

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра информатики

Дисциплина Информационные сети. Основы безопасности

ОТЧЁТ
к лабораторной работе №1
на тему
ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Выполнил: студент гр.253504 Лавренова А.С.
Проверил: ассистент кафедры информатики
Герчик А.В.

Минск 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Теоретические сведения	4
2 Эмулятор сети.....	5
3 Пример выполнения.....	6
Заключение	9
Список использованных источников	10

ВВЕДЕНИЕ

В эпоху цифровизации локальные сети (*LAN*) являются основой для организации обмена данными между устройствами в различных сферах — от корпоративных сетей до домашних подключений. Они обеспечивают надежную и высокоскоростную передачу данных, упрощают доступ к общим ресурсам и создают условия для эффективного взаимодействия пользователей и устройств. Локальные сети становятся ключевым элементом *IT*-инфраструктуры, поэтому понимание принципов их работы и умение их настраивать являются важными навыками для специалистов.

Данная лабораторная работа направлена на изучение процесса создания локальной сети с использованием статической *IP*-адресации. В ходе работы предполагается выполнение следующих задач: настройка сетевого оборудования, конфигурирование *IP*-адресов для устройств, а также проверка корректности функционирования сети. Для проверки работы сети будет проведена эмуляция передачи пакетов данных между узлами.

Практическая реализация задач лабораторной работы позволяет закрепить теоретические знания о принципах адресации и маршрутизации в локальных сетях. Особое внимание уделяется изучению особенностей настройки статических *IP*-адресов, которые, несмотря на их ограниченную гибкость по сравнению с динамической адресацией, широко применяются в небольших сетях и при настройке серверов.

Освоение данных навыков имеет важное значение для будущих специалистов в области информационных технологий. Это дает возможность уверенно использовать сетевое оборудование, устранять возможные ошибки конфигурации и проектировать локальные сети, удовлетворяющие современным требованиям производительности и безопасности.

В результате выполнения данной лабораторной работы студенты не только укрепят свои знания в области сетевых технологий, но и получат ценный практический опыт работы с оборудованием, что позволит им быть готовыми к решению реальных задач в профессиональной деятельности.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Локальная сеть – это небольшое, но мощное соединение нескольких компьютеров и устройств в рамках определенной территории. Она позволяет пользователям обмениваться информацией, ресурсами и принимать совместные решения, обеспечивая более эффективное взаимодействие между участниками сети. [1]

Основное предназначение локальных сетей - создание эффективной и безопасной среды для обмена информацией и совместной работы. Они позволяют различным устройствам - компьютерам, принтерам, серверам и другим периферийным устройствам - объединиться в единое целое, обеспечивая возможность делиться файлами, распределять нагрузку и совместно использовать ресурсы.

Таким образом, локальные сети стали неотъемлемой частью нашей современной информационной жизни. Они обеспечивают нас надежным и оперативным доступом к информации, помогают нам взаимодействовать друг с другом и сокращают дистанцию, помогая сделать нашу жизнь более комфортной и продуктивной.

IP-адрес – это уникальный цифровой идентификатор устройства, подключенного к сети интернет. Это своего рода адрес, по которому можно найти сайт или компьютер. *IP* представляет собой четыре числа, разделенных точками, например, 217.69.139.202. [2]

Каждый адрес уникален, поэтому объем привычных адресов *Ipv4* ограничен и постоянно заканчивается. Чтобы решить эту проблему были придуманы адреса *Ipv6*: в отличие от *Ipv4*, который имеет 32-битную систему записи, они используют 128 бит и состоит из 8 групп, состоящих из 4 чисел.

IP-адрес может быть внутренним или внешним.

Внутренний или «серый» или «частный» *IP*-адрес предназначен для использования в локальной сети. Они не используются в интернете, получить доступ к ним можно только в пределах локальной сети. Для них выделен определенный диапазон чисел, которые можно использовать:

- 10.0.0.0 – 10.255.255.255;
- 172.16.0.0 – 172.31.255.255;
- 192.168.0.0 – 192.168.255.255.

Внешний или «белый» или «публичный» *IP*-адрес используется в интернете, доступ к устройству с внешним *IP* можно получить из любой точки мира. Каждый из таких *IP*-номеров уникален.

Внешние *IP*-адреса подразделяют на статические и динамические.

Динамические *IP*-адреса – это адреса, которые меняются при каждом подключении к интернету.

Статические *IP*-адреса – это адреса, которые закрепляются за устройством и остаются неизменным при новых подключения к сети.

2 ЭМУЛЯТОР СЕТИ

eNSP — это симулятор устройства, запущенный в линейке продуктов *Huawei* для передачи данных. В основном это относится к обучению передаче данных и предоставляет пользователям среду для изучения командных строк продуктов *Huawei* для передачи данных. Основные моменты данного симулятора заключаются в следующем:

1. Моделирование нескольких продуктов: моделирование широкого спектра продуктов для передачи данных, таких как маршрутизаторы серии *NE*, коммутаторы серии *CE*, коммутаторы серии *S*, маршрутизаторы серии *AR*, межсетевые экраны серии *USG* и контроллеры доступа *WLAN*. Типы поддерживаемых устройств постоянно обновляются.

2. Моделирование конфигурации: имитирует конфигурацию устройства на основе команд, поддерживает функции, участвующие в сертификации *HCIA-Datcom*, *HCIA-Security* и *HCIA-WLAN*, а также постоянно добавляет расширенные функции, связанные с сертификацией *HCIE*.

3. Гибкое развертывание: выпускается в виде пакета образов виртуальных машин (*ВМ*) и может быть гибко развернут в различных средах, таких как ПК, физические серверы. [3]

eNSP предоставляет универсальную среду моделирования, которая подходит для обучения, сертификации и тренировки навыков конфигурации продуктов *Huawei*. Симулятор обеспечивает реалистичное моделирование, что позволяет пользователю практиковать работу с сетевым оборудованием без необходимости приобретения реальных устройств.

Виртуальные устройства *eNSP* позволяет создать и настроить виртуальные компьютеры (*PC*), которые могут быть подключены к сети для симуляции реальных пользователей, тестирования и диагностики.

После настройки сети, можно использовать различные инструменты тестирования, такие как *ping*, *tracert* или анализ трафика, чтобы убедиться в корректности работы сети. Также можно использовать эмуляцию различных сетевых событий, таких как потеря пакетов или отказ устройства.

eNSP позволяет подключать виртуальные устройства к реальной сети, например, для симуляции подключения локальной сети к Интернету через маршрутизатор. Для этого можно настроить сетевые интерфейсы и маршрутизацию.

3 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ

Целью данной работы было создание локальной сети с использованием статической *IP*-адресации с использованием симулятора *eNSP* (*Enterprise Network Simulation Platform*). Задачи включали проектирование топологии сети, настройку сетевых устройств, а также проверку работы сети.

В *eNSP* была создана топология с соединениями между маршрутизатором, коммутаторами и ПК. Коммутаторы соединяются с ПК с помощью виртуальных *Ethernet*-кабелей. Структура сети представлена на рисунке 1.

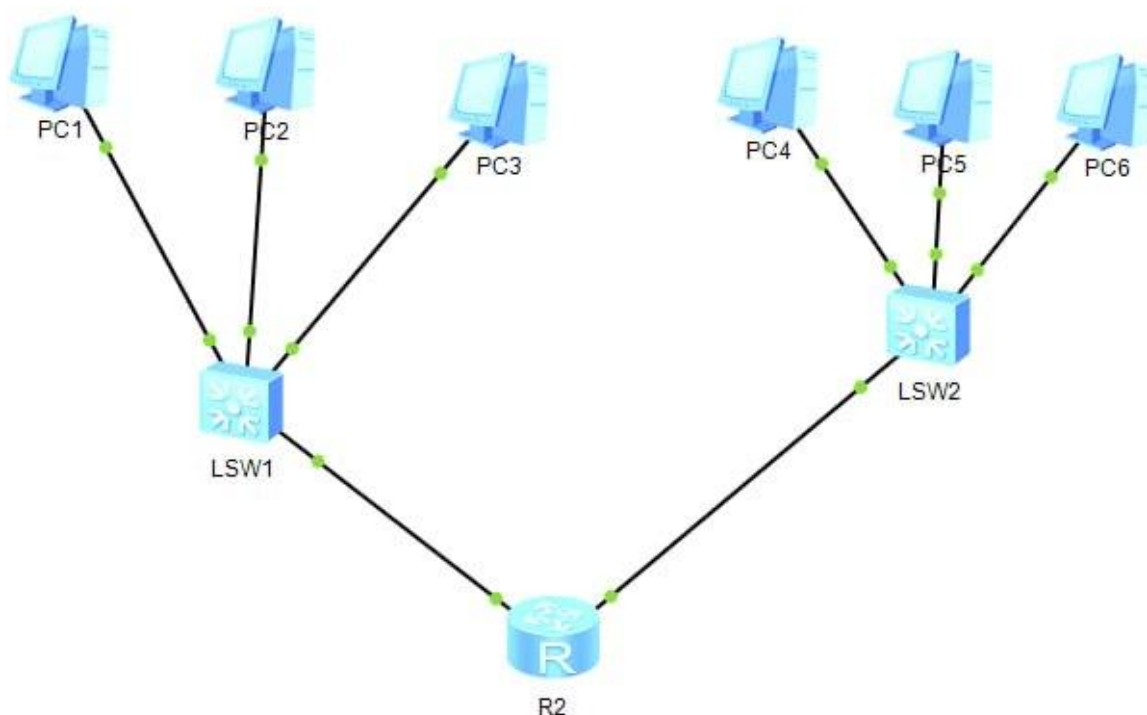


Рисунок 1 – Структура сети

Каждому компьютеру в сети был назначен статический *IP*-адрес в пределах одной подсети. Для подсети был выбран диапазон адресов 192.168.1.0/24:

- маршрутизатор (192.168.1.1/192.168.2.1);
- компьютер 1 (192.168.1.2);
- компьютер 2 (192.168.1.3);
- компьютер 3 (192.168.1.4);
- компьютер 4 (192.168.2.2);
- компьютер 5 (192.168.2.3);
- компьютер 6 (192.168.2.4).

Маска подсети для всех устройств была установлена как 255.255.255.0, а шлюз по умолчанию — *IP*-адрес маршрутизатора (192.168.1.1).

Маршрутизатор был настроен на использование интерфейса с *IP*-адресом 192.168.1.1/24 для связи с локальной сетью.

На изображении 2 представлен процесс настройки интерфейса *VLAN* и статического маршрута на маршрутизаторе *Huawei*. Основные этапы включают:

- переход в системный режим командной строки (*system-view*);
- настройка интерфейса *VLAN* 1: присвоение *IP*-адреса 192.168.1.254/24;
- подтверждение активации интерфейса и статуса протокола линии;
- попытка и исправление ошибок при добавлении статического маршрута для сети 192.168.2.0/24 через шлюз 192.168.1.1.

```
<Huawei>sy
<Huawei>system-view
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Huawei]int
[Huawei]interface v
[Huawei]interface Vlanif 1
[Huawei-Vlanif1]ip add
[Huawei-Vlanif1]ip address 192.168.1.254 24
[Huawei-Vlanif1]
Feb  4 2025 22:09:19-08:00 Huawei %*01IFNET/4/LINK_STATE(1)[0]:The line protocol
IP on the interface Vlanif1 has entered the UP state.
Feb  4 2025 22:09:27-08:00 Huawei DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.5
.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 4, th
e change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[Huawei-Vlanif1]quit
[Huawei]ip route-static 192.168.1.1 24 192.168.2.1
Info: The destination address and mask of the configured static route mismatched
, and the static route 192.168.1.0/24 was generated.
[Huawei]
Feb  4 2025 22:12:47-08:00 Huawei DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.5
.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 5, th
e change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[Huawei]ip route-static 192.168.2.1 24 192.168.1.1
Info: The destination address and mask of the configured static route mismatched
, and the static route 192.168.2.0/24 was generated.
[Huawei]
Feb  4 2025 22:13:07-08:00 Huawei DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.5
.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 6, th
e change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
```

Рисунок 2 – Конфигурация маршрутизатора

После завершения настройки всех устройств, была выполнена проверка корректности соединения между устройствами. Результат проверки представлен на рисунках 3, 4.

```

<Huawei>ping 192.168.1.1
  PING 192.168.1.1: 56 data bytes, press CTRL_C to break
    Reply from 192.168.1.1: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=80 ms
    Reply from 192.168.1.1: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=20 ms
    Reply from 192.168.1.1: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=30 ms
    Reply from 192.168.1.1: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=50 ms
    Reply from 192.168.1.1: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=20 ms

  --- 192.168.1.1 ping statistics ---
    5 packet(s) transmitted
    5 packet(s) received
    0.00% packet loss
    round-trip min/avg/max = 20/40/80 ms

```

Рисунок 3 – Проверка обмена данными с коммутатора 2

```

PC>ping 192.168.2.2

Ping 192.168.2.2: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 192.168.2.2: bytes=32 seq=1 ttl=127 time=141 ms
From 192.168.2.2: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=94 ms
From 192.168.2.2: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=79 ms
From 192.168.2.2: bytes=32 seq=4 ttl=127 time=110 ms

--- 192.168.2.2 ping statistics ---
    5 packet(s) transmitted
    4 packet(s) received
    0.00% packet loss
    round-trip min/avg/max = 79/106/141 ms

```

Рисунок 4 – Проверка обмена данными с компьютера 1 на 4

Таким образом, в ходе работы была настроена и протестирована сеть, включающая маршрутизатор, коммутаторы и компьютеры. Были выполнены основные операции по настройке *IP*-адресации и маршрутизации для обеспечения взаимодействия между устройствами в разных подсетях. Для проверки работоспособности сети использовалась команда *ping*. Результаты показали, что настроенная сеть функционирует корректно, обеспечивая стабильную передачу данных между всеми компьютерами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данной лабораторной работы по созданию локальной сети с использованием статической IP-адресации в среде эмуляции eNSP все поставленные задачи были успешно реализованы. Виртуальная сеть была спроектирована с учетом топологии, включающей два коммутатора, маршрутизатор и шесть рабочих станций. Для каждого устройства была вручную настроена IP-адресация, включая указание шлюзов по умолчанию. Проверка работы сети подтвердила корректность связи между всеми узлами. Работа в eNSP позволила детально изучить принципы конфигурации сетевых устройств, таких как маршрутизаторы и коммутаторы, а также освоить ключевые аспекты настройки статической адресации. Кроме того, были приобретены навыки диагностики и устранения возможных ошибок, возникающих при проектировании и тестировании сетей. Это значительно укрепило понимание работы локальных сетей и их архитектуры.

Результаты данной работы продемонстрировали важность использования виртуальных эмуляторов для обучения сетевым технологиям. Среда eNSP показала себя как надежный инструмент для моделирования и анализа сетевых решений без необходимости применения физического оборудования. Таким образом, выполнение лабораторной работы способствовало развитию практических навыков и более глубокому пониманию процессов, связанных с построением и настройкой локальных сетей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

[1] Локальная Сеть. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://skyeng.ru/magazine/wiki/it-industriya/что-такое-локальная-сеть/>

[2] IP- Адресация Н. В. Ломовцева, Л. В. Волкова – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/12202/1/978-5-8050-0454-5_2012.pdf

[3] Huawei– [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://forum.huawei.com/enterprise/intl/en/thread/huawei-ensp-pro-full-guide-part1/856124796711411712?blogId=856124796711411712>