

Молдавский Государственный Университет Молдовы
Факультет Математики и Информатики
Департамент Информатики

Лабораторная работа №1
по предмету “Компьютерные сети”
тема:” Построение логических топологий сети
с помощью Cisco Packet Tracer”

Проверила: п. Кузнецова Елена
Выполнила: Павлышина Александра I2302

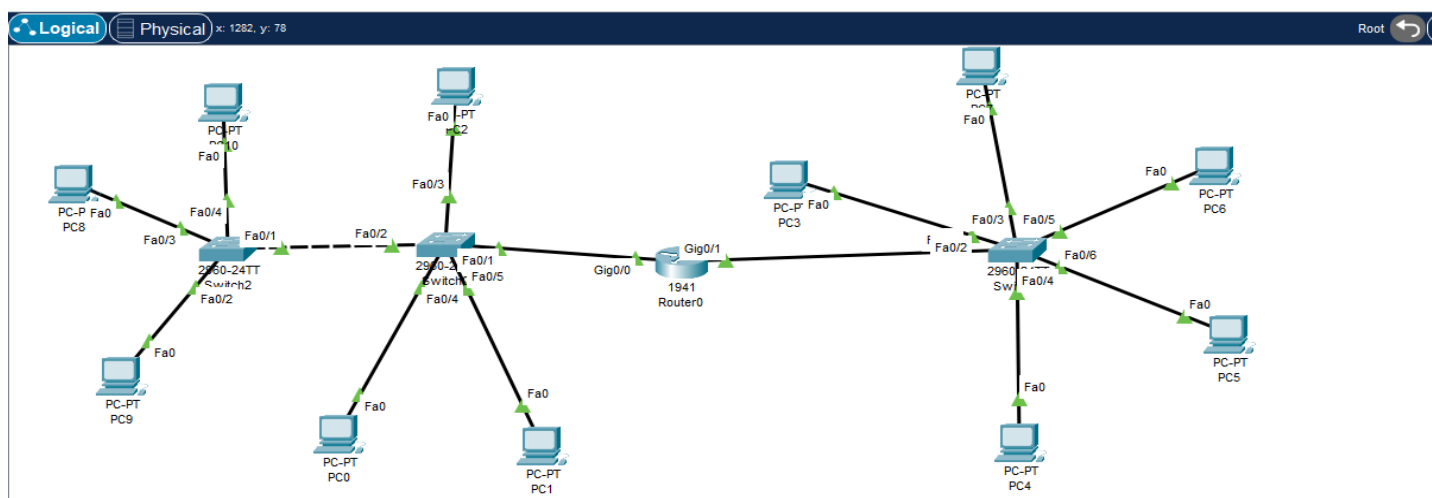
Кишинев, 2024

Введение

Целью данной работы является формирование практических умений и навыков построения логических сетевых диаграмм (топологий) с помощью Cisco Packet Tracer (практическое исследование возможностей CPT, «погружение» в CPT) и исследование принципов функционирования сетевых устройств (хостов, коммутаторов, роутеров) и протокола ARP в процессе передачи данных по сети.

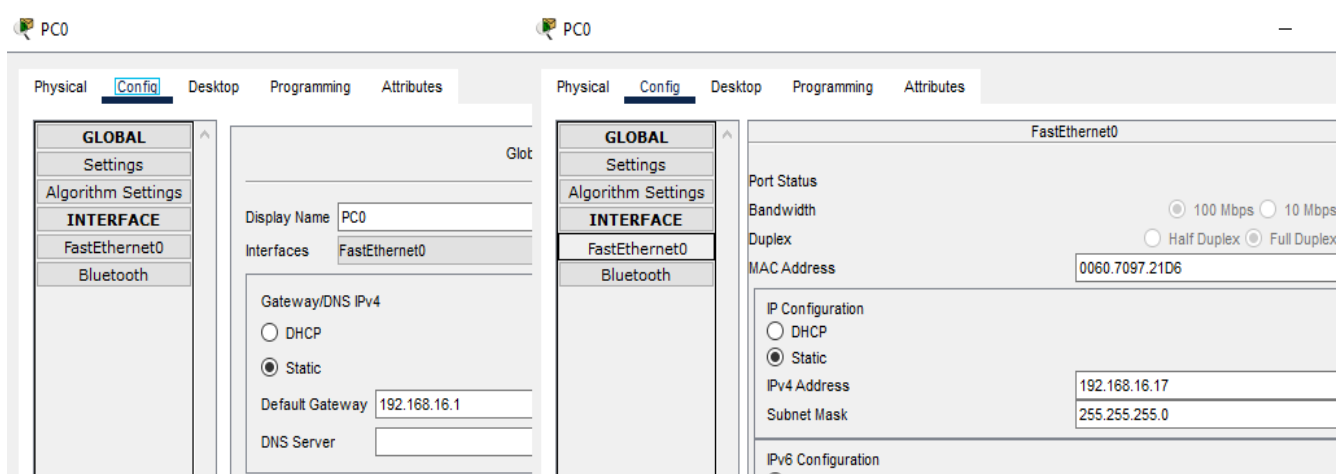
Задание 1. Построить логическую топологию сети, показанную на рисунке.

Для построения логической топологии сети, я выбираю в таблице из Network Devices > Routers один роутер модели 1941, из Network Devices > Switches три свитча модели 2960-24TT и из End Devices 11 PC. Соединяю их при помощи автоматической линии связи из Connections. В конечном итоге получаются две локальные сети по обе стороны от роутера.



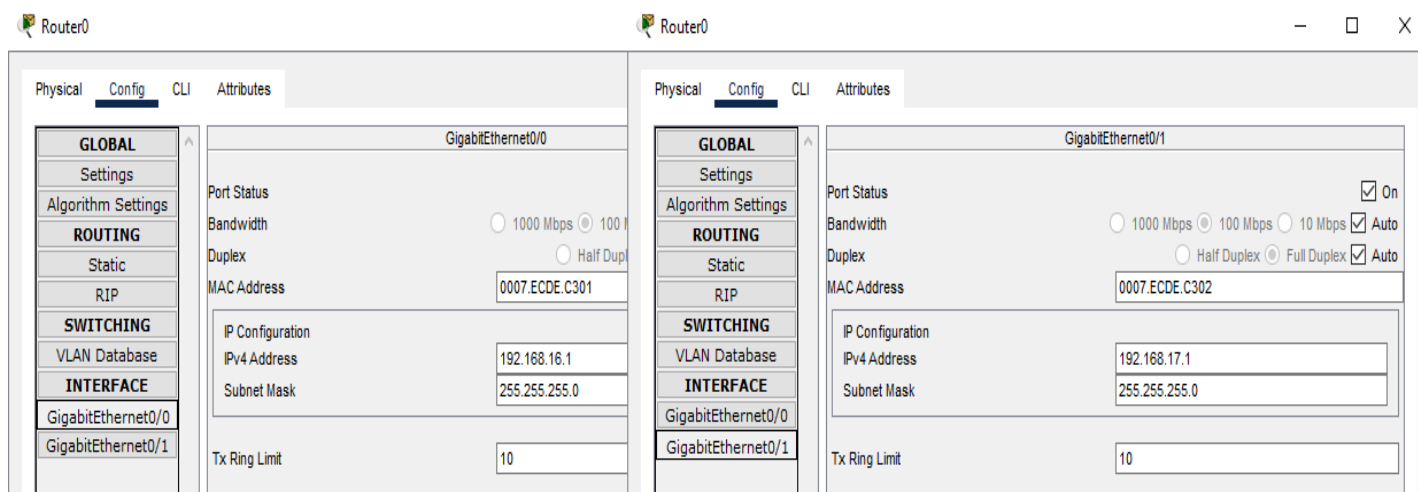
Задание 2. Используя адреса указанные в таблице, настроить все устройства (хосты, свитчи и роутер) так, чтобы была обеспечена связь между ними и хосты могли обмениваться данными.

Для настройки устройств нужно ввести в них такие данные, как айпи адреса, шлюзы и маски сети. Чтобы настроить PC, я нажимаю на их иконки, после чего появляется меню настроек, где во вкладке Config > Gateway я ввожу данные шлюзов. Для левой локальной сети 192.168.16.1, для правой - 192.168.17.1. Далее во вкладке Config > FastEthernet0 я ввожу определенные айпи адреса для каждого PC и одинаковую для всех маску сети 255.255.255.0.



(Пример : слева указываю шлюз, справа айпи адрес и маску сети для настройки PC0)

Для того, чтобы подключить роутер к локальным сетям, я так же нажимаю на его иконку, чтобы открылось меню с настройками, в Config > GigabitEthernet0/0 ввожу шлюз левой половины сети 192.168.16.1, а в Config > GigabitEthernet0/1 шлюз правой - 192.168.17.1. Также ставлю галочку на ON у статуса порта. Маска сети остается неизменной 255.255.255.0.



Задание 3. Проверить соединение между сетевыми устройствами с помощью команды ping.

Для проверки соединения между сетевыми устройствами, в терминале PC8 Desktop > Command Prompt пингую PC6, используя команду ping вместе с айпи адресом - в данном случае 192.168.17.20. Включив режим симуляции, я отправляю сообщение от PC8 к PC6, вследствие чего получаю следующий результат :

```
C:\>ping 192.168.17.20

Pinging 192.168.17.20 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.17.20: bytes=32 time=10ms TTL=127
Reply from 192.168.17.20: bytes=32 time=10ms TTL=127
Reply from 192.168.17.20: bytes=32 time=10ms TTL=127
Reply from 192.168.17.20: bytes=32 time=10ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.17.20:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 10ms, Maximum = 10ms, Average = 10ms

C:\>|
```

В данном режиме можно отследить путь сообщения от одной точки к другой. Попадая к двум первым свитчам, оно отсылается ко всем подключенным хостам, но ни один из них его не принимает, так как оно предназначено для другого компьютера. Далее сообщение проходит через роутер к последнему свитчу, который уже отправляет его к конечному получателю.

Задание 4. С помощью команды `tracert` определите пройденный маршрут между PC1 и PC5.

Командой `tracert` с айпи адресом хоста-получателя я определяю путь прохождения пакетов между такими сетевыми устройствами, как PC1 и PC5. Благодаря этой команде также можно увидеть задержку файлов в ms и где конкретно произошла потеря. По этой причине я ввожу в терминале PC1 команду `tracert` и айпи адрес, принадлежащий PC5 – 192.168.17.19.

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>tracert 192.168.17.19

Tracing route to 192.168.17.19 over a maximum of 30 hops:

  1    10 ms    0 ms    0 ms    192.168.16.1
  2    *        0 ms    11 ms   192.168.17.19

Trace complete.

C:\>|
```

Задание 5. Активировать режим симуляции. Войти в режим командной строки CLI (Command Line Interface) свитча Switch0. Используя команду `ping`, проиллюстрировать процесс заполнения MAC таблицы свитча Switch0. Описать, как таблица MAC-адресов коммутатора применяется в управлении трафиком в одноканальной среде.

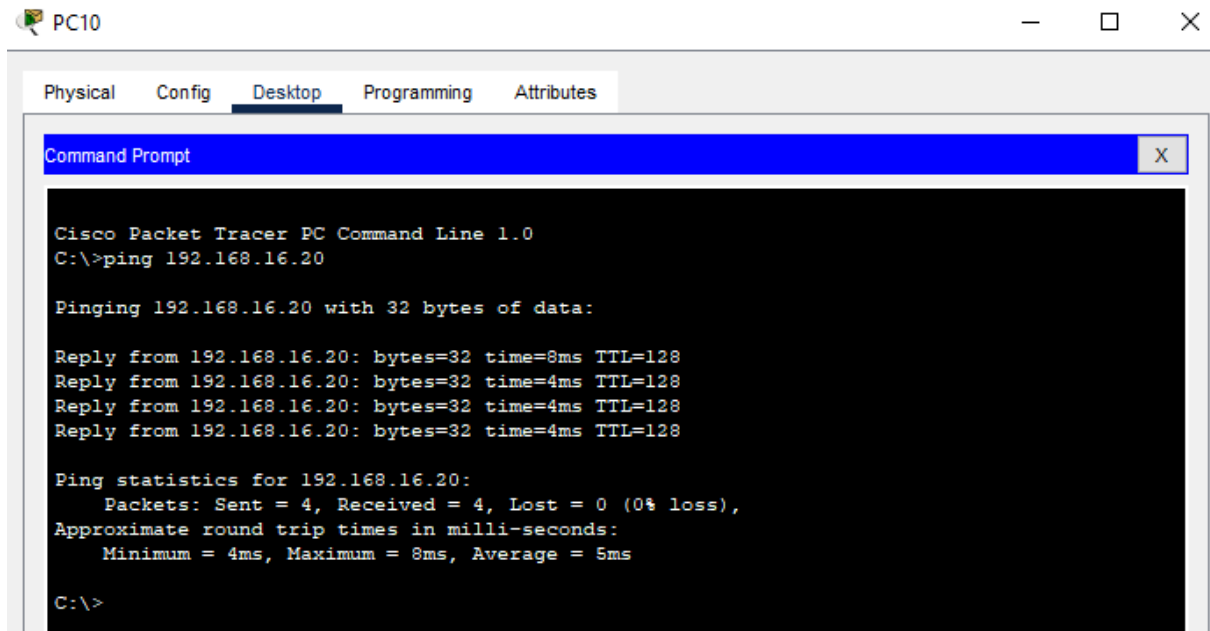
Таблица MAC-адресов используется коммутаторами (сетевыми устройствами), чтобы определить, на какой порт направить сетевой трафик. Когда коммутатор получает пакет данных от одного из подключенных

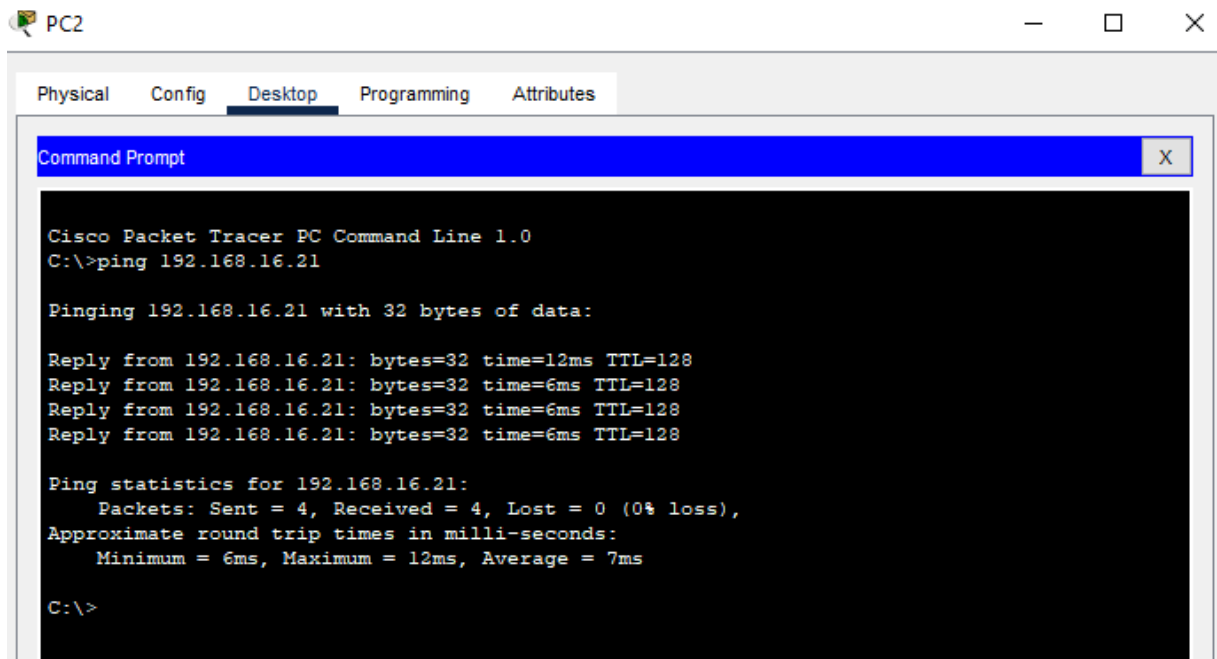
устройств, он проверяет адрес получателя в таблице MAC-адресов, чтобы определить, на какой порт отправить пакет. Так применив команду `show mac-address-table` в привилегированном режиме(enable) в командой строке Switch0, можно увидеть все необходимые данные.

```
Switch#show mac-address-table
      Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type    Ports
----    -
1       0002.4a9a.1e0e    DYNAMIC Fa0/5
1       0007.ecde.c301    DYNAMIC Fa0/1
1       00d0.d3c7.2a01    DYNAMIC Fa0/2
Switch#
```

(таблица мак-адресов до заполнения)

Далее для заполнения таблицы мак-адресов я пингую с компьютера PC10 компьютер PC8 и с PC2 PC9.





В конечном результате получаю такой результат таблицы :

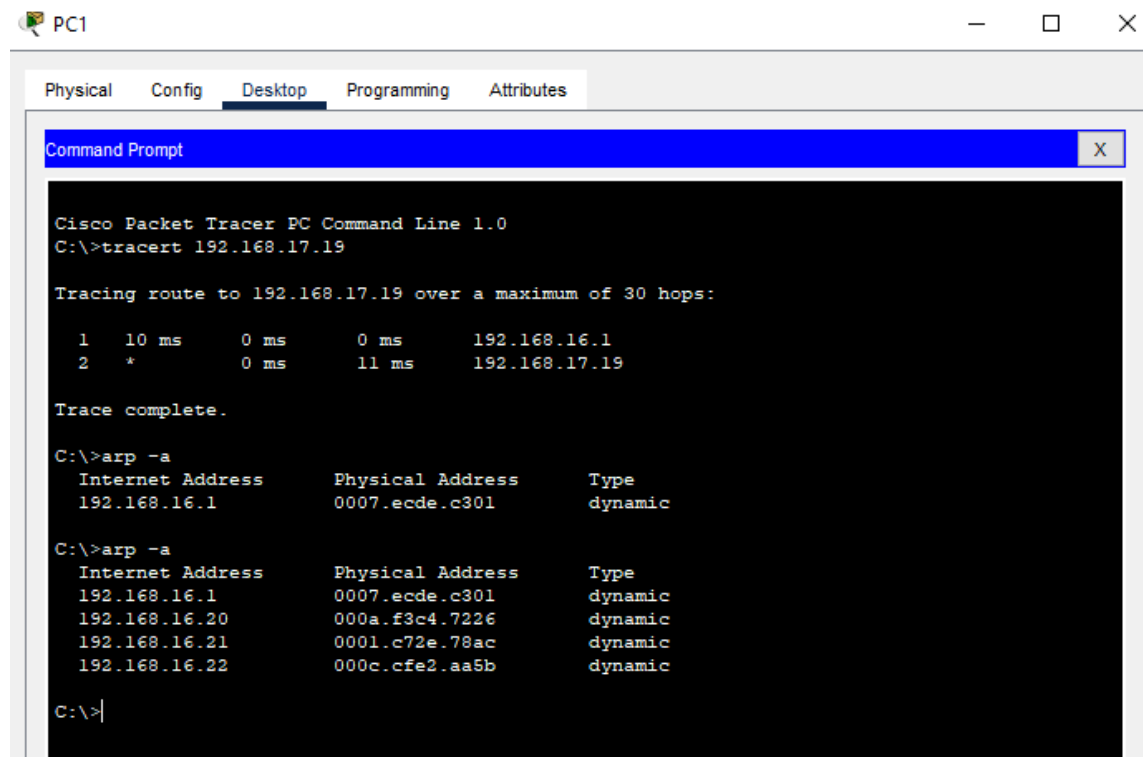
```
Switch#show mac-address-table
          Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type    Ports
----    -
1       0001.c72e.78ac   DYNAMIC Fa0/2
1       0007.ecde.c301   DYNAMIC Fa0/1
1       000c.cfe2.aa5b   DYNAMIC Fa0/2
1       000d.bde2.5b44   DYNAMIC Fa0/3
1       00d0.d3c7.2a01   DYNAMIC Fa0/2
Switch#
```

В одноканальной среде таблица мак-адресов нужна для того, чтобы сократить количество трафика из-за широковещательного характера передачи сигналов. Так коммутатор сразу же запоминает, на какое устройство ему следует передать сообщение, не загружая весь канал связи.

Задание 6. Активировать режим симуляции. Войти в режим командной строки CLI (Command Line Interface) компьютера PC1. Используя команду ping проиллюстрировать процесс заполнения ARP таблицы компьютера

PC1. Описать, как ARP таблица хоста применяется в управлении трафиком в одноканальной среде.

ARP таблица на хосте используется для соотнесения IP-адресов с MAC-адресами в одноканальных средах. Хост обращается к ARP таблице, чтобы определить MAC-адрес узла, с которым он хочет обменять данными, и при необходимости отправляет ARP запрос для получения этой информации. Полученные записи сохраняются в таблице на определенное время для оптимизации передачи данных в сети. В терминале компьютера PC1 я ввожу команду `arp -a`, чтобы увидеть arp-сообщения, отправленные с других компьютеров на данный.



```
PC1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>tracert 192.168.17.19

Tracing route to 192.168.17.19 over a maximum of 30 hops:

  1  10 ms    0 ms    0 ms    192.168.16.1
  2  *        0 ms    11 ms   192.168.17.19

Trace complete.

C:\>arp -a
Internet Address      Physical Address      Type
192.168.16.1          0007.ecde.c301        dynamic

C:\>arp -a
Internet Address      Physical Address      Type
192.168.16.1          0007.ecde.c301        dynamic
192.168.16.20         000a.f3c4.7226        dynamic
192.168.16.21         0001.c72e.78ac        dynamic
192.168.16.22         000c.cfe2.aa5b        dynamic

C:\>|
```

Задание 7. Войти в режим командной строки CLI (Command Line Interface) роутера. Используя команду `ping` проиллюстрировать процесс заполнения ARP таблицы роутера. Описать, как ARP таблица роутера применяется в управлении трафиком в многоканальной среде.

Арп-таблицы в роутерах применяются практически так же, как и в коммутаторах. Роутер получает от отправителя айпи-адрес другого домена и

знает, какому устройству нужно отправить информацию, не загружая линию связи и не вызывая коллизий кадров. Отличие в командах терминала: для коммутатора `show mac-address-table`, а для роутера `show arp`.

```
Router>en
Router#show arp
Protocol Address           Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
-----
Internet 192.168.16.1             -    0007.ECDE.C301  ARPA   GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.16.17           0    0060.7097.21D6  ARPA   GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.16.18          64    0002.4A9A.1E0E  ARPA   GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.16.20          68    000A.F3C4.7226  ARPA   GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.16.21           1    0001.C72E.78AC  ARPA   GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.17.1            -    0007.ECDE.C302  ARPA   GigabitEthernet0/1
Internet 192.168.17.18           0    00E0.F9D9.2E74  ARPA   GigabitEthernet0/1
Internet 192.168.17.19          64    0001.638B.A7A6  ARPA   GigabitEthernet0/1
Internet 192.168.17.20          68    0090.0CA1.A552  ARPA   GigabitEthernet0/1
Internet 192.168.17.21           1    00D0.BAD6.31C2  ARPA   GigabitEthernet0/1
Router#
```

В многоканальной среде роутер использует ARP таблицу для соотнесения IP-адресов с MAC-адресами на различных подсетях. Когда роутер получает пакет с определенного исходного IP-адреса, он использует ARP таблицу для определения соответствующего MAC-адреса на выходном интерфейсе, чтобы правильно направить пакет.

Выводы

Изучены основы работы с программой Cisco Packet Tracer, её интерфейс (Главное меню и соответствующая ему панель инструментов, Оборудование, Линии связи, Графическое меню, Элементы анимации и симуляции, Физическое представление оборудования). Изучены основные понятия сетей, такие как протокол, ip-адрес, мас-адрес, работа сетевых устройств (коммутаторы, роутеры, кабели), и некоторые команды для настройки этих устройств (`ping`, `arp -a`, `tracert`, `show arp`, `show mac-address-table`).