**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Московский Авиационный Институт»**

**(Национальный Исследовательский Университет)**

**Факультет №8 «Информационные технологии и прикладная математика»**

**Кафедра 805 «Математическая кибернетика»**

Курсовая работа

по курсу «Вычислительные системы»

1 семестр

Задание 2

Схема лабораторной вычислительной системы

**Автор работы:**

студент 1 курса, группы М8О-103Б-21

Березнев Н.В.

**Руководитель проекта:**

Севастьянов В.С.

**Дата сдачи:**

Москва, 2021

**Введение**

В данном задании курсового проекта нужно составить схему лабораторной вычислительной системы с пояснительной запиской о её составе и функционировании. Надо использовать материалы лабораторных работ 2, 3, схему сети и таблицу характеристик ЭВМ, данные ОС. Также необходимо составить сравнительную характеристику используемых в лабораториях версий ОС UNIX.

**Техническое оснащение аудитории 428Б**

1. 6 Персональных компьютеров

Технические характеристики:

Процессор: Intel Celeron

ОС: FreeBSD 8.2 32 bit

2. Сервер Chinua

**Техническое оснащение аудитории 438Б**

1.1. 13 Персональных компьютеров

Технические характеристики:

Процессор: Intel Celeron

ОС: FreeBSD 8.2 32 bit

1.2. 10 Персональных компьютеров

Технические характеристики:

Процессор: Intel Pentium E5300

ОС: FreeBSD 8.2 64 bit

2. Серверы: Kuantan; AXP4

3. Проектор: InFocus

4. Коммутаторы: TP-Link 861024D; CNet CNSH-800; 3com 3300XM

5. WiFi точка доступа: ZyXEL G-560

6. Bluetooth: D-Link DT-900AP

7. Принтер: LA-120 A3

**Техническое оснащение аудитории 440Б**

1. 24 Компьютера

Технические характеристики:

Процессор: AMD Athlon 64 x2

ОС: Debian Lenny, Windows Vista

2. Сервер Alice

3. Вычислительный кластер (4x2 Xeon)

4. Мультимедийная рабочая станция

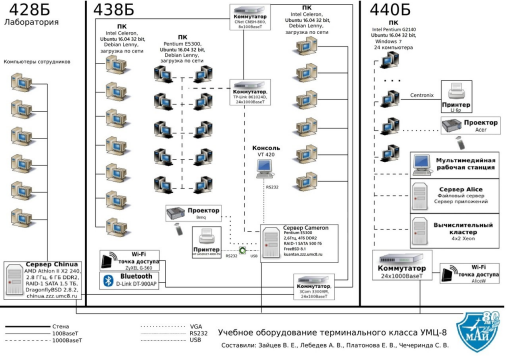
4. Принтер HP LaserJet5 A4

5. Проектор Acer

6. Коммутатор.

7. WiFi точка доступа: AliceW.

**Схема сети лабораторной компьютерной системы**

****Рисунок 1 – Схема сети лабораторной компьютерной системы.

**Компьютерная сеть**

Компьютерная сеть (Computer Network) – это совокупность компьютеров, взаимо­связанных через каналы передачи данных для обеспечения обмена информацией и коллективного доступа пользователей к аппаратным, программным и информационным ресурсам сети. Компьютерную сеть называют телекоммуникационной сетью, а процесс обмена информации по такой сети называют телекоммуникацией (от греч. "tele"- вдаль, далеко и лат. "communicatio" - связь).

**Линия связи** - обычно совокупность технических устройств, и физической среды, обеспечивающих передачу сигналов от передатчика к приемнику. В реальной жизни примерами линий связи могут служить участки кабеля и усилители, обеспечивающие передачу сигналов между коммутаторами телефонной сети. На основе линий связи строятся каналы связи.

**Канал связи -** система технических средств и среда распространения сигналов для односторонней передачи данных от отправителя к получателю. В случае использования проводной линии связи, средой распространения сигнала может являться оптическое волокно или витая пара. Канал связи является составной частью канала передачи данных.

Соотношение между понятиями "канал" и "линия" описывается следующим образом: канал связи может включать в себя несколько разнородных линий связи, а одна линия связи может использоваться несколькими каналами.

**По территориальной распространённости компьютерные сети делятся на:**

**BAN** (Body Area Network) - Объединяет надеваемые или имплантированные компьютерные устройства, такие как умные часы, мониторы пульса и давления, умные кардиостимуляторы и т.п. Особое внимание уделяется надежности и бесперебойности связи медицинских приборов.

**PAN** (Personal Area Network) — Объединяет персональное электронное оборудование пользователя (телефоны, карманные персональные компьютеры, ноутбуки, гарнитуры и т.д.) преимущественно через беспроводную связь Bluetooth или Wi-Fi, предусматривает ограниченное количество абонентов (до 8 участников) и небольшой радиус действия (до 30 м ).

**LAN** (Local Area Network) — Сосредоточенные на территории радиусом не более 1-2 км, локальные компьютерные сети построены с использованием дорогих высококачественных линий связи, позволяющих достигать высоких скоростей обмена данными порядка 10000 Мбит/с, данные передаются в цифровом формате, то есть в форме, в которой они хранятся и обрабатываются в компьютере.

**CAN** (Campus Area Network) — кампусная сеть, объединяет локальные сети близко расположенных зданий. Диапазон CAN составляет от 1 км до 5 км. Если два здания имеют один и тот же домен, и они связаны между собой сетью, то это будет рассматриваться только как CAN. Хоть и CAN в основном используется для корпоративных кампусов, канал передачи данных будет иметь высокую скорость.

**MAN** (Metropolitan Area Network) — Занимают промежуточное положение между локальными и глобальными сетями. При достаточно больших расстояниях между узлами (десятки километров) они качественные линии связи и достигают высоких скоростей обмена, иногда даже более высоких, чем в классических локальных сетях. Как и в случае локальных сетей, при построении сети уже имеющиеся линии связи не используются, а прокладываются заново.

**WLAN** (Wireless Local Area Network) - Локальные сети на основе технологии беспроводной связи Wi-Fi, основанной на стандартах IEEE 802.11. Такая сеть связывает два или более устройств с помощью беспроводной связи для формирования локальной сети (LAN) в пределах ограниченной области, например дома, в школе, в компьютерной лаборатории, учебном заведении, офисном или общественном здание и т.д. Это дает пользователям возможность передвигаться по территории сохраняя подключение к сети. Через шлюз WLAN также может обеспечить подключение сети Интернет. Беспроводные локальные сети стали популярными для использования в домашних условиях из-за простоты установки и использования. Они также популярны в коммерческих объектах, которые предлагают беспроводной доступ своим сотрудникам и клиентам.

**WAN** (Wide Area Network) — Объединяют компьютеры, рассредоточенные на расстоянии сотен и тысяч километров. Более низкие, чем в локальных сетях, скорости передачи данных (единицы и десятки мегабит в секунду). Форма передачи данных по глобальным сетям не совпадает с формой их представления в памяти компьютера. Поэтому для подключения компьютера к глобальной сети необходимо иметь устройство, например оптический модем, который осуществляет преобразование данных на входе и выходе компьютера. Для устойчивой передачи дискретных данных применяются более сложные методы и оборудование, чем в локальных сетях.

Пример **WAN** — сети с коммутацией пакетов, через которую могут передавать информацию между собой различные компьютерные сети. Глобальные сети являются открытыми и ориентированы на обслуживание любых пользователей.

**Сетевые протоколы**

**НТТР** (от англ. Hyper Text Transfer Protocol) — протокол передачи гипертекста, используется при пересылке веб-страниц с одного компьютера на другой.

**FTP** (от англ. File Transfer Protocol) — протокол передачи файлов со специального файлового сервера на компьютер пользователя. FTP часто используется для загрузки сетевых страниц и других документов с частного устройства разработки на открытые сервера хостинга. Протокол построен на архитектуре «клиент-сервер» и использует разные сетевые соединения для передачи команд и данных между клиентом и сервером.

**РОР** (от англ. Post Office Protocol) — стандартный протокол почтового соединения. Серверы РОР обрабатывают входную электронную почту, а протокол РОР предназначен для обработки запросов на получение почты от клиентских почтовых программ;

**SMTP** (от англ. Simple Mail Transfer Protocol) — протокол, который задает набор правил для передачи электронной почты. Он возвращает или подтверждение о приеме почтового сообщения, или сообщение об ошибке, или запрашивает дополнительные данные.

**TELNET** (от англ. Terminal Network) — протокол удаленного доступа, дает возможность абоненту работать на любом компьютере сети Интернет как на своем собственном, то есть запускать программы, менять режим работы и тому подобное. На практике возможности лимитируются уровнем доступа, заданным администратором удаленной машины.

**DNS** (от англ. Domain Name System) — преобразование доменных имен в IP-адреса. Чаще всего используется для получения информации о маршрутизации почты, обслуживающих узлах для протоколов в домене. Распределённая база данных DNS поддерживается с помощью иерархии DNS-серверов, взаимодействующих по определённому протоколу.

**TCP** (от англ. Transmission Control Protocol)  — управление передачей и целостностью пакетов данных;

**DTN** (от англ. Delay-Tolerant Networking) — протокол, нечувствительный к большим задержкам сигнала, предназначен для обеспечения сверхдальней космической связи;

**PPP** (от англ. Point-to-Point Protocol) — протокол для установления прямой защищенной связи между двумя узлами сети, причём он может обеспечить аутентификацию соединения, шифрование и сжатие данных.

**DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol) — это сетевой протокол, позволяющий компьютерам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP. Данный протокол работает по модели «клиент-сервер».

**NFS** (Network File System) — протокол сетевого доступа к файловым системам. NFS абстрагирована от типов файловых систем как сервера, так и клиента, существует множество реализаций NFS-серверов и клиентов для различных операционных систем и аппаратных архитектур.

**NIS** (Network Information Service) — это клиент-серверный протокол, который позволяет обеспечивать доступ к системной конфигурации по всей сети.

**Сеть, объединяющая компьютеры 428-й, 438-й и 440-й аудиторий, состоит из трех сегментов.**

Описание подсетей

**Подсеть 192.168.2.0/24**

Включает компьютеры 438-й аудитории, а также ноутбуки, подключенные к WiFi-сети zzznet. В ней находятся 23 машины, работающих как бездисковые рабочие станции, которые загружаются по сети с Cameron и работают через NFS. Бездисковые машины работают под Ubuntu 16.04. 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 точка доступа подключена к 24-портовому свичу.

**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 NAT, чтобы предотвратить доступ к компьютерам сотрудников из сети института.

**Подсеть 172.16.80.0/24**

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

**Сервера**

**Сервером** называется компьютер, выделенный из группы персональных компьютеров (или рабочих станций) для выполнения какой-либо сервисной задачи без непосредственного участия человека. Сервер и рабочая станция могут иметь одинаковую аппаратную конфигурацию, так как различаются лишь по участию в своей работе человека за консолью.

Некоторые сервисные задачи могут выполняться на рабочей станции параллельно с работой пользователя. Такую рабочую станцию условно называют **невыделенным сервером.**

Консоль (обычно — монитор/клавиатура/мышь) и участие человека необходимы серверам только на стадии первичной настройки, при аппаратно-техническом обслуживании и управлении в нештатных ситуациях (штатно, большинство серверов управляются удалённо). Для нештатных ситуаций серверы обычно обеспечиваются одним консольным комплектом на группу серверов (с коммутатором, например, KVM-переключателем, или без такового).

Описание серверов

**Сервер Chinua**

Расположен в аудитории 428 и подключен одновременно к трем сетям и имеет следующие адреса: 192.168.0.1 – c.zzz. umc8.ru, 192.168.2.10 – chinua.zzz.umc8.ru, 172.16.80.237 – c.806.umc8.ru и chinua.alice.umc8.ru.

Он выполняет функции маршрутизатора, а также является DHCP-сервером для компьютеров 428-й и 440-й аудиторий и DNS-сервером зон zzz.umc8.ru, alice.umc8.ru и 806.umc8.ru

Конфигурации chimua:

Процессор: AMD Athlon II X2 240, 2.8 GHz

Оперативная память: 8 Gb DDR2

Жесткий диск: RAID-1 SATA 1,5 Tb

ОС: DragonfluBSD 2.8.2

**Сервер Kuantan**

Расположен в аудитории 438 и выполняет функции NFS-, DHCP-, NIS-, ftp-, а также кеширующего DNS- сервера аудитории 438. Он находится одновременно в двух сетях и доступен по адресам 192.168.2.50 и 172.16.80.225. Работает под управлением FreeBSD 8.1

Конфигурация Kuantan:

Процессор: Intel Pentium E5 300, 2,6 GHz

Оперативная память: 4 Gb DDR2

Жесткий диск: RAID-1 SATA 500 Gb

**Сервер Alice**

Сервер Alice – файловый сервер и сервер приложений.

**Файл-сервер** – это выделенный сервер, предназначенный для выполнения файловых операций ввода-вывода и хранящий файлы любого типа. Как правило, обладает большим объёмом дискового пространства, реализованном в форме RAID-массива для обеспечения бесперебойной работы и повышенной скорости записи и чтения данных.

Функции сервера в таком случае обычно ограничиваются хранением данных (возможно также хранение исполняемых файлов), а обработка данных происходит исключительно на стороне клиента. Количество клиентов ограничено десятками ввиду невозможности одновременного доступа на запись к одному файлу. Однако клиентов может быть в разы больше, если они обращаются к файлам исключительно в режиме чтения.

**Сервер приложений** (англ. Application server) – это программная платформа (фреймворк), предназначенная для эффективного исполнения процедур (программ, скриптов), на которых построены приложения. Сервер приложений действует как набор компонентов,

доступных разработчику программного обеспечения через API (интерфейс прикладного программирования), определённый самой платформой.

Для веб-приложений эти компоненты обычно работают на той же машине, где запущен веб-сервер. Их основная работа — обеспечивать создание динамических страниц. Однако современные серверы приложений нацелены гораздо больше не на то, чтобы генерировать веб-страницы, а на то, чтобы выполнять такие сервисы как кластеризация, отказоустойчивость и балансировка нагрузки, позволяя таким образом разработчикам сфокусироваться только на реализации бизнес-логики.

**Сервер AXP4**

Расположен в аудитории 438 и выполняет функции сервера тестирования и NFS- сервера. Работает под управлением NetBSD 5.0.1.

Конфигурация AXP4:

Процессор: Digital Alpha 21164A-2, 533 MHz

Оперативная память: 1 Gb ECC

Жесткий диск: RAID-1 SCSI 73 Gb

**Сервер AXP1**

Расположен в ауд. 438. Выполняет функции музейного экспоната и в данный момент почти не используется. Работает под управлением NetBSD 5.0.1

Конфигурация AXP1:

Процессор Digital Alpha 21064-1, 150 МHz

Оперативная память: 192 Мb

Жесткий диск: Seagate ST39173N 9.1 Gb

**Коммутаторы**

**Сетевой коммутатор** (жарг. **свитч**, **свич** от англ. *switch* — переключатель) — устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети. Коммутатор работает на канальном (втором) уровне модели OSI. Коммутаторы были разработаны с использованием мостовых технологий и часто рассматриваются как многопортовые мосты. Для соединения нескольких сетей на основе сетевого уровня служат маршрутизаторы (3 уровень OSI).

В отличие от концентратора (1 уровень OSI), который распространяет трафик от одного подключённого устройства ко всем остальным, коммутатор передаёт данные только непосредственно получателю (исключение составляет широковещательный трафик всем узлам сети и трафик для устройств, для которых неизвестен исходящий порт коммутатора). Это повышает производительность и безопасность сети, избавляя остальные сегменты сети от необходимости (и возможности) обрабатывать данные, которые им не предназначались.

Коммутатор хранит в памяти (т.н. ассоциативной памяти) таблицу коммутации, в которой указывается соответствие MAC-адреса узла порту коммутатора. При включении коммутатора эта таблица пуста, и он работает в режиме обучения. В этом режиме поступающие на какой-либо порт данные передаются на все остальные порты коммутатора. При этом коммутатор анализирует фреймы (кадры) и, определив MAC адрес хоста-отправителя, заносит его в таблицу на некоторое время. Впоследствии, если на один из портов коммутатора поступит кадр, предназначенный для хоста, MAC-адрес которого уже есть в таблице, то этот кадр будет передан только через порт, указанный в таблице. Если MAC-адрес хоста-получателя не ассоциирован с каким-либо портом коммутатора, то кадр будет отправлен на все порты, за исключением того порта, с которого он был получен. Со временем коммутатор строит таблицу для всех активных MAC-адресов, в результате трафик локализуется.

Стоит отметить малую задержку и высокую скорость пересылки на каждом порту интерфейса.

**CNet CNSH-800**

**Основные характеристики концентратора CNET CNSH-800**

Тип устройства: концентратор для офиса

Корпус: настольный корпус – индикатор панель

Тип сети: Fast Ethernet

Количество базовых портов: 8 (8 макс.)

MDI: 1 совместно используемый порт

Скорость передачи по UPLINK: 100 Мбит/сек.

Индикаторы: -коллизии –полнодуплекс / полудуплекс. Режим – состояние соединение – электропитание

Поддерживаемые стандарты: -IEEE 802.3 (Ethernet) – IEEE 802.3u (Fast Ethernet)

**Технические характеристики концентратора CNET CNSH-800**

Среда передачи: Ethernet 10BaseT – категории 3/4/5 НВП – скорость передачи до 10 Мбит/сек. – длина сегмента до 100 м,

Ethernet 100 BaseT – категории 5 НВП – скорость передачи до 100 Мбит/сек. – длина сегмента до 100м.

Интерфейсы: 8 x Ethernet 10/100BaseT RJ-45 (автопределяемый дуплекс режим) Ethernet 10/100BaseT RJ-45 (uplink)

Электропитание: внешний адаптер питания – 100 / 240В (перемен. Ток) – потребляемая мощность 9 Вт

Габариты: 14.5 x 2.5 x 8.5 см.

**Технические характеристики коммутатора TP-Link 861024D**

Поддерживаемые стандарты и протоколы: IEEE 802.3, 802.3u, 802.3x, CSMA/CD, TCP/IP

Базовые функции:

- Скорость передачи данных соответствует максимальной скорости передачи данных в сетевой среде.

- Поддержка функции автоматического определения и запоминания MAC-адресов и функции автоматического удаления старых MAC-адресов.

- Контроль потока IEEE 802.3x для ПО.

Таблица MAC-адресов: 8000 записей

Метод передачи: Хранение и передача (Store-and-Forward)

Порты: 24 порта 10/100 Мбит/с автосогласованием с разъемом RJ-45 (авто-MDI/MDIX)

Светодиодные индикаторы LED: Питание, соединение/активность, 100 Мбит/с Габариты: 4.4 х 29.4 х 18 см

Условия окружающей среды:

- Рабочая температура 0оC ~ 40оC

- Температура хранения - 40оC ~ 70оC

- Относительная влажность воздуха при эксплуатации: 10% ~ 90%, без образования конденсата

- Относительная влажность воздуха при хранении: 5% ~ 90%, без образования конденсата

Источник питания: 100-240В переменного Тока, 50/60 Гц.

**3Com 3300XM**

**Основные характеристики**

Тип устройства: коммутатор для крупного предприятия

Корпус: свободностоящий корпус – цвет: жемчужно-белый – индикаторная панель

Тип сети: Fast Ethernet

Кол-во базовых портов: 24 (24 макс.)

Буфер памяти (на один порт): 32 КБ

Скорость передачи по UPLINK: 100 Мбит/сек.

Работа в стэке: подчиненное (ведомое) устройство

Индикаторы: - активное соединение – состояние орта – электропитание.

Поддерживаемые стандарты: IEEE 802.3 (Ethernet) – IEEE 802.3u (Fast Ethernet)

**Технические характеристики**

Среда передачи: Ethernet 10BaseT – категории 3/4/5 НВП – скорость передачи до 10 Мбит/сек. – длина сегмента до 100м

Ethernet 100BaseTX – категория 5 НВП – скорость передачи до 100 Мбит/сек. – длина сегмента до 100м

Интерфейсы: 24 x Ethernet 10/100BaseT

RJ-45 (базовый порт) (для оборудования в стэке) DB-9 (консольный порт)

Электропитание: (внутренний блок питания – 90/240В (перемен. Ток) – потребляемая мощность 75 Вт.

Габариты: 44 х 7 х 30 см.

**WiFi**

**Wi-Fi** — технология беспроводной локальной сети с устройствами на основе стандартов IEEE 802.11. Логотип Wi-Fi является торговой маркой Wi-Fi Alliance. Под аббревиатурой Wi-Fi (от английского словосочетания Wireless Fidelity, которое можно дословно перевести как «беспроводная точность») в настоящее время развивается целое семейство стандартов передачи цифровых потоков данных по радиоканалам. Основными диапазонами Wi-Fi считаются 2.4 ГГц (2412 МГц-2472 МГц) и 5 ГГц (5160-5825 МГц). Сигнал Wi-Fi может передаваться на километры даже при низкой мощности передачи, но для приема Wi-Fi сигнала с обычного Wi-Fi маршрутизатора на далеком расстоянии нужна антенна с высоким коэффициентом усиления (например параболическая антенна или Wi-Fi пушка).

Любое оборудование, соответствующее стандарту IEEE 802.11, может быть протестировано в Wi-Fi Alliance и получить соответствующий сертификат и право нанесения логотипа Wi-Fi.

Беспроводные технологии применяются для управления движущимися объектами и в складской логистике, а также в тех случаях, когда по какой-либо причине невозможно прокладывать проводные сети Ethernet. Использование устройств Wi-Fi на предприятиях обусловлено высокой помехоустойчивостью, что обуславливает их применение на предприятиях с множеством металлических конструкций. В свою очередь Wi-Fi приборы не создают существенных помех для узкополосных радиосигналов. В настоящее время технология широко применяется на удалённых или опасных производственных объектах — то есть там, где нахождение оперативного персонала связано с повышенной опасностью или вовсе затруднительно. К примеру, для задач телеметрии на нефтегазодобывающих предприятиях, а также для контроля за перемещением персонала и транспортных средств в шахтах и рудниках, для определения нахождения персонала в аварийных ситуациях.

**WiFi-роутер – AliceW**

WiFi-роутер в лаборатории – AliceW, ориентированная на домашнее использоваие, имеет компактный корпус с габаритами 112 x 106 x 23 мм и массой 0,2 кг. Конструкция корпуса допускает как настольное расположение, так и настенное крепление. На тыльной стороне устройства расположены порт Fast Ethernet для подключения к локальной сети, разъем для подключения внешнего источникам питания и интегрированная поворотная антенна с коэффициентом усиления антенны 2 dBi. При этом отметим, что выходная мощь передатчика составляет т18 dBm, а чувствительность приемника равна – 82 dBm.

Основным отличием точки доступа AliceW является поддержка расширенных протоколов беспроводной связи 802.11b+ и 802.11g+. Напомним, что протокол 802.11b+ предусматривает максимальную скорость передачи до 22 Мбит/с, а протокол 802.11g+ - до 125 Мбит/с. Естественно, воспользоваться преимуществами расширенных стандартов можно только в том случае, если все беспроводные клиенты сети также поддерживают расширенные стандарты.

**Характеристики WiFi-роутера – AliceW:**

1. Поддержка протокола авторизации 802.1x и шифрование беспроводных данных с длиной ключа от 64 до 256 бит по протоколам WEP, WPA и 802.11i (обновление микропрограммы) обеспечивают надежную авторизацию пользователей и защиту данных беспроводного трафика.

2. Средства упрощенной настройки сетевой безопасности и ключей шифрования (OneTouch Internet Security, OTIST) облегчают защиту беспроводной сети.

Функция блокировки трафика между пользовательских данных в открытых сетях, фильтрация MAC-адресов

3. Широкие возможности управления (Web, Telnet), возможность сохранения и тиражирования настроек, интуитивно понятный интерфейс управления на русском, английском и других европейских языках, контекстно-зависимая система помощи и мастер настройки.

**Принтер**

**Характеристики принтера HP LasetJet 5 (A4):**

- Производитель: HP;

- Модель: LaserJet 5 (A4);

- Тип устройства: Принтер;

- Функции устройства: печать;

- Технология печати: лазерная;

- Тип технологии печати: лазерный/светодиодный;

- Область применения: малый офис;

- Количество страниц в месяц: 12 000;

- Цветность печати: монохромная;

- Максимальный формат: A4;

Принтер HP LaserJet 5 (A4) весит 11 кг и имеет средние размеры (44,5х40х20 см).

Для загрузки бумаги предназначены нижний выдвижной лоток на 250 листов бумаги и многоцелевой лоток на 100 листов, а для приёмки готовых документов – верхний, утопленный в крышку принтера, или задний откидной. При использовании заднего откидного лотка носители проходят по прямому печатному тракту, без перегибов.

Слева от выходного лотка расположена лаконичная панель управления с несколькими функциональными кнопками и световыми индикаторами.

Память принтера на 2 Мб может быть расширена до 16 Мб. Расширение позволит быстрее обрабатывать многостраничные задания печати.

Для подключения принтера используется интерфейс LPT, также можно подключаться к сети через JetDirect. Имеется возможность передачи данных через инфракрасный порт 4Mbps.

**Проектор**

**Характеристики проектора Acer:**

- Тип: стационарный;

- Технология: DLP;

- Назначение: для офиса;

- Разрешение проектора: 1024x768;

- Соотношение сторон изображения: 4:3;

- Поддержка 3D: есть;

- Тип лампы: UHP;

- Срок службы лампы: 6000 ч;

- Срок службы лампы в экономичном режиме: 10 000 ч;

- Количество ламп: 1;

- Мощность лампы: 220 Вт;

- Световой поток: 4000 люмен;

- Входы: VGA, HDMI, композитный, аудио mini jack;

- Выходы: VGA, аудио mini jack

**Операционная система Ubuntu 16.04**

**Ubuntu** – это бесплатный дистрибутив операционной системы Linux, он является одним из самых популярных в мире. В качестве графической оболочки у него выступает Unity, но это очень популярный дистрибутив, поэтому у него много производных дистрибутивов с другими графическими оболочками, например, Kubuntu со средой рабочего стола KDE, Lubuntu с LXDE, Ubuntu MATE, Xubuntu с окружением Xfce, а также Ubuntu с классическим GNOME. Помимо перечисленных дистрибутивов, которые официально поддерживаются сообществом, на Ubuntu основано огромное количество других дистрибутивов, самым известным и популярным среди которых является Linux Mint.

По утверждениям Canonical, Ubuntu используется примерно 20 миллионами пользователей по всему миру. Он является 1-м в списке самых популярных дистрибутивов Linux для веб-серверов. По количеству пользователей, посетивших

сайт DistroWatch.com (на 2017 год), занимает 4-е место.

Обычно новые версии дистрибутива выходят каждые полгода и поддерживаются обновлениями безопасности в течение 9 месяцев (начиная с версии 13.04, до этого поддержка осуществлялась в течение полутора лет).

Версии LTS, выпускаемые раз в 2 года, поддерживаются в течение 5 лет — как серверные, так и десктопные варианты. (До версии 12.04 LTS срок поддержки для десктопных LTS-

версий составлял 3 года.) На другие дистрибутивы LTS семейства Ubuntu действует полная поддержка в 3 года, а для основы системы (ядро, Xorg и прочие компоненты) — 5 лет.

Ubuntu поставляется с подборкой программного обеспечения для серверов и рабочих станций. Она устанавливается на настольные персональные компьютеры c помощью Live CD (версия Desktop) (возможно использование DVD и USB накопителей). Ранее присутствовала возможность использования текстового установщика (версия Alternate, предоставлялась до версии Ubuntu 12.04.2) и предоставлялись отдельные версии для CD и DVD дисков. В последней присутствовали несколько бóльшие возможности — начиная от установки не только в графическом, но и в текстовом режимах, загрузки в режиме восстановления системы и заканчивая полной локализацией и бóльшим количеством пакетов на диске. Есть версии для официально поддерживаемых архитектур, таких как i386 (до 20.04), AMD64, ARM. Кроме того, с 2013 года начата разработка специальной версии Ubuntu для смартфонов на архитектуре ARM и x86.

Существует редакция Ubuntu Core, которая может работать на IoT-устройствах и роботах.

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.

Ubuntu, кроме того, имеет развитую интернационализацию, обеспечивающую максимальную доступность для представителей разных языковых групп. С версии 5.04 кодировкой по умолчанию является UTF-8.

Ubuntu для работы рекомендуется от 512 мегабайт RAM и, при установке на жёсткий диск, от пяти гигабайт свободного пространства, а предельно минимальные требования гораздо ниже.

Ubuntu (до версии 11.04) была основана на системе рабочего стола GNOME, которая разработана, чтобы обеспечить свободный, простой и интуитивный интерфейс, предлагая полный диапазон современных настольных приложений. Помимо тех приложений, которые включены в GNOME, Ubuntu выходит с дополнительным программным обеспечением, включая LibreOffice (OpenOffice.org до версии 11.04), web-браузер Mozilla Firefox.

Версия 6.06 и более поздние объединяют Live CD и установочный CD в один компакт диск. Этот диск загружает рабочий стол со всеми возможностями, давая пользователям возможность узнать, поддерживаются ли их аппаратные средства, и экспериментировать с

доступными приложениями, и уже затем устанавливать Ubuntu на жёсткий диск, используя графический инсталлятор Ubiquity (англ.) («вездесущность»). Однако можно перейти непосредственно к установке. Инсталляционный процесс сохраняет документы, созданные на «живом» рабочем столе. Альтернативная установка, использующая debian installer, доступна для скачивания и нацелена на людей, разбирающихся в системе на более глубоком уровне, администраторов, устанавливающих много систем, и для сложного разбиения дисков, включая использование LVM или RAID, а также для установки с объёмом оперативной памяти менее 192 мегабайт. Также в дистрибутив входит программа создания загрузочного Live USB на базе USB Flash-диска, обладающего всеми возможностями Live CD и установочного CD. Это удобно для использования, например, на нетбуках. Однако на старых компьютерах не всегда есть опция загрузки с USB-флеш-накопителя.

Пользовательский интерфейс по умолчанию в ранних версиях характеризовался оттенками коричневого и оранжевого цветов. Ubuntu имеет дополнительный пакет, названный ubuntu-calendar, который загружает новые обои, соответствующие коричневой цветовой теме, каждый месяц. В прошлом на этих обоях присутствовали частично обнажённые люди, поэтому они критиковались как рискованные. Это приводило к созданию таких прозвищ, как «Linuxxx». В интерфейсе Ubuntu проведён ребрендинг, заметный с версии 10.04: изменён логотип, цветовая гамма изменена с оттенков коричневого и оранжевого в сторону чёрного и фиолетового. По мнению некоторых пользователей, новый интерфейс Ubuntu стал напоминать интерфейс Mac OS X. При разработке компонентов Ubuntu активно используется язык программирования Python.

Текущим LTS-релизом является Ubuntu 20.04 LTS.

Дата выхода: 23 апреля 2020.

Дата окончания поддержки: январь 2022

**Основные изменения (сравнение) последних 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 18.10**

Ubuntu 18.10 «Cosmic Cuttlefish» (рус. «Космическая Каракатица») выпущена 18 октября 2018 года.

Главные новшества:

- новая тема оформления по умолчанию (Yaru), новые значки (Suru);

- ядро Linux 4.18;

- GNOME 3.30;

- в GNOME Disks[en] добавлена поддержка VeraCrypt.

Поддержка Ubuntu 18.10 завершилась 18 июля 2019 года.

**Ubuntu 19.04**

Ubuntu 19.04 «Disco Dingo» (рус. «Дискотечная Динго») вышла 18 апреля 2019 года. Главные новшества:

- ядро Linux 5.0 с поддержкой технологии AMD FreeSync;

- оболочка GNOME Shell 3.32 с улучшенной производительностью и временем отклика;

- Alt+Tab по умолчанию осуществляет переключение между окнами (переключение между приложениями через Super+Tab);

- обновлённая страница по настройке звуковой подсистемы;

- включена по умолчанию индексация файлов с помощью Tracker;

- обновлена и дополнена тема оформления по умолчанию (Yaru).

Выпуск обновлений для Ubuntu 19.04 завершился 23 января 2020 года.

**Ubuntu 19.10**

Ubuntu 19.10 «Eoan Ermine» (рус. «Рассветный Горностай») вышла 17 октября 2019 года. Главные изменения:

- ядро Linux 5.3;

- добавлена экспериментальная поддержка файловой системы ZFS при установке Ubuntu;

- драйверы для видеокарт Nvidia теперь встроены в образ и могут быть установлены без подключения к интернету;

- оболочка GNOME 3.34.

Поддержка Ubuntu 19.10 была завершена 17 июля 2020 года.

**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;

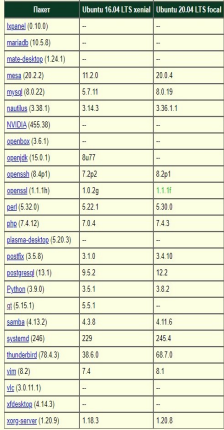
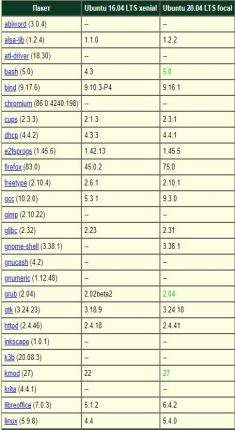
- добавлен режим «не беспокоить», отключающий уведомления;

- обновлена стандартная тема оформления Yaru;

- добавлен тёмный вариант интерфейса;

- новый экран блокировки.

Таблица 1 – Сравнение версий пакетов для дистрибутивов Ubuntu 16.04 и 20.04 LTS.



**Заключение**

В компьютерном классе находятся: принтер HP LaserJet 5 (A4), проектор Acer, сервер Alice, вычислительный кластер, коммутатор, точка доступа Wi-Fi AliceW, а также двадцать четыре персональных компьютера работающих на ОС Ubuntu 16.04, подключенных по сети к серверам. Оборудование позволяет полностью выполнять лабораторные работы и работает, как правило без перебоев. Однако в скором времени появится необходимость заменить некоторые составляющие компьютерного класса, либо их комплектующие, т.к. со временем требования к «железу» повышаются. Первостепенным обновлением должно стать скорое обновление ОС на компьютерах, т.к. срок поддержки текущей версии закончится в январе 2022 года.

**Источники**

1. Таненбаум Э, Уэзеролл Д. Компьютерные сети. — Питер, 2012. — 960 с. – информация о компьютерных сетях.

2. https :// www. cnet. com / - информация о коммутаторе CNet

3. https://www.polnaja-jenciklopedija.ru/nauka-i-tehnika/kompyuternye-seti.html – виды сетей / протоколы передачи данных

4. https :// www. mototelecom. ru / brand /3 com - информация о коммутаторе 3Com

5. https :// www. tp - linkru. com / - информация о коммутаторе TP-Link

6. https :// www. compress. ru / article. aspx ? id =14735 – информация о роутере

7. https :// k 806. ru / infocourse / - схема сети, информация о ней

8. https://distrowatch.com/ - сравнение пакетов дистрибутивов

9. https://ubuntu.com/ - официальный сайт дистрибутива Ubuntu

10. https://wiki.ubuntu.com/Releases - список версий Ubuntu

11. https://ru.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi - информация о технологии WiFi