68 01 08 06 00 01
0010  08 00 06 04 00 01 00 50 79 66 68 01 c0 a8 01 0a
0020  ff ff ff ff ff ff c0 a8 01 5b 00 00 00 00 00 00
0030  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

```

Address Resolution Protocol (reject) [ответ]

- Тип аппаратного обеспечения: Ethernet (1) [00 01]
- Тип протокола: IPv4 (0x0800)
- Размер аппаратного адреса: – 6
- Размер протокольного адреса: – 4
- Код операции: запрос (1) – [00 01]
- MAC-адрес отправителя: Private_66:68:01 (00:50:79:66:68:01)
- IP-адрес отправителя: 192.168.1.10
- MAC-адрес получателя: Широковещательный (Broadcast) (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
- IP-адрес получателя: 192.168.1.91

Проанализируем пятый пакет:

```

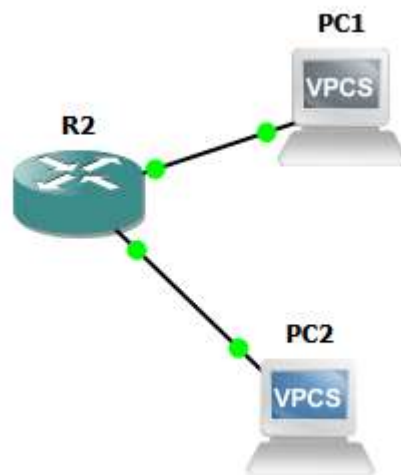
0000  00 50 79 66 68 01 00 50 79 66 68 00 08 06 00 01
0010  08 00 06 04 00 02 00 50 79 66 68 00 c0 a8 01 0b
0020  00 50 79 66 68 01 c0 a8 01 0a 00 00 00 00 00 00
0030  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

```

Address Resolution Protocol (reply) [ответ]

- Тип аппаратного обеспечения: Ethernet (1)
 - Тип протокола: IPv4 (0x0800)
 - Размер аппаратного адреса: 6
 - Размер протокольного адреса: 4
 - Код операции: ответ (2) – [00 02]
 - MAC-адрес отправителя: Private_66:68:00 (00:50:79:66:68:00)
 - IP-адрес отправителя: 192.168.1.11
 - MAC-адрес получателя: Private_66:68:01 (00:50:79:66:68:01)
 - IP-адрес получателя: 192.168.1.10
4. Создать сеть из 1 маршрутизатора и 2 компьютеров, назначить IP из разных подсетей

5. Создать простейшую сеть, состоящую из 1 маршрутизатора и 2 компьютеров, назначить им произвольные ip адреса из разных сетей



Настройка IP для PC1:

```

PC1> ip 192.168.1.2 255.255.255.0 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.2 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
  
```

Настройка IP для PC1:

```

PC2> ip 192.168.2.2 255.255.255.0 192.168.2.1
Checking for duplicate address...
PC2 : 192.168.2.2 255.255.255.0 gateway 192.168.2.1

PC2> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC2>

```

Конфигурация маршрутизатора:

General
Memories and disks
Slots
Advanced
Usage

Adapters

slot 0: C2600-MB-1E
slot 1: NM-4E

```

R2#enable
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface Ethernet0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#end
R2#wr
*Mar  1 00:10:30.181: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#write
Building configuration...
[OK]

```

```

R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface Ethernet1/0
R2(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#end
R2#
*Mar  1 00:11:20.551: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#write
Building configuration...
[OK]

```

```

R2#show ip interface brief

```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Prot
Ethernet0/0	192.168.1.1	YES	manual	up	up
Ethernet1/0	192.168.2.1	YES	manual	up	up
Ethernet1/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Ethernet1/2	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Ethernet1/3	unassigned	YES	unset	administratively down	down

6. Запустить симуляцию, выполнить команду ping с одного из компьютеров, используя ip адрес второго компьютера

```
PC1> ping 192.168.2.2

192.168.2.2 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=63 time=14.598 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=63 time=17.634 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=63 time=16.314 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=63 time=18.130 ms

PC1>
```

7. Перехватить трафик протокола icmp на всех линках
Перехваченный с первого линка трафик:

Захват из Standard input [PC1 Ethernet0 to R2 Ethernet0/0]

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2	6.331314	192.168.1.2	192.168.2.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x5860, seq=1/256, ttl=64 (reply in 3)
3	6.345676	192.168.2.2	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x5860, seq=1/256, ttl=63 (request in 2)
4	7.346781	192.168.1.2	192.168.2.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x5960, seq=2/512, ttl=64 (reply in 5)
5	7.365726	192.168.2.2	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x5960, seq=2/512, ttl=63 (request in 4)
6	8.366087	192.168.1.2	192.168.2.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x5a60, seq=3/768, ttl=64 (reply in 7)
7	8.383887	192.168.2.2	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x5a60, seq=3/768, ttl=63 (request in 6)
8	9.384481	192.168.1.2	192.168.2.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x5b60, seq=4/1024, ttl=64 (reply in 9)
9	9.481458	192.168.2.2	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x5b60, seq=4/1024, ttl=63 (request in 8)
11	10.481725	192.168.1.2	192.168.2.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x5c60, seq=5/1280, ttl=64 (reply in 12)
12	10.419603	192.168.2.2	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x5c60, seq=5/1280, ttl=63 (request in 11)

Перехваченный со второго линка трафик:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.1.2	192.168.2.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x5860, seq=1/256, ttl=63 (reply in 2)
2	0.000078	192.168.2.2	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x5860, seq=1/256, ttl=64 (request in 1)
3	1.019994	192.168.1.2	192.168.2.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x5960, seq=2/512, ttl=63 (reply in 4)
4	1.020063	192.168.2.2	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x5960, seq=2/512, ttl=64 (request in 3)
5	2.030004	192.168.1.2	192.168.2.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x5a60, seq=3/768, ttl=63 (reply in 6)
6	2.030081	192.168.2.2	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x5a60, seq=3/768, ttl=64 (request in 5)
7	3.055712	192.168.1.2	192.168.2.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x5b60, seq=4/1024, ttl=63 (reply in 8)
8	3.055811	192.168.2.2	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x5b60, seq=4/1024, ttl=64 (request in 7)
10	4.073864	192.168.1.2	192.168.2.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x5c60, seq=5/1280, ttl=63 (reply in 11)
11	4.073927	192.168.2.2	192.168.1.2	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x5c60, seq=5/1280, ttl=64 (request in 10)

Запрос:

```
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.2, Dst: 192.168.2.2
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    0000 00.. = Differentiated Services Codepoint: Default (0)
    .... ..00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)
  Total Length: 84
  Identification: 0x6058 (24664)
  000. .... = Flags: 0x0
    0... .... = Reserved bit: Not set
    .0.. .... = Don't fragment: Not set
    ..0. .... = More fragments: Not set
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
  Time to Live: 64
  Protocol: ICMP (1)
  Header Checksum: 0x95fc [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
  Source Address: 192.168.1.2
  Destination Address: 192.168.2.2
  [Stream index: 0]
```

Ответ:

```
▼ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.2.2, Dst: 192.168.1.2
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  ▶ Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 84
    Identification: 0x6058 (24664)
  ▶ 000. .... = Flags: 0x0
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
    Time to Live: 64
    Protocol: ICMP (1)
    Header Checksum: 0x95fc [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 192.168.2.2
    Destination Address: 192.168.1.2
    [Stream index: 0]
```

Анализ заголовков пакетов

- Оба пакета используют протокол IPv4.
- Размер заголовка: 20 байт.
- Поле DSCP/ECN (служебные поля): значения по умолчанию (0x00).
- Общая длина пакета: 84 байта.
- Идентификатор пакета: 0x6058 (24664).
- Флаги фрагментации не установлены (фрагментация не используется).
- Время жизни (TTL): 64.
- Протокол верхнего уровня: ICMP (1).
- Контрольная сумма заголовка: 0x95fc (проверка отключена).

В первом пакете:

- Source Address (Источник): 192.168.1.2
- Destination Address (Назначение): 192.168.2.2

Во втором пакете:

- Source Address (Источник): 192.168.2.2
- Destination Address (Назначение): 192.168.1.2