

КП "Локальная радиосеть". Часть 2



Мария Сапельченко, 6 декабря 2011г.

1.4. Построение иерархической модели разрабатываемой системы в соответствии с рекомендациями OSI. Краткий анализ необходимых уровней и подуровней модели с обоснованием основных выполняемых задач.

Оценка необходимости наличия сетевого и транспортных уровней в разрабатываемой системе.

Модель OSI-7 описывает прохождение информации от одного абонента к другому через сеть связи.

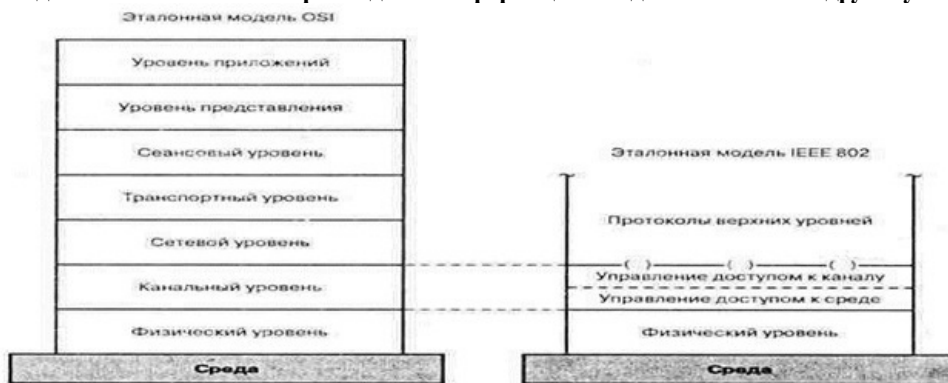


Рисунок 1. Сопоставление моделей OSI и IEEE 802

Рассмотри нижние уровни, т.к. сеансовый, представительский, прикладной уровни реализовываются программно. В свою очередь, сетевой и транспортный уровни не будут отражены в статье, т.к. их функции берет на себе канальный уровень.

Физический. Определяет правила электрического и конструктивного соединения двух точек.

На физическом уровне решаются следующие задачи:

- выбор модуляции;
- выбор помехоустойчивого кодирования;
- необходимость перемежения;
- виды необходимой синхронизации;
- обеспечение нескольких профилей работы системы;
- способы борьбы с коллизиями (возможность определения занятости канала).

К тому же надо разобраться с очень важной проблемой проектирования беспроводных локальных сетей - интерференцией. Для этого в приемной части установим после РМ эквалайзер.

Вид модуляции выберем, исходя из следующих критериев:

- узкая полоса рабочих частот;
- минимальная затрачиваемая мощность (мощность излучения подвижной станции $P_{\text{вд.АС}} < 0,35 \text{ Вт}$);
- высокую достоверность (вероятность ошибки на бит P_b

: 10^{-7}).

Использование кодирования повысит помехоустойчивость. Для этого выберем сверточное кодирование.

Суть сверточного кодирования заключается в том, что к последовательности передаваемых битов добавляются служебные биты, значения которых зависят от нескольких предыдущих переданных битов.

Использование сверточного кодирования в сочетании с алгоритмом Витерби позволяет не только обнаруживать, но и в подавляющем большинстве случаев исправлять ошибки передачи на приёмной стороне.

Для устранения пакетных ошибок необходимо применения перемежения.

Включенный терминал может находиться в двух режимах:

- активный (в моменты приема и передачи данных);
- пассивный (все остальное время).

В пассивном режиме происходит экономия энергии.

Определение занятости канала будет осуществляться следующим способом. Терминал будет измерять уровень сигнала в канале и сравнивать с пороговым значением. Перед передачей терминал осуществляет замерку уровня сигнала и, в случае превышения порогового значения, откладывает передачу. Через некоторое время измеряет еще раз уровень сигнала и так до тех пор, пока измеренный уровень не станет ниже порогового.

Итак на физическом уровне система будет иметь следующий вид:



Рисунок 2. Система передачи на физическом уровне.

Буферы до и после сверточного кодера предназначены для накопления блоков данных соответствующего размера для обеспечения работы кодера и перемежителя. В перемежителе происходит разнесение соседних бит информационной последовательности. После перемежителя данные поступают на формирователь пакетов, который по командам блока управления формирует соответствующие типы пакетов. С формирователя пакетов данные поступают на модулятор (осуществляется перенос на несущую частоту), а затем на РМ (радиомодуль) - требуемое усиление.

На приемной стороне принимаемый сигнал поступает на РМ. Он работает в радиочастотном диапазоне и усиливает радиосигнал до требуемого уровня. Ширина полосы зависит от выбранного типа модуляции и используемого метода многостанционного доступа. После этого сигнал поступает на демодулятор, в котором осуществляется перенос на промежуточную частоту. В состав приемника входит блок ФАПЧ (таким способом реализуется битовая синхронизация), также необходима тактовая синхронизация. Тактовая синхронизация будет осуществляться путем извлечения таймерного сигнала из принимаемой информации непосредственно в демодуляторе. После приемника включен эквалайзер, выравнивающий частотную характеристику канала связи. Затем происходит демодуляция сигнала, данные с которого поступают на блок разборки пакетов, на выходе которого поток битов. Далее осуществляются обратные операции: депережевание и декодирование. Принятые данные проходят на дальнейшую обработку.

Реализация физического уровня - всегда аппаратна.

Единица сообщения - бит (символ)

Канальный

Канальный уровень упаковывает данные, полученные с физического уровня в пакеты. Протоколы канального уровня обеспечивают доставку сообщений только между узлами одной локальной сети.

Функции канального уровня:

- множественный доступ - предоставление физического канала по требованию;
- реализация соединения двух узлов по технологии точка - точка, точка - многоточка;
- обеспечение надежной передачи (обнаружение и исправление ошибок в пакете);
- синхронизация потоков данных;
- управление канальными соединениями;
- нижний уровень защиты информации.

Протоколы канального уровня реализуют такой мощный набор функций по транспортировке данных, что они оказываются достаточными для взаимодействия с прикладным уровнем. Канальный уровень обеспечивает транспортировку пакетов.

Канальный уровень разделяется на два подуровня:

- уровень доступа к среде (MAC-уровень);
- уровень доступа к каналу (LLC-уровень)

Назовем причины разделения:

- логика, необходимая для управления доступом к среде совместного использования, не находится на традиционном уровне 2 управления каналом передачи данных;
- при одинаковом управлении логическим каналом могут быть реализованы разные схемы управления доступом к среде.

MAC-уровень.

Он решает следующие задачи: выделение каналов путем предоставления доступа на основе метода CSMA/CA, адресация блоков данных PDU (Protocol Data Unit), форматирование кадров, обнаружение ошибок, а также фрагментация и сборка блоков данных. Уровень MAC получает блок данных от уровня LLC и отвечает за выполнение функций, связанных с доступом к среде и за передачу данных. Он отвечает за выявление ошибок и отклонение кадров с ошибками.

LLC

-уровень.

Перед сетью ставится множество различных задач, требующих передачи данных. Это значит, что для каждой конкретной задачи, нужно предусмотреть свой логический канал - это является задачей данного уровня. Уровень LLC может отслеживать, какие кадры были успешно приняты и повторно передавать.

Единица сообщения – блок (пакет).

1.5.Определение и краткая характеристика возможных режимов работы абонентского терминала,отражающих решения выполненных ранее п.1.1-1.3.Построение целостной диаграммы состояний терминала,отражающей функциональные связи режимов работы.

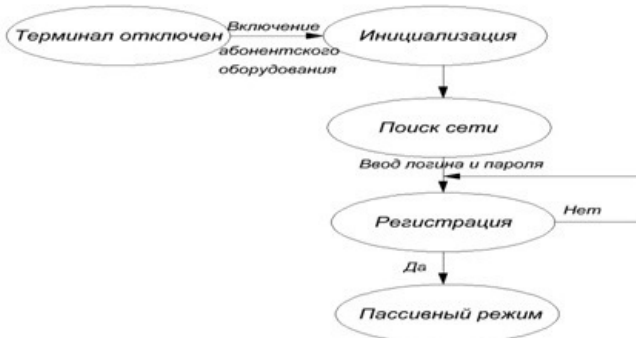


Рисунок 3. Процесс вхождения терминала в сеть.

После включения абонентского оборудования терминал осуществляет сканирование доступных сетей. В это время АР по широкополосному каналу передает свой идентификатор и параметры синхронизации. На дисплее ПК выводит список сетей, пользователь выбирает необходимую. Далее вводятся уникальный логин и пароль. Вводимая информация сравнивается с той, которая хранится в базе данных абонентов сети в ИС АР. Если логин и пароль зарегистрированы в базе, происходит регистрация. Терминалу выдается временный идентификатор. Терминал вводя в сеть, начинает работать в пассивном режиме. Терминал работает в активном и пассивном режиме; перед передачей осуществляет борьбу за канал и после приема данных с АР формирует отчет о состоянии передаваемой информации(принята она или нет). Так же можно выделить прием и передачу, как отдельные режимы.

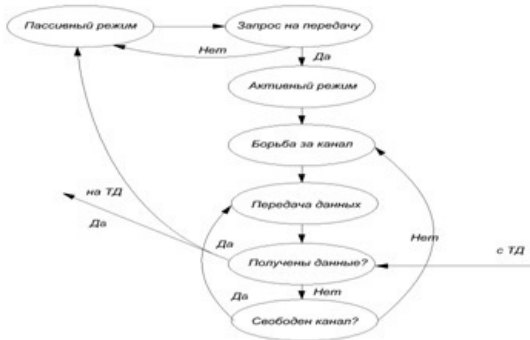


Рисунок 4. Диаграмма состояний терминала при передаче данных на АР.

Если пользователю требуется передать данные, терминал формирует запрос для АР на предмет передачи. Таким образом, переходя в активный режим. Перед осуществлением передачи терминал борется за канал связи. Побеждая, терминал занимает общий канала на время передачи. Терминал до конца передачи не знает принималось ли его сообщение. После передачи АР формирует отчет о состоянии переданной информации. Если передача прошла успешно, терминал переходит в пассивный режим. Если данные не были приняты, необходима повторная передача. Для этого проверяют занятость канала. Если канал уже занят, терминал ожидает некоторое время и на общих основаниях борется за канал.

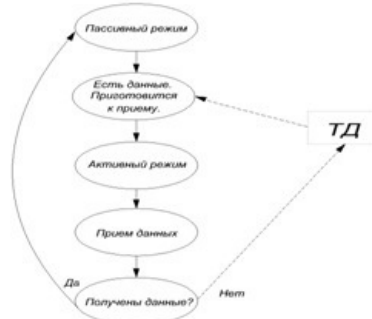


Рисунок 5. Диаграмма состояний терминала при передаче данных с АР.

Точка доступа оповещает терминал о том, что для терминала есть данные. Таким образом, АР переводит терминал из пассивного режима в активный (по своей инициативе). Далее следует прием данных с АР. Если данные успешно приняты, то хранение в буфере АР больше не нужно – они удаляются. Терминал переходит в пассивный режим. Если данные не были приняты, АР необходимо повторить передачу.

1.6.Проработка сценариев взаимодействия абонентских терминалов с базовой станцией(точкой доступа)или другими терминалами сети–в зависимости от выбранной в п.1.1, 1.2концепции построения сети.Определение необходимых для взаимодействия идентификаторов и широкополосных параметров сети.Анализ способов обеспечения энергосбережения

Рассмотрим следующие сценарии взаимодействия терминала(Т) и точки доступа(ТД):

1)Регистрация Т:

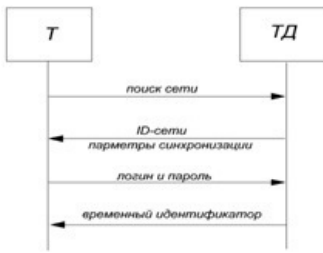


Рисунок 6.Сценарий регистрации Т.

Терминал осуществляет поиск сети. Точка доступа по широковещательному каналу транслирует информацию о себе (свой идентификатор и параметры синхронизации). Далее следует процедура аутентификации – ввод уникального логина и пароля. Точка доступа предоставляет доступ к сети и выделяет временный код доступа.

2) Передача данных с Т на ТД:



Рисунок 6. Сценарий взаимодействия Т и ТД.

В данном сценарии терминал формирует запрос на передачу. Терминал борется за канал связи для того, чтобы начать передачу. Перед передачей сообщения терминал передает информацию о длительности передачи. Это позволяет всем остальным терминалам перейти в пассивный режим. Таким образом, уменьшив потребление энергии. После передачи точка доступа извещает о состоянии передаваемого сообщения.

3) Прием данных Т с ТД:

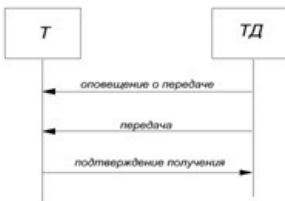


Рисунок 7.Сценарий взаимодействия Т и ТД

Оповещающая терминал, АР начинает передачу данных. После приема сообщения терминал формирует отчет. Передает его АР.

Энергосбережение будет осуществляться путем перехода терминалов в пассивный режим. Условия этого перехода рассмотрено выше.

На данном этапе проектирования необходимы следующие идентификаторы:

-ID-сети, который транслирует в эфир АР;

-уникальный логин и пароль(с помощью их ввода происходит процедура аутентификации);

-временные идентификаторы, предоставляемые сеть.