

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: «Разработка корпоративной
компьютерной сети под управлением ОС
Linux»

Выполнил

Алешков А.В.

Научный руководитель

Триков В.В.

Цель дипломного проекта

Мной была поставлена задача, разработать корпоративную сеть под управлением ОС Linux в офисном здании.

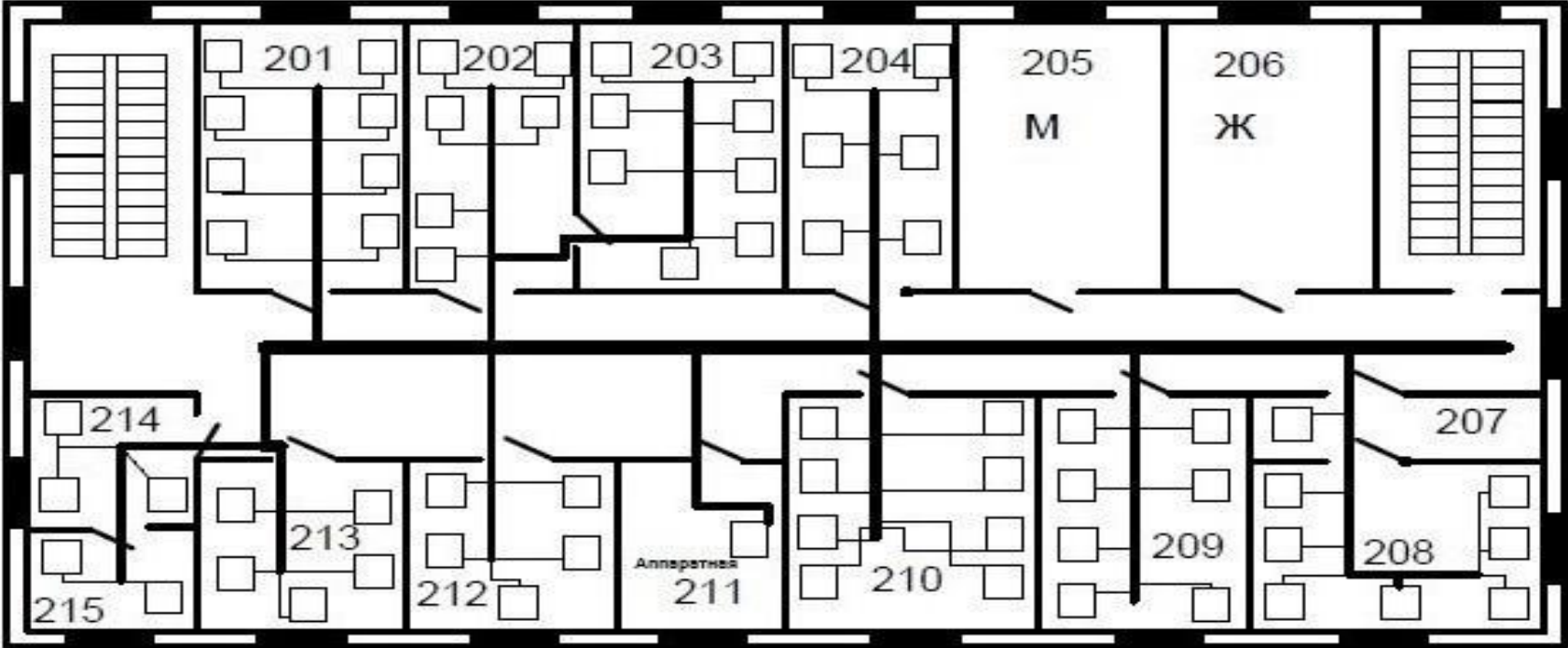
Разработка корпоративной сети очень сложный процесс и занимает огромное количество времени для реализации ее построения.

Современные корпоративные сети, строятся на основе самых разных технологиях передачи данных. Эти сети предоставляют своим юзерам кучу разных видов услуг.

Корпоративная сеть – это сложнейшая система, включающая в себя тысячу разных компонентов.

К этим компонентам можно отнести: различные виды компьютеров, системное и прикладное ПО, сетевые адаптеры, коммутаторы и маршрутизаторы, концентраторы, а также кабельную систему.

Корпоративная сеть будет устанавливаться в 4-этажном здании офисного назначения, каждый этаж имеет свою планировку, но конструктивная часть всех этажей идентична. Высота перекрытий между этажами составляет три с половиной метра, общая толщина перекрытий равна пятидесяти сантиметрам. В коридорах и в помещениях предусмотрена установка подвесного потолка с высотой в 90 см. За фальшпотолком есть свободное место для размещения лотков, которые необходимы для прокладки кабеля. Стены здания изготовлены из кирпича и покрыты штукатуркой, толщина которой составляет 1 сантиметр. Помимо рабочих помещений, есть буфет на первом этаже, мужской и женский туалеты для каждого этажа, конференц-зал на 3 этаже, комната охраны и складское помещение.



Этапы разработки корпоративной компьютерной сети

- ✓ разработка модели сети;
- ✓ проектирование структурированной кабельной системы;
- ✓ выбор монтажного оборудования;
- ✓ выбор серверного и коммутационного оборудования;
- ✓ выбор операционных систем;
- ✓ конфигурирование сети;
- ✓ установка и настройка необходимых сервисов и служб;
- ✓ применение элемента виртуализации;
- ✓ установка биллинговой системы и мониторинга

Разработка модели сети

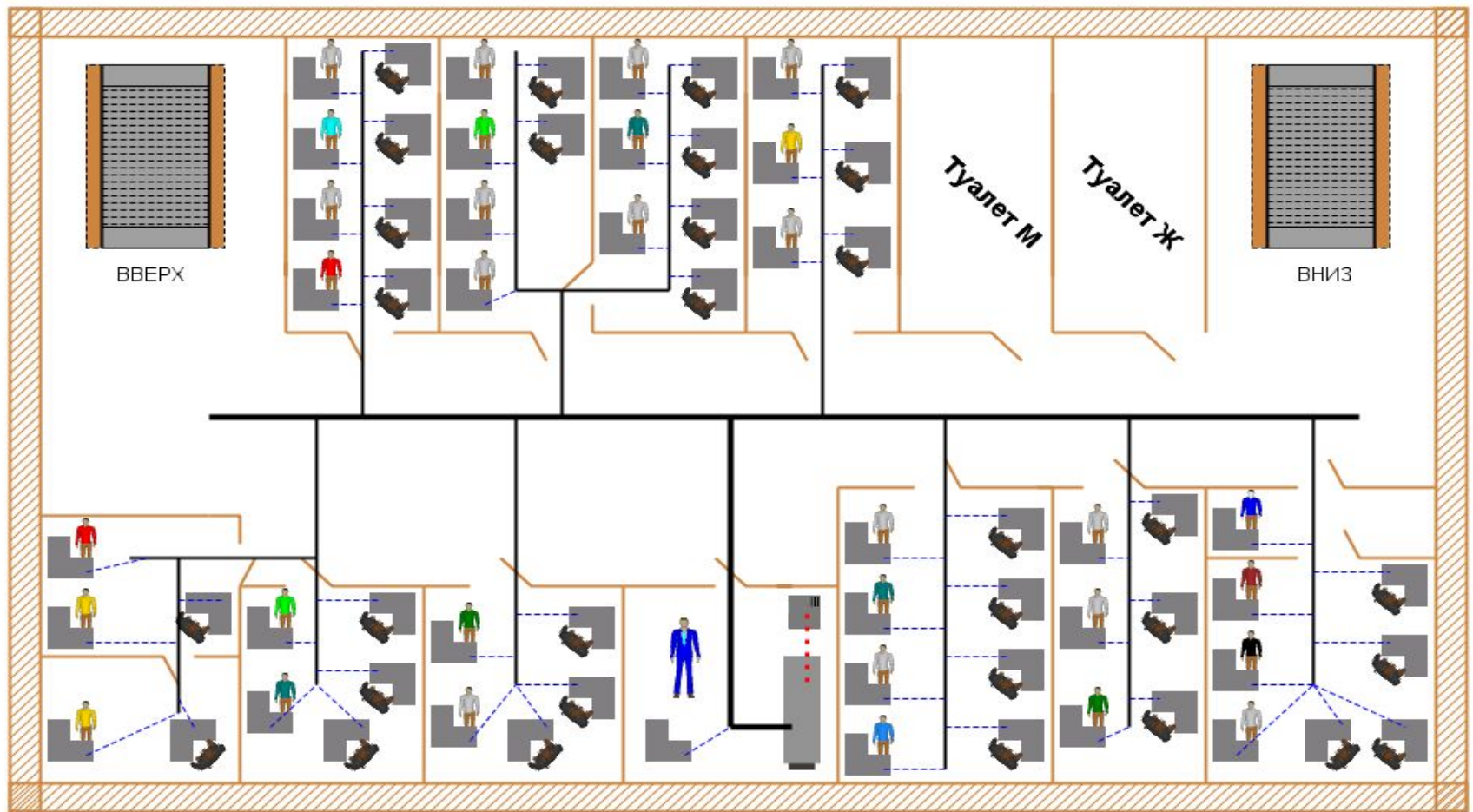
Самое главное при проектировании сети это разработать наглядную модель сети с возможностью привязки к планам предприятия. Для разработки модели я использовал метод имитационного моделирования.

Имитационная модель была выбрана по следующим критериям:

- ❑ **Время.** Имитационная модель позволяет определить оптимальность выбранных решений за считанные минуты, необходимые для проведения эксперимента.
- ❑ **Повторяемость.** С помощью имитационной модели можно провести неограниченное количество экспериментов с разными параметрами, чтобы определить наилучший вариант.
- ❑ **Точность.** Имитационное моделирование позволяет описать структуру системы и её процессы в естественном виде, не прибегая к использованию формул и строгих математических зависимостей.
- ❑ **Наглядность.** Имитационная модель обладает возможностями визуализации процесса работы системы во времени, схематичного задания её структуры и выдачи результатов в графическом виде. Это позволяет наглядно представить полученное решение и донести заложенные в него идеи до клиента и коллег.
- ❑ **Универсальность.** Имитационное моделирование позволяет решать задачи из любых областей. В каждом случае модель имитирует, воспроизводит, реальную жизнь и позволяет проводить широкий набор экспериментов без влияния на реальные объекты.

В качестве программной реализации имитационной модели сети была выбрана программа **Any Logic**.

Имитационная модель



Имитационная модель сети офисного здания на примере второго этажа

ОСНОВНАЯ СИСТЕМА КАБЕЛЯ ИЗ АППАРАТНОЙ

КАБЕЛЬ ВЕДУЩИЙ В ПОМЕЩЕНИЕ

ПОДКЛЮЧЕНИЕ IP К АППАРАТНОЙ



РАБОЧЕЕ МЕСТО



РАБОТНИК ОФИСА



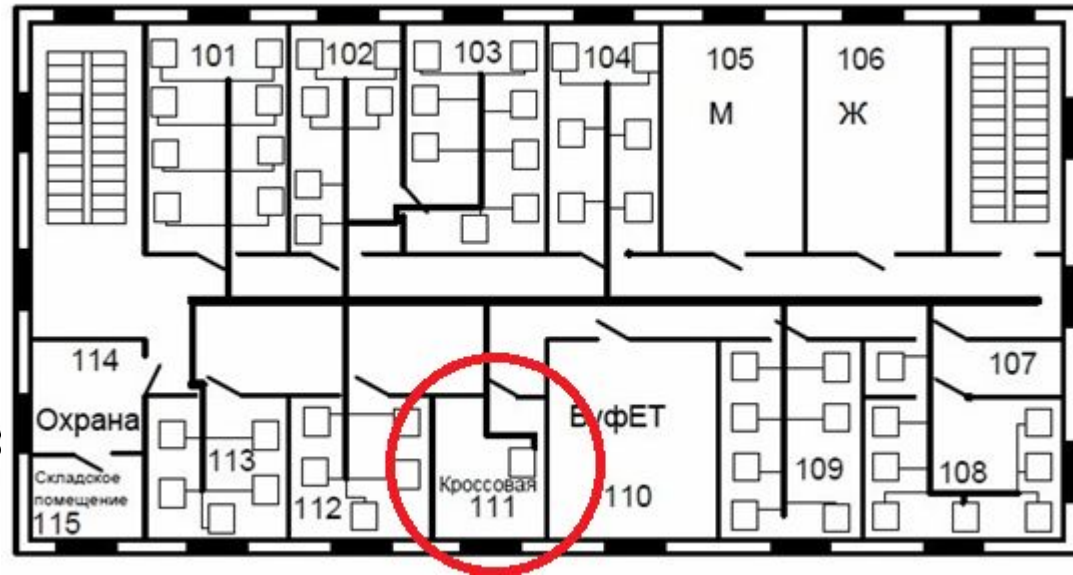
АДМИНИСТРАТОР СЕТИ

Проектирование СКС

На этапе проектирование СКС мы выбираем места расположения аппаратной и кроссовых помещений.

Аппаратная должна составлять 0,7 от всей рабочей площади здания, но площадь должна быть не менее 14м². Также это помещение не должно быть проходным, и рядом не должен быть электромагнитного излучения.

Исходя из этих условий и наших расчетов для размещения серверной целесообразно выбрать 211

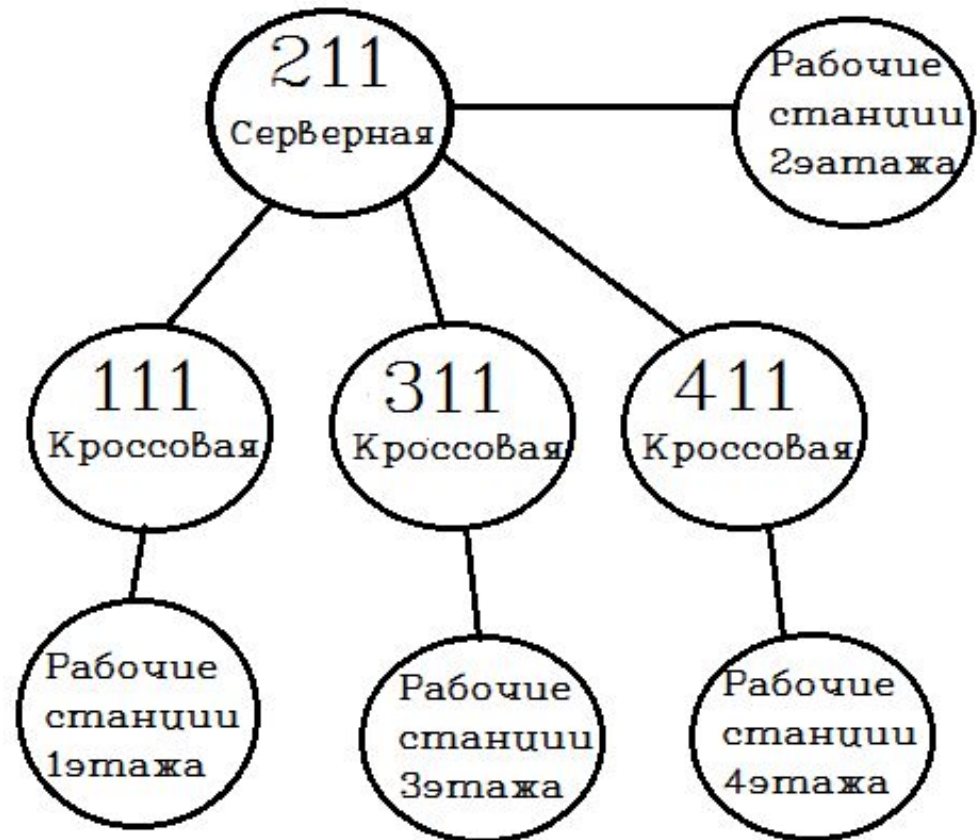


заниям аппаратной. Поэтому выбираем

Проектирование СКС

Далее выбираем топологию сети. В нашем случае была выбрана иерархическая звезда с многоточечным администрированием.

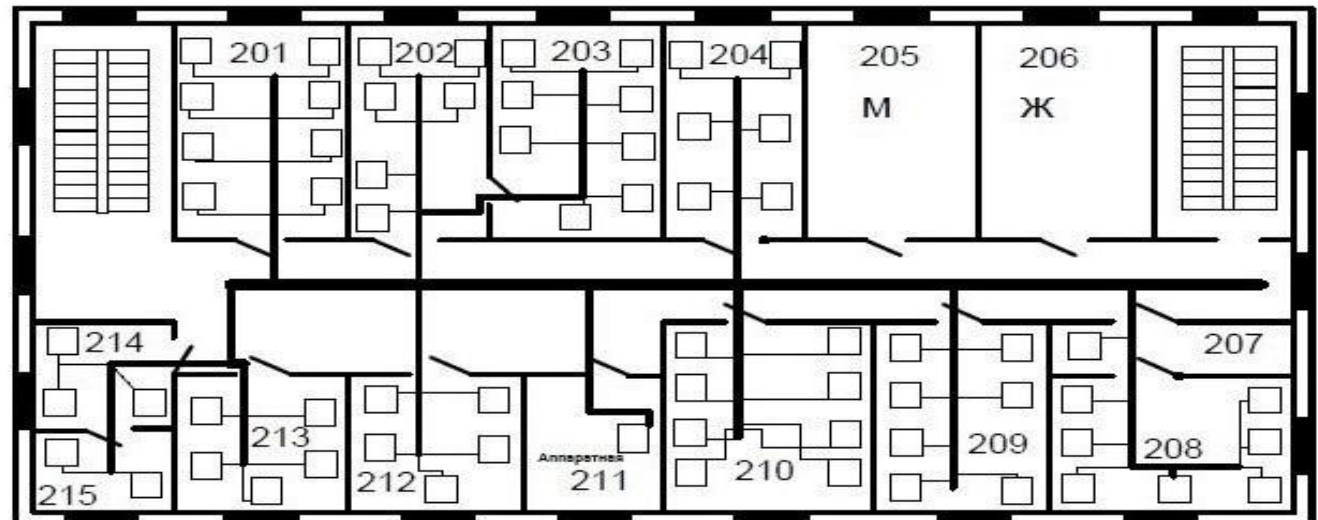
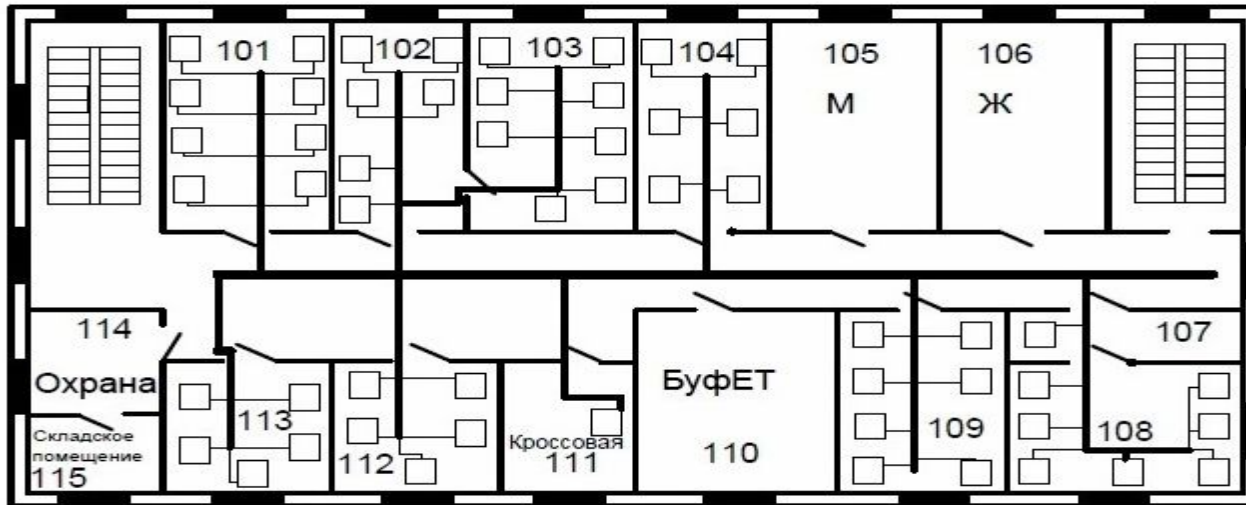
Многоточечным администрированием называют администрирование, которое построено по архитектуре иерархической звезды, то есть содержит в себе магистральную подсистему одного



Горизонтальная подсистема

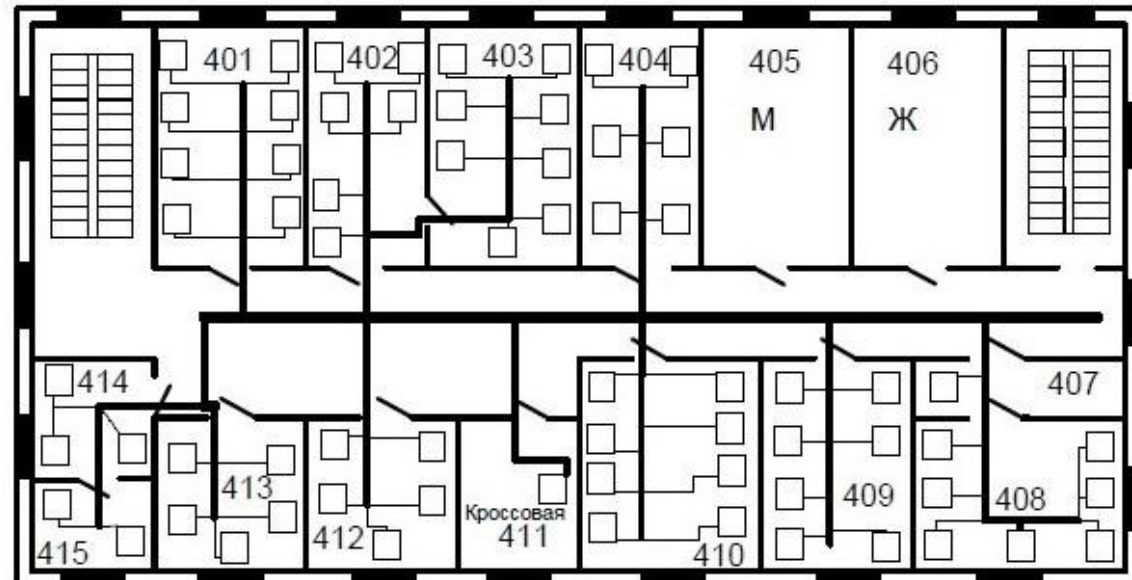
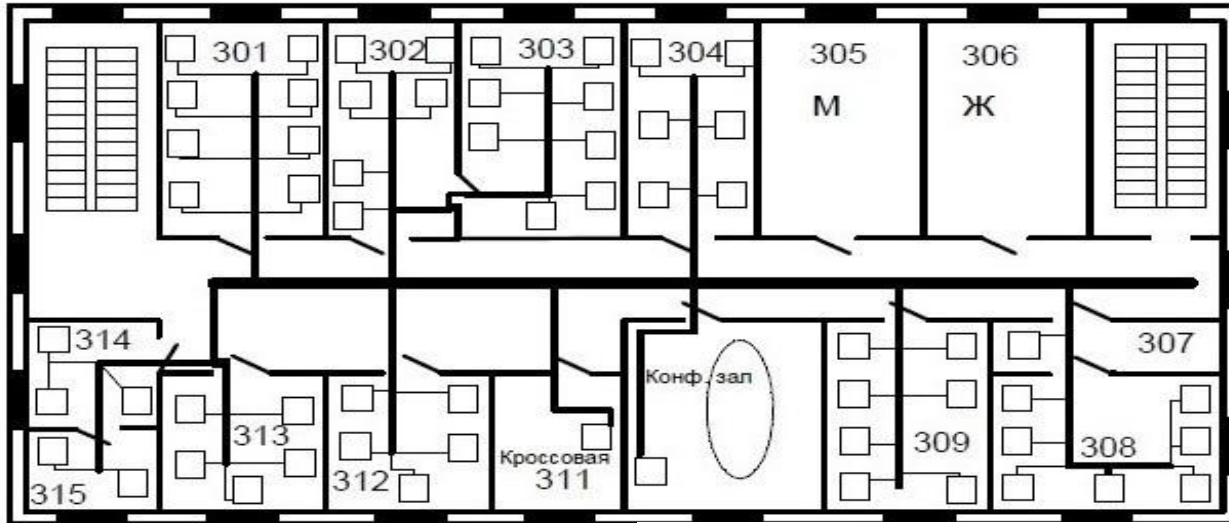
Был произведен анализ горизонтальной подсистемы, рассчитано необходимое количество кабеля, и рабочих станций.

1 этаж



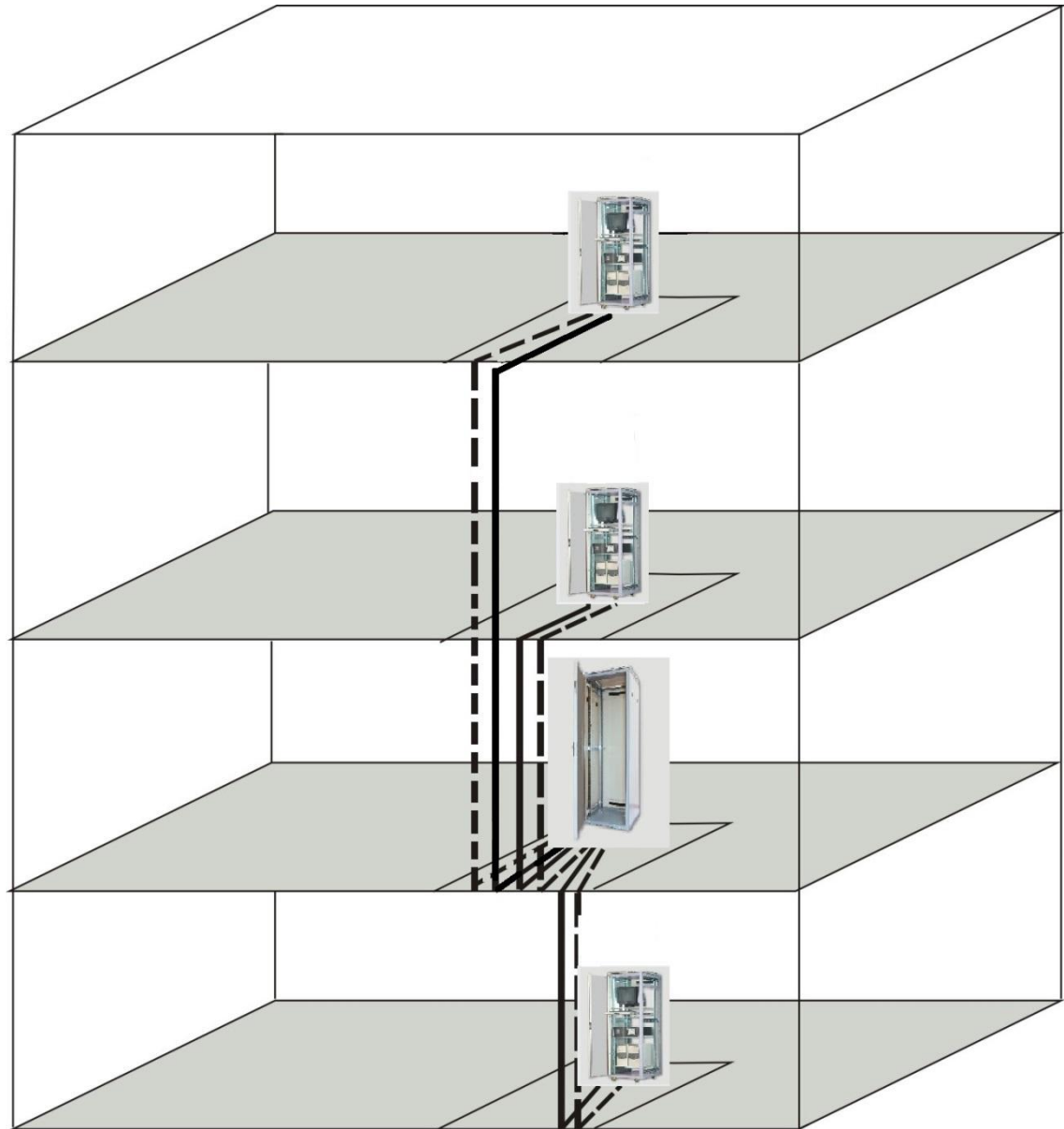
Горизонтальная подсистема

3 этаж



Вертикальная подсистема

Вертикальная кабельная подсистема здания служит для соединения кроссового помещения каждого из этажей здания с аппаратной комнатой. Вертикальную подсистему также называют магистральной.



Выбор монтажного оборудования

К монтажному оборудованию относим коммутационные шкафы, патч-панели, кабель, розетки, лотки для кабеля.

На данном этапе производился расчет количества всех выше перечисленных элементов и выбиралась спецификация этих компонентов.

Наименование	Спецификация	Количество
Патч корд U/UTP/0,5	Кат. 5е, с защитой замка, PVC, длина 0,5 м	300 штук
Патч-корд U/UTP/1	Кат. 5е, с защитой замка, PVC, длина 1 м	300 штук
Кабель витая пара U/UTP	(24 AWG), кат. 5Е, 4 пары, однопроволочный, серый, PVC (букта 305м)	7942 метров (26 бухт)
Оптоволоконный кабель	Corning SMF 24 волоконный, 62.5/125, многомодовый	86 метров
Кабель UTP	категория 3, серый, PVC	45 метров
Розетка Legrand	DLP 2M RJ45 FTP кат.5е с рамкой и суппортом для крышки 65 мм	328 штук
Розетка RJ11	Legrand 1M RJ11	52 штуки
Розетка с заземлением	Legrand 2X2K+3 б/заж. с суппортом для кабель-каналов DLP с крышкой 65мм	598 штук
Форм-факторы: Лоток	Лоток DKC 100x50 L 3000, 35022, глубина:50 mm, длина: 3 м, ширина: 100 mm	55 штук
Форм-факторы: Труба	ПВХ жесткая 63 мм диаметр	20 метров
Коммутационный шкаф (аппаратная)	EuroLAN Шкаф напольный 19" 32U 600x800мм, передняя стеклянная дверь, серый, клеммы заземления, ножки (Racknet)	1 (штук)
Коммутационный шкаф (кроссовые)	Шкаф 19" напольный, 22U, 600x600мм, стеклянная дверь, черный, ЕВРОКРОСС	3 штуки

Выбор источника бесперебойного

питания

Выбор источника бесперебойного питания, является одним из необходимых критериев проектирования.

Чтобы осуществить выбор необходимо рассчитать потребляемую мощность всех наших устройств. Этот расчет показал что мы должны выбира

с мощность 3242ВА или выше.
Исходя из расчета был
выбрал Voltgard HT1110S



Выбор сервера и его

характеристики

Был выбран сервер компании HP. Сервер из серии HP ML350e Gen8, на данный момент самый последний из поколения популярных серверов. Которые имеют лучшие показатели производительности, доступной и максимальной масштабируемости, а также упрощенное управление корпоративной сетью.



Главные микросхемы	Intel 9600
Скорость системной шины	QPI, 6,8GT
Количество процессоров	8-ядерный
Типы процессоров	Multi-Core Intel 87xx(8 ядерный)
Максимальный объем памяти	2 терабайта
Контроллеры Ethernet	Intel Adapter четырехканальный Fast Ethernet контроллер, 4 канала по 10/100/1000Mbps, 1000Base-T, 802.3ab, 4 разъема RJ-45.
Оформление корпуса	Черный, 4U, 500x150x600
Электропитание	Четыре блока – 900 В, блок питания с резервным источником питания

Выбор коммутаторов

В данном дипломном проекте были выбраны 3 вида коммутатора: DGS-3620-28PC, DES-3810-52, DES-3828



DGS-3620-28PC
(Магистраль)



DES-3810-52

В)



DES-3828 (24 порта)

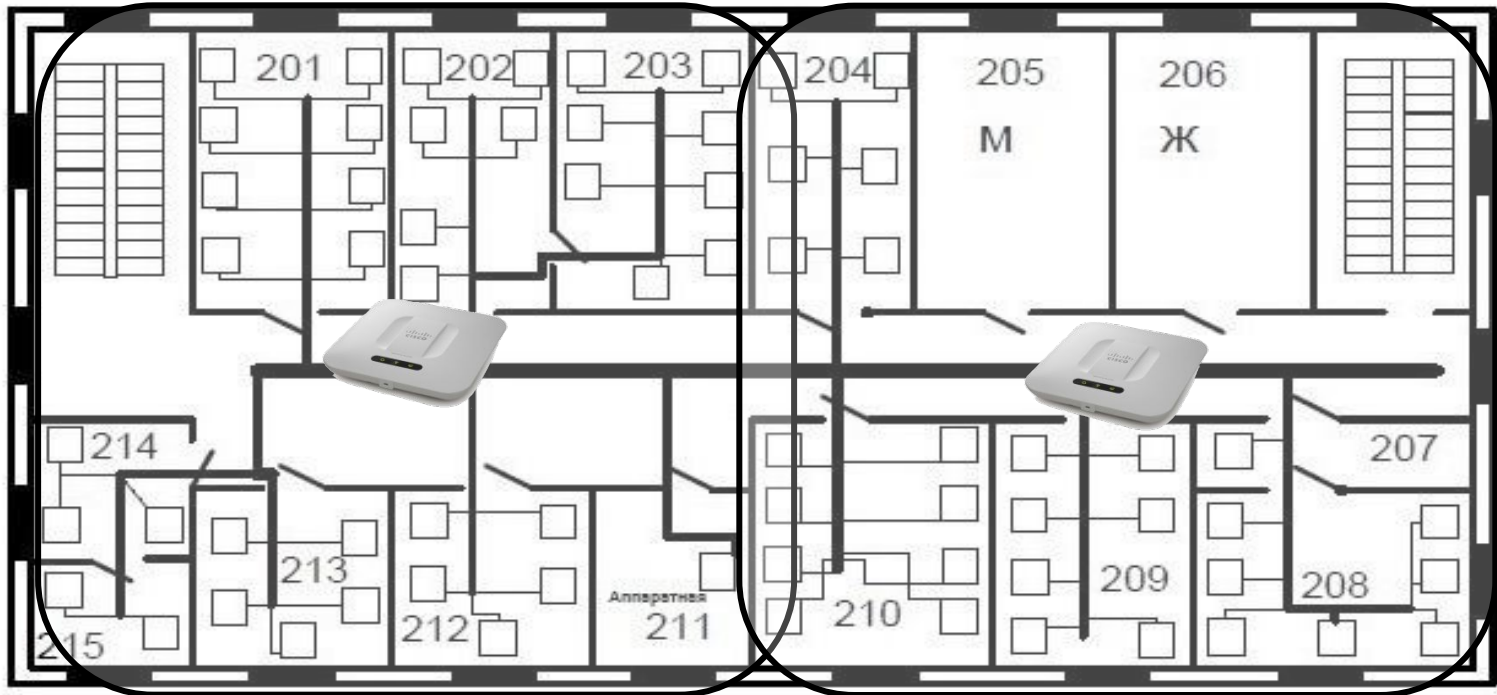
Выбор беспроводного оборудования

К характеристиками Cisco Small Business WAP551 можно будет отнести:

- ❖ сетевая мобильность;
- ❖ высокая степень производительности;
- ❖ легкая установка;
- ❖ возможность расширения;
- ❖ экономия, использует беспроводные сети;
- ❖ создание новых каналов для гостевых устройств;
- ❖ моментальное распознавание устройств.

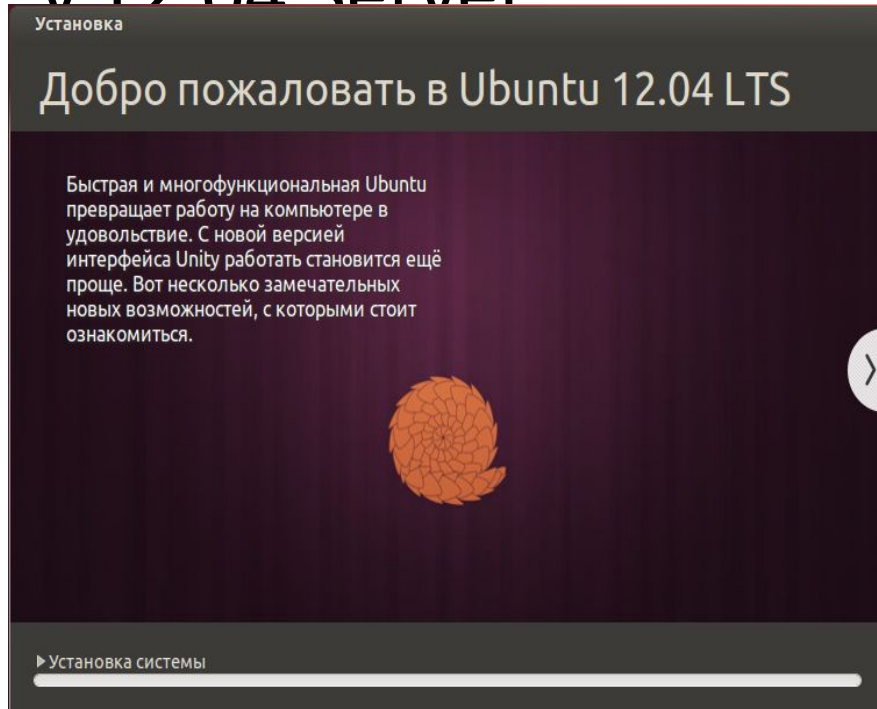


На каждом этаже использовалось по 2 таких роутера

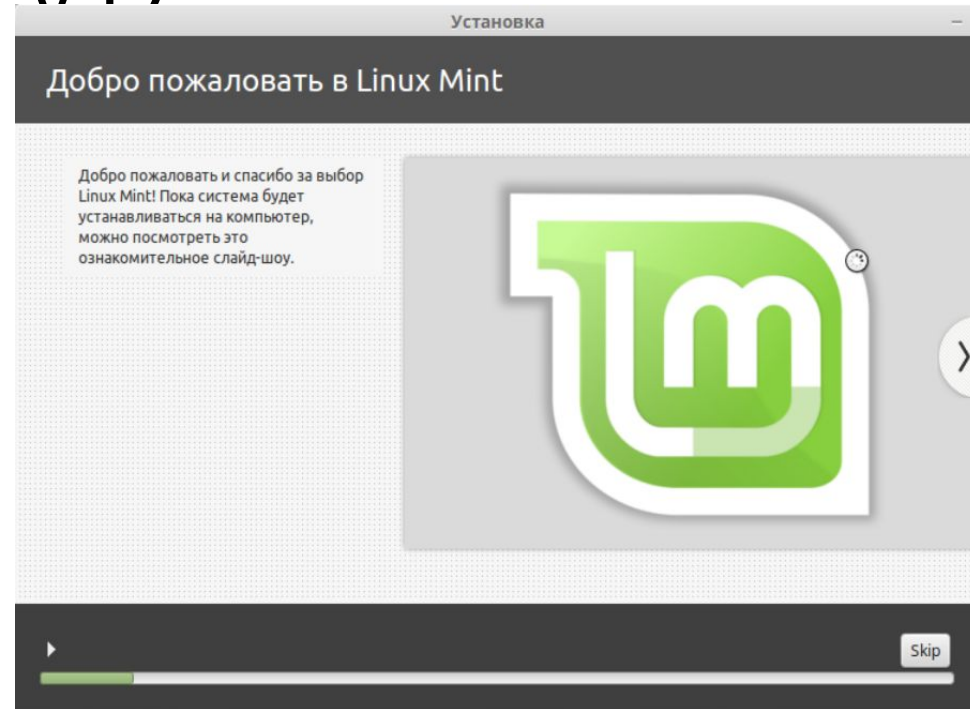


Выбор операционных систем

В качестве серверной ОС была выбрана Linux на базе дистрибутива Ubuntu v 12.04 Server



В качестве клиентской ОС была выбрана Linux на базе дистрибутива Mint v 17



Конфигурирование сети

Для конфигурирования в Linux Ubuntu отвечает команда `ifconfig`, которая выдает все сетевые интерфейсы, запущенные на данной рабочей станции. Чтобы управлять интерфейсами, нам необходимо иметь права `root`-пользователя. Мы можем изменить `ip`-адрес интерфейса, поменять `mac`-адрес или же изменить маску подсети интер

```
RX bytes:385261779 (385.2 MB) TX bytes:13220218 (13.2 MB)
ubuntu@ubuntu-VirtualBox:~$ sudo lshw -C network
[sudo] password for ubuntu:
*-network
   описание: Ethernet interface
   продукт: 82540EM Gigabit Ethernet Controller
   производитель: Intel Corporation
   физический ID: 3
   сведения о шине: pci@0000:00:03.0
   логическое имя: eth0
   версия: 02
   серийный №: 08:00:27:31:64:8f
   размер: 1Gbit/s
   capacity: 1Gbit/s
   разрядность: 32 bits
   частота: 66MHz
   возможности: pm pcix bus_master cap_list ethernet physical tp 10bt 10bt-f
d 100bt 100bt-fd 1000bt-fd autonegotiation
   конфигурация: autonegotiation=on broadcast=yes driver=e1000 driverversion=
7.3.21-k8-NAPI duplex=full firmware=N/A ip=10.0.2.15 latency=64 link=yes mingnt=
255 multicast=yes port=twisted pair speed=1Gbit/s
   ресурсы: IRQ:19 память:f0000000-f001ffff ioport:d010(размер=8)
ubuntu@ubuntu-VirtualBox:~$
```

DNS и DHCP сервера

Доменная система имен (DNS) служит для преобразования IP-адресов в доменные имена или же наоборот. Данный DNS сервер предназначен для того чтобы обрабатывать запросы пользователей.

Протокол динамической конфигурации хоста или же иными словами служба DHCP - это служба, которая позволяет расправиться со многими проблемами. К этим проблемам относим проблемы назначения IP-адресов и администрирование.

Чем же помогает служба DHCP, и каких концепций она придерживается? Ответами на эти вопросы могут быть:

- рабочие станции должны иметь уникальный IP-адрес, также нуждаются в сервере DNS;
- определение трассировки адресов автоматически, так как вручную делать это затруднительно;
- во избежание случайных повторных IP-адресов, которые система может дублировать и создавать конфликт;
- устранение ошибок, к примеру, дублированных IP-адресов.

```
GNU nano 2.2.6          Файл: /etc/resolv.conf
# Dynamic resolv.conf(5) file for glibc resolver(3) generated by resolvconf(8)
#     DO NOT EDIT THIS FILE BY HAND -- YOUR CHANGES WILL BE OVERWRITTEN
nameserver 127.0.0.1
search Home

```

Прочитано 4 строки

^G Помощь ^O Записать ^R ЧитФайл ^Y ПредСтр ^K Вырезать ^C ТекПозиц
^X Выход ^J Выровнять ^W Поиск ^V СледСтр ^U ОтмВырезк ^T Словарь

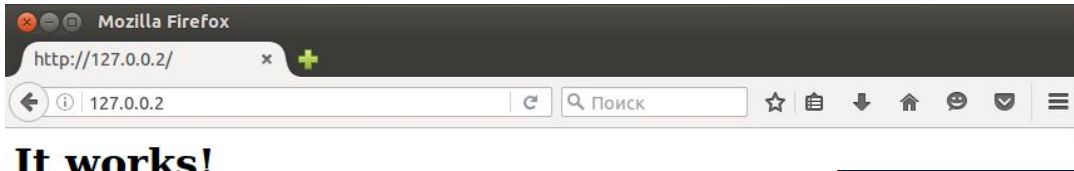
```
GNU nano 2.2.6          Файл: dhcpd.conf          Изменён
cat > /etc/dhcp/dhcpd.conf <<-EOF
option domain-name "preciseserver.public";
option domain-name-servers ns1.preciseserver.public, ns2.preciseserver.public;

default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

subnet 192.168.2.0 netmask 255.255.255.0 {
range 192.168.2.10 192.168.2.20;
option domain-name-servers 208.67.222.222, 208.67.220.220;
option domain-name "serv.preciseserver.public";
option routers 192.168.2.1;
option broadcast-address 192.168.2.255;
default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;
}
EOF
```

^G Помощь ^O Записать ^R ЧитФайл ^Y ПредСтр ^K Вырезать ^C ТекПозиц
^X Выход ^J Выровнять ^W Поиск ^V СледСтр ^U ОтмВырезк ^T Словарь

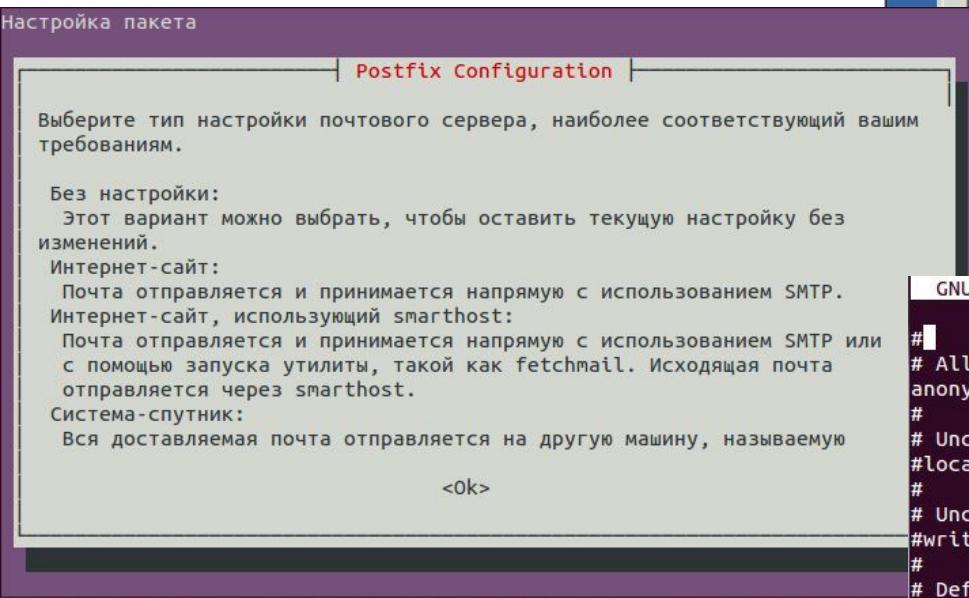
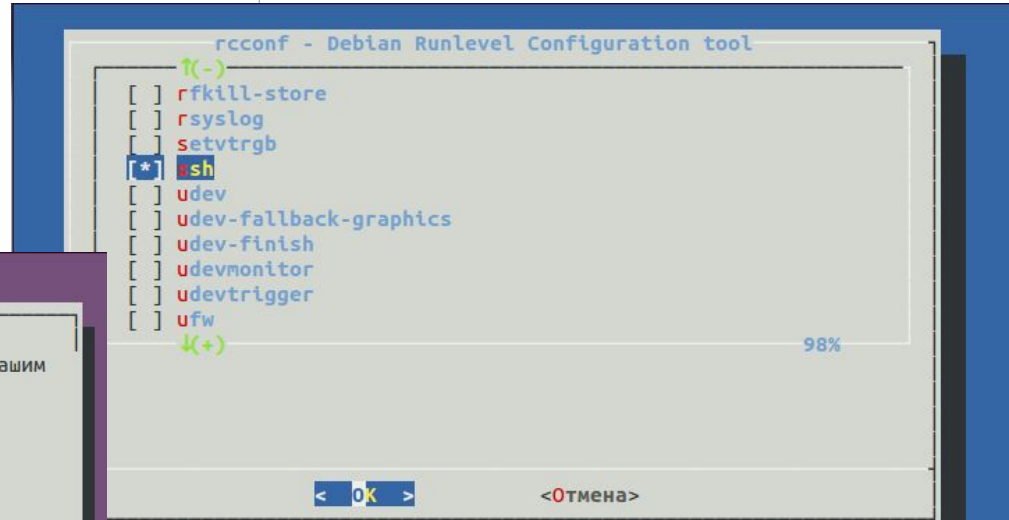
Apache, FTP, SSH, Postfix



It works!

This is the default web page for this server.

The web server software is running but no content has been added, yet.



Интернет шлюз

Элемент виртуализации

На сегодняшний день элементы виртуализации стали очень популярными, и лежат в сердце современных тенденциях управления рабочей сетью.

К преимуществам виртуализации можем отнести:

- возможность заменять системы, более компактными лучше загруженными системами;
- упрощенный процесс администрирования, что обеспечивает высокое функционирование среды, в которой будут созданы файлы;
- уменьшение количества и сложности технического обеспечения, что позволит уменьшить персонал и приведет к экономии.

```
GNU nano 2.2.6          Файл: /etc/xen/xend-config.sxp          Изменён
(vif-script vif-bridge)

## Use the following if network traffic is routed, as an alternative to the
# settings for bridged networking given above.
(network-script network-route)
#(vif-script      vif-route)

## Use the following if network traffic is routed with NAT, as an alternative
# to the settings for bridged networking given above.
(network-script network-nat)
#(vif-script      vif-nat)

# dom0-min-mem is the lowest permissible memory level (in MB) for dom0.
# This is a minimum both for auto-ballooning (as enabled by
# enable-dom0-ballooning below) and for xm mem-set when applied to dom0.
(dom0-min-mem 196)

# Whether to enable auto-ballooning of dom0 to allow domUs to be created.
# If enable-dom0-ballooning = no, dom0 will never balloon out.
(enable-dom0-ballooning yes)

# 32-bit paravirtual domains can only consume physical
# memory below 168GB. On systems with memory beyond that address,
# they'll be confined to memory below 128GB.
# Using total_available_memory (in GB) to specify the amount of memory reserved
# in the memory pool exclusively for 32-bit paravirtual domains.
# Additionally you should use dom0_mem = <-Value> as a parameter in
# xen kernel to reserve the memory for 32-bit paravirtual domains, default
# is "0" (0GB).
(total_available_memory 0)

# In SMP system, dom0 will use dom0-cpus # of CPUs

^G Помощь      ^O Записать   ^R ЧитФайл   ^Y ПредСтр   ^K Вырезать  ^C ТекПозиц
^X Выход      ^J Выровнять ^W Поиск     ^V СледСтр  ^U ОтмВырезк ^T Словарь
```

Операционная система Linux стала предпочтительной операционной системой для элемента виртуализации машин. Что же даст нам использования виртуализации? Ответ прост, во-первых мы избавимся от нескольких физических серверов, а во-вторых мы можем создавать виртуальные машины на небольшом объеме технического обеспечения и копировать наши заархивированные образы, что позволит в случае необходимости быстро их восстановить. В Linux используют элемент виртуализации Xen.

Биллинговая система Ubilling

Биллинговые системы – это программное обеспечение, созданные для провайдеров. Ubilling является открытой системой. Открытость системы позволяет изменять внутренний код программы. Это делается для того чтобы в будущем можно было модернизировать и обслуживать биллинг самостоятельно. Еще одно главное качество Ubilling состоит в том, что данная биллинговая система является гибкой, что дает нам возможность приспособливаться к изменению.

The screenshot displays the Ubilling web interface. At the top left, there is a logo for Ubilling version 0.4.7 rev 2956, a language dropdown menu set to 'Russian', and a server identifier dropdown menu set to 'KVTSTG'. A 'Выйти admin' (Logout admin) button is also present. Below the header is a navigation bar with links for 'Панель задач' (Task Panel), 'Онлайн' (Online), 'Пользователи' (Users), 'Справочники' (Reference), and 'Отчеты' (Reports). The main content area is titled 'Панель задач' and is divided into two sections: 'Пользователи' (Users) and 'Справочники' (Reference). The 'Пользователи' section contains three icons: a person with a plus sign for 'Регистрация пользователей' (User registration), a globe for 'Пользовательский онлайн' (User online), and a hat with a magnifying glass for 'Поиск пользователей' (User search). The 'Справочники' section contains six icons: a monitor displaying IP addresses for 'Сети и услуги' (Networks and services), a computer monitor with a key for 'Сервер DHCP' (DHCP server), a stack of coins with an information icon for 'Тарифы' (Rates), a stack of coins with a padlock for 'Скорость тарифов' (Rate speed), a server rack for 'Сервера доступа (NAS)' (Access servers (NAS)), and a road with a plus sign for 'Классы трафика' (Traffic classes).

Мониторинг сети через Nagios3

Мониторинг компьютерной сети – это работа сети, которая постоянно выполняет наблюдение за компьютерной сетью в поисках каких-либо сбоев, и в случае их обнаружения сообщает администратору сети с помощью почтового сервера, или других средств оповещения. В данном дипломном проекте для мониторинга использовали программу Nagios. Nagios – программное обеспечение с открытым кодом, предназначенная для мониторинга компьютерных сетей, а так же для контроля их состояния, оповещение администратора в том случае если произошел сбой в системе.

Tactical Monitoring Overview
 Last Updated: Sat May 28 20:48:36 +06 2016
 Updated every 90 seconds
 Nagios® Core™ 3.2.3 - www.nagios.org
 Logged in as nagiosadmin

Monitoring Performance

Service Check Execution Time:	0.04 / 0.09 / 0.059 sec
Service Check Latency:	0.01 / 0.20 / 0.107 sec
Host Check Execution Time:	0.05 / 0.05 / 0.047 sec
Host Check Latency:	0.12 / 0.12 / 0.116 sec
# Active Host / Service Checks:	1 / 6
# Passive Host / Service Checks:	0 / 0

Hosts

0 Down	0 Unreachable	1 Up	0 Pending
--------	---------------	------	-----------

Services

1 Critical	0 Warning	0 Unknown	5 Ok	0 Pending
------------	-----------	-----------	------	-----------

1 Unhandled Problems

Current Network Status
 Last Updated: Sat May 28 21:22:30 +06 2016
 Updated every 90 seconds
 Nagios® Core™ 3.2.3 - www.nagios.org
 Logged in as nagiosadmin

[View History For all hosts](#)
[View Notifications For All Hosts](#)
[View Host Status Detail For All Hosts](#)

Host Status Totals				Service Status Totals				
Up	Down	Unreachable	Pending	Ok	Warning	Unknown	Critical	Pending
1	0	0	0	5	0	0	1	0

All Problems	All Types
0	1

All Problems	All Types
1	6

Service Status Details For All Hosts

Host	Service	Status	Last Check	Duration	Attempt	Status Information
localhost	Current Load	OK	2016-05-28 21:21:14	0d 1h 21m 16s	1/4	OK - 0.51, 0.52, 0.50
	Current Users	OK	2016-05-28 21:22:04	0d 1h 20m 26s	1/4	USERS OK - 1 users currently logged in
	Disk Space	CRITICAL	2016-05-28 21:20:54	0d 1h 19m 36s	4/4	DISK - /home/ubuntu/.gvfs: 453 bytes in 0,004 second response time
	HTTP	OK	2016-05-28 21:18:44	0d 1h 18m 46s	1/4	HTTP OK: HTTP/1.1 200 OK - 453 bytes in 0,004 second response time
	SSH	OK	2016-05-28 21:19:34	0d 1h 17m 56s	1/4	SSH OK - OpenSSH_5.9p1 Debian-5ubuntu1.9 (protocol 2.0)
	Total Processes	OK	2016-05-28 21:20:24	0d 1h 17m 6s	1/4	PROCS OK: 160 processes

Благодарю за внимание.