

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра электронных вычислительных машин

Дисциплина: Аппаратное обеспечение компьютерных сетей

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к курсовому проекту
на тему
ЛОКАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕТЬ,
ВАРИАНТ 37

БГУИР КП 1–40 02 01 01 207 ПЗ

Студент:

А.В. Гуринович

Руководитель:

И.И. Глецевич

МИНСК 2022

Вариант	37
Объект	кафедра коммерческого университета, на которой обучают основам программирования
Форма здания, этажи, суммарная площадь помещений в квадратных метрах	прямоугольная, 3-4, 340
Количество стационарных пользователей (ПК), количество стационарных подключений, количество мобильных подключений	60, 67, 30
Сервисы (дополнительные подключения)	web-сервер для внутреннего и внешнего использования
Прочее оконечное оборудование (дополнительные подключения)	принтеры, цветные принтеры
Подключение к Internet	ADSL2+
Внешняя адресация IPv4, внутренняя адресация IPv4, адресация IPv6	непосредственного подключения к провайдеру нет, публичная подсеть, взаимодействие в рамках внутренней сети
Безопасность	IPsec-VPN для удаленного подразделения
Надежность	особых требований нет
Финансы	бюджетная сеть
Производитель сетевого оборудования	HPE/Aruba
Дополнительные требования заказчика	нет

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1 ADSL2+	5
1.2 IPSec-VPN	6
2 РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ	7
3 РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ	8
4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННОЙ КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	10
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А	12
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	13
ПРИЛОЖЕНИЕ В	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	15

ВВЕДЕНИЕ

В контексте кафедры коммерческого университета, которая обучает основам программирования, разработка локальной компьютерной сети является первостепенной задачей. Обучение программированию проводится на компьютерах, получение заданий и иной информации студентами в первую очередь будет осуществляться с локального хранилища кафедры или в сети Интернет, что подразумевает обеспечение стабильного и быстрого соединения в рамках кафедры.

Использование технологии ADSL2+ для доступа к сети Интернет накладывает ограничения на возможности связи кафедры с внешним миром, особенно ограничен восходящий канал. Необходимо организовать пиритизацию трафика устройств преподавателей, так как их действия, как правило, распространяются на всех студентов, а следовательно, являются более важными.

Так как кафедра располагается на нескольких этажах, логично расположить равное количество ПК на каждом из этажей. При расчёте на три этажа, по 20 ПК на каждом этаже, дополнительно несколько принтеров, беспроводные подключения, потребуется по коммутатору на этаж, точки беспроводного доступа.

Web-сервер должен быть доступен круглосуточно так как на неё могут содержаться задания и иная информация, которая должна быть доступна не только в рамках локальной подсети.

Использование IPSec-VPN позволит филиалу кафедры безопасно использовать внутренние ресурсы кафедры, которые закрыты от общего доступа через сеть Интернет.

Цель проекта: разработка проект локальной компьютерной сети для кафедры коммерческого университета, на которой обучаются основам программирования.

Задачи: изучение материала по заданию на проект до начала выполнения проекта, как и дальнейшее изучение технологий по ходу выполнения проекта; разработка общей структуры сети, структурной схемы; выбор конкретных устройств, обоснование их выбора, описание настройки устройств, составление функциональной схемы; разработка структурной кабельной системы, составление её схемы.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 ADSL2+

Стандарт ADSL2+ регламентируется рекомендацией Международного союза электросвязи G.992.5 [1]. Технология относится к DSL-технологиям (Digital Subscriber Line), которые предполагают использование телефонной сети общего пользования для передачи данных. DSL позволяет получать широкополосный доступ в интернет без создания дополнительной инфраструктуры со стороны абонента, требуется только установка оборудования со стороны провайдера. Скорость передачи данных DSL падает с увеличением длины линии.

DSL-технологии делятся на асимметричные и симметричные по скорости приёма и передачи из сети.

Симметричные вариации технологии обеспечивают одинаковую скорость как на передачу, так и на приём данных из сети.

Асимметричные вариации DSL предполагают, что скорость нисходящего потока (приём из сети) значительно превышает скорость восходящего потока (загрузка в сеть). Для этого используются разные частоты сигнала для принимаемого и отправляемого модемом сигнала, при этом частота принимаемого сигнала будет значительно больше.

Так как линия, используемая DSL-технологиями, также может использоваться для телефонной связи, которая осуществляется на частотах до 4 кГц, они используют частоты выше, чтобы обеспечить возможность параллельного использования линии как для телефонии, так и для DSL-соединения.

Для разделения телефонного и DSL-сигнала используются сплиттеры – фильтры, которые разделяют и соединяют сигнал из абонентской линии на отдельные телефонную и DSL линии.

Со стороны абонента устанавливается модем, который моделирует цифровой сигнал, полученный из внутренней локальной компьютерной сети для передачи в среду передачи данных телефонной сети в аналоговом виде, а также осуществляет обратный процесс. Модем автоматически поддерживает постоянное соединение, выбирает допустимую скорость.

Со стороны провайдера устанавливается DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer), который является мультиплексором доступа цифровой абонентской линии. Со стороны каждого абонента установлен интегрированный модем, осуществляющий аналогичные модему абонента действия, каждому абоненту назначается VLAN.

Данные со всех линий мультиплицируются и направляются дальше в сторону WAN, для чего используется соединение с более широкой полосой, например оптоволоконное.

Они поступают на BRAS (Broadband Remote Access Server), который представляет из себя маршрутизатор широкополосного удалённого доступа.

BRAS являются шлюзом между DSL-сетью и сетью Интернет, осуществляет маршрутизацию данных, которым назначены VLAN, преобразует протоколы сети доступа в протоколы транспортной сети, аутентификацию, идентификацию и учёт пользователей, QoS.

ADSL2+ предполагает максимальные скорости 24 и 3,5 мегабит в секунду для соответственно нисходящей и восходящей передачи. Максимальным расстоянием, на котором возможно соединение составляет 5,5 километров, при этом уже 2-2,5 километрах длины линии, скорость падает более чем в два раза [2].

1.2 IPSec-VPN

В общем виде VPN представляет собой совокупность технологий управления доступом и контролем, аутентификации, туннелирования, используемых для защиты и безопасной передачи данных через сеть Интернет.

Использование туннелирования обеспечивает безопасность при передаче данных. При этом передача по сети протокольных пакетов сети одного типа инкапсулируются в протокольные пакеты другой сети. Туннелирование необходимо из-за того, что в сетях, использующих протокол IP, имеются уязвимости. Во время разработки протокола IP на его уровне не были предусмотрены какие-либо функции безопасности, что позволят легко подделать и перехватить данные в сетях, использующих данный протокол.

Независимо от того, какую форму VPN выберет организация, конечный результат всегда будет одинаковым. VPN создают «туннели» через незащищенные публичные сети, чтобы установить безопасные соединения с частной сетью. Используя стандартные, но надежные средства безопасности, такие как шифрование данных и аутентификация конечных точек, VPN могут предотвращать несанкционированный доступ к этим туннелям и к сети организации на другом конце.

IPSec (IP Security) является набором протоколов для обеспечения защиты данных, передаваемых по межсетевому протоколу IP. Позволяет осуществлять подтверждение подлинности (аутентификацию), проверку целостности и/или шифрование IP-пакетов. IPsec также включает в себя протоколы для защищённого обмена ключами в сети Интернет. В основном применяется для организации VPN-соединений.

IPSec-VPN изначально предназначался для подключения типа «точка-точка» и предполагал удаленный доступ к сети через стандартный клиент или приложение. Эти VPN были в основном разработаны для постоянных удаленных сайтов для доступа к одной центральной сети.

Преимуществами IPSec VPN являются, во-первых, постоянная связь между локациями, во-вторых, поскольку IPSec работает на «уровне протокола» Интернета, то любой протокол на основе IP может быть отправлен через сеть. Это означает, что можно использовать IPSec приложений данных, использующих протоколы TCP и UDP.

2 РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ

В данном разделе описана структурная схема локальной компьютерной сети. Схема приведена в приложении А.

ADSL2+ модем является связующим звеном между локальной сетью и сетью Интернет. Модем моделирует цифровой сигнал, полученный из внутренней локальной компьютерной сети для передачи в среду передачи данных телефонной сети в аналоговом виде, а также осуществляет обратный процесс. Связан с маршрутизатором.

Маршрутизатор обеспечивает связь элементов системы друг с другом, является входной точкой VPN-тоннеля, обеспечивает другие безопасность сети и иное. К маршрутизатору напрямую подключён web-сервер.

Коммутаторы находятся на каждом этаже, включая главный (на котором расположен ввод телефонной линии и маршрутизатор). Они связаны с маршрутизатором. К коммутаторам подключаются проводные конечные устройства пользователей и принтеры.

Беспроводные точки доступа обеспечивают подключение беспроводных устройств к коммутаторам локальной компьютерной сети через беспроводное соединение.

3 РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ

4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННОЙ КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

[1] Официальный сайт Международного союза электросвязи [Электронный ресурс]. – G.992.5: Asymmetric digital subscriber line 2 transceivers (ADSL2)- Extended bandwidth ADSL2 (ADSL2plus) – Режим доступа: <https://www.itu.int/rec/T-REC-G.992.5-200901-I/en> – Дата доступа: 12.10.2022

[2] Официальный сайт Белорусского института системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы [Электронный ресурс]. – Современные технологии реализации скоростных каналов связи на уровне «последней мили» – Режим доступа: http://belisa.org.by/ru/izd/stnewsmag/2_2007/art9_6_2007.html – Дата доступа: 12.10.2022

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)

Схема структурная

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(Обязательное)

Схема функциональная

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(Обязательное)

План этажа

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(Обязательное)

Перечень оборудования, изделий и материалов