

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра теоретической прикладной информатики

Лабораторная работа № 1
по дисциплине «Операционные системы, среды и оболочки»

Анализ структуры локальной сети ФПМИ

Факультет:	ПМИ
Группа:	ПМ-92
Бригада:	8
Студенты:	Иванов В., Кутузов И.
Преподаватель:	Кобылянский В. Г.

Новосибирск

2021

Цель работы

Выполнить анализ структуры локальной сети факультета ФПМИ и стека протоколов INTERNET. Подготовить личную страничку бригады для размещения отчетов по лабораторным работам.

Ход работы

1. Создание страницы бригады

Вход выполнен напрямую через протокол SSH (операционная система Linux)

```
~ ➔ ssh pmi-b9208@students.ami.nstu.ru  
pmi-b9208@students.ami.nstu.ru's password:  
Creating home directory for pmi-b9208.  
[pmi-b9208@students ~]$ |
```

Выдаем доступ к файлам и каталогам:

```
[pmi-b9208@students ~]$ chmod -R 755 ~  
[pmi-b9208@students ~]$ |
```

Создаём каталог, в котором будут храниться html-страницы и отчеты:

```
[pmi-b9208@students ~]$ mkdir public_html  
[pmi-b9208@students ~]$ ls  
public_html
```

Переходим в каталог и создаём главную страницу, используя vim

```
[pmi-b9208@students ~]$ cd public_html/  
[pmi-b9208@students public_html]$ vim index.html
```

Используя язык разметки HTML, описываем содержимое главной страницы. Теперь по адресу fpm2.ami.nstu.ru/~pmi-b9208/index.html доступна страница следующего вида:

Бригада №8

Информация о бригаде:

Состав бригады: [Иванов Владислав](#), [Кутузов Иван](#)

Факультет: ПМИ

Группа: ПМ-92

[Список лабораторных работ бригады](#)

Список предметов в группе ПМ-92, 5 семестр:

- [Введение в искусственный интеллект и логическое программирование](#)
- [Численное моделирование динамических систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями](#)
- [Операционные системы, среды и оболочки](#)
- [Теория вероятностей и математическая статистика](#)
- [Уравнения математической физики](#)
- [Численные методы](#)
- [Основы криптографии](#)
- [Языки программирования и методы трансляции](#)

```
<html>
<head>
<title>Главная страница</title>
<style>
body {
background-color: #d9d9d9;
}
</style>
</head>
<body>
<font size="25px"><center>Бригада №8</center></font>
<p> </p>
<font size="5px"><B>Информация о бригаде:</B></font>
<p>Состав бригады: <B><a href="https://github.com/lenferdetroud">Иванов Владислав</a></B>, <B><a href="https://github.com/entv">Кутузов Иван</a></B></p>
<p>Факультет: <B>ПМИ</B></p>
<p>Группа: <B>ПМ-92</B></p>
<p><font size="3px"><B><a href="lab_list.html">Список лабораторных работ бригады</a></B></font></p>
<dl>
<dt><br><br><font size="3px"><B>Список предметов в группе ПМ-92, 5 семестр:</B></font></dt>
<dd><a href="error.html">Введение в искусственный интеллект и логическое программирование</a></dd>
<dd><a href="error.html">Численное моделирование динамических систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями</a></dd>
<dd><a href="error.html">Операционные системы, среды и оболочки</a></dd>
<dd><a href="error.html">Теория вероятностей и математическая статистика</a></dd>
<dd><a href="error.html">Уравнения математической физики</a></dd>
<dd><a href="error.html">Численные методы</a></dd>
<dd><a href="error.html">Основы криптографии</a></dd>
<dd><a href="error.html">Языки программирования и методы трансляции</a></dd>
</dl>
</body>
</html>
```

Аналогично создаём страницу для размещения лабораторных работ по курсу “Компьютерные сети”:

```
[pmi-b9208@students ~]$ vim lab_list.html
```

Эта страница доступна по адресу fpm2.ami.nstu.ru/~pmi-b9208/lab_list.html, на неё также ссылается гиперссылка “Список лабораторных работ бригады”, находящаяся на главной странице (index.html)

← → ↻ 🏠 ⚠ Not secure | fpm2.ami.nstu.ru/~pmi-b9208/lab_list.html

Лабораторные работы по курсу "Операционные системы, среды и оболочки", 5 семестр

Лабораторная работа №1
Анализ структуры локальной сети ФПМИ
Имя документа: lab1-br9208_v1.pdf
[Скачать](#) (обновлено: ?)

Лабораторная работа №2
Технология клиент - сервер
Имя документа: lab2-br9208_v1.pdf
[Скачать](#) (обновлено: ?)

Лабораторная работа №3
Разработка Chat - сервера
Имя документа: lab3-br9208_v1.pdf
[Скачать](#) (обновлено: ?)

Лабораторная работа №4
Анализ структуры кадра технологии Ethernet
Имя документа: lab4-br9208_v1.pdf
[Скачать](#) (обновлено: ?)

Лабораторная работа №5
Диагностика IP-протокола
Имя документа: lab5-br9208_v1.pdf
[Скачать](#) (обновлено: ?)

Лабораторная работа №6
Изучение облачной платформы НГТУ
Имя документа: lab6-br9208_v1.pdf
[Скачать](#) (обновлено: ?)

[На главную страницу](#)

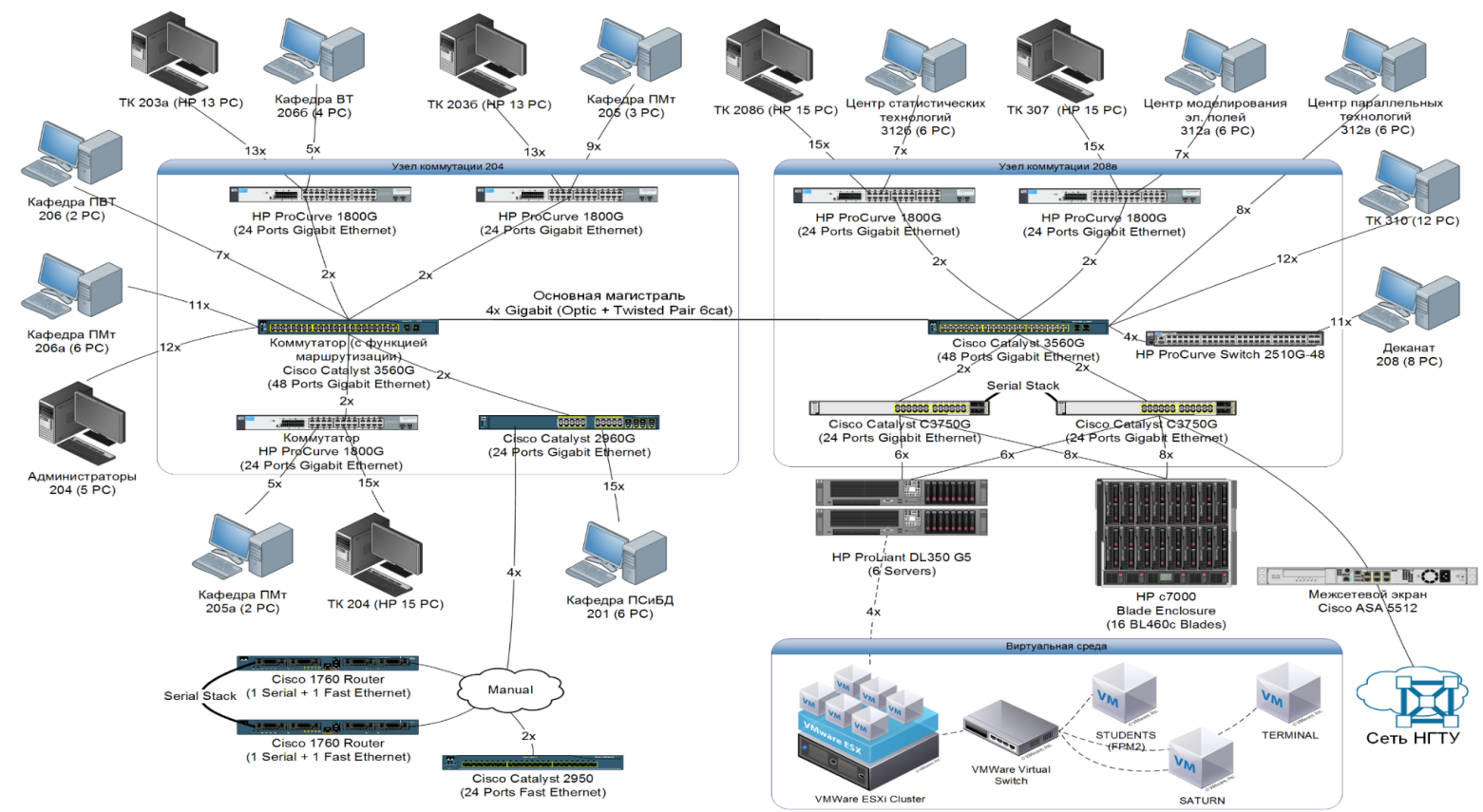
```
html
<head>
<title>Лабораторные работы</title>
<style>
body {
background-color: #d9d9d9;
}
</style>
</head>
<body>
<table>
<tr><font size="5px"><B>Лабораторные работы по курсу "Операционные системы, среды и оболочки", 5 семестр</B></font><br><br></tr>
<tr><font size="3px"><B>Лабораторная работа №1</B></font><br>
<font>Анализ структуры локальной сети ФПМИ</font><br>
<font>Имя документа: lab1-br9208_v1.pdf</font><br>
<tr><a href="lab1-br9208_v1.pdf" download><button>Скачать</button></a></tr>
<tr> (обновлено: ?)</tr>
<tr><br><br><font size="3px"><B>Лабораторная работа №2</B></font><br>
<font>Технология клиент - сервер</font><br>
<font>Имя документа: lab2-br9208_v1.pdf</font><br>
<tr><a href="lab2-br9208_v1.pdf" download><button>Скачать</button></a></tr>
<tr> (обновлено: ?)</tr>
<tr><br><br><font size="3px"><B>Лабораторная работа №3</B></font><br>
<font>Разработка Chat - сервера</font><br>
<font>Имя документа: lab3-br9208_v1.pdf</font><br>
<tr><a href="lab3-br9208_v1.pdf" download><button>Скачать</button></a></tr>
<tr> (обновлено: ?)</tr>
<tr><br><br><font size="3px"><B>Лабораторная работа №4</B></font><br>
```

```
<font>Анализ структуры кадра технологии Ethernet</font><br>
<font>Имя документа: lab4-br9208_v1.pdf</font><br>
<tr><a href="lab4-br9208_v1.pdf" download><button>Скачать</button></a></tr>
<tr> (обновлено: ?)</tr>
<tr><br><br><font size="3px"><B>Лабораторная работа №5</B></font><br>
<font>Диагностика IP-протокола</font><br>
<font>Имя документа: lab5-br9208_v1.pdf</font><br>
<tr><a href="lab5-br9208_v1.pdf" download><button>Скачать</button></a></tr>
<tr> (обновлено: ?)</tr>
<tr><br><br><font size="3px"><B>Лабораторная работа №6</B></font><br>
<font>Изучение облачной платформы НГТУ</font><br>
<font>Имя документа: lab6-br9208_v1.pdf</font><br>
<tr><a href="lab6-br9208_v1.pdf" download><button>Скачать</button></a></tr>
<tr> (обновлено: ?)</tr>
</table>
<font size="5px"><a href="index.html">На главную страницу</a></font>
</body>
</html>
```

2. Анализ структуры локальной сети факультета

В отличие от первого пункта, далее описанный ход работы выполнен через терминальный компьютер с названием pmi-204-05.

Локальная сеть имеет вид, представленный на следующей схеме:



Сетевые устройства:

Серверы: HP ProLiant DL350 G5 (6 серверов), HP c7000 Blade Enclosure (с интегрированными в него 16-ю blade-серверами BL460c Blades)

Коммутаторы: HP ProCurve 1800G (5 коммутаторов), Cisco Catalyst 3560G (2 коммутатора с функцией маршрутизации), Cisco Catalyst 2960G, HP ProCurve Switch 2510G-48, Cisco Catalyst C3750G (2 стекированных коммутатора, идентифицируется остальными сетевыми устройствами как одно логическое устройство), Cisco Catalyst 2950

Маршрутизаторы: Cisco 1760 Router (2 стекированных маршрутизатора, идентифицируется остальными сетевыми устройствами как одно логическое устройство)

Межсетевой экран: Cisco ASA 5512

Линии связи:

Основная магистраль: сочетание оптоволоконного кабеля и витой пары 6-ой категории, связывает коммутаторы

Дуплексные каналы «Serial Stack» для объединения маршрутизаторов

Схема соединения ПК с сервером fpm2:

Схема соединения одного из компьютеров в терминальном классе 204:

ТК 204 - HP ProCurve 1800G - Cisco Catalyst3560G - основная магистраль - Cisco Catalyst3560G - Cisco Catalyst3750G - HP ProLiant DL350 G5 - VMWare ESXi Cluster - VMWare Virtual Switch - Students.

Структура сетевого ПО согласно модели OSI на каждом узле схемы соединения ПК с сервером fpm2:

Узел	Уровни
Коммутатор HP ProCurve 1800G	Канальный
Коммутатор Cisco Catalyst 3560G	Канальный
Основная магистраль	Физический
Коммутатор Cisco Catalyst 3750G	Канальный
HP ProLiant ML350 G5	Прикладной
VMWare ESXi Cluster	Прикладной
VMWare Virtual Switch	Прикладной
fpm2	Прикладной

3. Нахождение IP и MAC-адреса ПК и сервера fpm2

	fpm2	ПК
IP-адрес	217.71.130.131	192.168.100.36
MAC-адрес	00:15:5d:82:8d:01	00-0F-FE-D3-09-DA

На сервере fpm2 установлена операционная система Linux. Для получения IP-адреса и MAC-адреса в этой операционной системе выполним команду **ifconfig**:

```
[pmi-b9208@students ~]$ ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 217.71.130.131  netmask 255.255.255.128  broadcast 217.71.130.255
    inet6 fe80::215:5dff:fe82:8d01  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
    ether 00:15:5d:82:8d:01  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 126003624  bytes 13343433496 (12.4 GiB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 19110886  bytes 35981057747 (33.5 GiB)
    TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu 65536
    inet 127.0.0.1  netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1  prefixlen 128  scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 0  (Local Loopback)
    RX packets 6063297  bytes 3980826253 (3.7 GiB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 6063297  bytes 3980826253 (3.7 GiB)
    TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

virbr0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 192.168.122.1  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.122.255
    ether 52:54:00:d4:60:b6  txqueuelen 0  (Ethernet)
    RX packets 0  bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 0  bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

eth0 - Ethernet интерфейс сервера

lo - loopback-устройство, виртуальный сетевой интерфейс (локальный хост)

virbr0 - виртуальный мост для трансляции сетевых адресов

IP-адрес сервера находится в секции Ethernet интерфейса сервера, в поле **inet**.

MAC-адрес сервера находится в поле **inet6**.

Запустим в другом окне командную строку Windows, выполнив команду **cmd**. В данной операционной системе IP-адрес и MAC-адрес получаем, выполнив команду **ipconfig /all**, где флаг **/all** указывает на вывод подробной информации, в которую входит MAC-адрес:

Настройка протокола IP для Windows

```
Имя компьютера . . . . . : pmi-204-05
Основной DNS-суффикс . . . . . : corp.nstu.ru
Тип узла. . . . . : Гибридный
IP-маршрутизация включена . . . . : Нет
WINS-прокси включен . . . . . : Нет
Порядок просмотра суффиксов DNS . : corp.nstu.ru
                                     ami.nstu.ru
```

Адаптер Ethernet Ethernet:

```
DNS-суффикс подключения . . . . . : ami.nstu.ru
Описание. . . . . : Intel(R) 82566DM-2 Gigabit Network Connection
Физический адрес. . . . . : 00-0F-FE-D3-09-DA
DHCP включен. . . . . : Да
Автонастройка включена. . . . . : Да
IPv4-адрес. . . . . : 192.168.100.36(Основной)
Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
Аренда получена. . . . . : 17 сентября 2021 г. 0:01:21
Срок аренды истекает. . . . . : 17 сентября 2021 г. 18:01:27
Основной шлюз. . . . . : 192.168.100.254
DHCP-сервер. . . . . : 217.71.130.130
DNS-серверы. . . . . : 217.71.130.130
Основной WINS-сервер. . . . . : 217.71.130.160
Дополнительный WINS-сервер. . . . . : 192.168.100.200
NetBios через TCP/IP. . . . . : Включен
```

IP-адрес компьютера находится в поле **IPv4-адрес**.

MAC-адрес компьютера находится в поле **Физический адрес**.

4. Трассировка маршрута передачи пакетов, нахождение количества промежуточных узлов и их IP-адресов

От ПК к **fpm2**:

В командной строке Windows введем команду **tracert <IP-адрес сервера>**:


```
C:\Users\pmi-b9208>tracert 217.71.130.131
```

```
Трассировка маршрута к students.ami.nstu.ru [217.71.130.131]  
с максимальным числом прыжков 30:
```

```
 1      1 ms      2 ms      2 ms  gw-100-204.ami.nstu.ru [192.168.100.252]  
 2     <1 мс     <1 мс     <1 мс  students.ami.nstu.ru [217.71.130.131]
```

```
Трассировка завершена.
```

Промежуточный узел один: **gw-100-204.ami.nstu.ru**, его IP-адрес - **192.168.100.252**.

От **fpm2** к ПК:

В командной строке Linux введем команду **traceroute <IP-адрес ПК>**:

```
[pmi-b9208@students ~]$ traceroute 192.168.100.36  
traceroute to 192.168.100.36 (192.168.100.36), 30 hops max, 60 byte packets  
 1  gw-130-208v.ami.nstu.ru (217.71.130.251)  3.260 ms  3.692 ms  3.636 ms  
 2  pc-204-05.ami.nstu.ru (192.168.100.36)  0.325 ms  *  *  
[pmi-b9208@students ~]$
```

Промежуточный узел один - **gw-130-208v.ami.nstu.ru**, его IP-адрес - **217.71.130.251**.

Количество промежуточных узлов при прямой и обратной трассировках совпадает, но имя и IP-адрес первого узла отличаются. Это можно объяснить тем, что коммутатор Cisco Catalyst 3560 имеет функцию маршрутизации и различные IP-адреса для каждой подсети.

Подсеть 1	192.168.100.252
Подсеть 2	217.71.130.251

Загрузим отчет по проделанной работе в ранее созданный каталог `public_html`, используя команду **scp**:

```
~ ➤ scp Documents/Lab1_br9208_v1.pdf pmi-b9208@fpm2.ami.nstu.ru:/home/NSTU/pmi-b9208/public_html
```

5. Вывод

Были изучены основные сетевые устройства, средства для связывания сетевых устройств, команды `traceroute`, `tracert`, `ipconfig`, `ifconfig` и `scp`, основы создания web-страниц, уровни сетевых моделей OSI и Internet, а также основные протоколы передачи данных, включая семейство протоколов TCP/IP.