

УДК 65.011.56

ПОСТРОЕНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ БЕСПРОВОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Рассмотрены недостатки и преимущества беспроводных технологий Bluetooth и Wi-Fi, используемых при проектировании корпоративной сети информационной системы. Выполнен выбор технологии и комплекса технических средств

Д.О. Антонов

Студент*

Контактный тел.: (057)702-14-51

Е.П. Павленко

Кандидат технических наук, доцент

Кафедра информационных управляющих систем*

Контактный тел.: (057)702-14-51

e-mail: evg-pavl@mail.ru

В.Ф. Дзюбенко

Ассистент

Кафедра электронных вычислительных машин*

Контактный тел.: (057)702-14-51

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Пр-т Ленина, 14, г. Харьков

1. Введение

Практически все фирмы, имеющие более одного компьютера, объединяют их в корпоративные сети. Корпоративная сеть - это группа из нескольких компьютеров, соединенных между собой посредством кабелей (или также телефонных линий, радиоканалов), используемых для передачи информации между компьютерами. Для соединения компьютеров в корпоративную сеть необходимо сетевое оборудование и программное обеспечение. Корпоративные сети позволяют обеспечить коллективную обработку данных пользователями подключенных в сеть компьютеров и обмен данными между этими пользователями, совместное использование программ, совместное использование принтеров, модемов и других устройств.

Говоря о построении компьютерной сети корпоративного типа, обычно подразумевают, что сеть может быть реализована по одному из двух вариантов - беспроводная или проводная сеть. Рассмотрение преимуществ одного и второго варианта (иногда комбинированного варианта) является задачей, требующей рассмотрения практических примеров.

Наглядным примером будет являться концепция построения информационной системы (ИС) для производственного предприятия, где появилась необходимость в организации централизованного доступа для сотрудников к ресурсам в рамках офисного здания.

Сложные моменты организации работы сети по радиоканалу будут основным предметом рассмотрения в данной статье, а также варианты практической реализации на уровне существующих технологий. Будут приведены основные доводы в пользу работы сети по радиоканалу и некоторые ограничения, которые могут быть преимуществом проводных технологий построения корпоративной сети.

2. Постановка задачи

Перед разработчиками стояла задача построения беспроводной сети в уже спроектированной и внедренной в эксплуатацию ИС предприятия. Компьютеры были размещены в двенадцати помещениях, расположенных на двух этажах стандартного офисного здания. От разработчиков требовалось обеспечить:

- максимально возможный уровень помехозащищенности в случае работы по соседству других беспроводных сетей или других возможных источников помех на соседних частотах работы радиоканала;

- резерв скорости в случае большой загрузки сети;
- работу не менее шестидесяти одновременных подключений;

- совместимость работы с мобильными терминалами;
- минимальное количество проводных коммуникаций между точками доступа или построение схемы роутинга точек доступа в целях возможного переноса системы в другое однотипное здание;

- стоимость оборудования должна быть максимально сопоставлена с приоритетами выполняемых задач.

Разрабатывая корпоративную беспроводную сеть, необходимо в первую очередь определиться с выбором технологии и затем с выбором комплекса технических средств (КТС) в рамках технологии. Осуществить выбор можно при помощи сопоставления требований заказчика, а именно стоимостного фактора и условий физической топологии проектируемой сети. Выбор технологии имеет смысл осуществлять параллельно с выбором топологии сети и выбором структуры точек доступа, сервера.

На сегодняшний день к развитым беспроводным технологиям можно отнести Bluetooth и Wi-Fi. Эти технологии получили довольно широкое распространение как в компьютерных сетях, так и в мобильных устройствах (ноутбуках, мобильных телефонах, КПК, коммуникаторах), что дает немаловажное преимущество в мобильности пользователей. Рассмотрим эти технологии как наиболее подходящие для построения сети, в которой будет происходить информационный обмен, но не будет осуществляться управление производственным процессом.

3. Особенности технологии Bluetooth

Рассмотрим технологию Bluetooth, менее целесообразную, на первый взгляд, для большого количества пользователей сети, но более развитую в плане пространственности в мобильных устройствах.

На данный момент на рынке присутствуют адаптеры Bluetooth, поддерживающие версии 1.1, 1.2 и 2.0. Нужно учесть, что все версии технологии являются абсолютно совместимыми и, в случае использования нескольких версий, будет ограничена скорость и функциональные возможности в младших версиях, но работоспособность системы при этом останется на требуемом уровне.

Основное отличие версий Bluetooth 1.1 от 1.2 состоит в улучшенной схеме работы, которая снижает влияние помех от других технологий, работающих в том же диапазоне — 2,4 ГГц (например, Wi-Fi). Версия 1.2, выпущенная вслед за версией 1.1, кроме повышенной помехозащищенности практически ничего не дает, но, тем не менее, повышенная помехозащищенность может улучшить скорость передачи в виду возможной перегрузки пользователями одной точки доступа.

Обе версии могут работать на скоростях до 723 Кбит/с, однако это показатель лишь для асимметричных каналов. Если же происходит, например, передача файла, то устанавливается симметричный канал и ско-

рость будет не выше 423 Кбит/с. Стоимость устройств Bluetooth 1.1 и 1.2 практически одинакова, так что, в случае выбора между версиями 1.1 и 1.2, предпочтение отдано последней.

В Bluetooth 1.x используется одна из наиболее примитивных схем модуляции - GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying), простота которой была весьма привлекательна начиная с 1998 г., когда даже скорость в 721 Кбит/с казалась избыточной. В Bluetooth 2.0/EDR используется несколько альтернативных схем модуляции, благодаря которым скорость передачи данных возрастает почти втрое. При этом, GFSK продолжает поддерживаться из соображений совместимости.

В версии Bluetooth 2.0 уже появились радикальные отличия. Основное из них — повышенная скорость передачи. Так, если максимальная скорость в Bluetooth 1.x — 723 Кбит/с, то в Bluetooth 2.0 она составляет 2.1 Мбит/с (2100 Кбит/с), но не стоит забывать, что это скорость асимметричного режима. В симметричном она будет равна 1.43 Мбит/с. Учитывая тот факт, что скорость Bluetooth особенно критична при передаче файлов, а при этом используется симметричный режим, то прирост скорости между Bluetooth 1.x и 2.0 составляет с 423 Кбит/с до 1.43 Мбит/с, что теоретически более, чем в 3 раза.

Тема скорости передачи данных создаёт немало трудностей пользователям Bluetooth. С одной стороны, есть множество задач, которым при любых обстоятельствах хватит скорости 721 Кбит/с, которую предоставляют версии 1.x, а с другой — есть мультимедийные задачи, которые требуют передачи всё больших объёмов данных.

В рамках технологии Bluetooth, не зависимо от версии, существует несколько классов, от которых зависит радиус действия радиоканала. Классов всего 3: Class 1, Class 2 и Class 3. Различаются они между собой только по дальности действия, а именно: Class 1 - до 100 метров, Class 2 - до 10 метров, Class 3 - до 1 метра.

При проектировании корпоративной ИС, где требованиями к разрабатываемой системе установлены расстояния в пределах помещений, будет вполне достаточно использовать класс 2, но уже при условии работы сети в пределах коридоров имеет смысл строить КТС на базе точек доступа класса 1, что не является требуемым по условию задачи. Таким образом, необходимо осуществить выбор между версиями Bluetooth 1.x и 2.x, сопоставить загрузку каналов с плотностью расположения точек доступа и необходимостью помехозащищенности.

В версии 2.0 помехозащищенность реализована на более высоком уровне. Этого требует заказчик корпоративной ИС в обязательном порядке и есть смысл выбрать эту версию. Также мультимедийные задачи получают большие возможности в связи с увеличенным пропускным каналом на скорости 2.1 Мбит/с, что будет обеспечивать резерв нагрузки в случае загрузки каналов.

Поскольку, согласно требованиям к разрабатываемой корпоративной ИС, необходимо обеспечить связь на двух этажах здания, имеет смысл использовать точки доступа (хабы), подключенные к одному серверу. При радиусе действия в 10 метров достаточно одной точки доступа для работы по радиоканалу и обмена данными, но недостаточно для обеспечения одновре-

менной работы большого числа сотрудников в офисе. По этому будет использовано несколько точек доступа (хабов), которые будут обеспечивать стабильную работу и отсутствие простоя в очереди на обмен данными между мобильными устройствами и сервером.

На сегодняшний день на рынке достаточное количество недорогих точек доступа с функцией роутинга. Цена на них постепенно снижается, а возможности растут. Например, посредством WEB-интерфейса настройка роутера является достаточно простой даже для не самого высоко-квалифицированного инженера. Средняя цена колеблется от 100 до 180\$. Такая точка доступа имеет возможность работы с семью одновременными подключениями в классе 1, т.е. расстояние до 100 метров. Расходы электроэнергии очень малы и физические размеры оборудования миниатюрны.

В среднем в офисе находится 5 человек в каждой комнате. Таким образом, установив в каждом помещении по одной точке доступа, получим запас в 2 подключения, что обеспечивает минимальный необходимый резерв загрузки системы. На каждом из двух этажей необходимо установить коммутирующий роутер, который будет «собирать» все точки доступа воедино и обеспечивать работу с сервером. 12 точек на этаже + по 2 центральных роутера = 28 точек доступа с полным отсутствием проводной связи между собой. По 2 «собирающих» роутера на этаже требуется в расчете из пропускной способности. При средней стоимости 135\$ такая схема будет стоить 3780\$.

Схема взаимодействия примет следующий вид. Каждая точка доступа в каждом помещении завязана на работу с любыми устройствами (терминалами) и центральным устройством (одним из «собирающих»), но фильтр, который настраивается в процессе коммутации, отключает соединения с другими точками доступа. Таким образом, не возникает «путаницы» устройств между собой. Далее «собирающие» роутеры организывают обмен данными с сервером точно по такой же схеме, то есть роутер серверной станции имеет в фильтре открытыми лишь 4 подключения с определенным набором прав.

4. Особенности технологии Wi-Fi

Переходя к рассмотрению технологии Wi-Fi, надо обратить внимание на то, что принцип коммутации точек доступа и общей схемы работы практически не отличается от реализации на основе технологии Bluetooth. Существуют принципиальные различия в технологии кодирования сигнала, помехозащищенности, мощности сигнала и скорости передачи данных.

Технические характеристики технологии Wi-Fi несколько более привлекательны, чем у Bluetooth. Как минимум скорость передачи данных до 54 Мбит/с позволяет разработчику системы не беспокоиться, что загрузка сети при некоторых обстоятельствах будет большей, нежели планировалось. Уровень защиты также выглядит несколько лучше, чем в технологии Bluetooth, но эффективность защиты является спорным моментом. Что касается оборудования точек доступа (беспроводных роутеров), несомненно, оборудование Wi-Fi имеет большее распространение и выбор. Но мобильные устройства на сегодняшний день все же чаще

используют технологию Bluetooth. Большинство точек доступа Wi-Fi работают в двух стандартах: IEEE 802.11b (5.5 и 11 Мбит/с) и IEEE 802.11g (54 Мбит/с). Это не отражается, в основном, на цене оборудования и такую точку доступа можно приобрести по цене до 100\$.

В беспроводных сетях скорость соединения и скорость передачи полезных данных значительно отличаются. При скорости соединения 54 Мбит/с реальная скорость передачи данных обычно составляет 22–26 Мбит/с.

Значительное различие скорости соединения и реальной скорости передачи данных в беспроводных сетях связано с большими накладными расходами в методе обработки коллизий.

Поскольку не все устройства в беспроводной сети «слышат» друг друга (каждый «слышит» точку доступа, но не обязательно соседние устройства), метод обнаружения коллизий CSMA/CD, который используется в сетях Ethernet, в беспроводной сети работать не может. Поэтому используется метод «CSMA/CD с квити́рованием»: на каждый пакет ожидается подтверждение доставки, если подтверждение не поступило, считается, что произошла коллизия, и пакет передается повторно. Квитанции и повторно переданные пакеты могут составлять значительный трафик.

Возникает вопрос - какой смысл проводить сравнительный анализ, если преимущества Wi-Fi практически очевидны во всем? Во-первых, поскольку существует требование помехоустойчивости, то многие разработчики склоняются к выбору технологии Bluetooth. Она имеет преимущество в меньшем восприимчивости помех, большей стабильности работы оборудования, связанной с особенностями технологии. Логично предположить, что в случае неуверенности в уровне помех, необходимо провести тест работы оборудования в процессе проектирования – это позволит сразу поставить определенных приоритет одной из технологий.

Во-вторых, технология Wi-Fi не делится на классы по радиусу действия. Цифры радиуса действия необходимо уточнять в паспортных данных, а также обращаться к отзывам о конкретном оборудовании. Зачастую заявленная дальность несколько отличается от реальной в условиях экранирования железобетонными стенами. В-третьих, Bluetooth больше распространен, чем Wi-Fi. В-четвертых, стоимость модулей Bluetooth, устанавливаемых в стационарные компьютеры заметно меньше (от 18\$), что сказывается на общей стоимости КТС. Число подключений у точек доступа Wi-Fi в средней ценовой категории в основном то же, что и у Bluetooth, до 7. Также схема построения сети практически ничем не отличается от схемы на базе технологии Bluetooth, т.е. по громоздкости КТС нельзя отдать приоритет технологии Wi-Fi.

5. Выводы

Анализируя преимущества и недостатки технологий Bluetooth и Wi-Fi, принимаем решение о выборе последней как основы сети корпоративной ИС.

Сложно предсказать, какие тенденции развития технологий для терминалов и стационарных машин будет завтра, но вероятность резкого завоевания рынка одной

технологией очень мала, что делает целесообразным построение корпоративной сети информационной системы именно на одной из двух технологий. В процессе выбора в приведенном примере была выбрана технология Wi-Fi ввиду ценового фактора оборудования (даже с учетом разницы в стоимости адаптеров для ПК в пользу Bluetooth) и достаточности допустимого уровня помех. Кроме того, выполнение мультимедийных задач требовало более высокой скорости передачи данных.

Материалы данной работы, изложенные в более детальном и развернутом виде, могут быть приняты

в качестве основы процедуры, позволяющей выполнять выбор вида технологии и комплекса технических средств при проектировании корпоративной сети информационной системы.

Литература

1. <http://www.thg.ru>
2. <http://megalib.com>
3. <http://www.wi-fi.ru>
4. <http://www.bluetooth.ru>

УДК 65.011.56

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ WPF И SILVERLIGHT ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

А.А. Ковальчук

Студент*

Контактный тел.: (057)702-13-37

Е.П. Павленко

Кандидат технических наук, доцент

Кафедра информационных управляющих систем*

Контактный тел.: (057)702-14-51

e-mail: evg-pavl@mail.ru

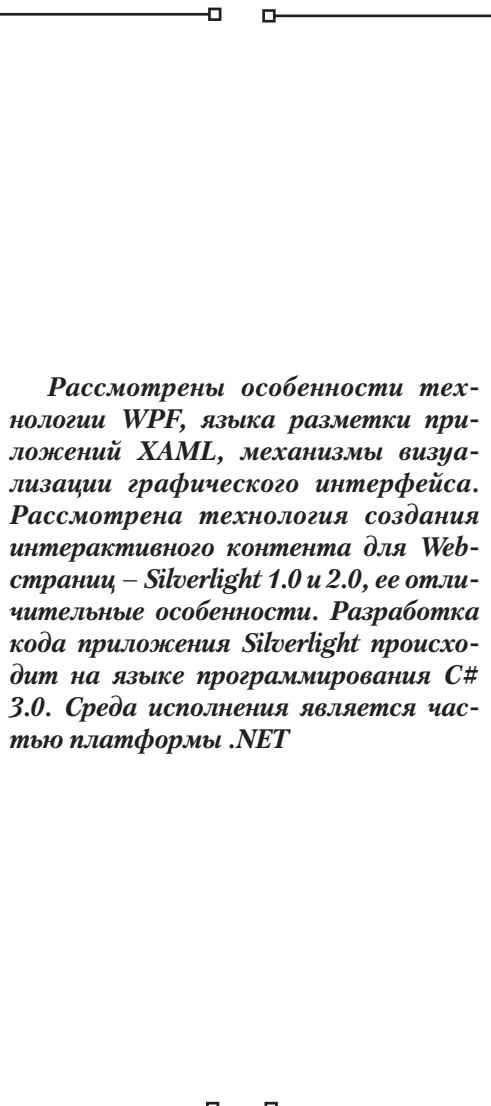
В.А. Айвазов

Старший преподаватель

Кафедра охраны труда*

Контактный тел.: (057)7021-451

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники
просп. Ленина, 14, г. Харьков



Рассмотрены особенности технологии WPF, языка разметки приложений XAML, механизмы визуализации графического интерфейса. Рассмотрена технология создания интерактивного контента для Web-страниц – Silverlight 1.0 и 2.0, ее отличительные особенности. Разработка кода приложения Silverlight происходит на языке программирования C# 3.0. Среда исполнения является частью платформы .NET

1. Введение

Во второй половине 2006 г. компания Microsoft выпустила платформу Microsoft .NET Framework 3.0. Впервые были представлены революционные технологии с принципиально новым и качественным подхо-

дом к разработке программного обеспечения, которые предлагается использовать при разработке информационных систем.

Платформа Microsoft .NET Framework 3.0 была представлена в виде дополнений к ядру 2-й версии, и тематически была разделена на три части: