

Радиосеть: обнаружение и идентификация сети (Часть 1)



Lukashin I, 13 марта 2013г.

Радиосеть: обнаружение и идентификация сети

Часть 1: теоретическая.

(Лукашин И. В. и Саутина М. Ю., РГРТУ, гр. 9110)

Постановка задачи.

Разработать модель функционирования сети в состоянии ожидания запросов доступа от терминалов (Рис.1.). Непосредственно в модели должны отражаться вопросы связанные с поиском своей сети, с регистрацией терминалов в сети, с режимами работы терминалов, прошедших успешную регистрацию (состояние IDLE или состояние ожидания вызова). Терминалы должны постоянно осуществлять прием системной информации от точки доступа AP (БС), поддерживая тем самым свою постоянную готовность к обмену (синхронизация) и контролировать качество принимаемого сигнала.



Рис.1. Постановка задачи

Решение.

Абонентские терминалы могут находиться в активном или пассивном режиме. Пассивный режим работы связан с тем, что терминал не выполняет никаких задач, то есть находится в режиме пониженного энергопотребления. Активный режим характеризуется необходимостью приема или передачи информации.

После включения абонентского терминала начинается процедура выбора сети. Выбор может осуществляться в автоматическом и ручном режимах. При автоматическом поиске терминал старается найти несущую ВССН той сети, в которой он был зарегистрирован до момента выключения.

Поясним, что из себя представляет ВССН (Broadcast Control Chanel). ВССН - это широкополосный канал управления. БС осуществляет передачу ВССН непрерывно на специальной частоте, которую называют ВССН несущей. Примерно раз в 30 секунд МС, находящаяся в пассивном режиме, просматривает информацию, передаваемую по каналу ВССН. В общем случае, перечень информации, передаваемой по ВССН, может выглядеть следующим образом:

- Идентификатор зоны местоположения LAI(location area identity).
- Перечень частот, которые используются в текущей соте.
- Идентификатор соты (Cell Identify). Этот идентификатор необходим для процедуры определения местоположения

МС.

- Сервис поддержки DTX[1] (Discontinuous transmission).
- Список смежных сот, которые также сканируются мобильной станцией.
- Информация, необходимая для контроля мощности передачи.

В рамках поставленной задачи особый интерес представляет идентификатор соты (местоположения), остальную информацию можно опустить.

Итак, если сеть не найдена, то осуществляется поиск сети из списка, сохраненного в прошивке. Если после проведенных процедур сеть так и не найдена, то терминал сканирует все доступные частотные каналы с целью поиска несущих ВССН.

Найдя широкополосную несущую ВССН терминал определяет идентификатор сети (если попытка поиска сети оказалась неудачной, то терминал переходит в пассивный режим работы и через некоторый промежуток времени повторяет поиск). При успешном сравнении найденного идентификатора с хранящимся в информационной подсистеме терминал отправляет заявку на регистрацию по каналу случайного доступа RACH[2]. Регистрация происходит на основе конкурентной борьбы. Точка доступа осуществляет контроль качества канала связи. На основании принятых запросов, точка доступа формирует пакет оповещения, в котором в частности содержится информация о выбранном для передачи данных профиле функционирования систем, и передает его терминалу, выигравшему борьбу за канал. Проигравшие терминалы переходят в пассивный режим на время передачи данных. Выигравший терминал осуществляет передачу своего уникального идентификатора терминала. Точка доступа сравнивает полученный идентификатор с тем, который записан в ее регистре идентификаторов. Если такой идентификатор есть, то точка доступа должна отправить терминалу сигнал подтверждения регистрации. Если терминал такого сигнала не получает, то он вновь осуществляет поиск сети. При успешной регистрации терминал записывает в свою память идентификатор сети ID БС, который необходим для последующего доступа в сеть без прохождения процедуры регистрации (Рис.2).

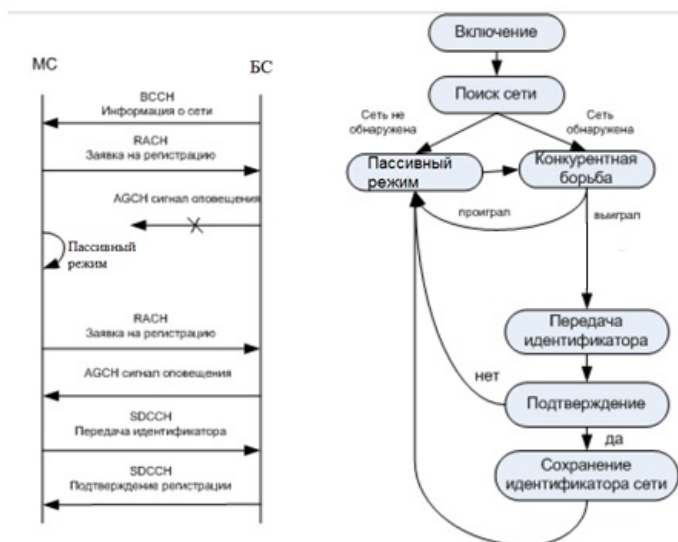


Рис.2. Сценарий взаимодействия и диаграмма состояния терминала при регистрации в сети.[3]

После окончания процедуры регистрации МС переходит в состояние IDLE. Следует отметить, что МС могут находиться в одном из следующих состояний:

- Idle: МС включена и зарегистрирована в сети, но разговор не установлен;
- Active (Busy): МС включена и находится в режиме установленного соединения;
- Detached: МС выключена;
- Implicit Detach: МС не производила периодическую регистрацию продолжительное время.

Рассмотрим формирование широкополосной несущей ВССН, с точки зрения иерархической трехуровневой модели передачи данных (рис.3), которая включает в себя следующие слои:

- физический уровень (Physical Layer – L1);
- канальный уровень (Link Access Layer – L2);
- уровень управления сценариями/радиоресурсами (Radio Resource Management – L3).

На уровне L3 ТД формирует L3-сообщение, включающее поля идентификатор типа принятого сообщения (код

алгоритма-обработчика информационной части сообщения), идентификатор потока (номер передаваемого сообщения), и сообщение (ID сети и наименование сети). На канальном уровне L2 реализуется проверка целостности сообщения, и прибавляются поля адрес терминала и флаг (определяющий тип сообщения). На физическом уровне должна быть обеспечена задача надежной передачи потока битов, поступающего с канального уровня (на данном этапе решения эта проблема не рассматривается).

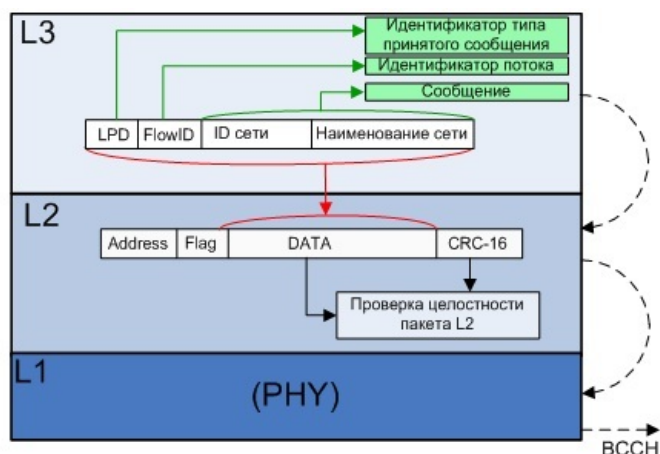


Рис.3. Иерархическая структура передачи широковещательной несущей BCCH.

Терминал, найдя широковещательную несущую BCCH, идентифицировав её, отправляет заявку на регистрацию. Для отправления заявки терминал формирует L3-сообщение (рис. 4), которое включает в себя поля ID терминала (индивидуальный номер терминала), код услуги (например: перерегистрация терминала) и аутентификацию (т.е. проверка подлинности абонента при доступе в систему).

ID терминала	Код услуги	Аутентификация
--------------	------------	----------------

Рис.4. Структура L3-сообщения, формируемое терминалом.

[1] DTX - прерывистая передача, выключение передатчика на время пауз в разговоре. Оптимизирует полную эффективность беспроводного голосового канала.

[2] RACH (Random Access Channel) - канал запроса доступа в сеть

[3] SDCCH (stand-alone dedicated control channels) - индивидуальные каналы управления, используемые в двух направлениях для связи между базовой и мобильной станциями.

Список используемой литературы:

1. <http://omoled.ru/publications/view/356>
2. <http://omoled.ru/publications/view/315>
3. <http://pro3gsm.com/logicheskie-kanaly-i-v-gsm/>
4. <http://pro3gsm.com/bcch-i-sdcch-kanaly/>
5. Системы мобильной связи. Учебное пособие под ред. Ипатова В.П. и др. М.: Горячая линия – Телеком, 2003г.

