РАЗДЕЛ XVIII. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лаврухина Т. В., Мурзахожин А.Д.

Развитие PON технологий

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

(Россия, Липецк)

doi: 10.18411/lj-07-2019-77

ids: lj-07-2019-77

Аннотация

В работе рассмотрены различные технологии пассивных оптических сетей (PON), проведено сравнение двух технологий GPON и 10G-EPON. Так же приведены причины возросшей популярности GPON среди провайдеров.

Ключевые слова: передача информации, волоконно-оптические линии, PON, APON, BPON, GPON, 10G-EPON, OLT, ONT, ONU.

Abstract

The paper considers various technologies of passive optical networks (PON) and compares two technologies GPON and 10G-EPON. The reasons for the increased popularity of GPON among providers are also given.

Keywords: data transmission, fiber optic lines, PON, APON, BPON, GPON, 10G-EPON, OLT, ONT, ONU.

Технологии во всем мире совершенствуются изо дня в день, но определить начальный этап развития, приоритет и актуальность на ранней стадии довольно трудно. Для этого и проводят конференции, на которых обсуждаются вопросы их внедрения. PON технологию этот этап не обошел стороной. Так, в 2003 году на 6-ой Международной выставке ведомственных и корпоративных информационных систем, сетей и связей (ВКСС-2003) компания «Телеком Транспорт» представила оборудование PON, машину для навивки волоконно-оптических кабелей на низковольтные ЛЭП. В этом же году несколько крупных московских и региональных операторов связи остановили свой выбор на технологии PON фирмы Terawave Communications. Так технология PON начала развиваться в России.

Сама PON технология зародилась еще в 1995 году, когда создали консорциум для реализации идеи множественного доступа по одному волокну. Ее суть заключается в передаче сигнала между центральным узлом, обеспечивающим подключение к магистральной (SDH/ATM), и абонентскими узлами благодаря полностью пассивной оптической сети. В промежуточных узлах находятся разветвители (сплиттеры), не требующие питания и обслуживания. В 1998 году приняли спецификацию APON (ATM PON). Она предусматривала передачу в сети PON ячеек ATM со скоростью 155 Мбит/с в каждом направлении. Очень скоро его вытеснил BPON (broadband PON), скорость передачи которого уже составляла 622 Мбит/с, а также включающего возможность реализовывать широкополосные сервисы, доступ по Ethernet и видео.

В связи с быстрым развитием Ethernet в 2004 году был принят стандарт EPON (Ethernet Passive Optical Network). Его современный аналог – 10G-EPON (10 Gigabit Ethernet Passive Optical Network), стандартизация которого была принята в 2009 году. Их работа основана на протоколе MPCP (Multi-Point Control Protocol).

В 2003 году было выпущено первое описание GPON технологии. GPON является развитием стандарта BPON. Как и технология BPON (APON), GPON использует ATM ячейки, которых нет в 10G-EPON. Таким образом, можно сказать, что технология PON в конечном счете поделилась на две самостоятельные технологии, которые развивались, и в современных реалиях мы получили 10G-EPON и GPON.

В 10G-EPON технологии есть два основных компонента: OLT (optical line termination) и ONU (optical network unit). OLT-коммутатор – это “отправная точка” сети

как для 10G-EPON, так и для GPON. Данное устройство осуществляет передачу информации на абонентские терминалы и прием обратных пакетов от них, агрегацию и коммутацию трафика. Его функционал соответствует свитчу второго уровня. ONU – это оптический сетевой блок. Он находится на стороне абонента. В его задачи входят преобразование оптического сигнала в электрический сигнал, отправка электрического сигнала отдельным пользователям. Так же ONU собирает и обрабатывает различные типы данных, поступающие от пользователей, и отправляет их в OLT. Процессы оптимизации и реорганизации потока данных, происходящие в ONU, благодаря которым осуществляется более эффективная их доставка, называются Grooming (чистка). OLT поддерживает распределения полосы пропускания, что позволяет беспрепятственно доставлять данные в OLT от клиента. ONU поддерживает подключение практически всех видов кабелей, от медной витой пары, до Wi-Fi.

10G-EPON, благодаря ONU, дает возможность применять один OLT-коммутатор на 64 абонентских устройствах, на расстоянии до 20 км. Согласно стандарту, поддерживаются два типа конфигурации – симметричный и асимметричный. В асимметричной конфигурации нисходящий поток данных (от OLT к пользователям) транслируется со скоростью 10 Гбит/с, а восходящие потоки (от всех абонентов к главной станции) подаются с общей скоростью 1 Гбит/с. А в симметричном оба потока имеют скорость 10 Гбит/с. 10G-EPON передает данные в пакетах переменной длины до 1518 байтов. Эти пакеты больше подходят для IP-трафика, чем 53-байтовые софты фиксированной длины, используемые другими пассивными оптическими сетями, такими как GPON. К примеру, типичные накладные расходы GPON составляют приблизительно 13,22%, в то время как для 10G-EPON примерно 7,42%. Высокое отношение данных к служебным данным позволяет использовать их с низко-затратными оптическими компонентами.

Схема работы OLT-ONU соединения для 10G-EPON технологии

В GPON так же два основных компонента OLT и ONU или OLT и ONT. ONT (optical network termination) выполняет те же задачи, что и ONU. Современные OLT и ONT/ONU соединения используют модули для достижения triple-play услуг GPON. То есть пользователю по одному кабелю предоставляется услуги кабельного телевидения, телефонной связи и высокоскоростного доступа в интернет. Пропускная способность, согласно стандарту, для одиночного соединения OLT-ONT – 2,4 Гбит/с входящего и 1,2 Гбит/с исходящего трафика. OLT поддерживает до 128 подключений ONT с использованием протокола множественного доступа с временным разделением каналов (TDMA).

Как можно заметить, 10G-EPON по техническим характеристикам не уступает GPON. Но тенденции показывают, что более быстрым темпом абонентам навязывают технологию GPON. Видно, что количество клиентов на один OLT в 2 раза больше, что помогает экономить на их количестве, также ONU, используемый в 10G-EPON, позволяет передавать пользователю либо 1 Гбит/с, либо 10 Гбит/с, тогда как провайдерам выгодно предоставлять услуги с другими скоростями, в зависимости от тарифа абонента. Именно

поэтому на данном этапе развития пассивных оптических сетей, GPON технология занимает лидирующую позицию и уже во всех регионах страны можно найти провайдера, который может предоставить данную услугу.

1. Gigabit-capable Passive Optical Networks (G-PON): ONT management and control interface specification/ ITU-T Recommendation G.984.4 (06.2004)
2. Gigabit-capable Passive Optical Networks (G-PON): ONT management and control interface specification/ ITU-T Recommendation G.984.4 (02.2008)
3. Next Generation Ethernet Passive Optical Network/IEEE STANDARDS ASSOCIATION (11.2013)

Полякова М.Д.

Информационные технологии в обучении аудированию на занятиях английского языка

МГОУ

(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-07-2019-78

ids: lj-07-2019-78

Аннотация

В статье рассматривается процесс обучения аудированию при работе со студентами неязыковых факультетов вузов. Особое внимание уделяется методике рационального использования информационных технологий в обучении англоязычному аудированию в вузе.

Ключевые слова: аудирование; информационные технологии; видеофильм; аудиокнига; Интернет; иностранный язык; аудиотекст

Abstract

The article is about teaching listening for the bachelors of non-linguistic universities. Particular attention is paid to the method of the rational use of information technology in teaching English-language listening at universities.

Keywords: listening; information technology; video; audiobook; Internet; foreign language; audiotext

В настоящее время знание английского языка становится неотъемлемой частью нашей жизни. Поскольку английский язык считается языком международного общения, преподаванию этой дисциплины уделяется особое внимание и в неязыковых вузах.

Коммуникативная методика преподавания является ведущей. Студентам-бакалаврам преподается умение обрабатывать информацию на языке, касательно их профессиональной сферы деятельности. Но нельзя забывать о том, что нашим выпускникам надо уметь понимать и реагировать на высказывания носителей языка или иностранцев, использующих иностранный язык как международный. Подобное общение происходит и на конференциях в устной речи в режиме реального общения, и в режиме виртуального общения в сети интернет при обмене знаниями в профессиональной сфере деятельности.

Широко известно, что студенты неязыковых факультетов вузов приходят на обучение с разным уровнем языковой подготовки. Важно понимать, что часть студентов с трудом смогут в начале учебного процесса воспринимать англоязычную информацию социокультурного характера, в то время как будут такие студенты, которые смогут понять информацию в профессиональной сфере.

Методике обучения аудированию в вузе следует уделять особое внимание. Ещё недавно считалось, что восприятие речи на слух является довольно простым умением. Так же было распространено мнение, что, если при обучении устной речи преподаватель