

**Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Electronică și Telecomunicații
Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice**

**Admis la susținere
Șef departament TSE:
conf.univ.dr. Sava L.**

„ ” 2020

**Modernizarea rețelei de comunicații multiservice cu
scopul sporirii capacității de transfer a datelor**

**Модернизация мультисервисной сети с целью
увеличения пропускной способности передачи
данных**

Teză de master

Studenta: _____ Ivanova Oxana, gr. SCE-191M

Coordonator: _____ Jdanov Vladimir, conf. univ., dr.

Chișinău, 2020

REZUMAT

Ivanova Oxana

Tema: Modernizarea rețelei de comunicații multiservice cu scopul sporirii capacității de transfer a datelor.

Structura lucrării: Introducere, 3 Capitoare, Concluzii, Bibliografie, Anexe, 11 de imagini, 15 tabele.

Cuvinte-cheie: Fiber To The Building FTTB, Fiber To The Home FTTH, Gigabit Ethernet, xDSL, STP.

Scopul lucrării: Modernizarea rețelei de comunicații multiservice cu scopul sporirii capacității de transfer a datelor.

Obiectivele lucrării:

1. Elaborează un concept pentru construirea unei rețele de comunicații;
2. Alege echipamentul de rețea;
3. Dezvoltarea unui sistem de cablare structurat pentru rețeaua de comunicații;
4. Elaborează reglementări privind accesul la servicii.

Metodele aplicate: Protocoalele STP, NAT, ACL.

Rezultatele obținute: Au fost determinate problemele caracteristice zonei, la nivel de inginerie, pe baza cerințelor stabilite, prin analizarea tehnologiilor existente, au fost identificate topologiile și tehnologiile optime pentru diverse grupuri de utilizatori.

A fost stabilită structura rețelei și alegerea echipamentului principal (multiplexoare, comutatoare etc.) a fost efectuată la nivelul tehnic adecvat.

Alegerea structurii sistemului de cablu a fost făcută în conformitate cu caracteristicile SCS proiectate și standardele internaționale.

АННОТАЦИЯ

Ivanova Oхana

Название: Модернизация мультисервисной сети связи с целью увеличения пропускной способности передачи данных.

Структура работы: введение, 3 главы, выводы, библиография, приложения, 11 изображений, 15 таблиц.

Ключевые слова: Fibre to the Building FTTB, Fiber To The Home FTTH, Gigabit Ethernet, xDSL, STP.

Цель работы: Модернизация мультисервисной сети связи с целью увеличения пропускной способности передачи данных.

Задачи:

1. Составить концепцию построения коммуникационной сети;
2. Выбрать сетевое оборудование;
3. Разработать структурированную кабельную систему для сети связи;
4. Разработать регламент доступа к услугам.

Применяемые методы: протоколы STP, NAT, ACL.

Полученные результаты: Были определены проблемы, характерные для данной территории, на уровне проектирования, исходя из требований к устойчивости, путем анализа существующих технологий, были определены топологии сети и оптимальные пользовательские технологии для различных групп.

Сетевая структура была создана, и выбор основного оборудования (мультиплексирования, коммутации и т.д.) был осуществлен на соответствующем техническом уровне.

Выбор конструкции кабельной системы производился в соответствии с характеристиками проекта СКС и международными стандартами.

SUMMARY

Ivanova Oxana

Title: Modernization of the multiservice communications network in order to increase data transfer capacity

Thesis structure: Introduction, 3 Chapters, Conclusions, Bibliography, Appendices, 11 images, 15 tables.

Keywords: Fiber To The Building FTTB, Fiber To The Home FTTH, Gigabit Ethernet, xDSL, STP.

Thesis purpose: Modernization of the multiservice communications network in order to increase data transfer capacity

Objectives:

1. Draw up a concept for building a communication network;
2. Choose network equipment;
3. Develop a structured cabling system for the communication network;
4. Develop regulations for access to services.

Applied methods: Protocoalele STP, NAT, ACL.

The Obtained Results: The problems specific to the territory were identified at the design level, based on the requirements for resilience, by analyzing existing technologies, network topologies and optimal user technologies for various groups were determined.

The network structure was created and the selection of the main equipment (multiplexing, switching, etc.) was carried out at the appropriate technical level.

The choice of the cable system design was made in accordance with the characteristics of the SCS project and international standards.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВЫБОР КОНЦЕПЦИИ ПОСТРОЕНИЯ КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.....	11
1.1 Описание объекта для которого предназначена сеть	11
1.2 Описание существующей сети	12
1.3 Выбор построения магистральной сети.....	14
1.4 Архитектура сети доступа по концепции FTTH.....	18
1.5 Описание типичных архитектурных решений избранных технологий.....	25
1.6 Синтез структурных и функциональных схем сети	28
2. МОДЕРНИЗАЦИЯ СЕТИ НА БАЗЕ ВЫБОРА СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.	30
2.1 Выбор активного сетевого оборудования	30
2.2 Разработка структурированной кабельной системы для сети связи	39
2.3 Описание структурированной кабельной системы микрорайона.....	46
3. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ СЕТЕВЫХ ПРОТОКОЛОВ	48
3.1 Назначение сетевых IP-адресов группам пользователей.....	48
3.2 Конфигурация протокола STP для предотвращения петель в кольцевой топологии.....	51
3.3 Применение протокола для обеспечения доступа к экстранет-сети по протоколу NAT.....	54
3.4 Применение протокола для обеспечения доступа к сервисам на основе списков доступа (ACL)	56
3.5 Разработка регламента доступа к услугам	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
БИБЛИОГРАФИЯ	62
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	Error! Bookmark not defined.

ВВЕДЕНИЕ

С бурным развитием телекоммуникации в современном мире общество неуклонно идет к усложнению взаимосвязи между различными звеньями производства, увеличение информационных потоков в технической, научной, политической, культурной, бытовой и других сферах общественной деятельности. Сегодня очевидно, что ни один процесс в жизни современного общества не может происходить без обмена информации, для своевременной передачи которой используются различные средства и системы связи.

В это время развитие телекоммуникационных сетей происходит в направлении роста рынка мультисервисных услуг, внедрения новых телекоммуникационных и информационных технологий, их конвергенции.

Широкополосное подключение к Интернету стало одной из самых успешных телекоммуникационных услуг не так давно, но всего за несколько лет количество пользователей выросло до 200 млн., большинство из них пока ограничиваются доступом в Интернет с компьютера или ноутбука.

Широкополосный интернет появился в Европе менее 20 лет назад. Тогда считалось большой скоростью 256 кбит / с. сегодня же 2 Мбит / с - скорость, ставшая стандартом де-факто для ШПД (широкополосный доступ), а технология xDSL является самой распространенной в мире для массового доступа к сети Интернет.

С другой стороны, в большей пропускной способности на заре зарождения интернета острой необходимости не было: существующие приложения не требовали слишком большой полосы. В развитии технологий ШПД основную роль играет именно потребность рынка в экономически эффективном предоставлении абоненту большей емкости, пропускной способности и более короткое время отклика. Сейчас, когда средняя нагрузка на абонента, по разным оценкам, уже составляет от 2 до 7 Гбайт в месяц - и при этом продолжает расти количество пользователей файл обменных приложений, многопользовательских игр и онлайн-видео, - такая потребность актуальна как никогда.

Главная причина для дальнейшей модернизации широкополосных сетей - это услуги IPTV. Передача HD потоков потребуют значительного увеличения пропускной способности.

В последнее время все большее распространение получают оптоволоконные технологии, например GePON и WDM-PON.

Целью данной работы является модернизация мультисервисной сети связи с целью увеличения пропускной способности передачи данных.

Практически это означает предоставление жителям по одному каналу широкополосного доступа, услуг высокоскоростного доступа к сети Интернет, IPTV и IP

телефонии. Конечным пользователям экономически более выгодно подключение к интернету по выделенному скоростному каналу за счет того, что в таком случае оплачивается трафик, а не длительность соединения (как при использовании аналоговых модемов).

Для проведения модернизации сети необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ существующей сети;
2. Составить концепцию построения коммуникационной сети на базе выбранных сетевых технологий;
3. Выбрать сетевое оборудование для обеспечения передачи данных на высоких скоростях и надежности;
4. Разработать структурированную кабельную систему для сети связи;
5. Произвести настройку параметров сетевых протоколов;
6. Разработать регламент доступа к услугам.

Для обеспечения стабильного функционирования сеть должна иметь надежные кабельные соединения, правильную топологию, грамотно выбранные места расположения оборудования. В данном дипломном проекте проработаны все аспекты для создания качественной, современной мультисервисной сети в жилом микрорайоне, которые в данный момент имеют практическую реализацию и подтверждение правильности технических решение во многих городах мира.

Требования к проекту :

1. Целью модернизации многосервисной сети является обеспечение услугами широкополосного интернета (телефония, интернет, видео) населения района Сектор Рышкань, мун. Кишинэу

2. Назначение разработки: телекоммуникационная сеть должна обеспечить население района следующие услуги:

- IP телефония. Услуги телефонии должны предоставляться во всем спектре с дополнительными услугами;

- SIP тринк. Позволяет предоставить предприятиям по одной паре как одну так и несколько десятков телефонных линий;

- передача данных по технологии VPN. Компьютеры офисов предприятий подключенных к сети должны иметь возможности обмениваться данными со своими филиалами;

- факс. Пользователям предприятий должна быть предоставлена возможность получения и отправки факсов;

- доступа к сети Интернет. Абоненты должны иметь возможность доступа к информационным ресурсам сети Интернет, использование изъятых файловых ресурсов сети Интернет, обмен большими объемами информации, электронной почтой, программами

обмена сообщениями, а также другими сервисами, доступ и управление которыми возможно через Интернет

- IPTV. Абоненты должны иметь возможность доступа к цифрового интерактивного телевидения нового поколения.

3. Технические требования:

3.1 Требования к структуре и составу сети:

3.1.1 Мультисервисная сеть должна быть разделена на оптимальное количество микрорайонов. В каждом микрорайоне должен находиться свой узел агрегации, куда стекает весь трафик микрорайона. Все узлы должны соединении в магистральную передачу данных. К узлам агрегации микрорайонов должна подключаться сеть доступа. Сеть доступа должна делиться на сеть доступа многоэтажных застроек, частного сектора и делового сектора. Для обеспечения абонентов услугами магистральная сеть должна соединяется с сетью передачи данных оператора высшего уровня. При выборе оператора нужно чтобы он мог предоставить доступ к услугам IP телефонии, доступа к сети Интернет и IPTV.

3.1.2 Требования к топологии сети и типов каналов связи:

- топология сети должна быть такой, что легко масштабируется;
- топология магистральной сети должна иметь высокий уровень отказоустойчивости.

3.1.3 Требования к сетевым технологиям:

- сеть должна быть такой, что легко масштабируется, универсальной и мультисервисной;
- сеть должна обеспечивать транспортировку видеоконтента и IP-телефонии;

3.2 Показатели назначения:

- абонентам должен предоставляться доступ к сети Интернет на скорости до 100 Мбит / с;
- сеть должна обеспечивать QoS класса 0 (Программы реального времени, чувствительны к джиттера, характеризующихся высоким уровнем интерактивности).

3.3 Требования к структурированной кабельной системы:

- структурированная кабельная система должна быть выполнена в соответствии стандартам - международным (ISO 11801), европейским (EN 50173)
- СКС проектируется с учетом избыточности, как по количеству абонентов, так и по пропускной способности. Таким образом, закладывается возможность для дальнейшего ее расширения без реструктуризации;
- Используемые типы кабелей:
- Соединительный провод UTP-5e;
- Использование 1-но портовых розеток RJ45 и RJ11.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. ГУРГЕНИДЗЕ, А., Т., КОРЕШ, В., И., . Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа: Наука и Техника, 2013.- 400.:ил.
2. ФИЛИМОНОВ, Ю., А. . Построение мультисервисных сетей Ethernet. СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 592с.:ил.
3. СЕМЕНОВ, Ю., В. . Проектирование сетей связи следующего поколения.- ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ», 2005.-240с..
4. МАРДЕР, Н., С. . Современные телекоммуникации. – М. ИРИАС., 2006 – 384 с.
5. СИЛИВЕРСТОВ К., Стаття «Реализация услуг Triple Play на сетях доступа FTTx» журнал «Вестник связи» № 4, 2010 .
6. КОМПАНИЯ EXFO. «Путеводитель FTTx PON: Тестирование Пассивных Оптических Сетей», 2-е изд. 2014.
7. ТАРАСОВ, В. . Стаття «Коммутаторы для сегмента передачи данных мультисервисной Metro-сети FTTB» журнал «Широкополосные мультисервисные сети», 2009.
8. БАБАЙЦЕВ, А. . Стаття «Организация доступа к услугам Triple Play в мультисервисных сетях» журнал «Широкополосные мультисервисные сети», 2009 .
9. ОЛИФЕР, В., Г., ОЛИФЕР, Н., А. . Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. – СПб.:Питер, 2010. – 944с.: ил.
10. ВЕЛИЧКО, В., В., СУББОТИН, Е., А., ШУВАЛОВ, В., П., ЯРОСЛАВЦЕВ, А., Ф. Телекоммуникационные системы и сети. Том 3. Мультисервисные сети. Учебное пособие. В 3 томах.- М.:Горячая линия-Телеком, 2005.-592 с.

Siteuri web

1. Cisco Device Configuration Documentation. Доступен : www.cisco.com
2. D-Link Device Configuration Documentation. Доступен: www.dlink.ua