



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Мытищинский филиал  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ Космический

КАФЕДРА «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника» КЗ-МФ

## Лабораторная работа №3

ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

***Сети ЭВМ и телекоммуникации***

***НА ТЕМУ:***

***Изучение протокола IPv4***

---

Студент КЗ-66Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Чернов Владислав Дмитриевич  
(И.О.Фамилия)

Студент КЗ-66Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Братов Аким Романович  
(И.О.Фамилия)

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Гизбрехт Иван Иванович  
(И.О.Фамилия)

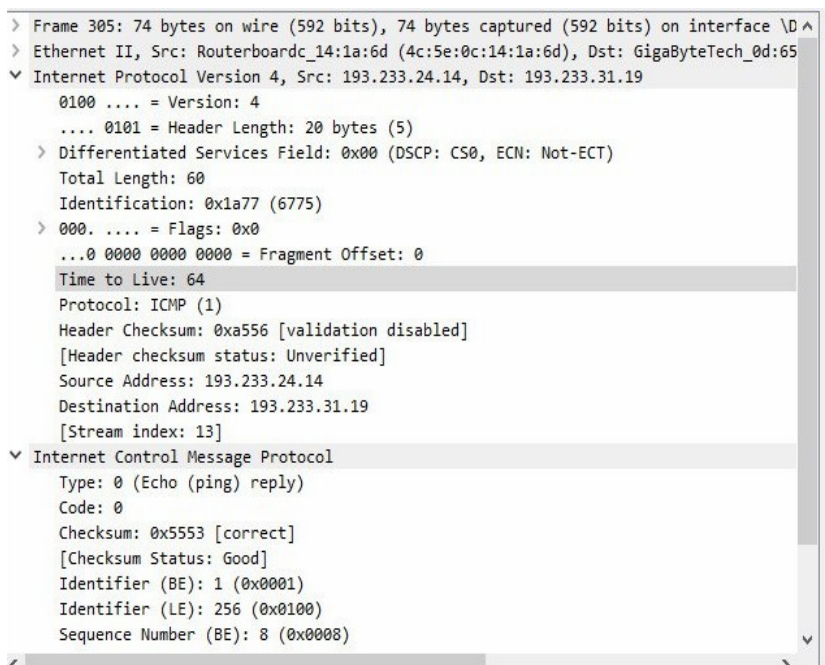
2025 г.

### Задание на лабораторную работу

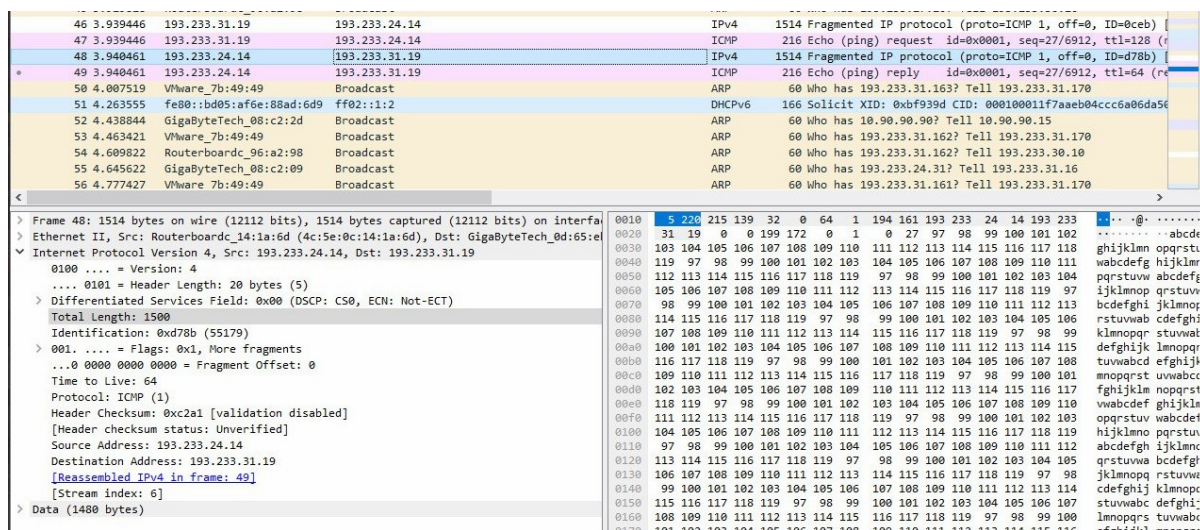
1. Запустить сетевой анализатор Wireshark и начать сбор трафика. Проверить связь с основным шлюзом с помощью утилиты ping.
2. Перейти в окно программы Wireshark и остановить сбор трафика. Найти в списке пакетов пакет Echo Reply, направленный от маршрутизатора к вашему узлу. Раскрыть ветвь IP для просмотра отдельных полей заголовка IP-пакета. Найти IP-адреса отправителя и получателя пакета. Найти поле TTL и сопоставить его значение с тем, которое было выведено в результатах работы команды ping.
3. Попробовать послать команду ping с большой длиной запроса (больше 1500 байт), и посмотреть, как эти пакеты отображаются в Wireshark.

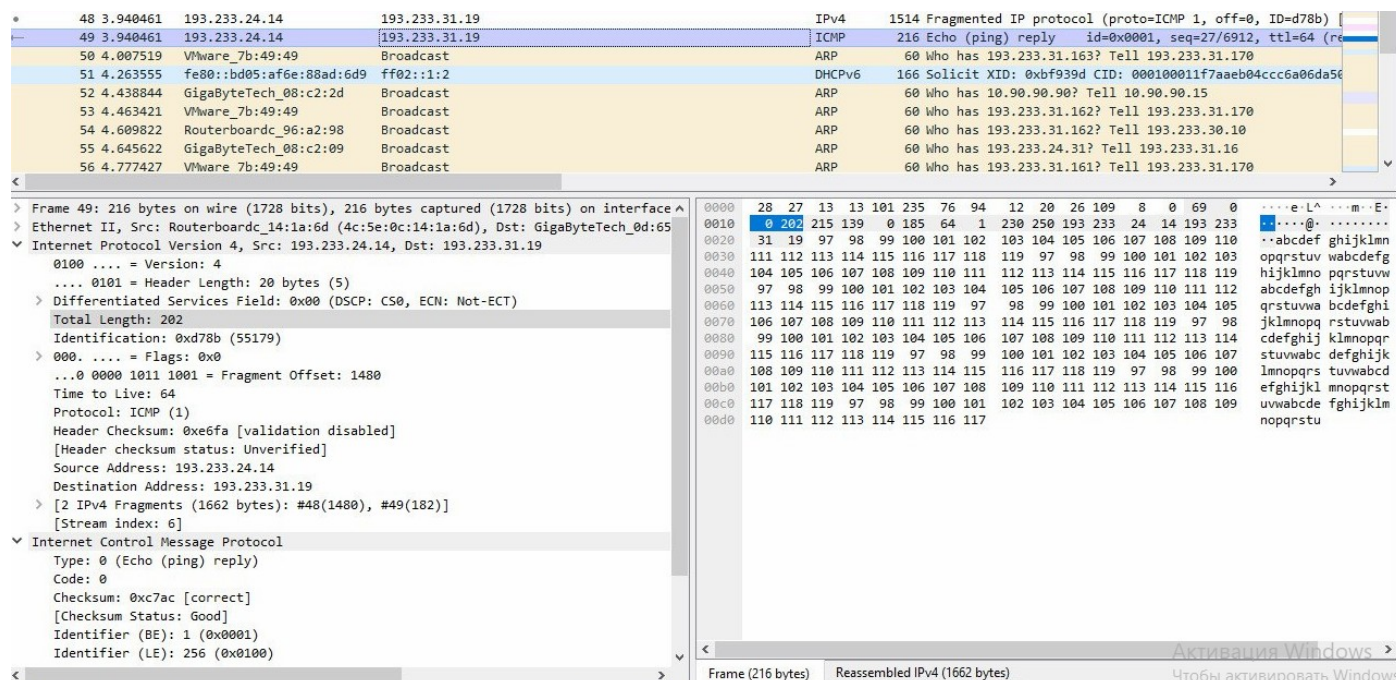
### Выполнение

- 1) Выполняем перехват и останавливаем его, нажатием на красный квадрат, когда список стал достаточно большим. Среди перехваченных кадров можно увидеть Echo Reply.
- 2) Раскрываем ветвь IP для просмотра полей заголовка IP-пакета.



- 3) Если послать команду Ping с длиной пакета, большей 1472, то ICMP-пакет фрагментируется на сетевом уровне (разделится на части по 1472 байт плюс остаток).





## Ответы на вопросы

- **Что представляет собой IP-протокол?**

IP-протокол (Internet Protocol) — это основной протокол сетевого уровня, который обеспечивает адресацию, маршрутизацию и передачу данных между устройствами в сетях TCP/IP. Он отвечает за доставку пакетов от отправителя к получателю, используя IP-адреса. IP-протокол не гарантирует доставку пакетов, но обеспечивает их передачу через различные сети, включая локальные и глобальные. Основные функции IP-протокола включают фрагментацию пакетов, маршрутизацию и работу с адресами.

- **Из каких частей состоит IP-пакет? Перечислить основные поля заголовка IP-пакета.**

IP-пакет состоит из 2 частей: заголовка и поля данных.

Version — версия протокола (4 бита), для IPv4 значение поля д.б. равно 4.

IHL (Internet Header Length) — длина заголовка IP-пакета в 32-битных словах (DWord).

ToS (Type of Service) — тип обслуживания (1Б), содержащий набор критериев, влияющих на обработку IP-пакетов.

DSCP (Differentiated Services Code Point) — поле в заголовке IP-пакета, отвечающее за качество обслуживания трафика (QoS).

Identification — идентификатор пакета (2Б), используемый для распознавания пакетов, образовавшихся путем фрагментации исходного пакета.

Flags — поле флагов (3 бита).

Fragment Offset — смещение фрагмента (13 бит), используется для указания смещения фрагмента данных пакета в байтах от начала общего поля данных исходного пакета, подвергнутого фрагментации.

TTL (Time To Live) — поле в заголовке IP-пакета (1 байт), указывающее максимальное количество маршрутизаторов (хопов), которые пакет может пройти. При каждом прохождении маршрутизатора значение TTL уменьшается на 1. Если TTL достигает 0, пакет отбрасывается, и отправителю может быть отправлено ICMP-сообщение Time Exceeded (тип 11, код 0). Поле TTL предотвращает бесконечную циркуляцию пакетов в сети и используется в утилите Traceroute для определения пути пакета.

Protocol — идентификатор протокола верхнего уровня (1Б) и указывает, данные какого протокола вышестоящего уровня содержит IP-пакет (TCP, UDP, ICMP и т. д.)

Header Checksum — Контрольная сумма заголовка IP-пакета (2Б).

Source IP Address — IP-адрес отправителя IP-пакета (4Б)

Destination IP Address — IP-адрес назначения IP-пакета (4Б).

Options — является необязательным полем в заголовке IP-пакета и может содержать от 0 до 10 32-битных слов (используется, если IHL>5).

- **Что такое IP-адрес и маска подсети?**

IP-адрес — уникальный 4-байтовый идентификатор устройства в сети, записываемый в виде четырех чисел (например, 193.233.31.19). Он состоит из адреса сети и узла, а маска определяет, какая часть адреса относится к сети. Маска подсети — это 32-битное значение, которое определяет, какая часть IP-адреса относится к сети, а какая — к узлу. Маска записывается в виде четырех чисел, разделенных точками (например, 255.255.255.0). Единицы в маске указывают на адрес сети, а нули — на адрес узла.

- **Назначение утилит Ping и IPConfig.**

Ping — это утилита для проверки доступности сетевого узла (хоста) и измерения времени отклика. Она отправляет ICMP-запросы (Echo Request) на указанный IP-адрес и ожидает ответа (Echo Reply). IPConfig — это утилита для просмотра и настройки сетевых параметров компьютера. Она отображает IP-адрес, маску подсети, шлюз по умолчанию и другие параметры сетевых адаптеров. Команда `ipconfig /all` выводит подробную информацию о всех сетевых интерфейсах.