

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ С ТЕХНОЛОГИЕЙ ИНТЕРНЕТ-ВЕЩЕЙ ДЛЯ ТИПОВОГО КОТТЕДЖНОГО ГОРОДКА

Лысенко В. А., студ.; Лозинская В. Н., доц., к.т.н.

(ГОУ ВПО Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, ДНР)

Растущий спрос на новые виды широкополосной передачи данных, потребность в доступе к Интернету в условиях жесткой конкуренции вынуждает провайдеров расширять диапазон услуг и снижать расходы на инфраструктуру. Мультисервисные сети предлагают комплексное решение, позволяющее предоставлять широкий спектр услуг высокого качества. При этом клиент становится абонентом недорогих и надежных служб от одного поставщика, получает высокоскоростное подключение к сети Internet, возможность передачи голоса и видеосигнала с гарантированным качеством обслуживания (QoS), имеет возможность вносить изменения в набор услуг и служб и оплачивает только один счет.

Мультисервисные сети позволяют операторам расширить свои сетевые магистрали в направлении предоставления новых сервисов, предлагая дополнительные услуги для широкого круга корпоративных клиентов. Под мультисервисными сетями понимается предоставление телекоммуникационных услуг разного типа по единой инфраструктуре передачи данных.

Что касается проектирования сети, то мультисервисные сети требуют особого подхода. Доставка видео и голоса должна осуществляться в реальном времени — с необходимостью приоритизации в случае перегрузок транспортной сети. Однако сетевая индустрия никогда не ориентировалась на сети реального времени, данные доставлялись в соответствии с возможностями сети в конкретный промежуток времени.

Интернет стал одним из важнейших изобретений за всю историю человечества. А теперь Интернет вещей (Internet of Things, IoT) - это новый этап развития Интернета, значительно расширяющий возможности сбора, анализа и распределения данных, которые человек может превратить в информацию. Интернет вещей – это не просто множество различных приборов и датчиков, объединенных между собой проводными и беспроводными каналами связи и подключенных к сети Интернет, а это более тесная интеграция реального и виртуального миров, в котором общение производится между людьми и устройствами.

Интернет вещей все более проникает в реальную жизнь человека, охватывая все сферы деятельности. Одна из самых глобальных тематик – «умный» дом. Подключенный дом обладает проводной и беспроводной инфраструктурой, обеспечивая легкую коммуникацию устройств между собой, Интернетом или облаком. «Умный» дом – это усовершенствованная версия подключенного дома. Благодаря технологии домашней автоматизации, работа всех этих устройств, подключенных к домашней сети, может быть организована так, чтобы выполнялись все необходимые для пользователя действия. Система безопасности, отопления и охлаждения, освещение, аудио/видео и развлекательных систем – всё будет работать, как единое целое, и контролироваться при помощи телефона, планшета или компьютера.

Объектом, для которого разрабатывается телекоммуникационная сеть, является коттеджный городок «Липки», расположенный в Куйбышевском районе Донецка. Коттеджный городок состоит из тридцати пяти трехэтажных коттеджей площадью 653 м².

Проектируемая телекоммуникационная сеть предоставляет пользователям услуги широкополосного доступа к сети Internet, просмотра телеканалов с помощью сервиса IPTV, возможность осуществлять звонки на внутренние номера коттеджного городка и во внешнюю сеть с помощью технологии VoIP, доступ к камерам видеонаблюдения и управление датчиками «умного» дома. Условно, всех пользователей проектируемой

телекоммуникационной сети можно разделить на четыре категории, в зависимости от необходимого им набора услуг.

Абоненты первой категории пользуются всеми видами услуг, абонентам второй категории требуются только доступ в Internet и IPTV, пользователям третьей категории - доступ в Internet и видеонаблюдение, пользователям четвертой - доступ в Internet, IPTV и IP-телефония. Датчики «умных» домов установлены во всех коттеджах. На рисунке 1 представлена информационная модель сети, демонстрирующая взаимосвязь категорий пользователей и доступных им услуг.

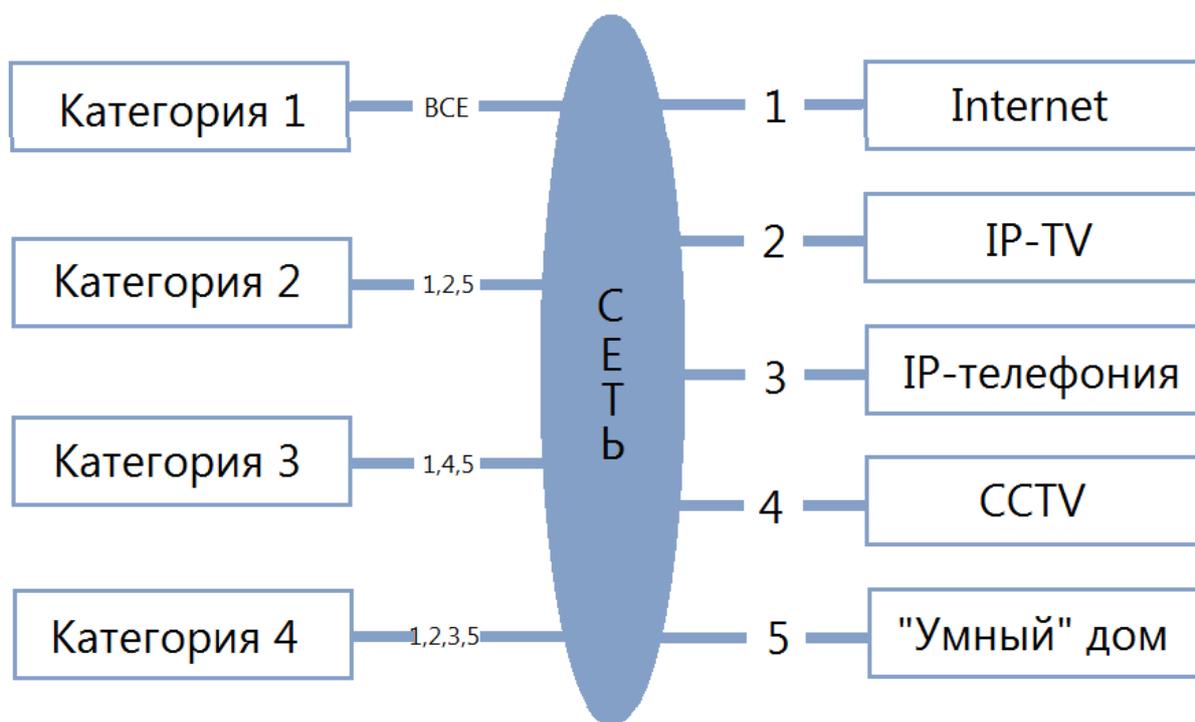


Рисунок 1 – Информационная модель сети

Суть технологии PON (Passive optical network) заключается в том, что между приемопередающим модулем центрального узла OLT (Optical line terminal) и удаленными абонентскими узлами ONU (Optical network unit) создается полностью пассивная оптическая сеть, имеющая топологию дерева. В промежуточных узлах дерева размещаются пассивные оптические разветвители (сплиттеры, PLC) – компактные устройства, не требующие питания и обслуживания. Один приемопередающий модуль OLT позволяет передавать информацию множеству абонентских устройств ONU. Число ONU, подключенных к одному OLT, может быть настолько большим, насколько позволяет бюджет мощности и максимальная скорость приемопередающей аппаратуры при условии, что к каждому порту OLT подключено не более 64 ONU.

Для передачи прямого и обратного каналов используется одно оптическое волокно, полоса пропускания которого динамически распределяется между абонентами. Нисходящий поток от центрального узла к абонентам идет на длине волны 1490 нм и 1550 нм для видео. Восходящие потоки от абонентов идут на длине волны 1310 нм с использованием протокола множественного доступа с временным разделением (TDMA).

Для построения PON используется топология «точка – многоточка» и сама сеть имеет древовидную структуру. Каждый волоконно-оптический сегмент подключается к одному приемопередатчику в центральном узле (в отличие от топологии «точка - точка», что также дает значительную экономию в стоимости оборудования. Каждый абонентский узел

рассчитан на жилой дом или офисное здание и в свою очередь может охватывать сотни абонентов. Все абонентские узлы являются терминальными, и отключение или выход из строя одного либо нескольких абонентских узлов никак не влияет на работу остальных. Структурная схема проектируемой сети представлена на рисунке 2.

На стороне клиента устанавливается оптическая сетевая единица ONU – полноценный коммутатор второго уровня небольшого размера. Стандартный ONU имеет один оптический порт 1 Гбит/с и 4 медных 100 Мбит/с или 1 Гбит/с. Есть модели ONU с комбинированным оптическим портом для телевидения и данных, с портами для телефонии (SIP), с разным количеством медных портов, с Wi-Fi-адаптером, а также комбинации всех вышеперечисленных. Каждый ONU имеет встроенный фильтр MAC-адресов, т.е. при получении пакета ONU проверяет его принадлежность и отбрасывает чужие пакеты. Управление ONU происходит непосредственно с модуля центрального узла OLT.

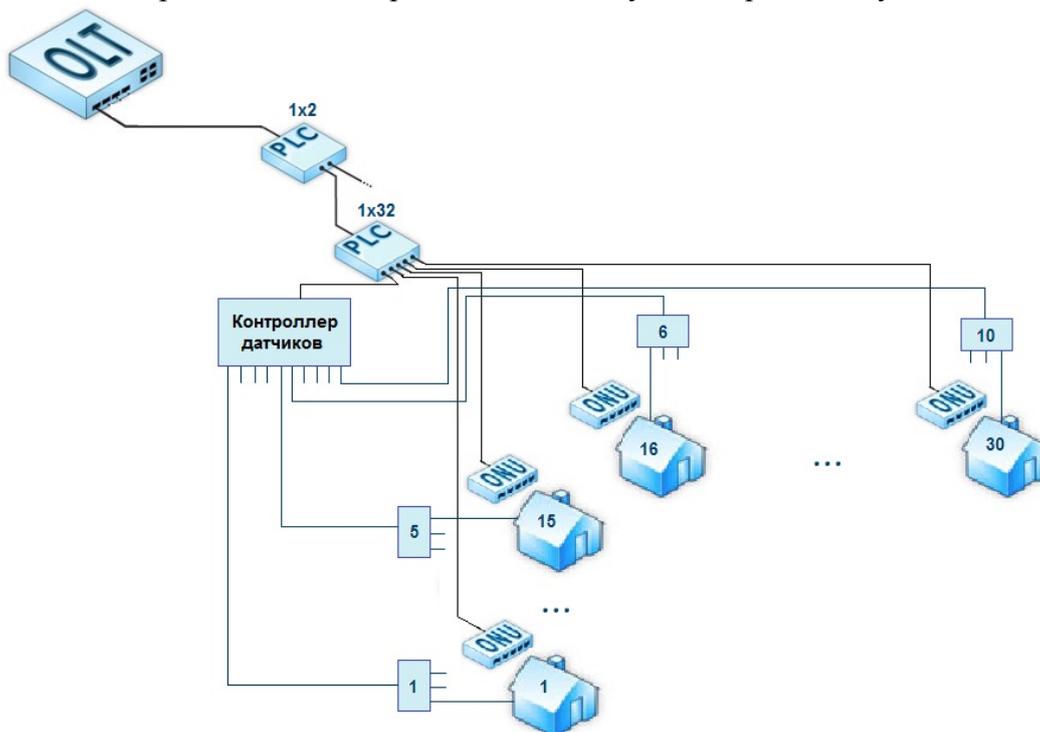


Рисунок 2 – Структурная схема проектируемой сети

Подключение датчиков «умного» дома имеет иерархическую структуру. Установленные в каждом доме сенсоры подключены к периферическому контроллеру датчиков, рассчитанному на три дома. Он, в свою очередь, управляется основным контроллером, имеющим выход в глобальную сеть.

В статье рассмотрена технология Интернет вещей (Internet of Things), приведена общая характеристика коттеджного городка «Липки» Куйбышевского района Донецка, для которого разрабатывается телекоммуникационная сеть. Выбрана концепция построения мультисервисной сети на основе технологии пассивных оптических сетей, определены типы предоставляемых услуг, выделены категории абонентов, приведена информационная модель и структурная схема сети.

Перечень ссылок

1. Слепов, Н. Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи / Н. Н. Слепов. – Москва : Радио и связь, 2003. – 468 с.
2. Фриман, Р. Л. Волоконно-оптические системы связи / Р. Л. Фриман ; пер. с англ. ; под ред. Н. Н. Слепова. – Москва : Техносфера, 2003. – 590 с.
3. Семенов, Ю. В. Проектирование сетей связи следующего поколения / Ю. В. Семенов. – Санкт-Петербург : Питер, 2005. – 238 с.