**Московский Авиационный Институт**

(Национальный Исследовательский Университет)

Факультет информационных технологий и прикладной математики

Курсовая работа

по курсу “Фундаментальная информатика”

Задание II: Схема лабораторной вычислительной системы

Студент: Лагуткина М. С.

Группа: М8О-106Б-19

Руководитель: Дубинин А. В.

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Введение**

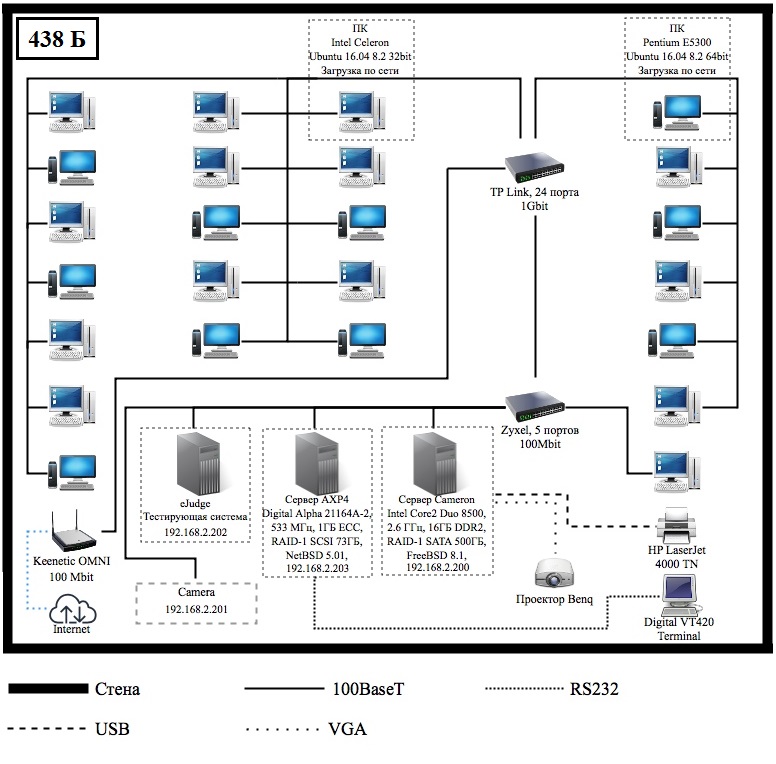
Современный мир невозможно представить без существования сети Интернета. Благодаря Интернету мы можем находить в сущности любую нужную нам информацию, общаться с людьми, которые находятся от нас очень далеко. В наше время Интернет все больше становится потребностью.

Интернет стал популярен в 21 веке, когда компьютеры стали доступны почти любому человеку.Сейчас планшеты, компьютеры, телефоны без возможности выхода в сеть Интернет практически не нужны.В Интернете доступны электронные библиотеки, социальные сети, все большую популярность набирает дистанционное образование, которое без сети Интернет практически не реализуемо.

В частности с ростом популярности сети Интернет появляется и необходимость изучать устройство сетей, для работоспособности которых необходимы протоколы, а также различные средства связи, такие как: модемы, сервера, коммутаторы и т.д.

В этом курсовом проекте я опишу принципы работы сети в компьютерном классе МАИ, аудитория 438Б. В этом компьютерном классе можно подключаться по сети, обмениваться информацией между группой людей. К этой сети можно подключаться через Wi-Fi . Сеть основана на протоколе TCP/ IP. Подключенный к коммутатору компьютер имеет доступ ко всем другим в этой сети. А также к любым данным на них (к которым разрешен доступ).

**Схема терминального класса**



**Оборудование лаборатории 438Б**

Сервер:Cameron, AXP4

Коммутаторы: TP-link, Zyxel 5

Точки WI-FI: zzznet, MAI\_public

Персональные компьютеры:

-IntelCeleronLubuntu 8.2 32bit (13 машин)

-Intel Pentium E5300 Lubuntu 8.2 64bit (10 машин)

Принтер: HPLaserJet 4000TN

Проектор: BenQ

**Описание подсети 192.168.2.0/24**

Включает в себя компьютеры из аудитории 438б: рабочие компьютеры и сервер Сameron, которые подключены к WiFi-сети zzznet. В ней находятся 13 терминалов IntelCeleron (с белыми корпусами) и 10 терминалов PentiumE5300 (с черными корпусами), работающих как бездисковые рабочие станции. Бездисковые машины работают под Lubuntu. Белые компьютеры соединены через 2 100-мегабитных свича (8- и 24-портовые). Черные — посредством двух 8-портовых гигабитных свичей, к одному из которых подключен сервер Cameron. Wi-Fi подключен к 24-портовому свичу.

**Описание серверов (аудитория 438)**

Сервер — выделенный или специализированный компьютер для выполнения какой-либо сервисной задачи без непосредственного участия человека.

**Сервер Сameron**

выполняет функции NFS-, DHCP-, NIS-, ftp-, а также кеширующего DNS-сервера ауд. 438.

Доступен по адресу: 192.168.2.200.

Характеристики сервера Cameron.

|  |  |
| --- | --- |
| Процессор: | Intel Core2 Duo CPU E500 3.16GHz |
| Набор команд: | 64 bit |
| Память: | 16 Гб DDR2  RAID-1 SATA 500Гб |
| ОС: | Lubuntu 16.04 |
| Адрес: | 192.168.2.200 |

Порты сервера Cameron

|  |  |
| --- | --- |
| 21/tcp | FTP |
| 22/tcp | SSH |
| 53/tcp | DNS |
| 80/tcp | HTTP |
| 445/tcp | CIFS |
| 2049/tcp | NFS |
| 5901 – 5903/tcp | VNC-1/2/3 |

**Сервер AXP4**

Расположен в аудитории 438

Процессор: DigitalAlpha 21164A-2, 533 МГц

Оперативная память: 1ГБ ЕСС

Жёсткий диск: RAID-1 SCSI 73 ГБ

ОС: NetBSD 5.0.1

# Компьютеры

Характеристики компьютеров Intel Pentium

|  |  |
| --- | --- |
| Процессор | Intel Pentium Dual-Core E5300 2.60GHz |
| ОС | Lubuntu 16.04 |
| Архитектура | 32 bit |
| Хранилище | Сетевое |

Характеристики компьютеров Intel Celeron

|  |  |
| --- | --- |
| Процессор | Intel Celeron |
| ОС | Lubuntu 16.04 |
| Архитектура | 32 bit |
| Хранилище | Сетевое |

**Протокол TCP/IP**

TCP/IP — сетевая модель передачи данных, представленных в цифровом виде. Модель описывает способ передачи данных от источника информации к получателю. В модели предполагается прохождение информации через четыре уровня, каждый из которых описывается правилом (протоколом передачи). Наборы правил, решающих задачу по передаче данных, составляют стек протоколов передачи данных, на которых базируется Интернет.

Набор интернет-протоколов — это концептуальная модель и набор коммуникационных протоколов, используемых в Интернете и подобных компьютерных сетях. Он широко известен как TCP/IP, поскольку базовые протоколы в пакете — это протокол управления передачей (TCP) и интернет-протокол (IP).

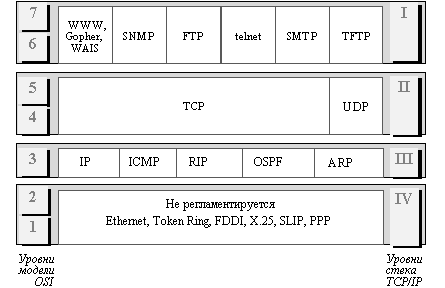
Набор интернет-протоколов обеспечивает сквозную передачу данных, определяющую, как данные должны пакетироваться, обрабатываться, передаваться, маршрутизироваться и приниматься. Эта функциональность организована в четыре слоя абстракции, которые классифицируют все связанные протоколы в соответствии с объемом задействованных сетей.

На стеке протоколов TCP/IP построено всё взаимодействие пользователей в IP-сетях. Стек является независимым от физической среды передачи данных, благодаря чему, в частности, обеспечивается полностью прозрачное взаимодействие между проводными и беспроводными сетями.

**Структура стека TCP/IP. Краткая характеристика протоколов**

Так как стек TCP/IP был разработан до появления модели взаимодействия открытых систем ISO/OSI, то, соответствие уровней стека TCP/IP уровням модели OSI достаточно условно.

Структура протоколов TCP/IP приведена на рисунке. Протоколы TCP/IP делятся на 4 уровня.



Самый нижний (уровень IV) соответствует физическому и канальному уровням модели OSI. Этот уровень в протоколах TCP/IP не регламентируется, но поддерживает все популярные стандарты физического и канального уровня: для локальных сетей это Ethernet, Token Ring, FDDI, Fast Ethernet, 100VG-AnyLAN, для глобальных сетей - протоколы соединений "точка-точка" SLIP и PPP.

• Ethernet — семейство технологий пакетной передачи данных между устройствами для компьютерных и промышленных сетей.

Стандарты Ethernet определяют проводные соединения и электрические сигналы на физическом уровне, формат кадров и протоколы управления доступом к среде — на канальном уровне модели OSI. Ethernet в основном описывается стандартами IEEE группы 802.3

• IEEE 802.11 — набор стандартов связи для коммуникации в беспроводной локальной сетевой зоне частотных диапазонов 0,9; 2,4; 3,6; 5 и 60 ГГц. Пользователям более известен по названию Wi-Fi, фактически являющемуся брендом, предложенным и продвигаемым организацией Wi-Fi Alliance

Cледующий уровень (уровень III) - это уровень межсетевого взаимодействия, который занимается передачей пакетов с использованием различных транспортных технологий локальных сетей, территориальных сетей, линий специальной связи и т. п.

В качестве основного протокола сетевого уровня (в терминах модели OSI) в стеке используется протокол IP, который изначально проектировался как протокол передачи пакетов в составных сетях, состоящих из большого количества локальных сетей, объединенных как локальными, так и глобальными связями. Поэтому протокол IP хорошо работает в сетях со сложной топологией, рационально используя наличие в них подсистем и экономно расходуя пропускную способность низкоскоростных линий связи. Протокол IP является дейтаграммным протоколом, то есть он не гарантирует доставку пакетов до узла назначения, но старается это сделать.

К уровню межсетевого взаимодействия относятся и все протоколы, связанные с составлением и модификацией таблиц маршрутизации, такие как протоколы сбора маршрутной информации RIP (Routing Internet Protocol) и OSPF (Open Shortest Path First), а также протокол межсетевых управляющих сообщений ICMP (Internet Control Message Protocol). Последний протокол предназначен для обмена информацией об ошибках между маршрутизаторами сети и узлом - источником пакета. С помощью специальных пакетов ICMP сообщается о невозможности доставки пакета, о превышении времени жизни или продолжительности сборки пакета из фрагментов, об аномальных величинах параметров, об изменении маршрута пересылки и типа обслуживания, о состоянии системы и т.п.

Следующий уровень (уровень II) называется транспортным. На этом уровне функционируют протокол управления передачей TCP (Transmission Control Protocol) и протокол дейтаграмм пользователя UDP (User Datagram Protocol). Протоколы транспортного уровня могут решать проблему негарантированной доставки сообщений, а также гарантировать правильную последовательность прихода данных. В стеке TCP/IP транспортные протоколы определяют, для какого именно приложения предназначены эти данные.

• TCP — «гарантированный» транспортный механизм с предварительным установлением соединения, предоставляющий приложению надёжный поток данных, дающий уверенность в безошибочности получаемых данных, перезапрашивающий данные в случае потери и устраняющий дублирование данных. TCP позволяет регулировать нагрузку на сеть, а также уменьшать время ожидания данных при передаче на большие расстояния. Более того, TCP гарантирует, что полученные данные были отправлены точно в такой же последовательности. В этом его главное отличие от UDP. Протокол TCP обеспечивает надежную передачу сообщений между удаленными прикладными процессами за счет образования виртуальных соединений.

• UDP протокол передачи датаграмм без установления соединения. Также его называют протоколом «ненадёжной» передачи, в смысле невозможности удостовериться в доставке сообщения адресату, а также возможного перемешивания пакетов. В приложениях, требующих гарантированной передачи данных, используется протокол TCP. UDP обычно используется в таких приложениях, как потоковое видео и компьютерные игры, где допускается потеря пакетов, а повторный запрос затруднён или не оправдан, либо в приложениях вида запрос-ответ (например, запросы к DNS), где создание соединения занимает больше ресурсов, чем повторная отправка. Протокол выполняет только функции связующего звена между сетевым протоколом и многочисленными прикладными процессами.

Верхний уровень (уровень I) называется прикладным. За долгие годы использования в сетях различных стран и организаций стек TCP/IP накопил большое количество протоколов и сервисов прикладного уровня. К ним относятся такие широко используемые протоколы, как протокол копирования файлов FTP, протокол эмуляции терминала telnet, почтовый протокол SMTP, используемый в электронной почте сети Internet, гипертекстовые сервисы доступа к удаленной информации, такие как WWW и многие другие.

К этому уровню относятся:

• CIFS (англ. Common Internet File System, Единая Файловая Система Интернета) — сетевой для удалённого доступа к файлам, принтерам и другим сетевым ресурсам, а также для межпроцессного взаимодействия

• FTP (англ. File Transfer Protocol) — протокол передачи файлов по сети, является одним из старейших прикладных протоколов, появившихся задолго до HTTP, и даже до TCP/IP, в 1971 году; в первое время он работал поверх протокола NCP. Он и сегодня широко используется для распространения ПО и доступа к удалённым хостам. В отличие от TFTP, гарантирует передачу (либо выдачу ошибки) за счёт применения квитируемого протокола.

• SSH (англ. Secure Shell) — сетевой протокол прикладного уровня, позволяющий производить удалённое управление операционной системой и туннелирование TCP-соединений (например, для передачи файлов). Схож по функциональности с протоколами Telnet и rlogin, но, в отличие от них, шифрует весь трафик, включая и передаваемые пароли. SSH допускает выбор различных алгоритмов шифрования. SSH-клиенты и SSH-серверы доступны для большинства сетевых операционных систем.

• DNS (англ. Domain Name System «система доменных имён») — компьютерная распределённая система для получения информации о доменах. Чаще всего используется для получения IP-адреса по имени хоста (компьютера или устройства), получения информации о маршрутизации почты, обслуживающих узлах для протоколов в домене (SRV-запись).

• HTTPS ( англ. HyperText Transfer Protocol Secure) — расширение протокола HTTP для поддержки шифрования в целях повышения безопасности. Данные в протоколе HTTPS передаются поверх криптографических протоколов SSL или TLS. В отличие от HTTP с TCP-портом 80, для HTTPS по умолчанию используется TCP-порт 443

• NFS (англ. Network File System) — протокол сетевого доступа к файловым системам, первоначально разработан Sun Microsystems в 1984 году. Основан на протоколе вызова удалённых процедур (ONC RPC). Позволяет подключать (монтировать) удалённые файловые системы через сеть

**Операционная система Linux Ubuntu Server 16.04**

Lubuntu — это современная операционная система, которую можно поставить как на современные компьютеры, так и на устаревшие. Lubuntu работает очень быстро, она безопасна, красива, функциональна. К тому же, Lubuntu позволяет вернуть к жизни старые персональные компьютеры, на которых другие современные операционные системы не смогут нормально работать. Lubuntu также отлично подходит для установки на нетбуки и другие портативные устройства. Основное отличие Lubuntu — малые требования к ресурсам компьютера за счет использования среды рабочего стола LXDE.

Cистемные требования Lubuntu 16.04

Процессор с частотой 300 МГц

Оперативная память 192 Мб

Место на диске 1 Гб

Графическая карта и монитор, разрешение 640х480 и больше

Возможность загрузки с CD или USB.

**Операционная система NetBSD**

NetBSD — свободно распространяемая операционная система.

NetBSD портирована на огромное количество компьютерных архитектур; лозунг NetBSD — «Конечно, это работает с NetBSD» (англ. «OfcourseitrunsNetBSD»). Поддерживаются 53 аппаратные платформы (существуют 57 портов, включая последний официальный выпуск и мгновенные копии). Компиляция пакетов происходит из одного дерева исходных кодов, поэтому новые функции в машинно-независимых частях появляются сразу для всех платформ без необходимости адаптации. Разработка драйверов также машинно-независима, поэтому один драйвер для карты, работающей, например, на шине PCI, будет работать на платформах i386, Alpha, PowerPC,SPARC и других, поддерживающих шину PCI. Такаяплатформонезависимость позволяет разрабатывать встраиваемые системы с помощью целого набора инструментов: компиляторов, отладчиков и других инструментов, поддерживающих кросс-компиляцию.

«NetBSD» — зарегистрированная торговая марка Фонда NetBSD.

NetBSD содержит собственную систему пакетов — pkgsrc.NetBSDPackagesCollection (pkgsrc) — система управления пакетами, позволяющая устанавливать, обновлять и удалять программное обеспечение посредством одной команды. На середину 2011 года в ней находится около 11000 пакетов. Установка любой программы, будь то GNOME, KDE,Apache или Perl, сводится к тому, что надо войти в соответствующий каталог и набрать команду makeinstallclean. После этого исходные коды будут загружены, распакованы, скомпилированы и установлены. Альтернативой самостоятельной сборки служат прекомпилированные (двоичные) пакеты. В любом случае все необходимые зависимости пакетов будут соблюдены автоматически.

Согласно своему лозунгу о портируемости, коллекция пакетов NetBSDпортирована не только на все доступные аппаратные платформы, но и — с помощью системы autoconf — на многие другие операционные системы, например, Linux, FreeBSD, OpenBSD, QNX, Solaris, Darwin/Mac OS X, IRIX и другие.

**Коммутаторы**

**TP-Link TL-SG1024D**

Модель изготовлена из высококачественных материалов и комплектующих, что гарантирует надежность в использовании и долговечность. Благодаря стандартным размерам устройство может быть вмонтировано в серверную стойку 19 дюймов, для чего предусмотрены специальные отверстия. Коммутатор TP-LINK TL-SG1024D оснащен 24 портами стандарта 1000Base-T, посредством которых устанавливается подключение. Специальные световые индикаторы на фронтальной панели помогают осуществлять постоянное наблюдение за состоянием сети. Вентиляционные отверстия обеспечат приток воздуха для поддержания оптимальной рабочей температуры. Все 24 порта коммутатора являются гигабитными портами RJ-45, обеспечивают передачу файлов большого размера, а также совместимы с устройствами, работающими на скоростях 10 Мбит/с и 100 Мбит/с, 1000 Мбит/с. Благодаря использованию неблокирующей архитектуры коммутатор TL-SG1024D может передавать и фильтровать пакеты на максимально возможной для сетевой среды скорости, обеспечивая максимальную пропускную способность. Значительным образом улучшена передача файлов большого размера за счет использования Jumbo-кадров размером в 10 Кбайт. Функция контроля потока IEEE 802.3x для полнодуплескного режима и BackPressure (функция приостановки/задержки передачи при переполнении буфера) предотвращают перегрузку сетевого трафика и повышают надёжность работы коммутатора TL-SG1024D. Устройство представляет собой идеальный выбор для усовершенствования сети до гигабитных скоростей, позволяя сэкономить на приобретении новых устройств.

Характеристики коммутатора TP-LINKTL-SG1024D

Название TP-LINKTL-SG1024D

Тип устройства коммутатор (switch)

Количество портов коммутатора 24 xEthernet 10/100/1000 Мбит/сек

Внутренняя пропускная способность 48 Гбит/сек

Размер таблицы MAC адресов 8192

Тип управления неуправляемый

Поддержка стандартов AutoMDI/MDIX, JumboFrame

**Zyxel ES-105S**

Коммутатор ZyXEL ES-105S, выполненный в изящном пластиковом корпусе, разработан таким образом, чтобы максимально упростить создание или расширение сети. Он не требует установки и настройки дополнительного программного обеспечения, и сразу после подключения питания готов к работе. Коммутатор автоматически определит тип кабеля и скорость подключения, произведет согласование дуплексного режима, и будет информировать о состоянии подключения на каждом порту. Бесшумная работа, малые масса и габариты, а также предусмотренная возможность настенного крепления позволят оптимально разместить его в помещении.

Тип устройства коммутатор (switch)

Количество портов коммутатора 5 x Ethernet 10/100 Мбит/сек

Внутренняя пропускная способность 1 Гбит/сек

Размер таблицы MAC адресов 1024

Поддержка стандартов Auto MDI/MDIX

Размеры (ШxВxГ) 151 x 33 x 81 мм

Вес устройства 0.18 кг

**Точка WI-FI**

**Keenetic-4958**

Максимальная скорость по частоте 2.4 ГГц 300 Мбит/с

Максимальная скорость по частоте 5 ГГц 867 Мбит/с

Коэффициент усиления антенны 5 dBi

Количество LAN портов 1

Базовая скорость передачи данных 100 Мбит/сек

Маршрутизатор Keenetic - высокотехнологичный прибор, позволяющий организовать обмен информацией между компьютерными сетями. Представленная модель имеет утонченную бело-серую расцветку корпуса. Маршрутизатор Keenetic обладает максимальной скоростью 300 Мбит/спо частоте 2.4 ГГц. Базовая скорость передачи данных достигает 100 Мбит/с. Степень усиления сигнала антенны соответствует коэффициенту 5 dBi. Также данная модель поддерживает DHCP - протокол динамической конфигурации хостов, определяющий порядок подключения системы к сети и получения требующейся информации для работы в ней.

**Проектор BenQ**

Проекторы BenQ представляют собой надежное оборудование от знаменитого бренда. Компания предлагает широкий ассортимент моделей типов DLP, LCD, Led. Лучшие варианты обладают поддержкой 3D и другими полезными функциями. Портативные замечательно подходят для активной деятельности, они идеальны для переноски, их можно устанавливать в разных помещениях. Их вес обычно около 3 килограмм, а габариты позволяют легко упаковать в сумку. А для крупных залов подойдут мощные стационарные, которые могут похвастаться высокой яркостью.

**Принтер**

**LaserJet 4000tn** – настольный принтер с лазерной технологией печати от компании HP. Весит около 16 кг, потребляет 330Вт при работе , 18Вт в режиме ожидания, поддерживает ОС Windows, MacOS, DOS. Область применения такого принтера – обычно средний офис, тип печати – черно-белая, 17 стр/минуту, максимального формата А4. Умещается до 1175 листов бумаги А4, печатать возможно на: карточках, пленках, этикетках, глянцевой бумаге, конвертах, матовой бумаге…

Максимальный объем памяти – 100 Мб, не поддерживает PostScript.

**Заключение**

Благодаря сети лабораторного класса есть возможность подключаться к любой машине, на которую есть доступ, также она позволяет значительно быстрее обмениваться информацией между пользователями, получать доступ к общим ресурсам, таким как сеть Internet, принтеры и др.

**Список литературы**

1. Структура стека TCP/IP /  [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.opennet.ru/docs/RUS/tcpip/>

2. Информация про подсети и сервера / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://faq8.ru/>

3. Операционная система NetBSD / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/NetBSD>

4. Операционная система Linux Ubuntu Server 16.04 / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://help.ubuntu.ru/wiki/lubuntu-general#общая_информация>

5. Коммутатор TP-Link TL-SG1024D /  [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.tp-link.com/ru/business-networking/unmanaged-switch/tl-sg1024d/>

6. Проектор BenQ / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.benq.com/ru-ru/projector.html>

7. Принтер LaserJet 4000tn /  [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://zoom.cnews.ru/goods_card/character/287212/hp-laserjet-4000>