**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**“НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Факультет** | **Программной Инженерии и Компьютерной Техники** |
| **Направление подготовки (специальность)** | **Нейротехнологии и программирование** |
| **Дисциплина** | **Компьютерные сети** |

Лабораторная работа 1

ОТЧЕТ

|  |  |
| --- | --- |
| **Выполнил студент:** | **Маликов Глеб Игоревич (372819)** |
| **Группа:** | **P3324** |
| **Преподаватель:** | **Болдырева Елена Александровна (157150)** |

г. Санкт-Петербург

2025

**Содержание**

[ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 3](#_Toc190343571)

[ОТЧЕТ О ХОДЕ ВЫПОЛНЕНИЯ 4](#_Toc190343572)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 6](#_Toc190343573)

# ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

## Формирование IP-адреса

В рамках практической работы каждому студенту необходимо самостоятельно сформировать IP-адрес для своих компьютеров. Адрес должен соответствовать следующим правилам:

Первый байт всегда 192 для первой подсети и 193 для второй подсети.

Второй байт – это первые три цифры вашего студенческого ID % 255.

Третий байт – это вторые три цифры вашего студенческого ID % 255.

Четвертый байт – это номер вашего компьютера в локальной сети (произвольно выбирается студентом в пределах допустимого диапазона).

Пример:

Допустим, у студента ID 654321, а компьютер имеет номер 15. Тогда IP-адрес будет: 192.144.66.15

## Практическое задание

В рамках практической работы необходимо выполнить **два варианта ping-запроса**:

**Внутри сети** – отправить ICMP-запрос на IP-адрес другого компьютера внутри локальной подсети.

**Во внешнюю сеть** – отправить ICMP-запрос во вторую подсеть.

**Нужно провести пошаговую симуляцию и уметь объяснить каждый шаг (движение) пакета.**

Дополнительно с помощью **команды tracert** необходимо определить маршрут пакета, отправленного во внешнюю сеть.

# ОТЧЕТ О ХОДЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

## Ознакомление с Cisco Packet Tracer

Для ознакомления со средой Cisco Packet Tracer была создана топология, представленная в следующей схеме (рисунок 1):

A diagram of a computer network

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 1 - Топология построенной сети

Установлены следующие IP адреса и маск подсети для всех конечных устройств:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Хост | IP-адрес | Маска подсети |
| PACO | 192.168.1.10 | 255.255.255.0 |
| PICO | 192.168.1.11 | 255.255.255.0 |
| POCO | 192.168.1.12 | 255.255.255.0 |
| PECO | 192.168.1.13 | 255.255.255.0 |

Таблица 1 - Информация о IP-адресах и масках подсети

Для проверки работоспособности топологии был выполнен Ping-запрос от устройства с IP-адресом 192.168.1.10 на устройство с IP-адресом 192.168.1.12. На рисунке 2 представлен результат запроса, а на рисунке 3 список событий данного запроса с фильтром ARP, ICMP.



Рисунок - Панель статуса успешного запроса

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок - Список событий ping-запроса

## Формирование IP-адреса

Получившиеся IP-адреса для устройств составлены следующим образом:

Номер ИСУ: 372819 372 % 255 = 117; 819 % 255 = 54; так первая подсеть получит адреса: 192.117.54.100/24, вторая подсеть 193.117.54.100/24

## Практическое задание

Была построена топология с двумя подсетями, соединёнными роутером. Левая подсеть имеет 5 устройств с первыми 8 битами IP-адреса 192, правая имеет 3 устройства с первыми 8 битами IP-адреса 193. В рисунке 4 показана топология данной сети.

A diagram of a network

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок - Топология сети с двумя подсетями

Далее была выполнен запрос ping внутри левой подсети. Она была успешной.



Рисунок - Ping-запрос во внутренней подсети

В данном запросе (рисунок 6) наблюдаются запросы на протоколе ARP для получения MAC-адресов устройств, так как это являлся первым запросом в этой сети и у устройств нет заполненных таблиц ARP.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок - Таблица событий запроса внутри подсети

В запросе на внешнюю сеть происходит сбой (рисунок 7).



Рисунок - Сбой внешнего запроса

Так в данном запросе, как и в предыдущем нет информации о MAC-адресе получателя, отправляются запросы на протоколе ARP, но при этом последний запрос ARP остаётся на роутере (рисунок 8) и нет повторной отправки ping-запроса из начального устройства (рисунок 9).

A computer network with black lines and green circles

AI-generated content may be incorrect.

Рисуно к - ARP-запрос на роутере

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок - Таблица событий запроса во внешнюю подсеть

Повторный ping-запрос проходит успешно (рисунок 10). В таблице событий (рисунок 11) видно, что он проходит без запросов ARP, так как в ARP таблицах уже существуют нужные адреса для сопоставления IP-адресов к MAC-адресам.



Рисунок - Повторный ping-запрос

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок - Таблица событий повторного запроса

С помощью команды tracert был определён маршрут пакета, отправленного из устройства 192.117.54.100 в 193.117.54.100, то есть во внешнюю сеть. Как можно понять по рисунку ниже (рисунок 12), пакет отправлен сначала в роутер (192.117.54.1), так как он определён как шлюз для устройства в левой сети, и далее пакет отправился на конечное устройство (193.117.54.100).

A screen shot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок - Результат tracert

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе лабораторной работы было установлено, что обмен данными в пределах локальной сети осуществляется корректно. При выполнении ping-запросов между устройствами одной подсети, благодаря использованию протокола ARP для разрешения MAC-адресов, происходит успешный обмен информацией. Первоначальный обмен ARP-запросами позволяет устройствам заполнить свои таблицы соответствия IP- и MAC-адресов, а при повторных запросах, обмен происходит быстрее поскольку обмен ARP-пакетами уже не требуется.

Также, при первой попытке установить связь между устройствами, находящимися в различных подсетях, происходит сбой в обмене данными. Это связано с отсутствием прямой маршрутизации между подсетями. Для корректного обмена информацией между различными сетевыми сегментами необходимо использовать маршрутизатор, который, действуя как шлюз, принимает пакеты из исходной подсети, анализирует IP-адреса и перенаправляет их в целевую подсеть.

Дополнительный анализ маршрута с использованием команды tracert подтвердил правильность работы маршрутизатора. Так, пакет сначала направляется к роутеру, а затем передается на конечное устройство во второй подсети.

Таким образом, лабораторная работа продемонстрировала правильную настройку сетевых устройств для обеспечения обмена данными как внутри локальной сети, так и между различными подсетями.