

Раздел 4. Аппаратные компоненты компьютерных сетей.

Тема 4.2. Беспроводные каналы и их характеристики

Создание и использование беспроводных каналов основано на **беспроводных технологиях**, которые служат для создания систем передачи информации на расстояние между двумя и более точками, не требуя их физической связи с помощью проводов.

Как было отмечено ранее, для передачи информации может использоваться инфракрасное излучение, радиоволны, оптическое или лазерное излучение.

Рассмотрим в продолжение темы общую классификацию, а также характеристики создаваемых в настоящее время беспроводных каналов с помощью известных технологий: Wi-Fi и WiMAX. Каждая технология обладает определёнными характеристиками, которые определяют её область применения.

1. Классификации беспроводных технологий

1.1. По дальности действия:

2. Беспроводные персональные сети (WPAN — Wireless Personal Area Networks). Примеры технологий — Bluetooth.

3. Беспроводные локальные сети (WLAN — Wireless Local Area Networks). Примеры технологий — Wi-Fi.

4. Беспроводные сети масштаба города (WMAN — Wireless Metropolitan Area Networks). Примеры технологий — WiMAX.

5. Беспроводные глобальные сети (WWAN — Wireless Wide Area Network). Примеры технологий — CSD, GPRS, EDGE, EV-DO, HSPA.

1.2. По топологии:

2. «Точка-точка».

3. «Точка-многоточка».

1.3. По области применения:

2. Корпоративные (ведомственные) беспроводные сети — создаваемые компаниями для собственных нужд.

3. Операторские беспроводные сети — создаваемые операторами связи для возмездного оказания услуг.

Кратким способом классификации может служить одновременное отображение двух наиболее существенных характеристик беспроводных технологий по принципу: **максимальная скорость передачи информации** и **максимальное расстояние**.

2. Особенности технологии Wi-Fi и ее характеристики

2.1. Обычно схема Wi-Fi сети содержит не менее одной точки доступа и не менее одного клиента. Также возможно подключение двух клиентов в режиме точка-точка (Ad-hoc), когда точка доступа не используется, а клиенты соединяются посредством сетевых адаптеров «напрямую». Точка доступа передаёт свой идентификатор сети (SSID) с помощью специальных сигнальных пакетов на скорости 0,1 Мбит/с каждые 100 мс. Поэтому 0,1 Мбит/с — наименьшая скорость передачи данных для Wi-Fi. Зная SSID сети, клиент может выяснить, возможно, ли подключение к данной точке доступа. При попадании в зону действия двух точек доступа с идентичными SSID приёмник может выбирать между ними на основании данных об уровне сигнала. Стандарт Wi-Fi даёт клиенту полную свободу при выборе критериев для соединения.

2.2. Преимущества Wi-Fi

- Позволяет развернуть сеть **без прокладки кабеля**, что может уменьшить стоимость развёртывания и/или расширения сети. Места, где нельзя проложить кабель, например, вне помещений и в зданиях, имеющих историческую ценность, могут обслуживаться беспроводными сетями.

- Позволяет иметь **доступ к сети мобильным устройствам**.

Wi-Fi устройства широко распространены на рынке. Гарантируется совместимость оборудования благодаря обязательной сертификации оборудования с логотипом Wi-Fi.

- **Мобильность**. Вы больше не привязаны к одному месту и можете пользоваться Интернетом в комфортной для вас обстановке.

В пределах Wi-Fi зоны в сеть Интернет могут выходить несколько пользователей с компьютеров, ноутбуков, телефонов и т. д.

Излучение от Wi-Fi устройств в момент передачи данных на порядок (в 10 раз) **меньше, чем у сотового телефона.**

В диапазоне 2.4 GHz работает множество устройств, таких как устройства, поддерживающие Bluetooth, и др., и даже микроволновые печи, что ухудшает электромагнитную совместимость.

Используемый стандарт шифрования может быть относительно легко взломан даже при правильной конфигурации (из-за слабой стойкости алгоритма). Новые устройства поддерживают более совершенный протокол шифрования данных. Принятие стандарта IEEE 802.11i (WPA2) в июне 2004 года сделало доступной более безопасную схему, которая доступна в новом оборудовании. Обе схемы требуют более стойкий пароль, чем те, которые обычно назначаются пользователями. Многие организации используют дополнительное шифрование (например, VPN) для защиты от вторжения. На данный момент основным методом взлома WPA2 является подбор пароля, поэтому рекомендуется использовать сложные цифро-буквенные пароли для того, чтобы максимально усложнить задачу подбора пароля.

2.3. Недостатки Wi-Fi

- к недостаткам следует отнести в первую очередь коммерческое использование Wi-Fi, при этом коммерческий доступ к сервисам на основе Wi-Fi предоставляется в таких местах, как Интернет-кафе, аэропорты и кафе по всему миру (Wi-Fi-кафе), однако их покрытие можно считать точечным по сравнению с сотовыми сетями.

2.4. Беспроводные технологии в промышленности

Для использования в промышленности технологии Wi-Fi предлагаются пока ограниченным числом поставщиков. Так Siemens Automation & Drives предлагает Wi-Fi-решения для своих контроллеров SIMATIC в соответствии со стандартом IEEE 802.11g в свободном ISM-диапазоне 2,4 ГГц и обеспечивающим максимальную скорость передачи 54 Мбит/с. Данные технологии применяются в основном для управления движущимися объектами и в складской логистике, а также в тех случаях, когда по какой-либо причине невозможно прокладывать проводные сети Ethernet.

3. Особенности технологии WiMAX и ее применение

3.1. **WiMAX** (англ. Worldwide Interoperability for Microwave Access) — телекоммуникационная технология, разработанная с целью предоставления универсальной беспроводной связи на больших расстояниях для широкого спектра устройств (от рабочих станций и портативных компьютеров до мобильных телефонов). Основана на стандарте IEEE 802.16, который также называют Wireless MAN.

Название «WiMAX» было создано WiMAX Forum — организацией, которая была основана в июне 2001 года с целью продвижения и развития технологии WiMAX. Форум описывает WiMAX как «основанную на стандарте технологию, предоставляющую высокоскоростной беспроводной доступ к сети, альтернативный выделенным линиям и DSL».

Максимальная скорость — до 1 Гбит/сек на ячейку.

3.2. **WiMAX** подходит для решения **следующих задач:**

- соединения точек доступа Wi-Fi друг с другом и другими сегментами Интернет;
- обеспечения беспроводного широкополосного доступа как альтернативы выделенным линиям и DSL;
- предоставления высокоскоростных сервисов передачи данных и телекоммуникационных услуг;
- создания точек доступа, не привязанных к географическому положению;
- создания систем удалённого мониторинга (monitoring системы), как это имеет место в системе SCADA.

Кроме того, WiMAX позволяет осуществлять доступ в Интернет на высоких скоростях, с гораздо большим покрытием, чем у Wi-Fi-сетей. Это позволяет использовать технологию в качестве «магистральных каналов», продолжением которых выступают традиционные DSL- и выделенные

линии, а также локальные сети. В результате подобный подход позволяет создавать масштабируемые высокоскоростные сети в рамках городов.

3.3. Целесообразность использования WiMAX как технологии доступа

Проблема «последней мили» всегда была актуальной задачей обеспечения связи. К настоящему времени появилось множество технологий «последней мили» и перед любым оператором связи стоит задача выбора технологии, оптимально решающей задачу доставки **любого вида трафика своим абонентам**. Универсального решения этой задачи не существует, у каждой технологии есть своя область применения, свои преимущества и недостатки.

Фиксированный и мобильный вариант WiMAX

Набор преимуществ присущ всему семейству WiMAX, однако его версии существенно отличаются друг от друга. Разработчики стандарта искали оптимальные решения как для фиксированного, так и для мобильного применения, но совместить все требования в рамках одного стандарта не удалось. Хотя ряд базовых требований совпадает, нацеленность технологий на разные задачи привела к созданию двух отдельных версий стандарта (вернее, их можно считать двумя разными стандартами). Каждая из спецификаций WiMAX определяет свои рабочие диапазоны частот, ширину полосы пропускания, мощность излучения, методы передачи и доступа, способы кодирования и модуляции сигнала, принципы повторного использования радиочастот и прочие показатели. А потому эти WiMAX-системы, основанные на разных версиях стандарта, практически несовместимы.

Краткие характеристики каждой из версий:

802.16-2004 (известен также как 802.16d и фиксированный WiMAX). Спецификация утверждена в 2004 году. Используется ортогональное частотное мультиплексирование (OFDM), поддерживается фиксированный доступ в зонах с наличием либо отсутствием прямой видимости. Пользовательские устройства представляют собой стационарные модемы для установки вне и внутри помещений, а также PCMCIA-карты для ноутбуков. В большинстве стран под эту технологию отведены диапазоны 3,5 и 5 ГГц. По сведениям WiMAX Forum, насчитывается уже порядка 175 внедрений фиксированной версии. Многие аналитики видят в ней конкурирующую или взаимодополняющую технологию проводного широкополосного доступа DSL.

802.16-2005 (известен также как 802.16e и мобильный WiMAX). Спецификация утверждена в 2005 году. Это — новый виток развития технологии фиксированного доступа (802.16d). Оптимизированная для поддержки мобильных пользователей версия поддерживает ряд специфических функций, таких как хэндовер, idle mode и роуминг. Применяется масштабируемый OFDM-доступ (SOFDMA), возможна работа при наличии либо отсутствии прямой видимости. Планируемые частотные диапазоны для сетей Mobile WiMAX таковы: 2,3-2,5; 2,5-2,7; 3,4-3,8 ГГц. В мире реализованы несколько пилотных проектов, в том числе первым в России свою сеть развернул «Скартел». Конкурентами 802.16e являются все мобильные технологии третьего поколения (например, EV-DO, HSDPA).

Основное различие двух технологий состоит в том, что фиксированный WiMAX позволяет обслуживать только «статичных» абонентов, а мобильный ориентирован на работу с пользователями, передвигающимися со скоростью до 150 км/ч. Мобильность означает наличие функций роуминга и «бесшовного» переключения между базовыми станциями при передвижении абонента (как происходит в сетях сотовой связи). В частном случае мобильный WiMAX применяется и для обслуживания фиксированных пользователей.

3.4. Широкополосный доступ

Многие телекоммуникационные компании делают большие ставки на использование WiMAX для предоставления услуг высокоскоростной связи. И тому есть несколько причин.

Во-первых, технологии семейства 802.16 позволят экономически более эффективно (по сравнению с проводными технологиями) не только предоставлять доступ в сеть новым клиентам, но и расширять спектр услуг и охватывать новые труднодоступные территории.

Во-вторых, беспроводные технологии многим более просты в использовании, чем традиционные проводные каналы. WiMAX и Wi-Fi сети просты в развертывании и по мере необходимости легко масштабируемы. Этот фактор оказывается очень полезным, когда необходимо

развернуть большую сеть в кратчайшие сроки. К примеру, WiMAX был использован для того чтобы предоставить доступ в Сеть выжившим после цунами, произошедшего в декабре 2004 года в Индонезии (Асеh). Вся коммуникационная инфраструктура области была выведена из строя и требовалось оперативное восстановление услуг связи для всего региона.

В сумме все эти преимущества позволят снизить цены на предоставление услуг высокоскоростного доступа в Интернет как для бизнес-структур, так и для частных лиц.

3.5. Пользовательское оборудование

Оборудование для использования сетей WiMAX поставляется несколькими производителями и может быть установлено как в помещении (устройства размером с обычный DSL-модем), так и вне него. Следует заметить, что оборудование, рассчитанное на размещение внутри помещений и не требующее профессиональных навыков при установке, конечно, более удобно, однако способно работать на значительно меньших расстояниях от базовой станции, чем профессионально установленные внешние устройства.

С изобретением мобильного WiMAX всё больший акцент делается на разработке мобильных устройств. В том числе специальных телефонных трубок (похожих на обычный мобильный смартфон), и компьютерной периферии (USB радио модулей и PC-card).

Вывод: *Современные беспроводные каналы связи, построенные на технологиях Wi-Fi и WiMAX, разработаны с целью предоставления универсальной беспроводной связи на больших расстояниях для широкого спектра устройств обладают возможностью предоставить высокоскоростной беспроводной доступ к сетям и альтернативным выделенным линиям связи.*

Контрольные вопросы:

1. На основе чего создаются современные беспроводные каналы связи?
2. Дайте классификацию беспроводным технологиям.
3. Каков основной принцип современных беспроводных сетей?
4. В чем особенность и преимущества сетей Wi-Fi?
5. В чем преимущества технологии WiMAX и целесообразность развития сетей на ее основе?
6. Что означает понятие «широкополосный доступ» в использовании WiMAX?
7. Какие возможности предоставляют современные беспроводные сети?