МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«Харківський Політехнічний Інститут»  
  
Кафедра «Стратегічного Управління»

ЗВІТ

з лабораторної роботи № 5

«Принципи визначення локальних адрес вузлів мережі і функції

протоколу ARP в локальних обчислювальних мережах»

Перевірила: старший викладач  
Мошко Є. О.  
Виконав: ст. гр. КН-27

Харків - 2018

Тема: Принципы определения локальных адресов узлов сети и функции

протокола ARP в локальных вычислительных сетях

Цели: Лабораторная работа преследует цели закрепления теоретического материала по процедурам и функциям разрешения сетевых адресов эталонной модели ISO/OSI на локальные (физические) адреса канального уровня в сетях ЛВС. Рассматриваются принципы применения динамического отображения адресов IPv4 на адреса MAC с помощью экземпляра протокола ARP.

Задачи: Используя схему подключений удаленных узлов, изображенную на рис. 1 , необходимо создать проект виртуальной сети, разместить сетевое оборудование и удаленные рабочие станции. Разделив сеть на два сегмента, с помощью маршрутизатора, установить правила статической маршрутизации между подсетями. На примере функционирующей сети, проследить и отметить особенности разрешения физических адресов рабочих станций в сегментах сети разделенных коммутаторами и маршрутизаторами.

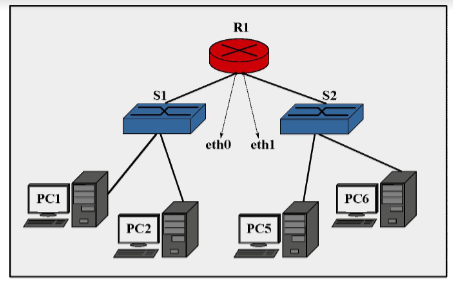


Рис. 1 - Топология виртуальной сети 5

1) Добавить к проекту два устройства «Коммутатор», устройство

«Маршрутизатор», а также четыре узла удаленных рабочих станций PC1– PC4. Произвести объединение узлов, используя соответствующие порты сетевого оборудования и отрезки кабеля «Патчкорд».

2) Назначить рабочим станциям PC1, PC2, а также интерфейсу eth0 маршрутизатора соответствующие IP-адреса, используя диапазон 1 из табл. 3

3) Назначить рабочим станциям PC3, PC4, а также интерфейсу ethl маршрутизатора соответствующие IP-адреса, используя диапазон 2 из табл. 3

4) С помощью утилиты командной строки ping, последовательно проверить доступность всех удаленных узлов с рабочих станций PC1, PC2 и PC3, PC4. Проследить при этом направление рассылки кадров в сети. Отметить узел отправителя и узел получателя в каждом случае, а также все узлы участвующие в рассылке кадра.

5) Запустить эмулятор терминала на каждом из устройств «Коммутатор» и с помощью команды mactable просмотреть содержимое таблицы MAC- адресов коммутатора. Убедиться в достоверности соответствующего MAC-адреса номеру физического порта коммутатора, проверив физический адрес удаленной рабочей станции (командой ifconfig).

6) Используя команду аrр на маршрутизаторе и узлах PC1, PC2, PC3, PC4 проверить содержимое ARP-кеша.

7) На узле PC1, с помощью команды аrр выполнить принудительное разрешение адреса узла PC2 и маршрутизатора, а затем адресов PC3 и PC4. Полученные результаты записать и сохранить в отчете.

8) На отчете проекта выделить границы широковещательного домена. Отметить узлы участвующие в коммутировании кадров, перечислить используемые адреса канального и сетевого уровня. Представить таблицу отображения IP-адресов на адреса канального уровня (MAC) для узла PC1 и PC4.

По окончанию выполнения перечисленных заданий, с помощью пункта «Экспортировать в html. . . » меню «Проект» сформировать электронный отчет проекта (в формате html), а также сохранить xml-проект «CNS». Указанные документы следует прикрепить к основному отчету по

лабораторной работе, согласно форме из приложения А

Ход работы

Задание 1. Создать схему изображенную на рисунке 1 (рис. 2).

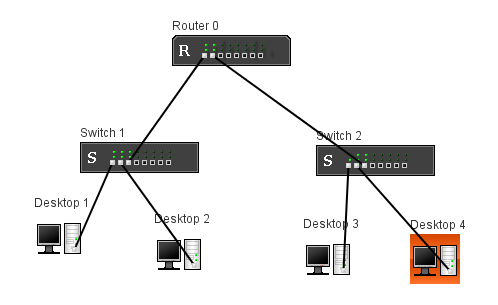


Рис. 2 – Соединение сегментов сети

Задание 2. Назначение IP адресов для PC1, PC2 и интерфейсу eth0 маршрутизатора Router0 показано на рисунках 3-5



Рис. 3 – Назначение IP адреса для интерфейса eth0 для Router0



Рис. 4 – Назначение IP адреса для Desktop1



Рис. 5 – Назначение IP адреса для Desktop2

Задание 3. Назначение IP адресов для PC3, PC4 и интерфейсу eth1 маршрутизатора Router0 показано на рисунках 6-8



Рис. 6 – Назначение IP адреса для интерфейса eth0 для Router0



Рис. 7 – Назначение IP адреса для Desktop3



Рис. 8 – Назначение IP адреса для Desktop4

Задание 3. Указать маршруты для компьютеров подсети eth0 и eth1 (рис. 9-10)



Рис. 9 – Назначение маршрутов для Desktop1 и Desktop2



Рис. 10 – Назначение маршрутов для Desktop3 и Desktop4

Задание 4. Проверка отправки кадров с узлов Desktop1, Desktop2, Desktop3, Desktop4 изображена на рисунках 11-

Отправка пакета Desktop1 🡪 Desktop 2: Desktop1 🡪 Switch1 🡪 Desktop2

Получение пакета: Desktop2 🡪 Switch1 🡪 Desktop1



Рис. 11 – Отправка пакетов с Desktop1 в Desktop2

Отправка пакета Desktop1 🡪 Desktop 3: Desktop1 🡪 Switch1 🡪 Router0 🡪 Switch2 🡪 Desktop3

Получение пакета: Desktop3 🡪 Switch2 🡪 Router0 🡪 Switch1 🡪 Desktop1



Рис. 12 – Отправка пакетов с Desktop1 в Desktop3

Отправка пакета Desktop1 🡪 Desktop 4: Desktop1 🡪 Switch1 🡪 Router0 🡪 Switch2 🡪 Desktop4

Получение пакета: Desktop4 🡪 Switch2 🡪 Router0 🡪 Switch1 🡪 Desktop1



Рис. 13 – Отправка пакетов с Desktop1 в Desktop4

Отправка пакета Desktop2 🡪 Desktop 3: Desktop2 🡪 Switch1 🡪 Router0 🡪 Switch2 🡪 Desktop3

Получение пакета: Desktop3 🡪 Switch2 🡪 Router0 🡪 Switch1 🡪 Desktop2



Рис. 13 – Отправка пакетов с Desktop2 в Desktop3

Отправка пакета Desktop2 🡪 Desktop 4: Desktop2 🡪 Switch1 🡪 Router0 🡪 Switch2 🡪 Desktop4

Получение пакета: Desktop4 🡪 Switch2 🡪 Router0 🡪 Switch1 🡪 Desktop2



Рис. 13 – Отправка пакетов с Desktop2 в Desktop4

Отправка пакета Desktop3 🡪 Desktop 4: Desktop3 🡪 Switch2 🡪 Desktop4

Получение пакета: Desktop4 🡪 Switch2 🡪 Desktop3

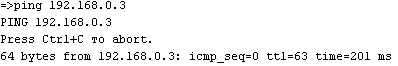


Рис. 14 – Отправка пакетов с Desktop3 в Desktop4

Задание 5. Проверка MAC адресов в таблице адресов коммутаторов (рис. 15-16)

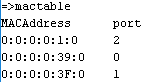


Рис. 15 – Проверка соответствия адресов для Switch1

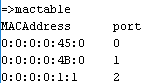


Рис. 16 – Проверка соответствия адресов для Switch2

Задание 6. Проверить содержимое arp кэша (рис. 17-18)

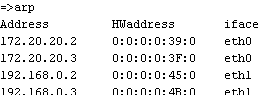


Рис. 17 – Содержимое arp кэша для Router0



Рис. 18 – Содержимое arp кэша для Desktop1, Desktop2, Desktop3, Desktop4

Задание 7. Принудительное разрешение адресов для Desktop1 (рисунок 19)

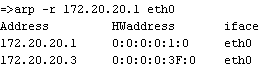


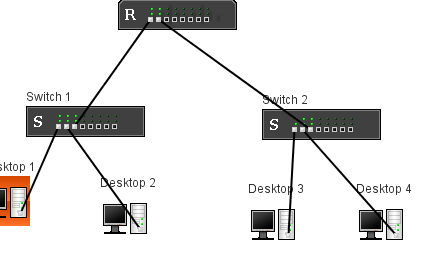
Рис. 19 - Принудительное разрешение адресов для Desktop1

Задание 8.

Файл отчет.html

# NET-Simulator Project Report

**Project file:** C:\Users\Richer\OneDrive\Studying\Networks\lab5\5.xml  
**Author:**   
**Description:**   
**Project created at:**   
**Report generated at:** 2018-12-13 19:11:3



## Router

|  |  |
| --- | --- |
| **Name:** | Router 0 |
| **Description:** |  |

### Interfaces:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Name** | **Status** | **IP Address** | **Netmask** | **Broadcast** |
| eth0 | UP | 172.20.20.1 | 255.255.255.0 | 172.20.20.255 |
| eth1 | UP | 192.168.0.1 | 255.255.0.0 | 192.168.255.255 |
| eth2 | DOWN |  |  |  |
| eth3 | DOWN |  |  |  |
| eth4 | DOWN |  |  |  |
| eth5 | DOWN |  |  |  |
| eth6 | DOWN |  |  |  |
| eth7 | DOWN |  |  |  |

### Routing table:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Target** | **Netmask** | **Gateway** | **Metric** | **Interface** |
| 172.20.20.0 | 255.255.255.0 | \* | 0 | eth0 |
| 192.168.0.0 | 255.255.0.0 | \* | 0 | eth1 |

## Switch

|  |  |
| --- | --- |
| **Name:** | Switch 2 |
| **Description:** |  |

## Switch

|  |  |
| --- | --- |
| **Name:** | Switch 1 |
| **Description:** |  |

## Desktop

|  |  |
| --- | --- |
| **Name:** | Desktop 1 |
| **Description:** |  |

### Interfaces:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Name** | **Status** | **IP Address** | **Netmask** | **Broadcast** |
| eth0 | UP | 172.20.20.2 | 255.255.255.0 | 172.20.20.255 |

### Routing table:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Target** | **Netmask** | **Gateway** | **Metric** | **Interface** |
| 172.20.20.0 | 255.255.255.0 | \* | 0 | eth0 |
| 192.168.0.0 | 255.255.0.0 | 172.20.20.1 | 0 | eth0 |

## Desktop

|  |  |
| --- | --- |
| **Name:** | Desktop 2 |
| **Description:** |  |

### Interfaces:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Name** | **Status** | **IP Address** | **Netmask** | **Broadcast** |
| eth0 | UP | 172.20.20.3 | 255.255.255.0 | 172.20.20.255 |

### Routing table:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Target** | **Netmask** | **Gateway** | **Metric** | **Interface** |
| 172.20.20.0 | 255.255.255.0 | \* | 0 | eth0 |
| 192.168.0.0 | 255.255.0.0 | 172.20.20.1 | 0 | eth0 |

## Desktop

|  |  |
| --- | --- |
| **Name:** | Desktop 3 |
| **Description:** |  |

### Interfaces:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Name** | **Status** | **IP Address** | **Netmask** | **Broadcast** |
| eth0 | UP | 192.168.0.2 | 255.255.0.0 | 192.168.255.255 |

### Routing table:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Target** | **Netmask** | **Gateway** | **Metric** | **Interface** |
| 172.20.20.0 | 255.255.255.0 | 192.168.0.1 | 0 | eth0 |
| 192.168.0.0 | 255.255.0.0 | \* | 0 | eth0 |

## Desktop

|  |  |
| --- | --- |
| **Name:** | Desktop 4 |
| **Description:** |  |

### Interfaces:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Name** | **Status** | **IP Address** | **Netmask** | **Broadcast** |
| eth0 | UP | 192.168.0.3 | 255.255.0.0 | 192.168.255.255 |

### Routing table:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Target** | **Netmask** | **Gateway** | **Metric** | **Interface** |
| 172.20.20.0 | 255.255.255.0 | 192.168.0.1 | 0 | eth0 |
| 192.168.0.0 | 255.255.0.0 | \* | 0 | eth0 |

Файл CNS.xml

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<!DOCTYPE project PUBLIC "NET-Simulator/dtd/netsimulator.dtd" "http://www.net-simulator.org/dtd/1.0/netsimulator.dtd">

<project author="" description="" createDate="" currentId="104">

<routerShape id="0" name="Router 0" description="" x="278" y="113">

<IP4Router id="1">

<eth id="3" name="eth0" status="1" mac="0:0:0:0:1:0" ip4="172.20.20.1" ip4bcast="172.20.20.255" ip4mask="255.255.255.0" bandwidth="0" />

<eth id="4" name="eth1" status="1" mac="0:0:0:0:1:1" ip4="192.168.0.1" ip4bcast="192.168.255.255" ip4mask="255.255.0.0" bandwidth="0" />

<eth id="5" name="eth2" status="0" mac="0:0:0:0:1:2" ip4="" ip4bcast="" ip4mask="" bandwidth="0" />

<eth id="6" name="eth3" status="0" mac="0:0:0:0:1:3" ip4="" ip4bcast="" ip4mask="" bandwidth="0" />

<eth id="7" name="eth4" status="0" mac="0:0:0:0:1:4" ip4="" ip4bcast="" ip4mask="" bandwidth="0" />

<eth id="8" name="eth5" status="0" mac="0:0:0:0:1:5" ip4="" ip4bcast="" ip4mask="" bandwidth="0" />

<eth id="9" name="eth6" status="0" mac="0:0:0:0:1:6" ip4="" ip4bcast="" ip4mask="" bandwidth="0" />

<eth id="10" name="eth7" status="0" mac="0:0:0:0:1:7" ip4="" ip4bcast="" ip4mask="" bandwidth="0" />

<routingTable>

<row target="172.20.20.0" netmask="255.255.255.0" gateway="" metric="0" iface="eth0" />

<row target="192.168.0.0" netmask="255.255.0.0" gateway="" metric="0" iface="eth1" />

</routingTable>

</IP4Router>

<socketShape id="12" x="308" y="131" devId="3" />

<socketShape id="13" x="316" y="131" devId="4" />

<socketShape id="14" x="324" y="131" devId="5" />

<socketShape id="15" x="332" y="131" devId="6" />

<socketShape id="16" x="340" y="131" devId="7" />

<socketShape id="17" x="348" y="131" devId="8" />

<socketShape id="18" x="356" y="131" devId="9" />

<socketShape id="19" x="364" y="131" devId="10" />

</routerShape>

<switchShape id="20" name="Switch 2" description="" x="422" y="223">

<switch id="21">

<port id="22" />

<port id="23" />

<port id="24" />

<port id="25" />

<port id="26" />

<port id="27" />

<port id="28" />

<port id="29" />

</switch>

<socketShape id="30" x="452" y="241" devId="22" />

<socketShape id="31" x="460" y="241" devId="23" />

<socketShape id="32" x="468" y="241" devId="24" />

<socketShape id="33" x="476" y="241" devId="25" />

<socketShape id="34" x="484" y="241" devId="26" />

<socketShape id="35" x="492" y="241" devId="27" />

<socketShape id="36" x="500" y="241" devId="28" />

<socketShape id="37" x="508" y="241" devId="29" />

</switchShape>

<switchShape id="38" name="Switch 1" description="" x="186" y="220">

<switch id="39">

<port id="40" />

<port id="41" />

<port id="42" />

<port id="43" />

<port id="44" />

<port id="45" />

<port id="46" />

<port id="47" />

</switch>

<socketShape id="48" x="216" y="238" devId="40" />

<socketShape id="49" x="224" y="238" devId="41" />

<socketShape id="50" x="232" y="238" devId="42" />

<socketShape id="51" x="240" y="238" devId="43" />

<socketShape id="52" x="248" y="238" devId="44" />

<socketShape id="53" x="256" y="238" devId="45" />

<socketShape id="54" x="264" y="238" devId="46" />

<socketShape id="55" x="272" y="238" devId="47" />

</switchShape>

<desktopShape id="56" name="Desktop 1" description="" x="140" y="290">

<IP4Router id="57">

<eth id="59" name="eth0" status="1" mac="0:0:0:0:39:0" ip4="172.20.20.2" ip4bcast="172.20.20.255" ip4mask="255.255.255.0" bandwidth="0" />

<routingTable>

<row target="172.20.20.0" netmask="255.255.255.0" gateway="" metric="0" iface="eth0" />

<row target="192.168.0.0" netmask="255.255.0.0" gateway="172.20.20.1" metric="0" iface="eth0" />

</routingTable>

</IP4Router>

<socketShape id="61" x="178" y="325" devId="59" />

</desktopShape>

<desktopShape id="62" name="Desktop 2" description="" x="260" y="306">

<IP4Router id="63">

<eth id="65" name="eth0" status="1" mac="0:0:0:0:3F:0" ip4="172.20.20.3" ip4bcast="172.20.20.255" ip4mask="255.255.255.0" bandwidth="0" />

<routingTable>

<row target="172.20.20.0" netmask="255.255.255.0" gateway="" metric="0" iface="eth0" />

<row target="192.168.0.0" netmask="255.255.0.0" gateway="172.20.20.1" metric="0" iface="eth0" />

</routingTable>

</IP4Router>

<socketShape id="67" x="298" y="341" devId="65" />

</desktopShape>

<desktopShape id="68" name="Desktop 3" description="" x="408" y="312">

<IP4Router id="69">

<eth id="71" name="eth0" status="1" mac="0:0:0:0:45:0" ip4="192.168.0.2" ip4bcast="192.168.255.255" ip4mask="255.255.0.0" bandwidth="0" />

<routingTable>

<row target="172.20.20.0" netmask="255.255.255.0" gateway="192.168.0.1" metric="0" iface="eth0" />

<row target="192.168.0.0" netmask="255.255.0.0" gateway="" metric="0" iface="eth0" />

</routingTable>

</IP4Router>

<socketShape id="73" x="446" y="347" devId="71" />

</desktopShape>

<desktopShape id="74" name="Desktop 4" description="" x="516" y="312">

<IP4Router id="75">

<eth id="77" name="eth0" status="1" mac="0:0:0:0:4B:0" ip4="192.168.0.3" ip4bcast="192.168.255.255" ip4mask="255.255.0.0" bandwidth="0" />

<routingTable>

<row target="172.20.20.0" netmask="255.255.255.0" gateway="192.168.0.1" metric="0" iface="eth0" />

<row target="192.168.0.0" netmask="255.255.0.0" gateway="" metric="0" iface="eth0" />

</routingTable>

</IP4Router>

<socketShape id="79" x="554" y="347" devId="77" />

</desktopShape>

<patchcord id="80">

<media id="81" pointsCount="2" />

<plug id="82" point="1" x="178" y="325" socket="61" />

<plug id="83" point="2" x="216" y="238" socket="48" />

</patchcord>

<patchcord id="84">

<media id="85" pointsCount="2" />

<plug id="86" point="1" x="298" y="341" socket="67" />

<plug id="87" point="2" x="224" y="238" socket="49" />

</patchcord>

<patchcord id="88">

<media id="89" pointsCount="2" />

<plug id="90" point="1" x="308" y="131" socket="12" />

<plug id="91" point="2" x="232" y="238" socket="50" />

</patchcord>

<patchcord id="92">

<media id="93" pointsCount="2" />

<plug id="94" point="1" x="316" y="131" socket="13" />

<plug id="95" point="2" x="468" y="241" socket="32" />

</patchcord>

<patchcord id="96">

<media id="97" pointsCount="2" />

<plug id="98" point="1" x="452" y="241" socket="30" />

<plug id="99" point="2" x="446" y="347" socket="73" />

</patchcord>

<patchcord id="100">

<media id="101" pointsCount="2" />

<plug id="102" point="1" x="460" y="241" socket="31" />

<plug id="103" point="2" x="554" y="347" socket="79" />

</patchcord>

</project>

Выводы

Во время исполнения этой лабораторной работы был рассмотрен протокол ARP (Address Resolution Protocol), который помогает определеить физический адрес устройства (его MAC адрес) для последующей связи. Это может быть полезным если сеть Ethernet, в которой они соединены, не работыет с IP адресами.