

Койков Данил Сергеевич

студент

Воробьев Данил Сергеевич

студент

ФГБОУ ВО «Омский государственный
технический университет»

г. Омск, Омская область

ТЕХНОЛОГИИ СИСТЕМЫ DWDM

Аннотация: в данной статье представлена технология системы DWDM и принцип её функционирования.

*Ключевые слова: DWDM, мультиплексирование, волоконно-оптические
среды.*

DWDM – плотное мультиплексирование с разделением по длине волны. Очевидным преимуществом технологии DWDM является передача практически неограниченного количества информации.

Помимо пропускной способности, к наиболее важным техническим преимуществам DWDM можно отнести следующие характеристики:

1. Прозрачность – так как DWDM является архитектурой физического уровня, он может поддерживать такие форматы данных как ATM, Gigabit Ethernet, ESCON и Fibre Channel, с открытыми интерфейсами.

2. Масштабируемость – DWDM использует изобилие темного волокна во многих сетях (городских и корпоративных) для скорейшего удовлетворения спроса на пропускную способность в двухточечных каналах.

3. Динамическая подготовка. Оперативное предоставление сетевых подключений дает поставщикам возможность предоставлять услуги с высокой пропускной способностью в течение нескольких дней.

Принцип работы:

Данные из различных источников помещаются в оптическое волокно, где сигнал проходит с одинаковой скоростью на своей длине волны. На стороне

приемника каждый канал демультиплексируется в исходный источник, поэтому разные форматы данных с разными скоростями передачи данных, такие как данные интернета, данные синхронной оптической сети (SONET) и данные режима асинхронной передачи (ATM), могут передаваться вместе одновременно, через одно оптическое волокно. Таким образом, технология DWDM повышает пропускную способность сети. Возможности передачи DWDM в 4–8 раз превышают TDM (мультиплексирование во временной области), и здесь используются EDFA (оптический усилитель на основе эрбия), поскольку эти усилители могут повышать уровень сигнала, так что сигналы не нужно регенерировать снова и снова. Сигнал может быть передан на расстояние более 300 км без регенерации.

Сама технология DWDM объединяет несколько оптических сигналов в одном волокне, используя разные длины волн. Такие сигналы объединяются и разделяются с использованием мультиплексоров DWDM и демультиплексоров. DWDM создает гораздо более узкий спектр света, что означает, что длины волн могут быть объединены с расстояниями менее 1 нанометра. Диапазон частот варьируется от 12,5 ГГц (0,1 нм) до 100 ГГц (0,8 нм) на рабочей длине волны от 1530 до 1625 нм. Это позволяет объединить гораздо большее число длин волн в узкой оптической полосе. Вместо 8 оптических сигналов DWDM может разместить до 40 мультиплексированных каналов с разносом каналов 0,8 / 0,4 нм (100 ГГц / 50 ГГц).

Расстояние передачи каналов DWDM может быть легко увеличено на сотни километров с помощью оптических усилителей для компенсации потерь и увеличения оптической мощности. Использование EDFA позволяет DWDM обрабатывать РЧ-сигналы больших расстояниях без значительных оптических потерь.

По своей сути DWDM включает в себя функции физического уровня. Каждый оптический канал имеет свою длину волны. Система выполняет следующие основные функции:

1. Генерация сигнала – источник, полупроводниковый лазер, должен обеспечивать стабильный свет в узкой полосе пропускания, по которой переносятся цифровые данные.

2. Объединение сигналов. Современные системы DWDM используют мультиплексоры для объединения сигналов. Есть некоторые присущие потери, связанные с мультиплексированием и демультиплексированием. Эти потери зависят от количества каналов, и могут быть ослаблены с помощью оптических усилителей, которые обеспечивают внутреннее усиление оптического сигнала без его преобразования в электрическую форму.

3. Передача сигналов. Наличие перекрестных помех приводит к ухудшению или частичной потери оптического сигнала в волоконно-оптических средах. Такие негативные составляющие возможно минимизированы разными путями: разнос каналов, изменение длины волны и изменение уровня мощности лазера.

4. Разделение принятых сигналов. На стороне приёмного устройства мультиплексированные сигналы должны быть разделены.

5. Прием сигналов – демультиплексированный сигнал принимается фотоприемником.

Будущее DWDM

DWDM будет продолжать предоставлять высокую пропускную способность для больших объемов данных. Емкость системы будет расширяться по мере развития технологий, позволяющих увеличить расстояние и длины волн. В настоящее время DWDM всё больше становится основой оптических сетей. В начале 1990-х годов одно волокно могло передавать только 2,5 Гб / с информации, но теперь, с технологией DWDM, оно может нести почти 10 Тб/с информации, таким образом, мы можем смотреть фильмы с другой стороны земного шара. С своими различными преимуществами, которые делают DWDM идеально технологию для систем коммуникаций, никакое сомнение что технология DWDM переформирует будущую коммуникационную сеть.

Список литературы

1. Обзор технологии DWDM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://netclo.ru/obzor-tehnologii-dwdm/> (дата обращения: 21.12.2018).

2. Технология и компоненты системы DWDM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://community.fs.com/blog/an-overview-of-dwdm-technology-and-dwdm-system-components.html> (дата обращения: 21.12.2018).

3. Принцип работы DWDM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.ru/6_140679_printsip-raboti-DWDM.html (дата обращения: 21.12.2018).