

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК

Сумар  
Евгений Александрович

**СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ  
ИНФОКОММУНИКАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра экономических наук

1-23 80 08 – Психология труда, инженерная психология, эргономика

Научный руководитель

С.В. Жданович, кандидат  
технических наук, доцент

Минск 2020

## **КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ**

В первом разделе были рассмотрены основные типы сетей, существующие топологии построения сетей, дан краткий обзор ЛВС на базе протокола Ethernet и рассмотрены особенности работы этой сети.

Во втором разделе были выделены основные проблемы и требования для разработки проектируемой сети.

В третьем разделе был сделан выбор среды передачи, активного и пассивного сетевого оборудования, сетевой операционной системы и дано обоснование данного выбора.

Таким образом, в соответствии с поставленными задачами была спроектирована ЛВС Ethernet.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

Целью данной работы является проектирование локальной вычислительной сети для МГТС РУП «Белтелеком», а так же способы повышения надежности и эффективности данной сети.

Основными задачами сети являются: обмен между пользователями текстовой, графической информации. Кроме этого сеть должна обеспечивать достаточную степень конфиденциальности и сохранности информации, защиту от несанкционированного доступа.

Для решения поставленной задачи необходимо изучить структуру существующих сетей, общие принципы их построения, выбрать необходимое активное и пассивное оборудование, спроектировать структурированную кабельную систему.

В данной работе при разработке локальной вычислительной сети использовались кабеля категории CAT5 – (полоса частот 100 МГц) 4-х парный кабель, это и есть, то, что обычно называют кабель «витая пара», благодаря высокой скорости передачи, до 100 Мбит/с при использовании 2-х пар и до 1 Гбит/с, при использовании 4-х пар, является самым распространённым сетевым носителем, используемым в компьютерных сетях до сих пор.

При прокладке новых сетей пользуются несколько совершенствованным кабелем CAT5e (полоса частот 125 МГц), который лучше пропускает высокочастотные сигналы.

Магистерская диссертация предоставлена следующим образом. Электронные носители: нет. Пояснительная записка: 68 страница, 17 рисунков, 5 таблиц, 25 литературных источников.

Ключевые слова: сеть, витая пара, оптоволоконный кабель, операционная система, маршрутизатор, сервер, коммутатор, соединение.

В проекте использовался типовой подход к построению компьютерных сетей по топологии звезда и существующие интерфейсы для подключения оборудования.

В результате работы была создана единая компьютерная сеть организации.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

В 1 главе были рассмотрены основные типы сетей, существующие топологии построения сетей, дан краткий обзор ЛВС на базе протокола Ethernet и рассмотрены особенности работы этой сети.

Локальная сеть обычно предназначается для сбора, передачи, рассредоточенной и распределенной обработки информации в пределах одной лаборатории, отдела, офиса или фирмы, часто специализируется на выполнении определенных функций в соответствии с профилем деятельности фирмы и отдельных ее подразделений. Во многих случаях ЛВС, обслуживающая свою локальную информационную систему, связана с другими вычислительными сетями, внутренними или внешними, вплоть до региональных или глобальных сетей.

Основное назначение любой вычислительной сети – предоставление информационных и вычислительных ресурсов подключенным к ней пользователям.

Рассматривались такие топологии сетей, как:

- звезда;
- шина;
- кольцо.

Локальная сеть обычно предназначается для сбора, передачи, рассредоточенной и распределенной обработки информации в пределах одной лаборатории, отдела, офиса или фирмы, часто специализируется на выполнении

определенных функций в соответствии с профилем деятельности фирмы и отдельных ее подразделений. Во многих случаях ЛВС, обслуживающая свою локальную информационную систему, связана с другими вычислительными сетями, внутренними или внешними, вплоть до региональных или глобальных сетей.

Термин «топология», или «топология сети», характеризует физическое расположение компьютеров, кабелей и других компонентов сети.

Топология – это стандартный термин, который используется профессионалами при описании основной компоновки сети. Кроме термина «топология», для описания физической компоновки употребляют также следующее:

- физическое расположение;
- компоновка;
- диаграмма;
- карта.

Топология сети обуславливает её характеристики. В частности, выбор той или иной топологии влияет:

- на состав необходимого сетевого оборудования;
- характеристики сетевого оборудования;
- возможности расширения сети;
- способ управления сетью [6].

Чтобы совместно использовать ресурсы или выполнять другие сетевые задачи, компьютеры должны быть подключены друг к другу. Для этой цели в большинстве сетей применяется кабель.

Однако просто подключить компьютер к кабелю, соединяющему другие компьютеры, недостаточно. Разные типы кабелей в сочетании с различными сетевыми платами, сетевыми операционными системами и другими компонентами требуют и различного взаимного расположения компьютеров. Каждая топология сети налагает ряд условий. Например, она может диктовать не только тип кабеля, но и способ его прокладки.

Во 2 главе были выделены основные проблемы и требования для разработки проектируемой сети, сделан выбор используемой топологии сети, тип кабельной системы, а так же выбран ранговый тип проектируемой локальной вычислительной сети.

Грамотно выбранная технология локальных сетей обеспечивает экономичное соединение компьютеров за счет использования стандартных топологий и качественных кабельных систем. Рассмотрим несколько базовых технологий, на основе которых работает подавляющее большинство локальных современных сетей.

Ethernet – это самый распространенный на сегодняшний день стандарт локальных сетей. В сетях Ethernet используется метод передачи данных, называемый методом коллективного доступа с опознаванием несущей и обнаружением коллизий (CSMA/CD). Сеть может иметь шинную или звездообразную топологию.

Рассматривались такие технологии как:

- Gigabit Ethernet;
- Token Ring;
- FDDI.

Технология Token Ring позволяет использовать для соединения различные типы кабелей: экранированная витая пара (STP), неэкранированная витая пара (UTP), оптоволокно.

Технология FDDI (Fiber Distributed Data Interface – оптоволоконный интерфейс распределенных данных). Это первая технология локальной сети, в которой средой передачи данных является волоконно-оптический кабель. Технология FDDI основывается на технологии Token Ring, строится на основе двух оптоволоконных колец, которые образуют основной и резервный пути передачи данных. Технология FDDI является наиболее отказоустойчивой технологией локальных сетей.

Для сети предприятия была выбрана топология – Gigabit Ethernet (IEEE 802.3ab) со скоростью передачи 1 Гбит/с. Т.к. она обладает следующими достоинствами: высокая пропускная способности сегментов сети; метод

случайного доступа Ethernet; звездообразная топология сети и поддержка традиционных сред передачи данных – витой пары и оптоволоконного кабеля.

В 3 главе в качестве среды передачи данных была выбрана витая пара, сделан выбор активного и пассивного сетевого оборудования. В качестве активного сетевого оборудования используются коммутаторы серии HP 2530 и HP 2920, в качестве пассивного сетевого оборудования используются: один телекоммуникационный шкаф 19” 42U, семь коммутационных панелей 48xRJ45, пач-корды категории 5е, восьми контактная модульная вилка RJ-45. В качестве сетевой и серверной операционной системы были выбраны Microsoft Windows XP Professional.

В разрабатываемой локальной сети будут использоваться IP-адреса класса С. В класс С входит диапазон адресов – 192.168.0.0 - 192.168.255.255. Данные адреса относятся к категории для использования в частных сетях. Они не видны из внешнего мира, а значит в различных закрытых друг от друга сетях можно использовать одни и те же подсети. Так как все службы и некоторые отделы в сети будут разбиты на подсети и объединены в VLAN, нам понадобится 6 независимых подсетей: 192.168.1.0 – 192.168.6.0.

При создании виртуальных сетей на основе одного коммутатора обычно используется механизм группирования в сети портов коммутатора. Это логично, так как виртуальных сетей, построенных на основе одного коммутатора, не может быть больше, чем портов. Если к одному порту подключен сегмент, построенный на основе повторителя, то узлы такого сегмента не имеет смысла включать в разные виртуальные сети – все равно трафик этих узлов будет общим. Создание виртуальных сетей на основе группирования портов не требует от администратора большого объема ручной работы – достаточно каждый порт приписать к нескольким заранее поименованным виртуальным сетям. Обычно такая операция выполняется путем перетаскивания мышью графических символов портов на графические символы сетей.

Мною выбран напольный вариант 42U. Конструкция шкафа каркасная. Передняя и задняя двери взаимозаменяемы. Доступ к оборудованию, установленному в шкафу, может осуществляться с четырех сторон. Двери имеют как левую, так и правую навеску. Шкаф устанавливается на регулируемых по высоте ножках или колесах. Ввод кабеля производится через основание шкафа. Предусмотрена возможность ввода кабеля через верхнюю крышку. Имеется встроенная система вентиляции.

В 4 главе объектом испытаний является структурированная кабельная система. Эта система использует для передачи данных медный кабель категории 5е – неэкранированная витая пара.

В процессе испытаний должны быть осуществлены следующие задачи:

- осуществлен контроль целостности проложенных кабельных путей;
- произведена проверка качества компонентов и выполнения работ;
- произведена проверка соответствия кабельной системы требованиям стандартов в соответствии с техническим заданием проекта;
- установлены и исправлены недоработки и ошибки монтажа.

Процесс испытания структурированной кабельной системы представляет собой четыре этапа и производится в следующем порядке:

- Выборочный (не менее 5%) визуальный осмотр горизонтальных кабельных трасс. На этом этапе проверяется целостность оболочки кабеля, правильность расположения и крепления кабельных жгутов, а также местоположения кабельных трасс.

Перед проведением измерений электрических характеристик линий связи все предыдущие этапы испытаний должны быть успешно завершены.

Результаты тестовых испытаний фиксируются в протоколе испытаний и паспортах кабельных линий, с занесением информации времени и места измерений, объект испытаний, использованная методика испытаний, результаты всех этапов испытаний.

В случае успешного окончания испытаний непосредственно после их завершения организациями, участвующими в испытаниях, составляется акт завершения работ.

Сетевая операционная система – операционная система со встроенными возможностями для работы в компьютерных сетях (поддержка сетевого оборудования, поддержка сетевых протоколов, поддержка протоколов маршрутизации и другие). Сетевые операционные системы можно разделить на сетевые ОС для серверов и сетевые ОС для клиентов.

На сегодняшний день наиболее широкое применение получили серверные версии операционной системы Windows за счет удобства их администрирования и невысокой совокупной стоимости владения. Поэтому в качестве сетевой ОС для серверов произведем сравнение Microsoft Windows Server 2008 и Microsoft Windows Server 2003.

Основной особенностью любой сетевой системы является то, что ее компоненты распределены в пространстве и связь между ними физически осуществляется при помощи сетевых соединений (коаксиальный кабель, витая пара, оптоволокно и т. п.) и программного, при помощи механизма сообщений. При этом все управляющие сообщения и данные, пересылаемые между объектами распределенной вычислительной системы, передаются по сетевым соединениям в виде пакетов обмена.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения магистерской работы была спроектирована высокоскоростная локальная вычислительная сеть для предприятия МГТС РУП «Белтелеком».

При проектировании был выбран оптимальный состав оборудования с учетом последующего расширения сети.

Основной акцент при выборе кабельной системы сделан на витую пару как наиболее экономичный вид кабеля.

При проектировании локальной сети использовалась топология типа «звезда», т.к. топология в виде звезды является наиболее быстродействующей, поскольку передача данных между рабочими станциями проходит через центральный узел по отдельным линиям, используемым только этими рабочими станциями. Частота запросов передачи информации от одной станции к другой невысокая по сравнению с достигаемой в других топологиях.

Пропускная способность сети 1 Гбит/с. Столкновений данных не возникает. Кабельное соединение довольно простое, так как каждая рабочая станция связана с узлом, то затраты на прокладку кабелей получились высокие.

Разработанная локальная сеть выполняет нижеследующие функции:

- Создает единое информационное пространства, которое способно охватить и применять для всех пользователей информацию, созданную в разное время и под разными типами хранения и обработки данных, распараллеливание и контроль выполнения работ и обработки данных по ним.

- Обеспечивает достоверность информации и надежности ее хранения путем создания устойчивой к сбоям и потери информации вычислительной системы, а так же создания архивов данных.

- Обеспечивает прозрачный доступ к информации авторизованному пользователю в соответствии с его правами и привилегиями.

– Обеспечивает доступ пользователей к сети Интернет.

При сетевом объединении персональных компьютеров в виде внутрипроизводственной вычислительной сети получены следующие преимущества:

– Разделение ресурсов. Позволяет экономно использовать ресурсы, например, управлять периферийными устройствами, такими как лазерные печатающие устройства, со всех присоединенных рабочих станций.

– Разделение данных. Предоставляет возможность доступа и управления базами данных с периферийных рабочих мест, нуждающихся в информации.

– Разделение программных средств. Предоставляет возможность одновременного использования централизованных, ранее установленных программных средств.

– Разделение ресурсов процессора. При разделении ресурсов процессора возможно использование вычислительных мощностей для обработки данных другими системами, входящими в сеть. Предоставляемая возможность заключается в том, что на имеющиеся ресурсы не «набрасываются» моментально, а только лишь через специальный процессор, доступный каждой рабочей станции.

– Многопользовательский режим. Многопользовательские свойства системы содействуют одновременному использованию централизованных прикладных программных средств, ранее установленных и управляемых, например, если пользователь системы работает с другим заданием, то текущая выполняемая работа отодвигается на задний план.

Особое внимание в проекте уделено рассмотрению мероприятий по монтажу и прокладке кабельной системы, был также произведен расчет технико-экономических показателей спроектированной сети.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

- 1) 56-я Научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР

[https://www.bsuir.by/m/12\\_100229\\_1\\_144428.pdf](https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_144428.pdf)

Библиотека БГУИР