УДК 004.722

Константинов И.В.
студент
4 курс, факультет «Телекоммуникаций и радио»
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики
Россия, г. Самара
Научный руководитель: Филимонова Людмила Николаевна

ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕЙ FTTB

Аннотация: *Статья посвящена изучению технологии построения сетей FTTB, рассмотрены топологии сетей и выявлены их достоинства и недостатки, а также рассмотрена технология передачи данных по сети Ethernet.*

Ключевые слова: *Технология FTTB, технология Ethernet, топологии FTTB.*

Annotation: *The article is devoted to the study of FTTB network building technology, the network topologies are examined and their advantages and disadvantages are identified, and the technology for transmitting data over an Ethernet network is also considered.*

Key words: *FTTB technology, Ethernet technology, FTTB topologies.*

FTTx (Fiber To The X) — термин, используемый в сфере телекоммуникаций для обозначения подключения узла связи с точкой «X» с использованием оптоволоконного кабеля. Простыми словами, это технология прокладки высокоскоростных сетей, которая основана на прокладывании оптоволоконного кабеля до определённого места. На данный момент существуют различные архитектуры подключения клиентов к поставщикам телекоммуникационных услуг.

FTTB (Fiber To The Building) — технология подключения абонентов, основанная на прокладывании оптического кабеля непосредственно до здания, в котором находятся абоненты. Данный способ прокладки телекоммуникационной чаще всего применяется при подключении многоэтажных жилых домов, бизнес центров, зданий администрации и торговых центров. В отличии от технологий FTTN и FTTC затраты на оборудование у FTTB немного выше, но этот способ реализации телекоммуникационной сети позхволяет получить ряд преимуществ, отсутствующих у технологий-предшественников:

- Высокая надёжность сети;
- Скорость на приёме и передаче до 100 Мбит/с;
- Расширение спектра предоставляемых услуг;
- Отсутствие дополнительного оборудования на стороне клиента ;
- Гарантированная безотказная работа сети в течении как минимум 25 лет.

Технология реализации системы связи FTTB по своим возможностям уступает только технологии FTTH, согласно которой оптоволоконный кабель прокладывается непосредственно до квартиры абонента. Эта технология позволяет получить скорость до 500 Мбит/с и отличается своей долговечностью, но затраты на подключение услуг по технологии FTTH 13 значительно выше. Поэтому данная технология используется только в тех случаях, когда абоненту важнее качество предоставляемых ему услуг чем деньги. В связи с этим наибольшее распространение получила технология FTTB за счёт баланса качества и суммы, отдаваемой абонентом за получение телекоммуникационных услуг. Схематическое представление данной технологии представлено на рисунке 1.

Рисунок 1. Технология FTTB.

Технология реализации FTTB выглядит следующим образом:

– Узел доступа, находящийся в здании, соединяется с помощью оптического волокна с узлом агрегации.

– Затем от узла доступа до абонентского оборужования протягивается витая пара типа UTP Cat.5

Топологии сети FTTB

Для реализации технологии FTTB могут быть использованы различные топологии сети: шина, кольцо, звезда.

Рисунок 2. Топология «Шина».

Топология «Шина» представлена на рисунке 2 и подразумевает наличие одного магистрального кабеля, к которому производится подключение рабочих станций. Вся информация передаётся по одному кабелю, а каждая

станция выделяет из общего потока информации только адресованные ей пакеты.

Достоинства:

- Простота монтирования линии, относительно невысокие затраты при не больших расстояниях между рабочими станциями;
- Неполадки в работе одной станции не приводит к нарушению работы всей линии в целом.

Недостатки:

- Неполадки магистрального кабеля в любом месте приводят к выходу из строя всей сети;
- Трудно определить место неполадки;
- Производительность сети обратно пропорциональна количеству подключенных рабочих станций к магистральному кабелю;
- Плохая масштабируемость. Данная топология сети используется крайне редко в виду большого количества недостатков.

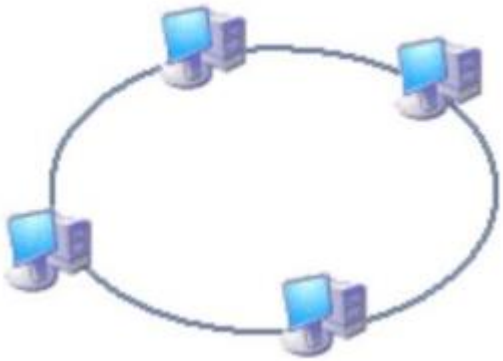

Рисунок 3. Топология «Кольцо»

Топология «Кольцо» представляет собой подключение рабочих станций поочерёдно, при этом первая станция соединяется с последней, тем самым образуя замкнутый круг. Информация в этом случае передаётся в одном направлении, а каждая рабочая станция выступает в роли ретранслятора (если получаемая информация адресована абоненту, подключённому к данной рабочей станции, то сообщение передаётся абоненту, в ином случаем,

информация передаётся дальше по кольцу). Схематический вид данной топологии приведён на рисунке 3.

Достоинства:

- Простота реализации;
- Устойчивая работа при высокой нагрузке на сеть;
- При неисправности кабеля в одном месте, сеть продолжает работать.

Недостатки:

- Сложность в масштабировании;
- Сложность поиска неисправностей.

Данная топология сети широко распространена при реализации технологии FTTB. Но в виду особенности работы данной топологии, необходимо помнить, что при передаче информации от одной станции к другой возникают задержки. Поэтому чтобы задержки не превышали норму, в одно кольцо должно входить не более 8 домов (хотя на практике бывает больше).

Рисунок 4. Топология «Звезда»

На рисунке 4 изображена топология «Звезда». Звезда — это топология сети, при которой каждая рабочая станция по отдельному кабелю подключается к центральному коммутатору.

Достоинства:

- Повреждение кабеля одной рабочей станции не повлияет на работу сети
- Простота в масштабировании
- Лёгкий поиск неисправностей
- Высокая производительность Недостатки:
- Выход из строя центрального коммутатора приведёт к неработоспособности всей сети
- Число рабочих станций ограничено числом портов в центральном коммутаторе

Топология «звезда» широко распространена, как и «кольцо». В отдельных случаях для обеспечения наибольшей надёжности сети используют комбинированную топологию, используя одновременно топологии звезда и кольцо.

В этой выпускной квалификационной работе на проектируемом участке будет реализована сеть по технологии FTTB. Выбор связан с тем, что данная технология имеет оптимальное соотношение цена/качество, а при соблюдении рекомендаций технической политики проектирования и 17 строительсва сетей доступа FTTB ОАО «Ростелеком» - достаточно просто может быть модернизирована при необходимости в технологию FTTH.

Технология передачи данных Ethernet.

Ethernet – технология локальных сетей, которая обеспечивает передачу информации через кабелть, доступную для компьютерных устройств и промышленных сетей. В моделе OSI данная технология находится на физическом и канальном уровнях. Технология Fast Ethernet (FE) – получена в результате развития технологии Ethernet. Технология позволяет передавать информацию на скорость до 100 Мбит/с и способна поддерживать как дуплекстную, так и полудуплексную передачу. Технология FE показана на рисунке 5.

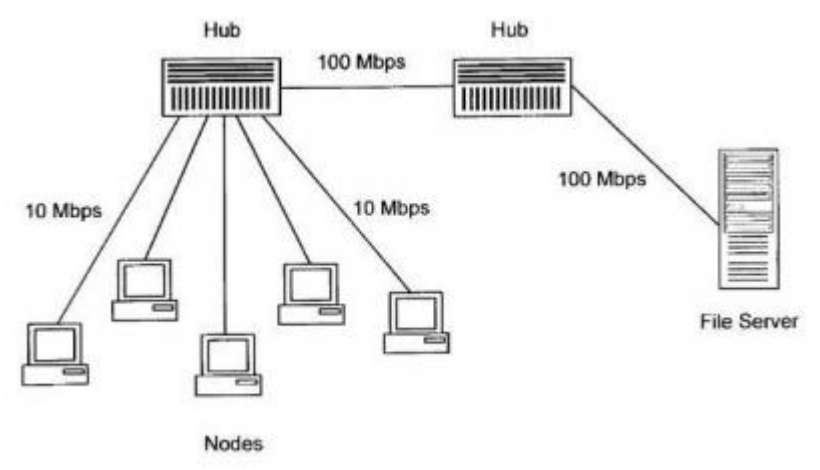

Рисунок 5. Технология Fast Ethernet

Технология Gigabit Ethernet – новая ступень эволюции технологии Ethernet, которая способна обеспечить скорость передаччи данных 1 Гбит/с. В качестве среды передачи данная технология можзет использовать либо витую пару, либо оптоволокно. В отличие от предыдущих технологий, в Gigabit Ethernet используется другое количество проводников в витой паре и методы кодирования (при физическом кодировании – метод 8B/10B, а при кодировании сигнала – NRZI и MLT-3). Технология способна поддерживать как дуплекстную, так и полудуплексную передачу. В режиме дуплексной 18 передачи вместо метода CSMA/CD используется соединение точка-точка и отсутствуют коллизии. Данная технология показана на рисунке 6.

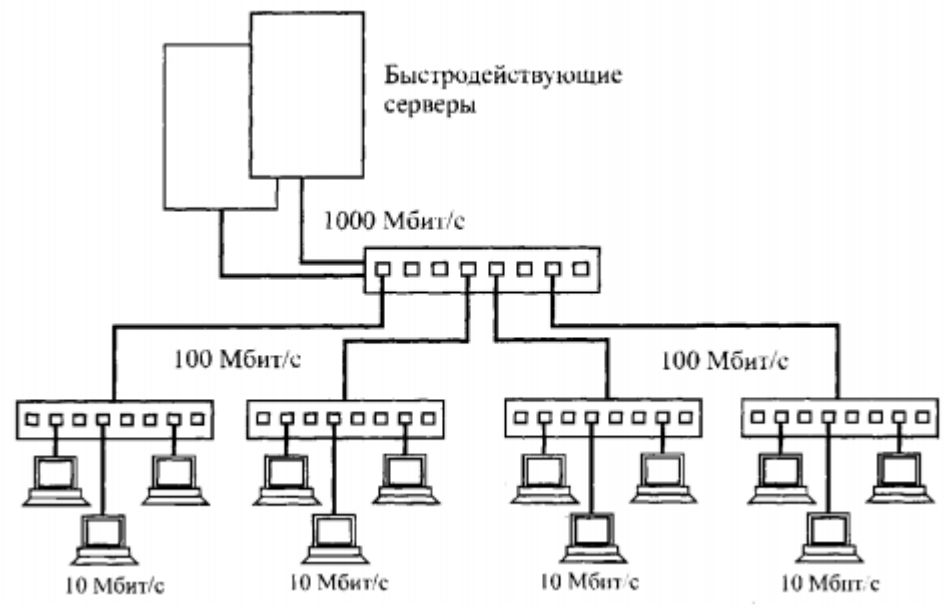

Рисунок 6. Технология Gigabit Etherne

Использованные источники:

1. Бродский, Н.Ю. Тенденции и перспективы распространения технологий широкополосного доступа в России [Текст] / Н.Ю. Бродский // Вестник связи, № 9. - 2009. С. 22-27.

2. Аджемов, С.С. Технологии широкополосного доступа: динамика и перспективы развития [Текст] / С.С Аджемов, Ю. Ф. У рядников // Элетросвязь. - 2011, №1, С. 19-23.

3. Основы технической эксплуатации ВОЛП. Учебное пособие для вузов / В. А. Андреев [и др.]. – Самара, СРТТЦ ПГАТИ, 2003. – 197 с.