|  |
| --- |
| Лекция №1.Технология беспроводных сетей WiFi |
| * 1. **Определение понятия Wi-Fi**   WI-FI - это современная беспроводная технология соединения компьютеров в локальную сеть и подключения их к Internet. Именно благодаря этой технологии Internet становится мобильным и дает пользователю свободу перемещения не то что в пределах комнаты, но и по всему миру.Представьте себе такую картину: вы пользуетесь своим компьютером так же, как сейчас - мобильным телефоном; вам не нужны провода, вы можете взять свой ноутбук в любую точку Москвы и войти в Internet практически отовсюду. Это - ближайшее будущее.  Под аббревиатурой "Wi-Fi" (от английского словосочетания "Wireless Fidelity", которое можно дословно перевести как "высокая точность беспроводной передачи данных") в настоящее время развивается целое семейство стандартов передачи цифровых потоков данных по радиоканалам.  С увеличением числа мобильных пользователей возникает острая необходимость в оперативном создании коммуникаций между ними, в обмене данными, в быстром получении информации. Поэтому естественным образом происходит интенсивное развитие технологий беспроводных коммуникаций. Особенно это актуально в отношении беспроводных сетей, или так называемых WLAN-сетей (Wireless Local Area Network). Сети Wireless LAN - это беспроводные сети (вместо обычных проводов в них используются радиоволны). Установка таких сетей рекомендуется там, где развертывание кабельной системы невозможно или экономически нецелесообразно.  Беспроводные сети особенно эффективны на предприятиях, где сотрудники активно перемещаются по территории во время рабочего дня с целью обслуживания клиентов или сбора информации (крупные склады, агентства, офисы продаж, учреждения здравоохранения и др.).  Благодаря функции роуминга между точками доступа пользователи могут перемещаться по территории покрытия сети Wi-Fi без разрыва соединения.  WLAN-сети имеют ряд преимуществ перед обычными кабельными сетями:   * WLAN-сеть можно очень быстро развернуть, что очень удобно при проведении презентаций или в условиях работы вне офиса; * пользователи мобильных устройств при подключении к локальным беспроводным сетям могут легко перемещаться в рамках действующих зон сети; * скорость современных сетей довольно высока (до 300 Мб/с), что позволяет использовать их для решения очень широкого спектра задач; * WLAN-сеть может оказаться единственным выходом, если невозможна прокладка кабеля для обычной сети.   Вместе с тем необходимо помнить об ограничениях беспроводных сетей. Это, как правило, все-таки меньшая скорость, подверженность влиянию помех и более сложная схема обеспечения безопасности передаваемой информации.  Сегмент Wi-Fi сети может использоваться как самостоятельная сеть, либо в составе более сложной сети, содержащей как беспроводные, так и обычные проводные сегменты. Wi-Fi сеть может использоваться:   * для беспроводного подключения пользователей к сети; * для объединения пространственно разнесенных подсетей в одну общую сеть там, где кабельное соединение подсетей невозможно или нежелательно; * для подключения к сетям провайдера Internet-услуги вместо использования выделенной проводной линии или обычного модемного соединения.      * 1. **Основные элементы Wi-Fi сети**   Для построения беспроводной сети используются Wi-Fi адаптеры и точки доступа.  *Адаптер* представляет собой устройство, которое подключается через слот расширения PCI, PCMCIA, CompactFlash. Существуют также адаптеры с подключением через порт USB 2.0. Wi-Fi адаптер выполняет ту же функцию, что и сетевая карта в проводной сети. Он служит для подключения компьютера пользователя к беспроводной сети. Благодаря платформе Centrino все современные ноутбуки имеют встроенные адаптеры Wi-Fi, совместимые со многими современными стандартами. Wi-Fi адаптерами, как правило, снабжены и КПК (карманные персональные компьютеры), что также позволяет подключать их к беспроводным сетям.  Для доступа к беспроводной сети адаптер может устанавливать связь непосредственно с другими адаптерами. Такая сеть называется *беспроводной одноранговой сетью* или *Ad Hoc* ("к случаю"). Адаптер также может устанавливать связь через специальное устройство - *точку доступа*. Такой режим называется *инфраструктурой*.  Для выбора способа подключения адаптер должен быть настроен на использование либо Ad Hoc, либо инфраструктурного режима.  *Точка доступа* представляет собой автономный модуль со встроенным микрокомпьютером и приемно-передающим устройством.    Через точку доступа осуществляется взаимодействие и обмен информацией между беспроводными адаптерами, а также связь с проводным сегментом сети. Таким образом, точка доступа играет роль коммутатора.    Точка доступа имеет сетевой интерфейс (uplink port), при помощи которого она может быть подключена к обычной проводной сети. Через этот же интерфейс может осуществляться и настройка точки.  Точка доступа может использоваться как для подключения к ней клиентов (базовый режим точки доступа), так и для взаимодействия с другими точками доступа с целью построения распределенной сети (Wireless Distributed System - WDS). Это режимы беспроводного моста "точка-точка" и "точка - много точек", беспроводный клиент и повторитель.  Доступ к сети обеспечивается путем передачи широковещательных сигналов через эфир. Принимающая станция может получать сигналы в диапазоне работы нескольких передающих станций. Станция-приемник использует идентификатор зоны обслуживания (Service Set IDentifier - SSID) для фильтрации получаемых сигналов и выделения того, который ей нужен.  *Зоной обслуживания* (Service Set - SS) называются логически сгруппированные устройства, обеспечивающие подключение к беспроводной сети.  *Базовая зона обслуживания* (Basic Service Set - BSS) - это группа станций, которые связываются друг с другом по беспроводной связи. Технология BSS предполагает наличие особой станции, которая называется *точкой доступа* (access point). |
|  |

* 1. **Режимы и особенности организации Wi-Fi сетей**  
     Беспроводные сети Wi-Fi поддерживают несколько различных режимов работы, реализуемых для конкретных целей.

|  |
| --- |
| http://www.intuit.ru/img/empty.gif |
| **1.3.1 Режим Ad Hoc**  В режиме *Ad Hoc* клиенты устанавливают связь непосредственно друг с другом. Устанавливается одноранговое взаимодействие по типу "точка-точка", и компьютеры взаимодействуют напрямую без применения точек доступа. При этом создается только одна зона обслуживания, не имеющая интерфейса для подключения к проводной локальной сети.  Основное достоинство данного режима - простота организации: он не требует дополнительного оборудования (точки доступа). Режим может применяться для создания временных сетей для передачи данных.  Однако необходимо иметь в виду, что режим Ad Hoc позволяет устанавливать соединение на скорости не более 11 Мбит/с, независимо от используемого оборудования. Реальная скорость обмена данными будет ниже и составит не более 11/N Мбит/с, где N - число устройств в сети. Дальность связи составляет не более ста метров, а скорость передачи данных быстро падает с увеличением расстояния.  Ad Hoc  Рис. 1.  Ad Hoc  Для организации долговременных беспроводных сетей следует использовать инфраструктурный режим.  **1.3.2 Инфраструктурный режим**  В этом режиме точки доступа обеспечивают связь клиентских компьютеров. Точку доступа можно рассматривать как беспроводной коммутатор. Клиентские станции не связываются непосредственно одна с другой, а связываются с точкой доступа, и она уже направляет пакеты адресатам.  http://www.intuit.ru/department/network/wifi/class/free/4/1_41sm.jpg  Рис. 2. Инфраструктурный режим  Точка доступа имеет порт Ethernet, через который базовая зона обслуживания подключается к проводной или смешанной сети - к сетевой *инфраструктуре*.  **1.3.3 Режимы WDS и WDS WITH AP**  Термин *WDS* (Wireless Distribution System) расшифровывается как "распределенная беспроводная система". В этом режиме точки доступа соединяются только между собой, образуя мостовое соединение. При этом каждая точка может соединяться с несколькими другими точками. Все точки в этом режиме должны использовать один и тот же канал, поэтому количество точек, участвующих в образовании моста, не должно быть чрезмерно большим. Подключение клиентов осуществляется только по проводной сети через uplink-порты точек.  Мостовой режим  Рис. 3.  Мостовой режим  Режим беспроводного моста, аналогично проводным мостам, служит для объединения подсетей в общую сеть. С помощью беспроводных мостов можно объединять проводные LAN, находящиеся как в соседних зданиях, так и на расстоянии до нескольких километров. Это позволяет объединить в сеть филиалы и центральный офис, а также подключать клиентов к сети провайдера Internet.  Мостовой режим между зданиями  Рис. 4.  Мостовой режим между зданиями  Беспроводной мост может использоваться там, где прокладка кабеля между зданиями нежелательна или невозможна. Данное решение позволяет достичь значительной экономии средств и обеспечивает простоту настройки и гибкость конфигурации при перемещении офисов. К точке доступа, работающей в режиме моста, подключение беспроводных клиентов невозможно. Беспроводная связь осуществляется только между парой точек, реализующих мост.  Термин *WDS with АР* (WDS with Access Point) означает "распределенная беспроводная система, включающая точку доступа", т.е. с помощью этого режима можно не только организовать мостовую связь между точками доступа, но и одновременно подключить клиентские компьютеры. Это позволяет достичь существенной экономии оборудования и упростить топологию сети. Данная технология поддерживается большинством современных точек доступа.  Режим WDS with AP  Рис.5.  Режим WDS with AP  Тем не менее необходимо помнить, что все устройства в составе одной WDS with AP работают на одной частоте и создают взаимные помехи, что ограничивает количество клиентов до 15-20 узлов. Для увеличения количества подключаемых клиентов можно использовать несколько WDS-сетей, настроенных на разные неперекрывающиеся каналы и соединенные проводами через uplink-порты.  **Топология организации беспроводных сетей в режиме WDS аналогична обычным проводным топологиям.**  **Топология типа "шина"**  Топология типа "шина" самой своей структурой предполагает идентичность сетевого оборудования компьютеров, а также равноправие всех абонентов.    Рис. 6.  Топология типа "шина"  Здесь отсутствует центральный абонент, через которого передается вся информация, что увеличивает ее надежность (ведь при отказе любого центра перестает функционировать вся управляемая этим центром система). Добавить новых абонентов в шину довольно просто. Надо ввести параметры новой точки доступа, что приведет только к кратковременной перезагрузке последней точки.  Шине не страшны отказы отдельных точек, так как все остальные компьютеры сети могут нормально продолжать обмен между собой, но при этом оставшаяся часть компьютеров не сможет получить доступ в Internet.  **Топология типа "кольцо"**  "Кольцо" - это топология, в которой каждая точка доступа соединена только с двумя другими. Четко выделенного центра в данном случае нет, все точки могут быть одинаковыми.  Подключение новых абонентов в "кольцо" обычно осуществить очень просто, хотя это и требует обязательной остановки работы двух крайних точек от новой точки доступа.  В то же время основное преимущество кольца состоит в том, что ретрансляция сигналов каждым абонентом позволяет существенно увеличить размеры всей сети в целом (порой до нескольких десятков километров). Кольцо в этом отношении существенно превосходит любые другие топологии.  Топология связей между точками в этом режиме представляет собой ациклический граф типа "дерево", то есть данные из Internet от точки 4 к точке 2 проходят по двум направлениям - через точку 1 и 3. Для устранения лишних связей, способных приводить к появлению циклов в графе, реализуется алгоритм *Spanning tree*. Его использование позволяет выявить и блокировать лишние связи. При изменении топологии сети - например, из-за отключения некоторых точек или невозможности работы каналов - алгоритм *Spanning tree* запускается заново, и прежде заблокированные лишние связи могут использоваться вместо вышедших из строя.  Топология типа "кольцо"  Рис. 7.  Топология типа "кольцо"  **Топология типа "звезда"**  "Звезда" - это топология с явно выделенным центром, к которому подключаются все остальные абоненты. Весь обмен информацией идет исключительно через центральную точку доступа, на которую в результате ложится очень большая нагрузка.  Если говорить об устойчивости звезды к отказам точек, то выход из строя обычной точки доступа никак не отражается на функционировании оставшейся части сети, зато любой отказ центральной точки делает сеть полностью неработоспособной.  Топология типа "звезда"  Рис. 8.  Топология типа "звезда"  Существенный недостаток топологии "звезда" состоит в жестком ограничении количества абонентов. Так как все точки работают на одном канале, обычно центральный абонент может обслуживать не более 10 периферийных абонентов из-за большого падения скорости.  В большинстве случаев, например для объединения нескольких районов в городе, используют комбинированные топологии.  **1.3.4 Режим повторителя**  Может возникнуть ситуация, когда оказывается невозможно (неудобно) соединить точку доступа с проводной инфраструктурой или какое-либо препятствие затрудняет осуществление связи точки доступа с местом расположения беспроводных станций клиентов напрямую. В такой ситуации можно использовать точку в *режиме повторителя (Repeater)* .  Режим повторителя  Рис. 9.  Режим повторителя  Аналогично проводному повторителю, беспроводной повторитель просто ретранслирует все пакеты, поступившие на его беспроводной интерфейс. Эта ретрансляция осуществляется через тот же канал, через который они были получены.  При применении точки доступа в режиме повторителя следует помнить, что наложение широковещательных доменов может привести к сокращению пропускной способности канала вдвое, потому что начальная точка доступа также "слышит" ретранслированный сигнал.  Режим повторителя не включен в стандарт 802.11, поэтому для его реализации рекомендуется использовать однотипное оборудование (вплоть до версии прошивки) и от одного производителя. С появлением WDS данный режим потерял свою актуальность, потому что WDS заменяет его. Однако его можно встретить в старых версиях прошивок и в устаревшем оборудовании.  **1.3.5 Режим клиента**  При переходе от проводной архитектуры к беспроводной иногда можно обнаружить, что имеющиеся сетевые устройства поддерживают проводную сеть Ethernet, но не имеют интерфейсных разъемов для беспроводных сетевых адаптеров. Для подключения таких устройств к беспроводной сети можно использовать точку доступа "клиент".  Режим клиента  Рис. 10.  Режим клиента  При помощи точки доступа, функционирующей в режиме клиента, к беспроводной сети подключается только одно устройство. Этот режим не включен в стандарт 802.11 и поддерживается не всеми производителями. |