

Компактная система радиотелефонной связи

часть 2 (переделанная)



Кристина, 28 декабря 2013г.

1.4. Описание иерархических моделей выделенных узлов сети и терминалов в соответствии с рекомендациями OSI. Краткий анализ необходимых уровней с обоснованием основных выполняемых задач. Оценка необходимости наличия сетевого и транспортных уровней в разрабатываемой системе.

Модель OSI -это базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем. Она состоит из семи уровней: физический,канальный,сетевой,транспортный,сеансовый, представительский, прикладной. Рассмотрим каждый уровень модели для использования в нашей системе.



Рисунок 1.Уровни модели OSI.

Три верхних уровня, прикладной, представительский и сеансовый объединяют в один уровень, который называется **уровень принятия решений**.

Здесь закладываются различные сценарии взаимодействия базовой станции (БС) и терминала (Т).

Транспортный уровень скрывает детали передачи данных от верхних уровней. В частности, на транспортном уровне решаются задачи, связанные с надежностью передачи данных между двумя хостами. В рамках реализации службы обмена данными **транспортный уровень** создает, поддерживает и корректно завершает виртуальные каналы. Функции обнаружения и коррекции ошибок, а также управление потоками данных, обеспечивают надежность служб. В нашей системе содержится малое количество обслуживаемых абонентов, поэтому функции транспортного уровня будет выполнять канальный уровень.

Сетевой уровень обеспечивает связь и выбор пути между двумя хостами, которые могут находиться в сетях, географически удаленных друг от друга. Развитие сети Интернет увеличило число пользователей, получающих доступ к информации на вебсайтах, расположенных по всему свету, и именно на сетевом уровне реализуется управление связью. В нашей системе используется одна простая сеть, поэтому сетевой уровень не будет использоваться.

На **канальном уровне** определяется формат данных для передачи и методы контроля доступа к физическим средам. Этот уровень также включает функции обнаружения и коррекции ошибок для обеспечения надежной передачи данных.

Опишем структуру пакета канального уровня более подробно.

Канальный уровень подразделяется на два подуровня: подуровень адресации и формирования всех видов сообщений (MAC) и подуровень управления доступом к физическому каналу связи (СAC). На MAC-подуровне осуществляется формирование пакета запроса на проведение сеанса связи или пакета широковещательной информации (в зависимости от того, какая станция, мобильная или базовая, его передает) и сам пакет данных.

Пакет канального уровня состоит из 5 полей.

1. Поле *Fl* - идентификатора начала пакета

2. Поле *Адрес* нужно для реализации адресации .

3. Поле *Тип пакета* нужно для того, чтобы в пакете канального уровня содержалась информация о типе передаваемого пакета. Это может быть как пакет запроса, или пакет широковещательной информации, так и пакет данных.

4. В зависимости от того, какой тип пакета передается, поле *Данные* будет иметь различные поля.

5. Поле *CRC* - подсчет контрольных сумм на основе избыточного кода нужно для обнаружения ошибок, также в нем должна присутствовать информация о коде. В данной структуре служба ARQ (Automatic Repeat-request), которая позволяет исправить ошибки, не будет использоваться, потому что данная служба основывается на повторном запросе неправильно принятых сообщений, а в рассматриваемой системе, если контрольная сумма не верна, пакет отбрасывается и это не скажется на принятом голосовом сообщении.

<i>Fl</i>	<i>Адрес</i>	<i>Тип пакета</i>	<i>Данные</i>	<i>CRC</i>
-----------	--------------	-------------------	---------------	------------

Рисунок 2. Состав пакета канального уровня

Физический уровень получает пакеты данных от вышележащего канального уровня и преобразует их в оптические или электрические сигналы, соответствующие 0 и 1 бинарного потока. Эти сигналы посылаются через среду передачи на приемный узел.

Задачи, решаемые на физическом уровне

1. Реализация методов доступа к среде

Есть несколько способов доступа к физической среде. Например, с кодовым разделением каналов (CDMA), частотным разделением каналов (FDMA), временным разделением каналов (TDMA). По заданию система должна использовать минимальный диапазон частот. Недостаток FDMA - неэффективное использование частот, поэтому данный способ не подходит для нашей системы. При множественном доступе с кодовым разделением каналов (CDMA) сигнал занимает полосу частот более широкую по сравнению с полосой, минимально необходимой для передачи информации. Следовательно, этот способ также мы не будем использовать. Выберем способ множественного доступа с временным разделением каналов (TDMA). В нем частотный канал по очереди предоставляется нескольким пользователям на определенные промежутки времени. Таким образом минимизируется диапазон используемых частот

2. Модуляция и демодуляция.

Для использования в качестве средства передачи радиointерфейс, необходимо наличие модулятора/демодулятора, обеспечивающего при этом как можно меньшую занимаемую полосу частот и необходимую достоверность передачи.

3. Обеспечение синхронизации.

Для обеспечения синхронизации в данной системе используется фазовая автоподстройка частоты (ФАПЧ).

4. Помехоустойчивое кодирование / декодирование.

Целью помехоустойчивого кодирования является повышение достоверности доставки сообщений, передаваемых по каналам связи с помехами. Основная идея кодирования

заключается в добавлении к передаваемой информации дополнительных бит, которые помогут восстановить исходный сигнал или его часть в случае возникновения ошибки.

5. Перемежение / депережежение.

Эта процедура служит для борьбы с пакетами ошибок. Суть заключается в перестановке символов кодированной последовательности до ее модуляции и восстановлении исходной последовательности после демодуляции. Перестановка позволяет разнести рядом стоящие символы так, чтобы они оказались разделены группой других символов, передаваемых в том же блоке данных. Данная операция не вносит избыточности, а только изменяет порядок следования символов или бит. Но чем больше глубина перемежения (т.е. максимальное расстояние, на которое разносятся соседние символы входной последовательности), тем больше задержка.

6. Устранение интерференции

С этой целью используется фильтр-эквалайзер, который осуществляет компенсацию неравномерностей характеристик канала связи. Идея эквалайзера заключается в измерении текущей частотной характеристики и ее соответствующей коррекции.

1.5 Проработка задач верхнего уровня.

1.5.1 Определение и краткая характеристика возможных режимов работы абонентского терминала. Проработка понятия сеанса соединения, возможные атрибуты соединения. Анализ способов обеспечения энергосбережения.

Терминал может осуществлять работу в следующих режимах: пассивный (энергосбережения) и активный (связан с непосредственным обменом сообщениями между МС и сетью). Рассмотрим оба более подробно.

Как только терминал включен, он переходит в пассивный режим (IDLE) и пытается выбрать подходящую сеть. Выбор осуществляется либо в автоматическом, либо в ручном режимах. Терминал ищет несущую ВССН сети, в которой он был зарегистрирован перед выключением. Это осуществляется в автоматическом режиме. Если он не смог ее найти, то он продолжает искать сеть из списка, которая уже есть в прошивке. Если и в прошивке он так и не нашел сеть, то терминал сканирует все доступные частотные каналы для того, чтобы найти все несущие ВССН. После выбора сети МС из двух доступных сот определяет одну, наиболее подходящую. После выбора соты следует операция переыбора соты (она осуществляется постоянно после выбора соты для отслеживания МС сетью). МС постоянно сканирует уровень ВССН обеих сот. Обновление местоположения осуществляется с целью уведомления сети об изменении статуса терминала (включен/выключен). По окончании процедуры выбора соты МС должна заявить о себе, то есть осуществить процедуру обновления местоположения. Она заключается в том, что МС передает запрос на регистрацию в сети, то есть предоставляет ему индивидуальный физический канал для передачи информации по каналу случайного доступа RACH. БС принимает по каналу RACH заявку от терминала и резервирует для связи с текущим терминалом индивидуальный физический канал. Далее БС по каналу разрешенного доступа AGCH передает терминалу номер выделенного индивидуального канала. После этого текущий терминал перестраивается на выделенный канал и освобождает канал RACH для других терминалов. Далее МС передает БС свой идентификатор. БС ищет полученный идентификатор в списке информационной подсистемы БС. Если такой идентификатор есть, то БС отправляет терминалу сигнал подтверждения регистрации. Если терминал такого сигнала не получает, то он снова осуществляет поиск сети. После регистрации МС переходит в режим IDLE. Большую часть времени терминал находится в свободном режиме, тем самым обеспечивая энергосбережение.

1.5.2. Пояснение способа организации доступа к физическому каналу. Разработка и пояснение способа адаптивного изменения скорости передачи данных

В данной системе каждому пользователю при запросе на проведение услуг связи будет предоставляться свой физический канал с определённой пропускной способностью. Но бывает, что сразу несколько пользователей посылают запрос на БС, то есть претендуют на физический канал. В этой ситуации необходима реализация алгоритма множественного доступа – предоставление физических каналов по требованию.

Рассмотрим случай, когда несколько терминалов одновременно по каналу RACH пытаются подключиться к БС. Тогда данные разных терминалов накладываются друг на друга и возникают коллизии. Чтобы их избежать, нужно применить в системе алгоритм множественного доступа к каналу RACH. В рассматриваемой системе по каналу RACH передаются короткие прерывистые

заявки на предоставление индивидуальных каналов, поэтому лучше всего использовать метод ALOHA, основанный на следующем сценарии.

Пусть два терминала одновременно решили сделать заявку к БС и одновременно захватывают канал RACH, пересылая ему заявку. Далее терминалы следят за каналом AGCH и ждут подтверждения от БС о принятии заявки. Если БС не смогла правильно принять ни одну заявку из-за коллизий и ничего не отвечает терминалам по каналу AGCH, то терминалы продолжают ждать ответ в течение случайного времени и снова пытаются сделать заявку. Для того, чтобы в дальнейшем не возникало коллизий в канале RACH, время ожидания терминалов должно отличаться друг от друга. Тогда БС выделит каждому терминалу запрашиваемый канал связи.

В сеансе связи ведется оценка качества КС. Если обеспечивается хорошая помехозащищенность, то скорость передачи данных будет возрастать. Если же при проведении мониторинга заметно ухудшается качество канала связи, Скорость передачи нужно снизить.

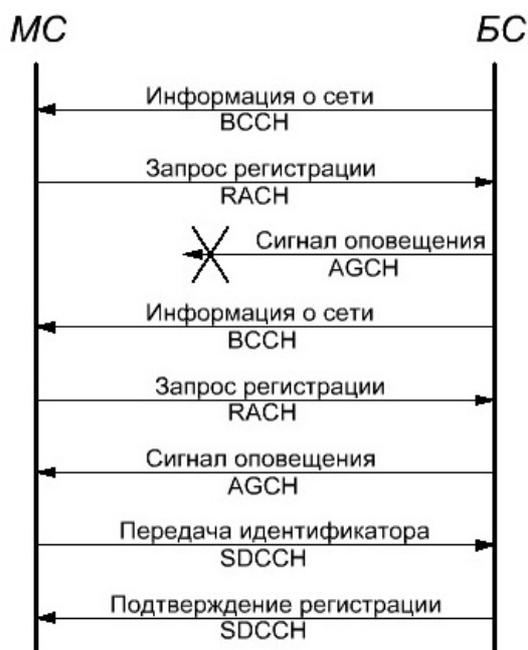


Рисунок 3. Сценарий регистрации МС в сети.

1.5.3. Проработка сценариев взаимодействия абонентских терминалов с БС.

Определение необходимых для взаимодействия идентификаторов и широковещательных параметров сети.

Если абонент хочет воспользоваться какой-либо услугой сети, то сценарий взаимодействия МС и БС будет выглядеть следующим образом.

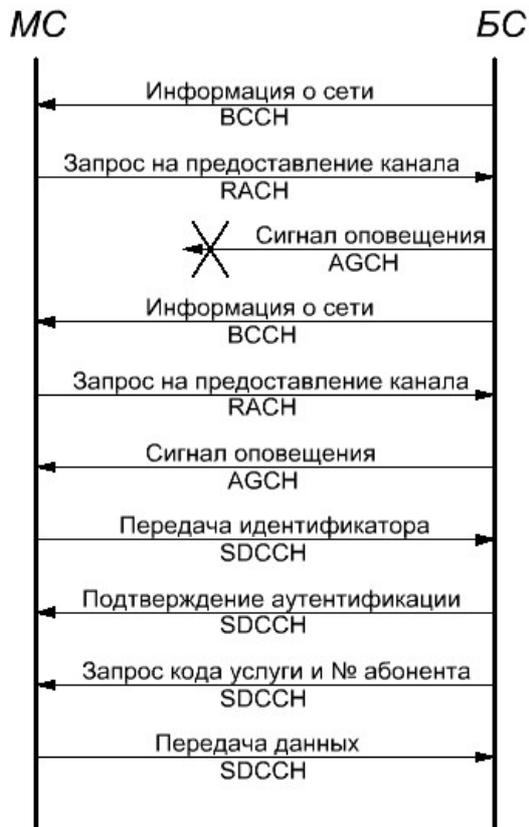


Рисунок 4. Сценарий взаимодействия Т с БС.

МС посылает запрос на предоставление индивидуального физического канала по каналу RACH. В ответ МС получает подтверждение по каналу AGCH, содержащее номер SDCCH. По индивидуальному каналу МС осуществляет процедуру аутентификации. В случае положительного прохождения аутентификации сеть запрашивает номер вызываемого абонента и код запрашиваемой услуги, которые терминал передает по каналу SDCCH. В результате выполнения всех действий по индивидуальному каналу передаются данные, который будет выполнять роль канала трафика.

Аналогично предыдущему случаю возможна ситуация, когда два терминала одновременно отправили запрос на предоставление индивидуального физического канала. Тогда терминалы должны переслать еще раз свои запросы через некоторое время (рис. 4).

На основании рассмотренного сценария определены необходимые идентификаторы и ширококвещательные параметры сети.

После того, как произошло включение терминала, им осуществляется поиск «своей» сети. Следовательно, необходимо, чтобы БС передавала ширококвещательную несущую в составе ВССН. После выбора сети МС из доступных сот определяет наиболее подходящую, исходя из определения уровня принимаемого сигнала. При регистрации МС передает на базовую станцию запрос на регистрацию вместе со своим идентификатором. Следовательно, при взаимодействии МС и БС необходимо использование идентификатора терминала. Для того, чтобы БС смогла организовать вызов от абонента, необходимо знать абонентский номер вызываемого абонента. Сеть запрашивает номер вызываемого абонента и код запрашиваемой услуги в этом случае.

1.5.4. Построение целостной диаграммы состояний терминала, отражающей рассматриваемые сценарии

