**Задание 2**

**«Схема лабораторной вычислительной системы»**

**Оглавление**

[​ Введение 2](#__RefHeading___Toc239_2137607056)

[​ схема Терминального класса 3](#__RefHeading___Toc241_2137607056)

[​ описание СЕРВЕРОВ 4](#__RefHeading___Toc525_1112474534)

[​ Сервер Cameron. 4](#__RefHeading___Toc6372_36089995)

[​ Сервер Ejoudge. 5](#__RefHeading___Toc6374_36089995)

[​ Сервер Alpha. 5](#__RefHeading___Toc6376_36089995)

[​ Описание подсетей 6](#__RefHeading___Toc245_2137607056)

[​ Сеть, объединяющая компьютеры 428-ой,438-ой,440-ой аудиторий, состоит из 3 сегментов 6](#__RefHeading___Toc1633_3764026003)

[​ Подсеть 192.168.0.0/24 6](#__RefHeading___Toc1635_3764026003)

[​ Подсеть 192.168.2.200/24 6](#__RefHeading___Toc1637_3764026003)

[​ Подсеть 172.16.80.0/24 6](#__RefHeading___Toc1639_3764026003)

[​ Описание коммутаторов 7](#__RefHeading___Toc247_2137607056)

[​ TP-LINK TL-SG1024D 7](#__RefHeading___Toc6382_36089995)

[​ Zyxel ES-105S 8](#__RefHeading___Toc6384_36089995)

[​ Описание принтеров 9](#__RefHeading___Toc249_2137607056)

[​ HP LaserJet 4000TN 9](#__RefHeading___Toc6386_36089995)

[​ HP LaserJet 6P 10](#__RefHeading___Toc6388_36089995)

[​ Описание беспроводных точек доступа 11](#__RefHeading___Toc251_2137607056)

[​ Характеристики ЭВМ в 438 аудитории 15](#__RefHeading___Toc1641_3764026003)

[​ Описание проекторов 16](#__RefHeading___Toc253_2137607056)

[​ описание операционных систем 19](#__RefHeading___Toc3216_994383392)

[​ Операционная система Linux Ubuntu. 19](#__RefHeading___Toc6390_36089995)

[​ Сравнение последующих LTS версий: 19](#__RefHeading___Toc6392_36089995)

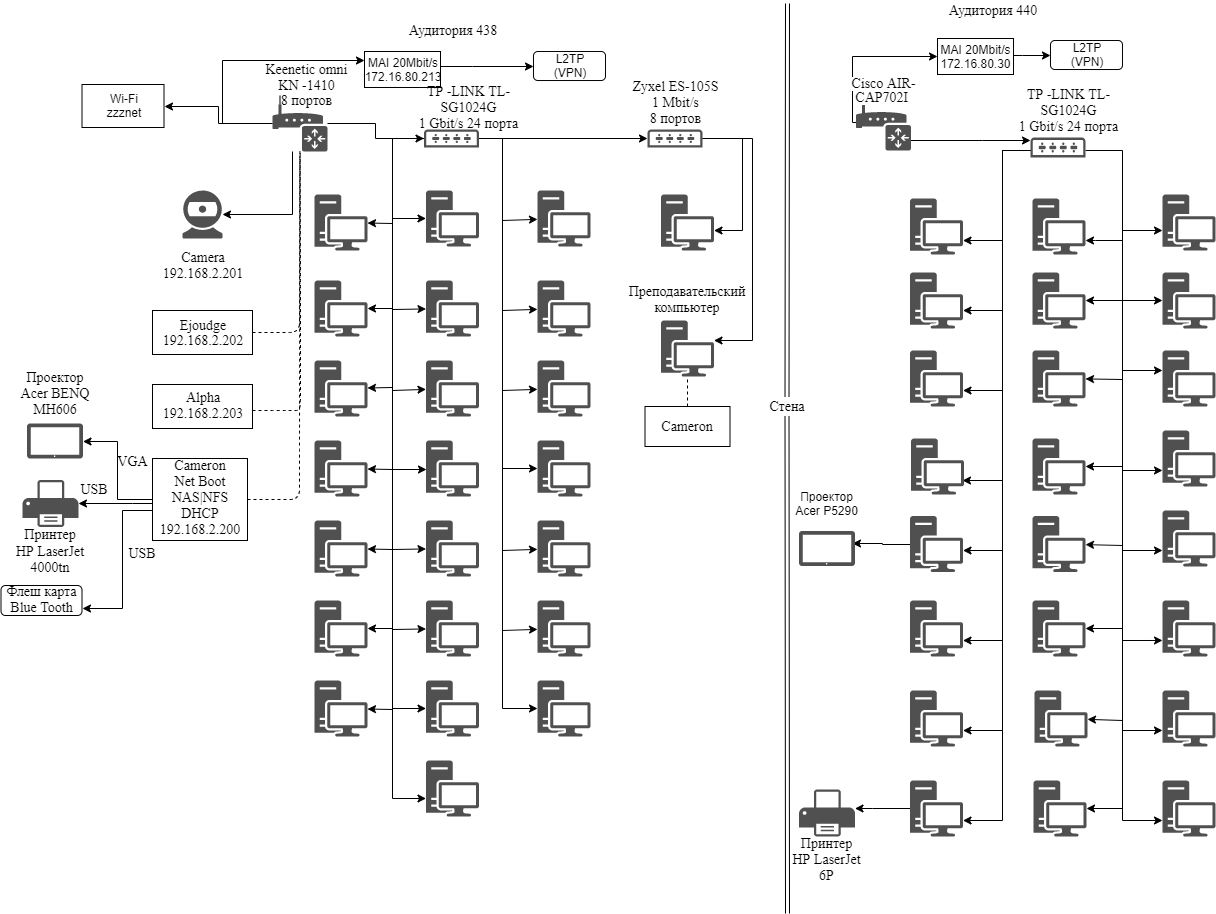
[​ Заключение 21](#__RefHeading___Toc255_2137607056)

[​ Список литературы 22](#__RefHeading___Toc257_2137607056)

# Введение

Во втором задании курсового проекта необходимо составить схему лабораторной вычислительной системы с пояснительной запиской о её составе и функционировании. Надо использовать схему сети и таблицу характеристик ЭВМ, а также сравнить используемые в лаборатории версии ОС UNIX.

# схема Терминального класса



# описание СЕРВЕРОВ

**Сервер** *—* это аппаратно-программный комплекс, выполняющий определенные задачи для групп электронных устройств, объединенных в общую с сервером сеть. Сервером называется компьютер, выделенный из группы персональных компьютеров (или рабочих станций) для выполнения какой-либо сервисной задачи без непосредственного участия человека..

## **Сервер Cameron.**

Расположен в аудитории 438 и выполняет функции NAS-, NFS- , DHCP- , NetBoot- , ftp- сервера. Он одновременно находится в двух сетях , которые доступны по адресам 172.16.80.213 и 192.168.2.200. Работает на Ubuntu 16.04 Xenial. Оснащен процессором Intel Core2 Duo E8500, 16 Гб оперативной памятью (DDR3 – 1333 Гц), SSD-накопителем на 256 Гб и двумя HDD по 1Тб каждый.

Таблица1. Характеристика процессора

|  |  |
| --- | --- |
| Производительность | |
| Количество ядер | 2 |
| Базовая тактовая частота процессора | 3.16 GHz |
| Кэш-память | 6 MB L2 Cache |
| Частота системной шины | 1333 MHz |
| Расчётная мощность | 65 W |
| Диапазон напряжения | 0.8500V-1.3625V |
| Ядро | Wolfdale |

**DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) –** сетевой протокол, позволяющий сетевым устройствам автоматически получать IP- адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP.

**NAS (Network Attached Storage) –** сервер для хранения данных на файловом уровне.

**NFS (Network File System) –** это сетевая файловая система, позволяющая пользователям обращаться к файлам и каталогам, расположенным на удалённых компьютерах, как если бы эти файлы и каталоги были локальными

## Сервер Ejoudge.

Тестирующая система автоматической проверки задач по олимпиадному программированию, а также сервер для развёртывания контестов. Кроме этого система распространяется под лицензией GPL, имеет многоязычный веб-интерфейс и поддерживает защищённое исполнение программ (если установлен патч к ядру Linux). Доступен по адресу 192.168.2.202. Оснащён процессором Intel Pentium R, 4 Гб ОЗУ (DDR3 – 1333 Гц), HDD на 500 Гб.

## Сервер Alpha.

Дополнительный сервер для тестирования, выполняющий также функцию NFS-сервера. Предназначен для тестирования программ, а также выполнения лабораторных работ. Процессор сервера имеет архитектуру AXP4. Операционная система — NetBSD 12.0.

# Описание подсетей

## Сеть, объединяющая компьютеры 428-ой,438-ой,440-ой аудиторий, состоит из 3 сегментов

## Подсеть 192.168.0.0/24

Включает компьютеры, находящиеся в аудитории 428 (DNS-зона zzz.umc8.ru). Это компьютеры на рабочих местах сотрудников кафедры. Объединены в 100-мегабитную сеть посредством двух свичей. Выход в подсети 192.168.2.0/24 и 172.16.80.0/24 осуществляется через сервер chinua, причем при выходе в подсеть 172.16.80.0/24 осуществляется трансляция адресов, чтобы предотвратить доступ к компьютерам сотрудников из сети института.

## Подсеть 192.168.2.200/24

Включает компьютеры 438-й ауд. (рабочие компьютеры и сервера cameron, alpha), а также ноутбуки, подключенные к !WiFi-сети zzznet. В ней находятся 13 немного устаревших (с белыми корпусами) и 10 относительно новых (с черными корпусами) машин, работающих как бездисковые рабочие станции, которые загружаются по сети с camerona и работают через NFS. Бездисковые машины работают под Ubuntu 18.04. 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. !WiFi и Bluetooth точки доступа подключены к 24-портовому свичу.

## Подсеть 172.16.80.0/24

Включает компьютеры 440-й ауд. (зона alice.umc8.ru), а также другие компьютеры факультета. Сервера cameron и chinua также подключены к ней посредством дополнительных сетевых карт.

# Описание коммутаторов

**Коммутатор** *—* устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети.

В аудитории 438 расположены два коммутатора TP-LINK TL-SG1024D и Zyxel ES-105S, подключённых последовательно. Теперь подробнее расскажу о каждом из них.

## TP-LINK TL-SG1024D

Таблица 2.1. Характеристика

|  |  |
| --- | --- |
| Основные параметры | |
| Корпус | Металл |
| Пропускная способность | 48 Гбит/с |
| Тип оборудования | Неуправляемый коммутатор |
| Количество портов RJ45 | 24 |
| Сетевые характеристики | |
| Соответствие стандартам | 802.3 (Ethernet), 802.3ab (1000BASE-T), 802.3u (Fast Ethernet), 802.3x (Flow Control) |
| Метод доступа | CSMA/CD |
| Метод коммутации | Store-and-Forward |
| MAC Address Table | 8000 адресов |
| Блок питания | Встроенный |
| Рабочая температура | 0 — 40 оС |
| Вес брутто | 2.381 кг |
| Размеры | 294 \* 44 \* 180 мм |

## Zyxel ES-105S

Таблица 2.2. Характеристика

|  |  |
| --- | --- |
| Основные параметры | |
| Цвет | Белый |
| Буфер | 64 Кб |
| Тип оборудования | Неуправляемый коммутатор |
| Количество портов RJ45 | 5 |
| Порты Fast Ethernet | 5 портов 10/100 Мбит/сек |
| Сетевые характеристики | |
| Uplink | Есть, MDI uplink-порт |
| MAC Address Table | 6000 адресов |
| Блок питания | Внешний, входит в комплект поставки |
| Размеры | 151 \* 33 \* 81 мм |
| Вес брутто | 0.493 кг |

В 440 аудитории находится один коммутатор TP-LINK TL-SG1024D, точно такой же, как и в 438 аудитории.

**CSMA / CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) –** технология (IEEE 802.3) множественного доступа к общей передающей среде в локальной компьютерной сети с контролем коллизий.

**Store-and-Forward –** когда коммутатором производится полное чтение всей информации в кадре данных с целью проверки на наличие ошибок, и лишь затем пакет передается на выбранный порт.

**Uplink –** это часть линии связи, используемые для передачи сигналов от наземного терминала к спутнику или бортовой платформе.

**MDI (Medium Dependent Interface) –** порт Ethernet абонентского устройства. Позволяет коммутаторам подключаться к другим коммутаторам без использования кроссоверного кабеля или нуль-модема.

# Описание принтеров

*Принтер —* это внешнее периферийное устройство компьютера, предназначенное для вывода текстовой или графической информации, хранящейся в компьютере, на твёрдый физический носитель.

В 438 аудитории располагается принтер HP LaserJet 4000TN, в 440 аудитории — HP LaserJet 6P. Параметры данных принтеров будут представлены в таблицах 3.1 и 3.2.

## HP LaserJet 4000TN

Таблица 3.1. Характеристика

|  |  |
| --- | --- |
| Основные параметры | |
| Технология печати | Лазерная |
| Максимальный формат | А4 |
| Максимальное разрешение для ч/б печати | 1200х1200 dpi |
| Скорость печати | 17 стр/мин (ч/б А4) |
| Объём памяти | 4 Мб, максимальный 100 Мб |
| Процессор | RISC |
| Частота процессора | 100 МГц |
| Интерфейсы | LPT |
| Число слотов расширения | 2 |
| Поддержка | PCL 5e, PCL 6 |
| Минимальные системы требования | Intel Pentium + 16 Mb RAM |
| Потребляемая мощность(при работе) | 330 Вт |
| Размеры | 390 \* 343 \* 496 мм |
| Вес | 16 кг |

## HP LaserJet 6P

Таблица 3.2. Характеристика

|  |  |
| --- | --- |
| Основные параметры | |
| Технология печати | Лазерная монохромная печать |
| Форматы бумаги | От 76\*128 мм до 216\*356 мм |
| Скорость печати | 8 стр/мин |
| Максимальное разрешение | 600 \* 600 dpi |
| RET | Используется |
| Буфер данных | 2 Мб |
| Интерфейсы | LPT, возможно подключение к сети через JetDirect |
| Процессор | Intel RISC |
| Частота процессора | 24 МГц |
| Размеры | 445 \* 400 \* 200 мм |
| Вес | 11,1 кг |
| Передача полутонов | 128 градаций |

**RISC (Reduced Instruction Set Computer) –** архитектура процессора, в которой быстродействие увеличивается за счёт упрощения инструкций, чтобы их декодирование было более простым, а время выполнения — меньшим.

**LPT (Line Print Terminal) –** международный стандарт параллельного интерфейса для подключения периферийных устройств персонального компьютера.

**JetDirect –** инфраструктура компании Hewlett-Packard для сетевой печати: принтеры, платы-серверы, сетевой протокол. Соединение обычно осуществляется по TCP-порту 9100.

# Описание беспроводных точек доступа

**Беспроводная точка доступа** *—* это беспроводная базовая станция, предназначенная для обеспечения беспроводного доступа к уже существующей сети или создания новой беспроводной сети.

Чаще всего беспроводные точки доступа используются для предоставления доступа мобильным устройствам (ноутбуки, принтеры и т.д.) к стационарной локальной сети.

**Роутер** *—*  специализированный компьютер, который пересылает пакеты между различными сегментами сети на основе правил и таблиц маршрутизации. Маршрутизатор может связывать разнородные сети различных архитектур. Для принятия решений о пересылке пакетов используется информация о топологии сети и определённые правила, заданные администратором.

Wi-Fi роутер Keenetic Omni KN – 1410 находится в 438 аудитории, а роутер Asus – в 440 аудитории. Ниже представлена таблица 4 с характеристикой Keenetic Omni KN – 1410.

Таблица 4. Параметры роутера

|  |  |
| --- | --- |
| Общие характеристики | |
| Стандарт беспроводной связи | 802.11n |
| Частота | 2.4 ГГц |
| Поддержка MIMO | Есть |
| Макс. скорость беспроводного соединения | 300 Мбит/с |
| Защита информации | WEP, WPA, WPA2, 802.1x |
| Опции точки доступа/моста | |
| Коммутатор | 4xLAN |
| Скорость портов | 100 Мбит/сек |
| Расширенные функции | Скачивание файлов. Файловый сервер. FTP-сервер. UPnP AV-сервер |
| Поддержка IPv6 | Есть |

|  |  |
| --- | --- |
| Маршрутизатор | |
| Межсетевой экран (FireWall) | Есть |
| NAT | Есть |
| SPI | Есть |
| DHCP – сервер | Есть |
| Поддержка Dynamic DNS | Есть |
| Демилитаризованная зона (DMZ) | Есть |
| Статическая маршрутизация | Есть |
| Протоколы динамической маршрутизации | IGMP v1, IGMP v2 |
| VPN | |
| Поддержка VPN – туннелей | Есть (10 туннелей) |
| Поддержка PPTP | Есть |
| Поддержка L2TP | Есть |
| Поддержка IPSec | Есть |
| Антенна | |
| Количество внешних антенн | 2 х 5 dBi |
| Тип внешней антенный | Несъёмная |
| Мониторинг и конфигурирование | |
| Web – интерфейс | Есть |
| Поддержка Telnet | Есть |
| Память | |
| Объём оперативной памяти | 128 МБ |
| Объём флеш — памяти | 32 МБ |
| Дополнительно | |
| Возможность подключения 3G – модема | Есть |
| Возможность подключения LTE — модема | Есть |
| Поддержка IEEE 802.1q (VLAN) | Есть |
| Флеш — память | Есть |

|  |  |
| --- | --- |
| Размеры | 159 х 29 х 110 мм |
| Вес | 200 г |

**MIMO (Multiple Input Multiple Output) –** метод пространственного кодирования сигнала, позволяющий увеличить полосу пропускания канала, в котором передача данных и прием данных осуществляются системами из нескольких антенн.

**WEP (Wired Equivalent Privacy) –** устаревший и небезопасный метод проверки подлинности. Это первый и не очень удачный метод защиты.

**WPA (Wi-Fi Protected Access) –** надежный и современный тип безопасности. Максимальная совместимость со всеми устройствами и операционными системами.

**WPA2 –** новая, доработанная и более надежная версия WPA.

**802.1x –** стандарт, который используется для аутентификации и авторизации пользователей и рабочих станций в сети передачи данных.

**LAN (Local Area Network) –** компьютерная сеть, покрывающая обычно относительно небольшую территорию или небольшую группу зданий.

**UPnP (Universal Plug and Play) –** набор сетевых протоколов. Цель UPnP — универсальная автоматическая настройка сетевых устройств.

**IGMP (Internet Group Management Protocol) –** протокол управления групповой передачей данных в сетях, основанных на протоколе IP.

**VPN (Virtual Private Network) –** обобщённое название технологий, позволяющих обеспечить одно или несколько сетевых соединений (логическую сеть) поверх другой сети (например Интернет).

**PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) –** туннельный протокол типа точка-точка, позволяющий компьютеру устанавливать защищённое соединение с сервером за счёт создания специального туннеля в стандартной, незащищённой сети.

**L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol) –** туннельный протокол, использующийся для поддержки виртуальных частных сетей.

**Ipsec (IP Security) –** набор протоколов для обеспечения защиты данных, передаваемых по межсетевому протоколу IP.

# Характеристики ЭВМ в 438 аудитории

Белые ПК: Intel Celeron D 331 2,66ГГц, 1Гб DDR, OC Ubuntu 16.04

Черные ПК: Intel Pentium E5300 2\*2.6ГГц, 2Гб DDR2, OC Ubuntu 18.04

# Описание проекторов

**Проектор** *—* оптический прибор, предназначенный для создания действительного изображения плоского предмета небольшого размера на большом экране.

Проектор, носящий название Acer BENQ MH606, находится в 438 аудитории, и подробная информация о нём представлена в таблице 5.1. В 440 аудитории находится проектор Acer P5290, характеристика которого приведена в таблице 5.2.

Таблица 5.1. Параметры

|  |  |
| --- | --- |
| Основные параметры | |
| Технология | DLP |
| Поддержка | 3D |
| Матрица | |
| Тип матрицы | DMD |
| Количество матриц | 1 |
| Лампа | |
| Количество ламп | 1 |
| Яркость | 3500 lm |
| Мощность | 200 Вт |
| Экран | |
| Контраст | 10000:1 |
| Рабочий формат | 16:9 |
| Диагональ экрана | 30" — 300 |
| Разрешение экрана | 1920 х 1080 |
| Разъёмы | |
| HDMI вход | 2 |
| VGA (15-pin D-Sub) выход | 1 |
| VGA (15-pin D-Sub) вход | 1 |
| S-Video вход | 1 |
| Композитный видеовход (RCA) | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| Стерео аудиовыход (MiniJack) | 1 |
| Стерео аудиовход (MiniJack) | 1 |
| USB mini-B | 1 |
| RS-232 9-pin | 1 |

Таблица 5.2. Параметры проектора

|  |  |
| --- | --- |
| Основные параметры | |
| Класс устройства | Стационарный |
| Тип устройства | DLP |
| Реальное разрешение | 1024х768 |
| Мощность | 280 Вт |
| Тип источника света | P-VIP |
| Проекция | |
| Проекционное расстояние | 1.5 — 9.9 м |
| Размеры по диагонали | От 0.71 до 7.62 м |
| Отношение расстояния к размеру изображения | 1.62:1 – 2.64:1 |
| Частота строк | 30 — 100 кГц |
| Частота кадров | 50 — 85 Гц |
| Масштабирование оптическое | 1.6х |
| Масштабирование цифровое | 2х |
| Диафрагма | 2.41 — 3.2 |
| Фокусное расстояние | 18.39 — 29.42 мм |

|  |  |
| --- | --- |
| Изображение | |
| Контрастность | 3700:1 |
| Световой поток | 4000 люмен |
| Коррекция трапецеидальных искажений | есть(вертикальная) |
| Поддерживаемые системы вещания | PAL, SECAM, NTSC |
| Поддерживаемые форматы входного сигнала | 480i , 480p, 576i, 576p, 720p, 1080i, 1080p |
| Интерфейсы | |
| Входы | VGA x2, Dvi, HDMI, S-Video, аудио mini jack |
| Выходы | VGA, аудио mini jack |
| Интерфейсы | USB(тип В), RS-232 |
| Габариты | |
| Размеры | 341х120х261 мм |
| Вес | 4,1 кг |

**DLP (Digital Light Processing) –** технология, используемая в проекторах. Основной элемент DLP-проектора — это микроэлектромеханическая система (МЭМС), которая создаёт изображение микроскопическими зеркалами, расположеными в виде матрицы на полупроводниковом чипе, называемом Digital Micromirror Device.

**VGA (Video Graphics Array) –** компонентный видеоинтерфейс, используемый в мониторах и видеоадаптерах.

**S-Video (Separate Video) –** компонентный аналоговый видеоинтерфейс, предусматривающий раздельную передачу составляющих видеосигнала.

**RS-232 (Recommended Standard 232) –** стандарт физического уровня для асинхронного интерфейса.

**SECAM –** система цветного телевидения, основанная на последовательном воспроизведении и считывании цветов с их запоминанием.

**NTSC –** система цветного телевизионного вещания.

# описание операционных систем

**Операционная система** *—* комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для управления ресурсами компьютера и организации взаимодействия с пользователем.

В логической структуре типичной вычислительной системы операционная система занимает положение между устройствами с их микроархитектурой, машинным языком и, возможно, собственными (встроенными) микропрограммами (драйверами) — с одной стороны — и прикладными программами с другой.

## Операционная система Linux Ubuntu.

*Ubuntu –* операционная система, основанная на Debian GNU/Linux. Основным разработчиком и спонсором является компания Canonical.

Ubuntu ориентирована на удобство и простоту использования. Она включает широко распространённое использование утилиты sudo, которая позволяет пользователям выполнять администраторские задачи, не запуская потенциально опасную сессию суперпользователя[]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu" \l "cite_note-49).

Ubuntu, кроме того, имеет развитую интернационализацию, обеспечивающую максимальную доступность для представителей разных языковых групп. Ubuntu для работы рекомендуется от 512 мегабайт [RAM](https://ru.wikipedia.org/wiki/RAM) и, при установке на жёсткий диск, от пяти гигабайт свободного пространства, а предельно минимальные требования гораздо ниже.

## **Сравнение последующих LTS версий:**

Ubuntu 16.04 LTS  
ubuntu 16.04 LTS «Xenial Xerus» (рус. «Гостеприимная Земляная белка»),  
двадцать четвёртый выпуск Ubuntu и шестой LTS-релиз, вышел 21 апреля 2016 года. Основные изменения:

* это первый LTS-выпуск Ubuntu, который переведён на систему  
  инициализации systemd;
* ядро Linux 4.4;
* поддержка snap-пакетов;
* Центр приложений Ubuntu заменён на GNOME Software[en] (под названием  
  Ubuntu Software);
* инструментарий для управления контейнерами LXD 2.0;
* поддержка ZFS в составе дистрибутива.

Ubuntu 18.04 LTS  
Ubuntu 18.04 LTS «Bionic Beaver» (рус. «Бионический Бобр»), двадцать восьмой выпуск Ubuntu и седьмой LTS-релиз, вышел 26 апреля 2018 года. Основные  
изменения:

* возврат к графическому серверу X.org вместо Wayland;
* опция минимальной установки системы; мастер первого запуска;  
  новый установщик subiquity для серверной версии Ubuntu;
* закрытие уязвимостей Spectre и Meltdown;
* опциональная возможность обновления ядра без перезагрузки  
  (Livepatch);
* максимальный срок поддержки увеличен до 10 лет.

Ubuntu 20.04 LTS  
Ubuntu 20.04 LTS «Focal Fossa» (рус. «Фокусная Фосса»), тридцать второй выпуск  
Ubuntu и восьмой LTS-релиз, вышел 23 апреля 2020 года. Главные изменения:

* ядро Linux 5.4 с поддержкой VPN WireGuard[en] и файловой системы  
  exFAT;
* добавлен режим «не беспокоить», отключающий уведомления;
* обновлена стандартная тема оформления Yaru;
* добавлен тёмный вариант интерфейса;
* новый экран блокировки.

# Заключение

В компьютерном классе находятся два сервера, три коммуникатора, Wi-Fi и Bluetooth точки доступа, а также двадцать три персональных компьютера, подключённых к серверу по сети. А оборудование позволяет полностью выполнять лабораторные работы и работает, как правило, без перебоев.

Данный курсовой проект нацелен на понимание строения сетей и подсетей университета, устройства лабораторной вычислительной системы и лабораторного оборудования.

Я извлекла много полезной информации не только о сети, но и о техническом устройстве, узнала много интересного о характеристиках университетских принтеров, проекторов, роутеров.

# Список **литературы**

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D1%80\_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5\_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сервер_(программное_обеспечение)) – информация о серверах.
2. <http://faq8.ru/> - учебное оборудование терминального класса УМЦ-8.
3. <https://fb.ru/article/460244/faylovyiy-server---eto-vyidelennyiy-server-kotoryiy-prednaznachen-dlya-hraneniya-i-obmena-faylami-fayl-server-preimuschestva-i-nedostatki> - файловый сервер.
4. [https://www.tp-link.com/ru/business-networking/unmanaged-switch/tl-sg1024d/#qrcode](https://www.tp-link.com/ru/business-networking/unmanaged-switch/tl-sg1024d/" \l "qrcode) - коммутатор TP-Link
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu> - информация об Ubuntu.
6. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA\_%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D0%B9\_Ubuntu](https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_версий_Ubuntu) — список версий Ubuntu