

ПРОСТО О СЛОЖНОМ¹

Алексей Пастоев и Николай Петров, менеджеры «Керберус»

КРАТКИЙ КУРС ТЕХНОЛОГИЙ БЕСПРОВОДНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Какие доводы можно привести генеральному директору, если он сомневается в необходимости для предприятия беспроводных технологий? Его позиция такова: предприятие уже инвестировало средства в “традиционные” кабельные системы, развернутая локальная сеть прекрасно работает и, что очень важно, обладает достаточным быстродействием. Зачем вкладывать дополнительные деньги? Получат ли сотрудники “быструю” сеть? Беспроводной трафик не очень сложно перехватить, так нужно ли рисковать безопасностью?

Ответ может быть примерно таким. Работа значительного числа менеджеров, продавцов и консультантов компании предполагает постоянные разъезды: склад – офис – деловая встреча – офис. В настоящее время сотрудники постоянно затягивают с ответами на заявки клиентов, поскольку для оформления заказов им нужно возвратиться на рабочее место и подключить сетевые кабели к ноутбуку, чтобы получить доступ в локальную сеть. Из-за этих задержек предприятие теряет значительную часть контрактов. Потерь удалось бы избежать, если бы продавцы имели возможность подготовить коммерческое предложение сразу, как только заказчик об этом попросил, где бы при этом продавец ни находился.

ПРЕИМУЩЕСТВА БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

Растущая популярность мобильных устройств, таких как персональные и карманные компьютеры, предполагает увеличение спроса на беспроводные сети. Наличие мобильного устройства очень удобно до тех пор, пока не понадобится доступ к сетевым ресурсам или Internet. Если мобильное устройство поддерживает только «проводное» (или «квазипроводное» – через инфракрасный порт) сетевое или модемное соединение, то едва ли оно сможет обеспечить корпоративному пользователю ту свободу, ради которой оно и было создано.

Беспроводные сети решают эту проблему, используя вместо проводов высокочастотные радиоволны. Расширение корпоративной сети посредством беспроводной связи освобождает сотрудников от жесткой «привязки» к рабочему месту. Мобильные пользователи могут вместе со своим компьютером перемещаться в зал заседаний, в другой офис, на склад или в комнату переговоров без потери сетевого соединения. Беспроводные сети особенно полезны в тех случаях, когда сотрудники, которым необходимо быть все время на связи, часто перемещаются. В офисах же, где большинство сотрудников будут работать на фиксированных рабочих местах, беспроводные сети позволяют избежать затрат на развертывание кабельной инфраструктуры.

¹ Статья опубликована в журнале «Директор ИС» №12, декабрь 2005 года.

Существует множество областей применения беспроводных сетей и устройств, способных к ним подключаться. Например, беспроводные переносные сканеры позволяют контролировать движение товаров и материалов, автоматически передавать данные в систему учета. В Главном британском тематическом парке всем детям выдают радиобраслет, по которому всегда можно определить местоположение ребенка. В аэропортах, ресторанах, магазинах, барах и даже в поездах устанавливаются точки беспроводного доступа в Internet, позволяющие мобильным пользователям продолжать работать вне офиса и дома.

Пользу от внедрения беспроводных сетей может получить предприятие практически любой отрасли. Среди прямых выгод можно, например, отметить повышение производительности труда сотрудников, среди косвенных – более высокую степень удовлетворенности клиентов. Сотрудник, имеющий беспроводной доступ в сеть предприятия, может совершить больше продаж по сравнению со своим «проводным» коллегой, поскольку последний, находясь вне своего рабочего места в офисе, вынужден пользоваться только той частью корпоративной информации, которую сохранил на локальном диске. Такие данные, как, например, прайс-листы, остатки товаров на складе и т. п. очень быстро устаревают. Отсутствие доступа к оперативной информации может привести к срыву поставок и как результат – потере клиентов.

Сегодня беспроводные сети имеют достаточную производительность для использования в офисах. В ближайшее время беспроводные сети обгонят по этому параметру традиционные сети и станут стандартным решением, вытеснив кабельные.

КАК ОРГАНИЗОВАНЫ БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ

Согласно стандартам беспроводных сетей IEEE 802.11, «кирпичиком», основным строительным блоком для создания беспроводных сетей является базовый сервисный набор (Basis Service Set, BSS). Он представляет собой группу беспроводных станций – любых коммуникационных устройств (ими могут быть, например, точка беспроводного доступа, поддерживающий беспроводные сети ПК, беспроводной принт-сервер). Каждый BSS имеет уникальное имя – идентификатор базового сервисного набора (Basic Service Set Identifier, BSSID). Площадь, покрываемая BSS, называется площадью базового сервиса (Basic Service Area, BSA).

Беспроводные сети объединяются в группы с помощью сервисных наборов. Беспроводные сети могут быть как одноранговыми, так и с поддержкой инфраструктуры (infrastructure networks). Сети с поддержкой инфраструктуры могут содержать один или более сервисных наборов, соединенных между собой.

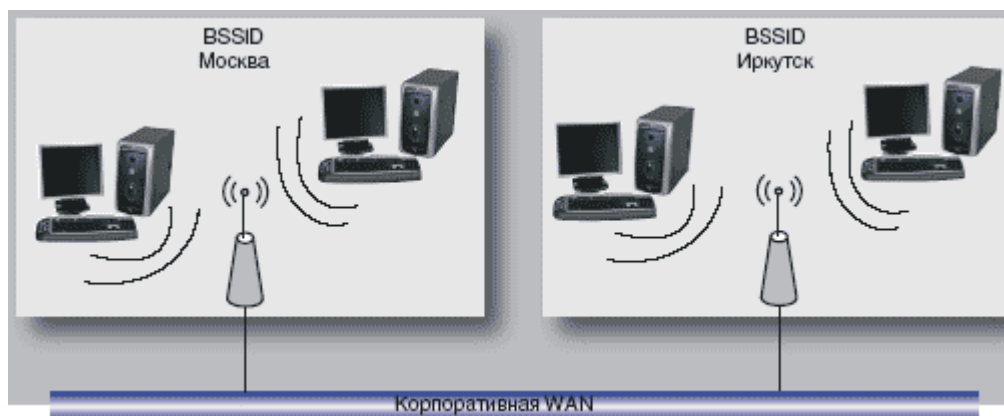


Рис.1. Схема сети с использованием расширенного сервисного набора

БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ С ПОДДЕРЖКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

BSS, содержащий точку доступа (Access Point, AP) и клиентские беспроводные устройства, относится к сетям с поддержкой инфраструктуры. Это наиболее распространенная конфигурация корпоративной беспроводной сети. Процесс подключения беспроводного устройства к беспроводной сети называется ассоциированием с точкой доступа. После установления ассоциации беспроводные устройства могут передавать и принимать данные из беспроводной сети, обмениваться информацией между собой и с подключенными проводными сетями. В сетях с поддержкой инфраструктуры в качестве BSSID используется аппаратный адрес (Media Access Control, MAC) точки доступа.

ОДНОРАНГОВЫЕ БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ

Стандарт IEEE 802.11 определяет специальный – так называемый независимый тип BSS (Independent Basic Service Set, IBSS). Используя этот базовый сервисный набор, беспроводные клиенты могут соединяться между собой без помощи точек доступа. Такой вид беспроводных соединений известен как сеть с произвольным (Ad-Hoc) доступом. В этом режиме станция, которая инициализирует IBSS, генерирует произвольный BSSID в формате обычного MAC-адреса.

MESH-СЕТИ

Беспроводные сети с ячеистой (mesh) топологией завоевывают все большую популярность. Использование mesh-топологии позволяет легко добавлять или убирать из сети беспроводные устройства. При этом не требуются какие-либо дополнительные настройки – сетевые маршруты перестраиваются автоматически. При использовании mesh-топологии работоспособность беспроводной сети не зависит от работоспособности отдельного звена. Эту технологию можно использовать как в сетях с поддержкой инфраструктуры, так и в одноранговых сетях.

ПОРТАЛ

Стандарт IEEE 802.11 определяет портал как устройство, соединяющее беспроводные сети с проводными. Портал должен преобразовывать пакеты одного стандарта в пакеты другого. Обычно функции портала берут на себя точки доступа, благодаря чему отпадает необходимость в дополнительном оборудовании.

СИСТЕМЫ СВЯЗИ

В качестве систем связи (Distribution System) обычно используется проводная сеть, соединяющая беспроводные BSS.

РАСШИРЕННЫЙ СЕРВИСНЫЙ НАБОР

Стандарт определяет расширенный сервисный набор (Extended Service Set, ESS) как один или более BSS, соединенные между собой через систему связи (рис. 1). В качестве такой системы связи обычно выступает проводная сеть Ethernet. Для ESS имеется свой идентификатор (Extended Service Set Identifier, ESSID), иногда называемый просто SSID или «название сети» (далее будем называть его SSID). Длина его ограничена 32 символами с учетом регистра. Все точки доступа одной сети должны иметь одинаковые SSID.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ УСТРОЙСТВ

Прежде всего беспроводное устройство должно найти BSS или, если соединение устанавливается в режиме Ad-hoc, инициализировать свою собственную сеть. Устройство, подсоединяющееся к сети, пытается найти точки доступа путем пассивного или активного сканирования.

В режиме пассивного сканирования запускается процесс прослушивания эфира с целью обнаружения сигнальных (beacon) пакетов точек доступа. Точка доступа рассылает beacon-пакеты с постоянным интервалом (обычно интервал составляет 100 мс, но он может быть изменен). Если станция получает beacon-пакеты от нескольких точек доступа одновременно, то по заранее установленному критерию она определит, к какой точке следует присоединиться. Станции, настроенные на определенный SSID, будут «слушать» beacon-пакеты только от тех точек доступа, которые используют тот же SSID. Работая в режиме активного сканирования, беспроводное устройство рассылает запросы (probe requests) по всем каналам, пытаясь найти точку доступа. Точка доступа, принадлежащая запрашиваемому SSID, отправит устройству ответ. Если придет более одного ответа, беспроводное устройство выберет точку доступа по заложенному в него алгоритму и попытается с ней ассоциироваться.

Беспроводные станции могут отсылать тестовый запрос на специальный SSID, известный как «любой SSID». Получив такой запрос, точка доступа может уведомить беспроводную станцию о своем присутствии. Похожий механизм используется в операционной системе Microsoft Windows и многих других приложениях для определения доступных сетевых ресурсов.

После того как беспроводное устройство обнаружило точку доступа, оно должно пройти аутентификацию для установления соединения. Стандарт 802.11 определяет два метода аутентификации: «открытая система» и «общий ключ». По умолчанию используется открытая система, позволяющая любой станции подключиться к точке доступа.



Схема процессов аутентификации и ассоциации

Аутентификация по общему ключу предусматривает использование ключей протокола шифрования в беспроводных сетях (Wireless Encryption Protocol, WEP). Они же используются для шифрования передаваемых данных. Одинаковые WEP-ключи должны быть установлены на точке доступа и беспроводном устройстве. Точка доступа сравнивает свой WEP-ключ и WEP-ключ беспроводного устройства, при их совпадении аутентификация считается успешной.

Успешно пройдя аутентификацию, беспроводное устройство должно осуществить ассоциацию с точкой доступа для того, чтобы начать пересылать данные. Во время ассоциации точка доступа проверит некоторые параметры устройства (например, поддерживаемую скорость передачи данных) и сравнит MAC-адрес устройства со списком разрешенных адресов (рис. 2). Устройство получит ассоциацию только после проверки всех необходимых параметров.

ПЕРВЫЕ ШАГИ К СОЗДАНИЮ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Для успешного внедрения беспроводных технологий в компании необходимо подготовить проект внедрения, важнейшим элементом которого является формулирование бизнес-требований. В бизнес-требованиях должны быть отражены следующие вопросы.

- Кто является спонсором проекта?
- Необходимость внедрения беспроводной сети, например ввод в действие нового офиса.
- Какую выгоду получит компания от использования сети (снижение затрат на развертывание ИТ-инфраструктуры, получение дополнительной прибыли за счет оптимизации бизнес-процессов)?
- Для каких сотрудников она предназначена (руководство, сотрудники отдела логистики, посетители)?
- Где она должна быть развернута?
- Срок внедрения.

Правильно сформулированные бизнес-требования помогут подготовить техническую документацию проекта и добиться желаемого результата.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СТАНДАРТОВ СЕМЕЙСТВА 802.11

Наряду со стандартом 802.11, IEEE создал ряд дополнительных стандартов: 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11e, 802.11f, 802.11h, 802.11n и 802.11i. Такое обилие стандартов до сих пор вызывает путаницу в определениях.

Параметр/стандарт	802.11	802.11b	802.11a	802.11g
Частота	2,4 ГГц	2,4 ГГц	5 ГГц	2,4 ГГц
Скорость	1, 2 Мбит/с	До 11 Мбит/с	До 54 Мбит/с	До 54 Мбит/с
Используемые технологии	FHSS, DSSS	DSSS	OFDM	OFDM

Сравнительные характеристики стандартов семейства 802.11

802.11

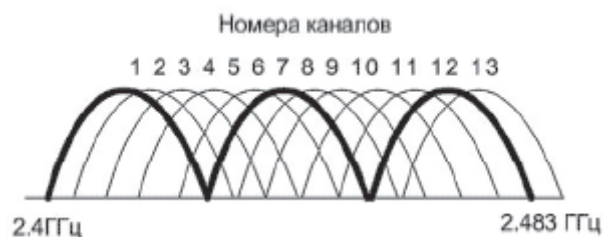
Оригинальный стандарт IEEE 802.11 определяет передачу данных со скоростью 1 или 2 Мбит/с одним из трех возможных способов: в инфракрасном диапазоне, методом прямой последовательности (Direct Sequence Spread Spectrum, DSSS) или методом частотных скачков (Frequency Hop Spread Spectrum, FHSS). Последние два используют радиочастоты для передачи данных в полосе частот 2,4-2,483 ГГц. Как правило, использование этой полосы не требует лицензирования.

Разработчикам стандарта скорость 2 Мбит/с казалась достаточной, особенно в сравнении со скоростью модема. Однако в беспроводных сетях данные передаются в эфире, используемом многими потребителями одновременно, поэтому в определенный момент только одно устройство может работать на данной частоте. Таким образом, полоса пропускания 2 Мбит/с распределяется между всеми пользователями беспроводной сети.

802.11b

Рабочая группа IEEE 802.11b разработала стандарт, основанный на использовании метода кодирования последовательностью дополнительных кодов (Complementary Code Keying, CCK), который обеспечил скорость передачи 5,5 и 11 Мбит/с.

Технология 802.11b имеет обратную совместимость с DSSS 802.11. Стандарт разбивает частотную полосу 2,4 ГГц на несколько каналов. Количество каналов зависит от того, какую полосу можно использовать в той или иной стране. Например, в Великобритании разрешено использование 13 каналов, в Японии 14, а в США только 11 каналов.



Расположение DSSS-каналов на частотном спектре

Каждая полоса имеет ширину пропускания 22 МГц, но между началом одного и второго канала всего 5 МГц. Это означает, что каналы накладываются друг на друга, как это показано на рисунке. В результате данные, передаваемые по каналу 1, интерферируются с данными, передаваемыми по каналам 2, 3, 4 и 5.

Чтобы передать данные по различным каналам в пределах одного пространства и минимизировать риск интерференции, следует выбирать непересекающиеся каналы. Каналы 1, 6, 11 (выделены толстой линией) не накладываются друг на друга. Доступны и другие не накладываются друг на друга каналы, например, 2, 7, 12.

802.11a

В поисках большей скорости передачи данных была сформирована рабочая группа 802.11a, которая решила использовать частотный диапазон 5 ГГц. Стандарт определил новый способ передачи сигнала, названный мультиплексированием подканалов с разными несущими частотами (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) и имеющий максимальную скорость передачи данных 54 Мбит/с.

Стандарт делит полосу пропускания на три диапазона: А (5,12-5,35 ГГц), В (5,47-5,725 ГГц) и С (5,735-5,850 ГГц). Диапазон А содержит восемь не перекрывающихся каналов. Это позволяет использовать восемь не перекрывающихся друг друга передающих устройств, тогда как в 802.11b их только три.

В разных странах установлены свои требования для лицензирования диапазонов 802.11a. В США, например, использование диапазона В подлежит лицензированию. Большинство изготовителей беспроводных устройств ориентируются на рынок США, поэтому большая доля производимого оборудования 802.11a поддерживает только диапазоны А и С.

802.11g

Рабочая группа 802.11g применила метод OFDM с целью повышения скорости передачи данных до 54 Мбит/с в диапазоне 2,4 ГГц. Оборудование стандарта 802.11a несовместимо с оборудованием 802.11b, так как стандарты подразумевают использование разных частотных диапазонов. Компании, внедрившие технологии 802.11b, не спешили переходить на 802.11a, поскольку такой переход предполагал полную замену оборудования и требовал новых инвестиций. Оборудование, поддерживающее 802.11g, обратно совместимо с

оборудованием 802.11b. При одной и той же мощности сигнала, оборудование 802.11g имеет большую зону покрытия, чем устройства 802.11a.

К недостаткам диапазона 2,4 ГГц можно отнести его большую загруженность. В этом диапазоне работают, например, беспроводные телефоны и устройства Bluetooth.

802.11h

Во многих европейских странах использование частот диапазона 5 ГГц требует лицензирования, поэтому производители добавили в оборудование поддержку динамического выбора частоты (Dynamic Frequency Selection) и контроля мощности передачи (Transmit Power Control) для минимизации интерференции, что нашло отражение в стандарте 802.11h. Благодаря этому стандарту производители оборудования 802.11a после небольших изменений смогли поставлять его на европейский рынок.

802.11f (роуминг)

Пока не был утвержден стандарт 802.11f, правила организации роуминга в беспроводных сетях отсутствовали. Потребность в роуминге возникает, например, при перемещении клиента беспроводной сети от одного BSS к другому, где он должен подключиться к новой точке доступа. Для того чтобы такие переподключения проходили незаметно для пользователя, точки доступа должны общаться друг с другом и передавать друг другу активные соединения своих клиентов. В стандарте 802.11 указывалось, что клиент должен обладать возможностью роуминга между точками доступа, но о том, какой именно информацией должны обмениваться точки доступа, ничего не говорилось. Поэтому многие производители беспроводного оборудования внедрили собственные решения и технологии. Однако, для того чтобы роуминг работал, следовало использовать оборудование только одного производителя.

Стандарт 802.11f определил протокол взаимодействия между точками доступа (Inter Access Point Protocol, IAPP), определяющий правила передачи активных соединений беспроводных клиентов от одной точки доступа к другой.

802.11e (QoS)

Беспроводные протоколы передачи информации первоначально не имели никакого механизма обеспечения заданного качества связи, поэтому до появления стандарта 802.11e было очень трудно предоставить гарантированное качество, чего требует, например, технология VoIP. Стандарт 802.11e решает задачи обеспечения заданного качества путем использования расширенной функции распределенной координации (Extended Distributed Coordination Function, EDCF) и функции гибридной координации (Hybrid Coordination Function, HCF).

802.11i (безопасность)

Стандарт 802.11i призван устранить недостатки в области безопасности предыдущих стандартов беспроводных сетей. До его принятия нерешенная

проблема безопасности сдерживала внедрение беспроводных технологий в компаниях. Для защиты использовались VPN третьего уровня модели OSI, а второй уровень (канальный) оставался открытым. Стандарт 802.11i решает проблемы защиты второго уровня и позволяет создавать безопасные беспроводные сети масштаба предприятия.

802.11n

Разрабатываемый стандарт 802.11n предполагает достижение скорости передачи данных в 100 Мбит/с и выше, а также совместимость с 802.11b и 802.11g. В настоящее время производители уже начали выпуск так называемых Pre-N-устройств со скоростью передачи 108 Мбит/с.

Постоянный адрес статьи в сети Интернет:

<http://www.kerberos.ru/files/wifi1.htm>,
<http://www.osp.ru/cio/2005/12/064.htm>,

О КОМПАНИИ «КЕРБЕРУС»

Наша миссия - защита Ваших информационных активов

«Керберус» - компания, ориентированная исключительно на защиту информационных активов своих клиентов.

Мы предлагаем комплексные решения в области компьютерной безопасности, применительно к индивидуальным потребностям Заказчика. Наша методология, совместно с отлаженными процессами обслуживания клиентов, позволяют нам гарантировать высокое качество оказываемых услуг. Мы стараемся быть лучшими и предоставлять услуги в области компьютерной безопасности только высшего качества.

Наш Опыт

«Керберус» уделяет огромное внимание уровню квалификации сотрудников. Наши специалисты имеют значительный опыт практической работы в банковской отрасли, промышленности, предоставлению профессиональных услуг в области компьютерной безопасности, управлению ИТ инфраструктурой, разработке программного обеспечения. Такой опыт позволяет нам разрабатывать практичные и эффективные решения для защиты Вашего бизнеса.

Менеджеры «Керберус» имеют за плечами успешный опыт развития практики оказания услуг по информационной безопасности в иностранной компании.

Дополнительная информация

Если у Вас возникли вопросы или нужна дополнительная информация, обращайтесь по тел. (495) 792-0358 или по E-mail info@kerberus.ru.

