**Лабораторная работа 1**

**Ознакомление с интерфейсом программы.**

**Соединение ЭВМ в сеть**

## .Цель работы

Ознакомиться с основами работы с программным эмулятором ЛВС NetEmul.

Научиться строить простейшие модели ЛВС. Уяснить разницу в построении ЛВС на концентраторах и коммутаторах.

## .Теоретический материал

### 1.2.1.Запуск эмулятора NetEmul

Для запуска эмулятора NetEmul необходимо либо воспользоваться со- ответствующим пунктом главного меню операционной системы, либо выпол- нить в терминале команду netemul.

## .Порядок выполнения лабораторной работы

С помощью инструмента «Вставить текстовую надпись» добавить на ра- бочее поле эмулятора надпись, содержащую:

1.Номер группы.

2.ФИО студента, выполняющего работу.

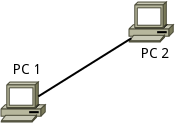
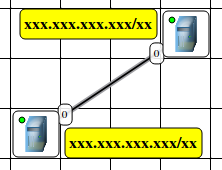
3.Номер варианта согласно номеру студента в журнале.

*Таблица 1.1 Варианты задания (указаны согласно номеру студента в журнале)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № Адрес сети/маска | № Адрес сети/маска | № Адрес сети/маска |
| 1 10.0.1.0/27 | 11 10.1.1.64/27 | 21 10.2.1.128/27 |
| 2 10.0.2.32/27 | 12 10.1.2.96/27 | 22 10.2.2.160/27 |
| 3 10.0.3.64/27 | 13 10.1.3.128/27 | 23 10.2.3.192/27 |
| 4 10.0.4.96/27 | 14 10.1.4.160/27 | 24 10.2.4.224/27 |
| 5 10.0.5.128/27 | 15 10.1.5.192/27 | 25 10.2.5.0/27 |
| 6 10.0.6.160/27 | 16 10.1.6.224/27 | 26 10.2.6.32/27 |
| 7 10.0.7.192/27 | 17 10.1.7.0/27 | 27 10.2.7.64/27 |
| 8 10.0.8.224/27 | 18 10.1.8.32/27 | 28 10.2.8.96/27 |
| 9 10.0.9.0/27 | 19 10.1.9.64/27 | 29 10.2.9.128/27 |
| 10 10.0.0.32/27 | 20 10.1.0.96/27 | 30 10.2.0.160/27 |

### .Соединение двух ЭВМ напрямую

1.Выбрать исходные данные для выполнения работы согласно своему варианту.

*(а)*. *в общем виде (б)*. *в NetEmul*

*Рис. 1.1*. *Схема модели ЛВС при соединении двух ЭВМ напрямую*

2.Добавить на рабочее поле эмулятора два компьютера (см. рис.1.[1),](#_bookmark4) использовав кнопку «Добавить компьютер» на панели инструментов.

3.Соединить добавленные компьютеры как показано на рис.1.[1.](#_bookmark4) Для

этого

а)нажать кнопку «Создать соединение» на панели инструментов; б)навести указатель на один из компьютеров;

в)зажав ЛКМ, перевести курсор на второй компьютер — за курсором

от первого компьютера должна тянуться прямая линия;

г)отпустить ЛКМ — после этого должно появиться окно начальных настроек с выбором соединяемых интерфейсов;

д)подтвердить соединение между интерфейсами eth0 и eth0, нажав

«Соединить»;

е)если все сделано правильно, то компьютеры теперь соединены, на каждом конце соединения показан номер используемого интерфейса (в дан- ном случае — 0), а индикатор соединения на иконке компьютера сменил цвет с красного на желтый (соединение есть, но интерфейсы не настроены).

4.Настроить компьютеры, задав каждому IP-адрес и маску подсети в соответствии с вариантом. Для этого

а)выбрать инструмент «Перемещение объектов» на панели инстру- ментов;

б)выделить первый компьютер щелчком ЛКМ;

в)вызвать контекстное меню щелчком ПКМ и выбрать пункт «Интер- фейсы»;

г)в появившемся окне указать в сответствующих полях IP-адрес и маску подсети;

д)подтвердить ввод последовательным нажатием кнопок «Применить» и «ОК»;

е)если все сделано правильно, то индикатор соединения на иконке компьютера должен сменить цвет с желтого на зеленый (соединение есть, и интерфейсы настроены);

ж)добавить возле каждого компьютера надпись с его IP-адресом и маской подсети как показано на рис.[1.1.](#_bookmark4)

5.Проверить работоспособность построенной модели ЛВС, передав па- кеты от одного компьютера до другого. Для этого

а)выбрать инструмент «Отправить данные» на панели инструментов; б)под курсором (на рабочем поле программы) должен появиться крас-

ный круг;

в)навести курсор с красным кругом на передающий компьютер и на- жать ЛКМ;

г)в появившемся окне «Отправка» указать: протокол TCP, размер дан- ных 5 KB;

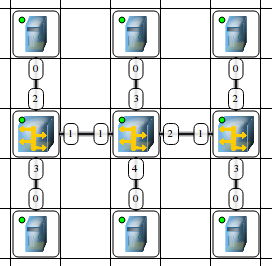
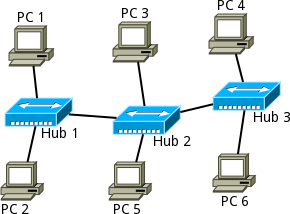
д)нажать «Далее» — окно пропадет, а кружок под курсором сменит цвет на зеленый;

е)навести курсор с зеленым кругом на принимающий компьютер и нажать ЛКМ;

ж)в появившемся окне подтвердить интерфейс на принимающем ком- пьютере eth0, нажав «Отправка»;

з)проследить за перемещением пакетов.

### .Построение ЛВС на концентраторах



*(а)*. *в общем виде (б)*. *в NetEmul*

*Рис. 1.2*. *Схема модели ЛВС на основе концентраторов*

1.Выбрать исходные данные для выполнения работы согласно своему варианту.

2.Добавить на рабочее поле эмулятора шесть компьютеров и три кон- центратора как показано на рис.[1.2.](#_bookmark5)

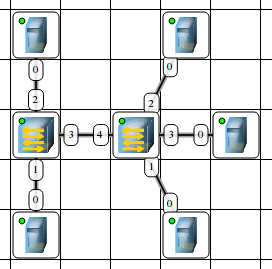
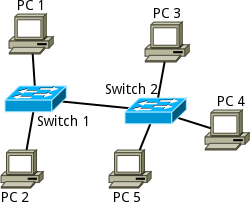
3.Соединить устройства как показано на рис.1[.2.](#_bookmark5)

4.Настроить компьютеры, задав каждому IP-адрес и маску подсети в соответствии с вариантом.

5.Добавить возле каждого компьютера надпись с его IP-адресом и мас- кой подсети.

6.Проверить работоспособность построенной модели ЛВС, передав па- кеты (TCP, 5 KB) от одного компьютера до другого. Проследить за переме- щением пакетов и сделать выводы об особенностях работы ЛВС на основе концентраторов.

### .Построение ЛВС на коммутаторах



*(а)*. *в общем виде (б)*. *в NetEmul Рис. 1.3*. *Схема модели ЛВС на основе коммутаторов*

1.Выбрать исходные данные для выполнения работы согласно своему варианту.

2.Добавить на рабочее поле эмулятора пять компьютеров и два ком- мутатора как показано на рис.[1.3.](#_bookmark6)

3.Соединить устройства как показано на рис.1[.3.](#_bookmark6)

4.Настроить компьютеры, задав каждому IP-адрес и маску подсети в соответствии с вариантом.

5.Добавить возле каждого компьютера надпись с его IP-адресом и мас- кой подсети.

6.Проверить работоспособность построенной модели ЛВС, передав па- кеты (TCP, 5 KB) от одного компьютера до другого. Проследить за переме- щением пакетов и сделать выводы об особенностях работы ЛВС на основе коммутаторов.

После выполнения работы продемонстрировать преподавателю работо- способность построенной модели.

Проект сохранить для отчета.

## .Форма представления и содержание отчета

Отчет в формате PDF отправляется на электронную почту преподава- теля (E-mail: [voroninng@ukr.net](mailto:voroninng@ukr.net)) вместе с файлом проекта.

### Формат письма

**Тема:** Номер группы, дисциплина, номер работы, ФИО

*•*

* **Тело:** Номер группы. Дисциплина. Номер работы. ФИО .

### Содержание отчета

1.Заголовок согласно приложению. 2.Цель работы.

3.По каждому пункту лабораторной должна быть приведена схема мо- дели с указанием IP-адресов устройств и номеров интерфейсов.

4.По каждому пункту лабораторной должны быть приведены выводы по работе.

## 1.5.Контрольные вопросы

1.Что такое IP-адрес? 2.Что такое маска подсети?

3.Как работает концентратор? 4.Как работает коммутатор?

# Лабораторная работа 2 Использование маршрутизаторов.

# Статическая маршрутизация

## .Цель работы

Ознакомиться с работой маршрутизаторов. Научиться формировать ста- тические маршруты и прописывать их в таблицы маршрутизации сетевых устройств.

## .Теоретический материал

### 2.2.1.Запуск эмулятора NetEmul

Для запуска эмулятора NetEmul необходимо либо воспользоваться со- ответствующим пунктом главного меню операционной системы, либо выпол- нить в терминале команду netemul.

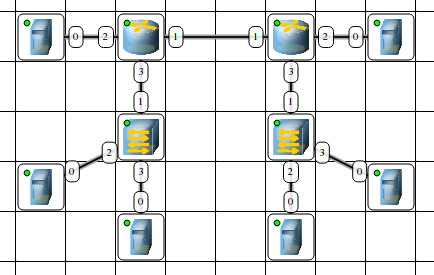
## .Порядок выполнения лабораторной работы

С помощью инструмента «Вставить текстовую надпись» добавить на ра- бочее поле эмулятора надпись, содержащую:

1.Номер группы.

2.ФИО студентов, выполняющих работу.

### .Построение модели сети



*(а)*. *в NetEmul*

*Рис. 2.1*. *Связь сетей посредством маршрутизаторов*

1.Выбрать исходные данные для выполнения работы согласно своему варианту. (см. приложения)

2.Используя соответствующие инструменты на панели эмулятора, по- строить сеть в соответствии с рис.[2.1.](#_bookmark13) В свойствах каждого маршрутизатора необходимо указать количество интерфейсов, равное 4.

3.Настроить интерфейсы компьютеров и маршрутизаторов, задав каж- дому IP-адрес и маску подсети в соответствии с вариантом. Добавить возле каждого компьютера и интерфейса роутера надписи с их IP-адресом и маской подсети.

4.Проверить работоспособность построенной модели ЛВС, передав па- кеты (TCP, 5 KB) от одного устройства до другого в пределах одной подсети.

### .Формирование таблицы статической маршрутизации

1.Задать на каждом компьютере маршрут "по-умолчанию"(IP сети = 0.0.0.0; маска подсети = 0.0.0.0).

2.Задать на каждом маршрутизаторе статические маршруты до удалён- ных от него сетей.

3.Проверить работоспособность построенной модели ЛВС, передав па- кеты (TCP, 5 KB) между удаленными друг от друга сетями. Проследить за перемещением пакетов и сделать выводы об особенностях работы ЛВС на ос- нове маршрутизаторов.

После выполнения работы продемонстрировать преподавателю работо- способность построенной модели.

Проект сохранить для отчета.

## 2.4.Форма представления и содержание отчета

Отчет в формате PDF отправляется на электронную почту преподава- теля вместе с файлом проекта.

### Формат письма

**Тема:** Номер группы, дисциплина, номер работы, ФИО.

*•*

* **Тело:** Номер группы. Дисциплина. Номер работы. ФИО.

### Содержание отчета

1.Заголовок согласно приложению. 2.Цель работы.

3.По каждому пункту лабораторной должна быть приведена схема мо- дели с указанием IP-адресов устройств и номеров интерфейсов.

4.По каждому пункту лабораторной должны быть приведены выводы по работе.

## 2.5.Контрольные вопросы

1.Что такое IP-адрес? 2.Что такое маска подсети?

3.Как работает маршрутизатор? 4.Принципы статической маршрутизации?

# Лабораторная работа 3

**Разрешение адресов по протоколу ARP. APR-спуфинг**

## .Цель работы

Ознакомиться с механизмом работы протокола ARP. Научиться фор- мировать и отправлять пользовательские пакеты. Ознакомиться с журналом работы сетевого устройства в эмуляторе. Научиться проводить сетевую ата- ку вида ARP-спуфинг.

## .Теоретический материал

### .Запуск эмулятора NetEmul

Для запуска эмулятора NetEmul необходимо либо воспользоваться со- ответствующим пунктом главного меню операционной системы, либо выпол- нить в терминале команду netemul.

### .Протокол ARP

ARP (Address Resolution Protocol — протокол определения адреса) — протокол в компьютерных сетях, предназначенный для определения MAC- адреса сетевого устройства по известному IP-адресу.

Наибольшее распространение ARP получил благодаря повсеместности сетей IP, построенных поверх Ethernet, поскольку в подавляющем большин- стве случаев при таком сочетании используется ARP. В семействе протоколов IPv6 протокола ARP не существует, его функции возложены на ICMPv6.

Описание протокола было опубликовано в ноябре 1982 г. в RFC 826. ARP был спроектирован для случая передачи IP-пакетов через сегмент Ether- net. При этом общий принцип, предложенный для ARP, был использован и для сетей других типов.

Существуют следующие типы сообщений ARP: запрос ARP (ARP-re- quest) и ответ ARP (ARP-reply). Система-отправитель при помощи запроса ARP запрашивает физический адрес системы-получателя. Ответ (физический адрес узла-получателя) приходит в виде ответа ARP.

*Принцип работы протокола:* узел (хост *А*), которому нужно выпол- нить отображение IP-адреса на MAC-адрес, формирует ARP-запрос, вклады- вает его в кадр протокола канального уровня, указывая в нем известный IP- адрес (хост *В*), и рассылает запрос широковещательно (в поле MAC-адрес назначения заголовка Ethernet указывается широковещательный MAC-адрес FF:FF:FF:FF:FF:FF). Все узлы локальной сети получают ARP-запрос и срав- нивают указанный там IP-адрес с собственным. В случае их совпадения узел (хост *В*) формирует ARP-ответ, в котором указывает свой IP-адрес и свой

локальный адрес и отправляет его уже направленно, так как в ARP запросе отправитель (хост *А*) указывает свой локальный адрес.

Схема работы показана на рис.[3.1.](#_bookmark19)

*Рис. 3.1*. *Схема работы протокола ARP*



**ЛВС**

ARP-запрос

ARP-ответ

ARP-запрос

ARP-ответ

Хост A

Хост B

При получении ARP-ответа хост *А* записывает в кэш ARP запись с со- ответствием IP-адреса хоста *В* и MAC-адреса хоста *В*, полученного из ARP- ответа. Время хранения такой записи ограничено. По истечении времени хра- нения хост *А* посылает повторный запрос, теперь уже адресно, на известный MAC-адрес хоста *В*. В случае, если ответ не получен, снова посылается ши- роковещательный запрос.

Структура кадра ARP с учетом заголовка Ethernet показана на рис.[3.2.](#_bookmark20)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Destination MAC | | | | | | Source MAC | | | | | | ETH TYPE | | HTYPE | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| PTYPE | | HLEN | PLEN | OP CODE | | Sender MAC | | | | | | Sender IP | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Target MAC | | | | | | Target IP | | | |  | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Рис. 3.2*. *Кадр протокола ARP*

Значения полей заголовка кадра ARP приведены в табл.[3.1.](#_bookmark21)

*Значения полей заголовка кадра ARP*

*Таблица 3.1*

|  |  |
| --- | --- |
| **Поле** | **Значение** |
| HTYPE | Номер протокола передачи канального уровня (0x0001 для протокола  Ethernet) |
| PTYPE | Код протокола сетевого уровня (0x0800 для протокола IPv4) |
| HLEN | Длина физического адреса в байтах. Адреса Ethernet имеют длину 6  байт |
| PLEN | Длина логического адреса в байтах. IPv4 адреса имеют длину 4 байта |
| OP CODE | Код операции: 0x01 в случае ARP-запроса и 0x02 в случае ARP-ответа |
| Sender MAC | Физический адрес отправителя |
| Sender IP | Сетевой адрес отправителя |
| Target MAC | Физический адрес получателя. При запросе поле заполняется нулями |
| Target IP | Сетевой адрес получателя |

Самопроизвольный ARP (gratuitous ARP) — такое поведение ARP, ко- гда ARP-ответ присылается, когда в этом (с точки зрения получателя) нет особой необходимости. Самопроизвольный ARP-ответ это пакет-ответ ARP, присланный без запроса. Он применяется для определения конфликтов IP- адресов в сети: как только станция получает адрес по DHCP или адрес при- сваивается вручную, рассылается ARP-ответ gratuitous ARP.

Самопроизвольный ARP может быть полезен в следующих случаях:

* обновление ARP-таблиц, в частности, в кластерных системах;
* информирование коммутаторов;
* извещение о включении сетевого интерфейса.

Несмотря на эффективность самопроизвольного ARP, он является осо- бенно небезопасным, поскольку с его помощью можно уверить удаленный узел в том, что MAC-адрес какой-либо системы, находящейся с ней в одной сети, изменился, и указать, какой адрес используется теперь.

### .Сетевая атака ARP-спуфинг

Сетевая атака ARP-спуфинг (ARP-spoofing) основана на использовании самопроизвольного ARP.

Чтобы перехватить сетевые пакеты, которые атакуемый хост (*А*) от- правляет на хост *В*, атакующий хост (*С*) формирует ARP-ответ, в котором ставит в соответствие IP-адресу хоста *В* свой MAC-адрес. Далее этот пакет отправляется на хост *А*. В том случае, если хост *А* поддерживает самопроиз- вольный ARP, он модифицирует собственную ARP-таблицу и помещает туда запись, где вместо настоящего MAC-адреса хоста *B* стоит MAC-адрес атаку- ющего хоста *C*.

Теперь пакеты, отправляемые хостом *А* на хост *В*, будут передаваться хосту *С*.

Схема атаки показана на рис.[3.3.](#_bookmark22)

Хост A Хост B

*До атаки*



MAC A

IPA



MACB IPB

*Атака*

ARP-ответ

MACCIP B

*После атаки*

MACC IPC

Хост C

*Рис. 3.3*. *Схема сетевой атаки ARP-спуфинг*

## .Порядок выполнения лабораторной работы

С помощью инструмента «Вставить текстовую надпись» добавить на ра- бочее поле эмулятора надпись, содержащую:

1.Номер группы.

2.ФИО студента выполняющего работу.

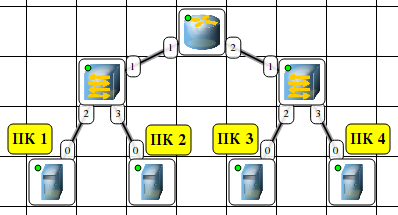
3.Номер варианта согласно номеру студента в журнале.

*Таблица 3.2 Варианты задания (указаны согласно номеру студента в журнале)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № Адрес сети/маска | № Адрес сети/маска | № Адрес сети/маска |
| 1 10.0.1.0/27 | 11 10.1.1.64/27 | 21 10.2.1.128/27 |
| 2 10.0.2.32/27 | 12 10.1.2.96/27 | 22 10.2.2.160/27 |
| 3 10.0.3.64/27 | 13 10.1.3.128/27 | 23 10.2.3.192/27 |
| 4 10.0.4.96/27 | 14 10.1.4.160/27 | 24 10.2.4.224/27 |
| 5 10.0.5.128/27 | 15 10.1.5.192/27 | 25 10.2.5.0/27 |
| 6 10.0.6.160/27 | 16 10.1.6.224/27 | 26 10.2.6.32/27 |
| 7 10.0.7.192/27 | 17 10.1.7.0/27 | 27 10.2.7.64/27 |
| 8 10.0.8.224/27 | 18 10.1.8.32/27 | 28 10.2.8.96/27 |
| 9 10.0.9.0/27 | 19 10.1.9.64/27 | 29 10.2.9.128/27 |
| 10 10.0.0.32/27 | 20 10.1.0.96/27 | 30 10.2.0.160/27 |

### .Построение модели сети

1.Выбрать исходные данные для выполнения работы согласно своему варианту. Полученную согласно варианту сеть с маской /27 разбить на две подсети с маской /28 каждая.



*(а)*. *в NetEmul*

*Рис. 3.4*. *Сеть для изучения протокола ARP*

2.Используя соответствующие инструменты на панели эмулятора, по- строить сеть в соответствии с рис.[3.4.](#_bookmark24) В свойствах маршрутизатора необхо- димо указать количество интерфейсов, равное 2.

3.Настроить интерфейсы компьютеров и маршрутизаторов, задав каж- дому IP-адрес и маску подсети (слева — первая подсеть в заданной сети, справа — вторая подсеть). Добавить возле каждого компьютера и интерфейса роутера надписи с их IP-адресом и маской подсети.

4.Настроить на компьютерах маршруты "по-умолчанию"(IP сети = 0.0.0.0; маска подсети = 0.0.0.0). Можно воспользоваться «Таблицей маршрутизации» либо вызвать свойства компьютера двойным щелчком, указать шлюз по умол- чанию и включить маршрутизацию.

5.Включить маршрутизацию на маршрутизаторе.

6.Проверить работоспособность построенной модели ЛВС, передав па- кеты (TCP, 5 KB) от компьютера в левой подсети до компьютера в правой подсети.

7.Задать каждому компьютеру имя-описание, воспользовавшись пунк- том контекстного меню «Задать описание».

### .Определение MAC-адреса с помощью ARP-запроса

1.Запустить для компьютеров 1 и 2 журналы пакетов (пункт меню «По- казать журнал»).

2.Очистить ARP-таблицу компьютера 1.

3.Выделить компьютер 1 и с помощью инструмента «Конструктор па- кетов» сформировать пакет ARP-запроса для определения MAC-адреса ком- пьютера 2. Помните, что ARP-запрос рассылается широковещательно (MAC- адрес получателя в заголовке Ethernet — FF:FF:FF:FF:FF:FF), а MAC-адрес искомого узла в заголовке ARP приравнивается к нулевому 00:00:00:00:00:00. MAC-адрес компьютера 1 указан в окне «Интерфейсы» для компьютера 1.

4.Запустить ARP-запрос, проследить за ним и за сгенерированным для него ARP-ответом по схеме сети и журналам компьютеров 1 и 2.

5.Открыть ARP-таблицу компьютера 1 и убедиться, что запись доба- вилась в таблицу.

6.Сохранить скриншот экрана (с открытыми журналами) для отчета.

### .Реализация атаки ARP-спуфинг

1.Запустить для компьютеров 1 и 2 журналы пакетов (пункт меню «По- казать журнал»). При необходимости очистить их.

2.Очистить ARP-таблицу компьютера 1.

3.Выделить компьютер 2 и с помощью инструмента «Конструктор па- кетов» сформировать пакет ARP-ответа, в котором будут указаны

MAC отправителя — MAC компьютера 2;

*•*

IP отправителя — IP интерфейса роутера в левой подсети; MAC получателя — MAC компьютера 1;

*•*

*•*

IP получателя — IP компьютера 1.

*•*

4.Запустить ARP-ответ, проследить за ним. Может возникнуть окно о дублировании IP-адресов в сети — это происходит в том случае, если из-за действий коммутатора пакет-атаку получает и роутер. Окно быстро закрыть.

5.Сразу же запустить передачу пакетов (UDP, 5 KB) от компьютера 1 на компьютер 3. Убедиться, что пакеты вначале приходят на компьютер 2 и лишь потом (если на компьютере 2 включена маршрутизация) отправляются на компьютер 3 (через маршрутизатор).

6.Сохранить скриншот экрана (с открытыми журналами) для отчета.

После выполнения работы продемонстрировать преподавателю работо- способность построенной модели.

Проект сохранить для отчета.

## .Форма представления и содержание отчета

Отчет в формате PDF отправляется на электронную почту преподава- теля вместе с файлом проекта.

### Формат письма

**Тема:** Номер группы, дисциплина, номер работы, ФИО.

*•*

* + **Тело:** Номер группы. Дисциплина. Номер работы. ФИО .

### Содержание отчета

1.Заголовок согласно приложению. 2.Цель работы.

3.Разбиение заданной сети /27 на две подсети /28.

4.Схема модели с указанием IP-адресов устройств и номеров интер- фейсов.

5.Скриншоты с результатами разрешения адреса и сетевой атаки. 6.По каждому пункту лабораторной должны быть приведены выводы

по работе.

## 3.5.Контрольные вопросы

1.Протокол ARP.

2.Формат пакета ARP. 3.Самопроизвольный ARP. 4.IP-адрес.

1. MAC-адрес.
2. ARP-спуфинг.

# Лабораторная работа 4 Динамическая маршрутизация по протоколу RIP.

**Получение сетевых настроек по DHCP**

## .Цель работы

Ознакомиться с механизмом динамической маршрутизации по прото- колу RIP. Научиться настраивать компьютеры и серверы для автоматизации получения компьютерами сетевых настроек.

## .Теоретический материал

### 4.2.1.Запуск эмулятора NetEmul

Для запуска эмулятора NetEmul необходимо либо воспользоваться со- ответствующим пунктом главного меню операционной системы, либо выпол- нить в терминале команду netemul.

## .Порядок выполнения лабораторной работы

С помощью инструмента «Вставить текстовую надпись» добавить на ра- бочее поле эмулятора надпись, содержащую:

1.Номер группы.

2.ФИО студента выполняющего работу.

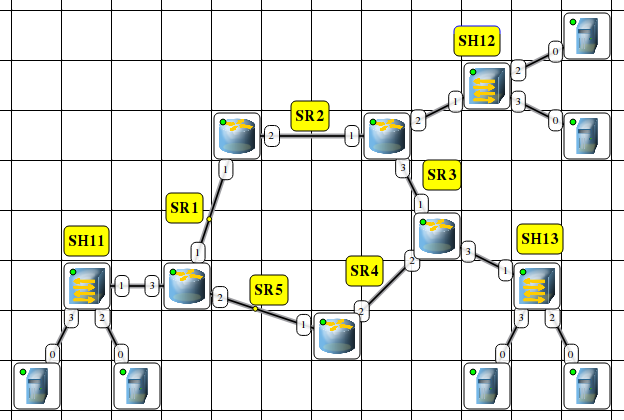
3.Номер варианта согласно номеру студента в журнале.

*Таблица 4.1 Варианты задания (указаны согласно номеру студента в журнале)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № Адрес сети/маска | № Адрес сети/маска | № Адрес сети/маска |
| 1 10.0.1.0/26 | 11 10.1.1.128/26 | 21 10.2.1.0/26 |
| 2 10.0.2.64/26 | 12 10.1.2.192/26 | 22 10.2.2.64/26 |
| 3 10.0.3.128/26 | 13 10.1.3.0/26 | 23 10.2.3.128/26 |
| 4 10.0.4.192/26 | 14 10.1.4.64/26 | 24 10.2.4.192/26 |
| 5 10.0.5.0/26 | 15 10.1.5.128/26 | 25 10.2.5.0/26 |
| 6 10.0.6.64/26 | 16 10.1.6.192/26 | 26 10.2.6.64/26 |
| 7 10.0.7.128/26 | 17 10.1.7.0/26 | 27 10.2.7.128/26 |
| 8 10.0.8.192/26 | 18 10.1.8.64/26 | 28 10.2.8.192/26 |
| 9 10.0.9.0/26 | 19 10.1.9.128/26 | 29 10.2.9.0/26 |
| 10 10.0.0.64/26 | 20 10.1.0.192/26 | 30 10.2.0.64/26 |

### .Построение модели сети

1.Выбрать исходные данные для выполнения работы согласно своему варианту. Полученную согласно варианту сеть с маской /26 разбить на 8 под- сетей с маской /29 каждая.



*(а)*. *в NetEmul*

*Рис. 4.1*. *Модель сети для изучения работы протоколов RIP и DHCP*

2.Используя соответствующие инструменты на панели эмулятора, по- строить сеть в соответствии с рис.[4.1.](#_bookmark31)

3.Распределить полученные ранее адреса сетей между сетями SR1– SR5 и SH11–SH13. Добавить возле каждой сети надпись с ее IP-адресом.

4.Настроить интерфейсы маршрутизаторов, задав каждому IP-адрес и маску подсети в соответствии с выбранным распределением.

### .Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

1.На каждом маршрутизаторе добавить и запустить программу RIP. Пункт контекстного меню «Программы». Кнопка «Добавить». Не забудьте поставить флаг для активации программы.

2.Включить маршрутизацию на маршрутизаторе.

3.Открыть журнал одного из маршрутизаторов. Проследить за переме- щением пакетов протокола RIP по сети.

4.Поочередно открыть таблицы маршрутизации каждого маршрутиза- тора и убедиться, что таблица заполнилась.

### .Настройка автоматического получения сетевых настроек по

***протоколу DHCP***

1.На маршрутизаторах, которые отвечают за сети SH11–SH13 добавить и запустить программу DHCP-сервер. Не забудьте поставить флаг для акти- вации программы.

2.В настройках каждого DHCP-сервера указать интерфейс, «смотря- щий» в сторону сети SH, тип адресов — динамические, диапазон адресов, выделяемых для динамической адресации, маску подсети и IP-адрес шлюза.

3.На каждом компьютере добавить и запустить программу DHCP-клиент.

Не забудьте поставить флаг для активации программы.

4.В настройках каждого DHCP-клиента укажите интерфейс, который должен автоматически получать сетевые настройки.

5.Открыть диалог настройки интерфейсов каждого компьютера и убе- диться, что стоит флаг «Получать настройки автоматически».

6.Дождаться, пока все компьютеры не получат сетевые настройки. 7.Проверить работоспособность построенной модели ЛВС, передав па-

кеты (TCP, 5 KB) между компьютерами в разных подсетях.

После выполнения работы продемонстрировать преподавателю работо- способность построенной модели.

Проект сохранить для отчета.

## 4.4.Форма представления и содержание отчета

Отчет в формате PDF отправляется на электронную почту преподава- теля вместе с файлом проекта. Отчет выполняется один на бригаду.

### Формат письма

**Тема:** Номер группы, дисциплина, номер работы, ФИО .

*•*

* + **Тело:** Номер группы. Дисциплина. Номер работы. ФИО студента.

### Содержание отчета

1.Заголовок согласно приложению. 2.Цель работы.

3.Схема модели с указанием IP-адресов устройств и номеров интер- фейсов.

4.По каждому пункту лабораторной должны быть приведены выводы по работе.

1.Протокол RIP, DHCP4.5.Контрольные вопросы

# Приложение Правила оформления отчета к лабораторным работам

1.Структура отчета должна соответствовать требованиям представ- ленным в соответствующем пункте лабораторной работы.

2.Размер основного шрифта отчета: 11–12 pt. 3.Заголовок отчета должен иметь вид:

**Отчет к лабораторной работе №1 Изучение принципов работы утилит**

**для исследования и мониторинга состояния сети**

**Группа: ОТ-3хх (315,325,335)**

**Студент:** Пупкин В. И.

**Цель работы:** . . .

4.Результаты работы консольных программ (листинги), сами запуска- емые команды и диаграммы, отображаемые в текстовом виде, должны быть оформлены моноширинным шрифтом (Courier New, Lusida Console, FreeMono и т. п.). Они должны вмещаться в ширину страницы (шрифт можно уменьшать до 9 pt). Если ширины вертикально расположенного листа А4 не хватает, то можно разместить диаграмму на нескольких горизонтально расположенных листах А4.

Например:

s t u d e n t @ c o m p :~\ $ ping -c 4 www . ya . ru

P IN G ya . ru ( 8 7 . 2 5 0 . 2 5 0 . 3 ) 56(84) bytes of data .

64 bytes from www . yandex . ru ( 8 7 . 2 5 0 . 2 5 0 . 3 ) : icm p\_ seq =1 ttl =52 tim e = 16.8 ms

64 bytes from www . yandex . ru ( 8 7 . 2 5 0 . 2 5 0 . 3 ) : icm p\_ seq =2 ttl =52 tim e = 16.8 ms

64 bytes from www . yandex . ru ( 8 7 . 2 5 0 . 2 5 0 . 3 ) : icm p\_ seq =3 ttl =52 tim e = 18.7 ms

64 bytes from www . yandex . ru ( 8 7 . 2 5 0 . 2 5 0 . 3 ) : icm p\_ seq =4 ttl =52 tim e = 13.5 ms

--- ya . ru ping s ta ti sti cs ---

4 packets transm itted , 4 received , 0\% packet loss , tim e 3014 ms rtt min / avg / max / m dev = 1 3 . 5 4 2 / 1 6 . 4 8 4 / 1 8 . 7 5 9 / 1 . 8 7 4 ms

5.Текст на диаграммах и графиках должен быть свободно читаем. 6.На графиках должны быть подписаны оси и единицы измерения.

# Б. Варианты адресации сетей

**Внимание**

**варианты выбираються согласно списку в журнале для (группы ОТ-315 с 1-чч,**

**для группы ОТ-325 с 2ч по чч, для группы ОТ-335 с 30 по чч)**

Таблица 3: Варианты адресации сетей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вариант задания** | **Диапазон адресов 1** | **Диапазон адресов 2** |
| 01 | 10.1.0.0/16 | 192.168.1.0/24 |
| 02 | 172.20.2.0/24 | 192.168.0.0/16 |
| 03 | 10.3.0.0/24 | 172.16.0.0/12 |
| 04 | 192.168.4.0/24 | 10.4.0.0/16 |
| 05 | 172.30.5.0/24 | 10.0.0.0/8 |
| 06 | 10.6.0.0/16 | 192.168.0.0/16 |
| 07 | 10.7.0.0/24 | 172.17.7.0/24 |
| 08 | 172.18.8.0/24 | 192.168.0.0/16 |
| 09 | 192.168.9.0/24 | 10.0.0.0/8 |
| 10 | 192.168.10.0/24 | 10.10.0.0/16 |
| 11 | 172.21.11.0/24 | 192.168.0.0/16 |
| 12 | 10.12.0.0/16 | 192.168.0.0/16 |
| 13 | 192.168.13.0/24 | 10.13.0.0/16 |
| 14 | 172.24.0.0/12 | 10.14.0.0/16 |
| 15 | 10.15.0.0/24 | 192.168.0.0/16 |
| 16 | 192.168.16.0/24 | 10.16.0.0/16 |
| 17 | 172.27.17.0/24 | 10.0.0.0/24 |
| 18 | 10.18.0.0/16 | 192.168.0.0/16 |
| 19 | 192.168.19.0/24 | 10.19.0.0/24 |
| 20 | 192.168.20.0/24 | 172.20.1.0/24 |
| 21 | 172.21.1.0/24 | 10.0.0.0/16 |
| 22 | 172.23.22.0/24 | 10.10.0.0/16 |
| 23 | 192.168.0.0/16 | 172.23.23.0/24 |
| 24 | 10.24.0.0/16 | 192.168.24.0/24 |
| 25 | 172.27.0.0/16 | 10.25.1.0/24 |
| 26 | 192.168.26.0/24 | 10.26.1.0/24 |
| 27 | 10.27.0.0/24 | 172.17.110.0/24 |
| 28 | 172.28.0.0/24 | 192.168.0.0/16 |
| 29 | 10.29.0.0/16 | 192.168.0.0/16 |
| 30 | 172.29.30.0/24 | 10.30.0.0/16 |
| 31 | 192.168.31.0/24 | 10.31.0.0/16 |
| 32 | 172.16.32.0/24 | 192.168.32.0/24 |
| 33 | 10.0.73.0/24 | 172.31.33.0/24 |
| 34 | 192.168.2.0/24 | 172.18.34.0/24 |
| 35 | 10.35.0.0/16 | 192.168.20.0/24 |

Таблица 3: Варианты адресации сетей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вариант задания** | **Диапазон адресов 1** | **Диапазон адресов 2** |
| 36 | 172.19.34.0/24 | 10.36.36.0/24 |
| 37 | 10.0.37.0/24 | 192.168.3.0/24 |
| 38 | 172.21.34.0/24 | 192.168.38.0/24 |
| 39 | 192.168.39.0/24 | 10.39.0.0/16 |
| 40 | 172.23.34.0/24 | 10.40.0.0/16 |
| 41 | 172.17.41.0/24 | 192.168.41.0/24 |
| 42 | 10.42.42.0/24 | 172.18.0.0/16 |
| 43 | 172.26.34.0/24 | 10.9.10.0/24 |
| 44 | 172.22.44.0/24 | 192.168.44.0/24 |
| 45 | 172.28.34.0/24 | 10.45.1.0/24 |
| 46 | 10.46.0.0/16 | 192.168.46.0/24 |
| 47 | 10.10.47.0/24 | 172.24.7.0/24 |
| 48 | 172.31.34.0/24 | 10.48.0.0/16 |
| 49 | 10.0.0.0/16 | 172.16.1.0/24 |
| 50 | 10.50.0.0/24 | 192.168.50.0/24 |
| 51 | 172.27.34.0/24 | 10.1.51.0/24 |
| 52 | 10.52.0.0/16 | 192.168.52.0/24 |
| 53 | 192.168.53.0/24 | 172.25.53.0/24 |
| 54 | 172.25.0.0/16 | 192.168.0.0/16 |
| 55 | 192.168.5.0/24 | 172.26.0.0/16 |
| 56 | 10.56.0.0/16 | 172.26.56.0/24 |
| 57 | 172.27.57.0/24 | 10.57.0.0/16 |
| 58 | 172.28.58.0/24 | 10.58.1.0/24 |
| 59 | 172.30.0.0/24 | 10.59.0.0/16 |
| 60 | 10.0.1.0/24 | 172.20.60.0/24 |
| 61 | 10.61.0.0/16 | 172.21.61.0/24 |
| 62 | 172.30.34.0/24 | 10.62.0.0/16 |
| 63 | 10.63.0.0/16 | 172.23.63.0/24 |
| 64 | 192.168.64.0/24 | 172.24.64.0/24 |
| 65 | 172.29.34.0/24 | 192.168.65.0/24 |
| 66 | 10.66.66.0/24 | 192.168.66.0/24 |
| 67 | 172.27.67.0/24 | 192.168.67.0/24 |
| 68 | 192.168.68.0/24 | 172.30.68.0/24 |
| 69 | 10.69.0.0/16 | 172.29.96.0/24 |
| 70 | 172.20.70.0/24 | 10.70.0.0/16 |
| 71 | 172.22.34.0/24 | 192.168.71.0/24 |
| 72 | 10.72.0.0/16 | 172.22.72.0/24 |

Таблица 3: Варианты адресации сетей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вариант задания** | **Диапазон адресов 1** | **Диапазон адресов 2** |
| 73 | 10.73.0.0/16 | 172.23.73.0/24 |
| 74 | 192.168.74.0/24 | 172.18.74.0/24 |
| 75 | 172.25.34.0/24 | 10.75.0.0/24 |
| 76 | 10.76.0.0/16 | 172.16.76.0/24 |
| 77 | 10.77.0.0/16 | 192.168.0.0/16 |
| 78 | 192.168.78.0/24 | 172.18.78.0/24 |
| 79 | 10.79.1.0/24 | 172.17.19.0/24 |
| 80 | 10.10.80.0/24 | 192.168.80.0/24 |
| 81 | 172.24.34.0/24 | 10.81.0.0/16 |
| 82 | 10.82.0.0/16 | 172.24.82.0/24 |
| 83 | 192.168.8.0/24 | 172.28.83.0/24 |
| 84 | 172.24.48.0/24 | 10.10.84.0/24 |
| 85 | 10.10.85.0/24 | 192.168.85.0/24 |
| 86 | 192.168.6.0/24 | 172.26.86.0/24 |
| 87 | 10.78.0.0/16 | 192.168.87.0/24 |
| 88 | 10.88.1.0/24 | 192.168.9.0/24 |
| 89 | 192.168.89.0/24 | 172.29.89.0/24 |
| 90 | 10.90.0.0/16 | 192.168.90.0/24 |
| 91 | 10.91.1.0/24 | 192.168.0.0/16 |
| 92 | 192.168.29.0/24 | 172.28.92.0/24 |
| 93 | 10.93.0.0/16 | 172.23.93.0/24 |
| 94 | 10.94.0.0/16 | 172.30.94.0/24 |
| 95 | 192.168.95.0/24 | 10.95.0.0/16 |
| 96 | 10.96.1.0/24 | 172.19.96.0/24 |
| 97 | 10.97.0.0/16 | 192.168.11.0/24 |
| 98 | 192.168.1.0/24 | 172.18.98.0/24 |
| 99 | 10.99.0.0/16 | 172.17.99.0/24 |
| 00 | 172.30.0.0/24 | 10.0.10.0/24 |