

Тема 3. Обнаружение и идентификация радиосети. Часть 2.

openid.yandex.ru/bolt/hob, 13 ноября 2014.

Тема 3. Обнаружение и идентификация радиосети. Часть 2

Выполнил: студент группы 1110 Большое Д.С.

Объем работы:

1.2.4. Анализ и пояснение в виде служебных сообщений, передаваемых в составе сценария соединения; на основании каких событий формируются служебные сообщения, конечное назначение сообщений. Обоснование широковещательных параметров сети. Разработка алгоритма изменения размера зоны обслуживания точки доступа.
1.2.5. Обоснование способа контроля качества соединения (организации радиоизмерений) в рамках разрабатываемого сценария. Пояснение способа контроля качества соединения на произвольном примере.
1.2.6. Анализ задач, выполняемых на канальном уровне. Проработка структуры полей сообщений канального уровня.
1.2.7. Проработка примера, иллюстрирующего процедуру доступа.
1.3. Обоснование и подробное описание задач, выполняемых на физическом уровне. Проработка вопросов, связанных с обеспечением синхронизации сетевых устройств на физическом уровне. Обоснование структуры полей пакета физического уровня.

1.2.4. Анализ и пояснение в виде служебных сообщений, передаваемых в составе сценария соединения; на основании каких событий формируются служебные сообщения, конечное назначение сообщений. Обоснование широковещательных параметров сети. Разработка алгоритма изменения размера зоны обслуживания точки доступа.

Исходя из п.1.2.3 предыдущего сообщения, в сценарии соединения принимают участие следующие виды служебных сообщений:

1) Сообщение, содержащее информацию о сети.

Основное назначение сообщения, это передача сведений о точке доступа всем терминалам, как идентификатор точки доступа. Терминал принимает эту информацию, определяет что находится в зоне обслуживания точки доступа, где имеет право передавать сообщения.

В данном сообщении будет входить следующая информация:

а) Уникальный идентификатор TD

Уникальный идентификатор сети необходим для единственного, однозначного определения TD, как сетевого элемента. Под идентификатором скрывается набор двоичных символов отождествляющий данную точку доступа в IEEE, а также информацию о номере интервала.

б) Выявление сети.

Информация о наименовании сети представлена в виде булеа.

в) Запрос на проведение Радиоизмерений.

В данной сети проводятся радиоизмерения с целью контроля качества передачи, данный запрос необходим.

2) Сообщение о заявке на регистрацию.

Сообщение формирует T для регистрации в обслуживании TD. T отправляет его для участия в конкурентной борьбе за ФК, тем самым заявляет о себе.

В данном сообщении будет входить следующая информация:

а) Адрес терминала отправителя.

б) Информация о том, что T хочет зарегистрироваться в сети.

в) Данные о времени использования ФК (рассчитываются T исходя из размера данных для передачи).

г) Данные радиоизмерений.

3) Сигнал оповещения (управления).

Предназначен для передачи команд управления и оповещения с TD на T. Сообщения в котором говорится какой T победил в конкурентной борьбе и насколько будет завет ФК. Также в этом сообщении может передаваться, что TD будет вести передачу T.

В данном сообщении будет входить следующая информация:

а) Информация о том, кто победил в конкурентной борьбе.

б) Время использования ФК (остальные терминалы на это время перейдут в режим энергосбережения).

в) Команда управления мощностью T.

г) Адрес терминала получателя (в случае кода TD передает информацию).

4) Сообщение заявки.

Они передают информационное сообщение от T на TD и в обратном направлении а, также по нему TD передает запрос на повторную отправку, которое включает в себя:

а) Информационную часть (в случае кода TD будет необходим повтор сообщения здесь будет формироваться сообщения ARQ).

б) Номер кадра(необходим в случае фрагментации данных).

Разработка алгоритма изменения размера зоны обслуживания точки доступа.

Изменяя мощность передатчика TD автоматически управляет размером зоны обслуживания и при необходимости увеличивает ее, чтобы она частично перекрывалась с TD той же сети (если будет такая опция, то данная функция необходима) также, увеличение зоны необходима для работы с T, которые находятся на краю зоны обслуживания (то есть мощности T недостаточно для соблюдения заданного качества передачи), или наоборот сужает зону обслуживания, когда T находится слишком близко к TD и уменьшение его мощности уже невозможно, то TD уменьшает свою мощность. Бывает, что время от времени, может измениться первоначальное размещение обслуживания, что приводит к образованию близкой к зоне охвата. Соответствующее расширение или сжатие размеров зоны обслуживания позволяет исправить ситуацию. Адекватная реакция TD на изменения окружающей среды обеспечивает непрерывность зоны покрытия.

Алгоритм изменения размера зоны обслуживания TD, будет следующим:

1) Терминал обнаруживает широковещательное сообщение TD, извлекает в нем информацию на проведение радиоизмерений.

2) В ответном сообщении T отправляет заявку на регистрацию, в котором содержится информация радиоизмерений.

3) TD приняв это сообщение принимает решение о увеличении(уменьшении) мощности T.

4) Если это невозможно, то TD увеличивает(уменьшает) свою мощность для обслуживания победившего в конкурентной борьбе T.

5) После сеанса передачи TD возвращает свою мощность передатчика на прежний(стандартный).

1.2.5. Обоснование способа контроля качества соединения (организации радиоизмерений) в рамках разрабатываемого сценария. Пояснение способа контроля качества соединения на произвольном примере.

В данной сети радиоизмерения будут проводиться следующим образом:

После приема от TD широковещательного сообщения T формирует ответное сообщение на доступ к ФК, и в его составе передает пилот сигнал, TD оценивает мощность данного сигнала и уровень боковых лепестков, и принимает решение о увеличении(уменьшение) мощности T или о увеличении(уменьшение) мощности передатчика TD.

Пилот-сигнал - сигнал с априорно известными на приемной стороне параметрами (например, определенной мощности, БУ). Пилот-сигналы используются для синхронизации, оценки параметров канала распространения, адаптации параметров приема, обработки сигнала телекоммуникационной системой.

Измерение проводится с целью улучшения качества передачи данных, тем самым TD может принять решение о увеличении мощности передачи с целью обеспечения требуемого качества обслуживания.

Сценарий контроля качества соединения представлен ниже на (рис.5):

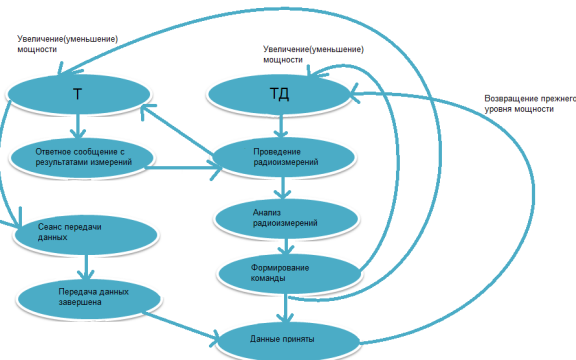


Рисунок 5. Контроль качества соединения.

Пример:

- 1) TD передает широковещательное сообщение, в котором находится информация отраженная в п.1.2.4.
- 2) T проводит радиоизмерения этого сообщения, то есть оценивает уровень мощности и уровень боковых лепестков.
- 3) T передает заявку на регистрацию, в которой содержится данные радиоизмерений.
- 4) TD приняв заявку, анализирует данные и формирует команду управления мощностью T(если это не возможно, то формируется команда изменения мощности передатчика TD).
- 5) Fоксидит отправляя данной команды и T(TD) изменяет свою мощность.
- 6) T передает данные на TD.
- 7) После окончания передачи данных, TD записывает данные в буфер и изменяет свою мощность(если она изменилась) до стандартного состояния.

1.2.6. Анализ задач, выполняемых на канальном уровне. Проработка структуры полей сообщений канального уровня.

Канальный уровень отвечает за организацию канала передачи данных, он «упаковывает» данные, полученные с физического уровня в пакеты. Протоколы канального уровня обеспечивают доставку сообщений только между узлами одной логической сети. Канальный уровень подразделяется на 2 подуровня:

1. подуровень адресации и формирования всех видов сообщений (MAC)
 2. подуровень управления доступом к физическому каналу связи (САС)
- MAC подуровень использует информацию о всех идентификаторах (адресах) маршрутизации устройств, зарегистрированных в сети, за хранение которой отвечает информационная система. Это позволяет реализовать возможность службы адресации для

передачи сообщений канальным уровнем. Также на MAC подуровне происходит формирование нескольких типов пакетов:

- пакет запроса или пакет широковещательной информации;
- пакет данных и пакет подтверждения правильного приема сообщения.

Также на канальном уровне необходимо учесть возможность обнаружения и коррекции ошибок. Надёжность передачи обеспечивается в нашем случае путем фиксирования границ кадра, помещая специальную последовательность битов в его начало и конец, а затем добавляя к кадру контрольную сумму (CRC). Контрольная сумма вычисляется по некоторому алгоритму. На стороне получателя канальный уровень группирует биты, которые поступают с физического уровня, в кадры, затем снова вычисляет контрольную сумму полученных данных и сравнивает результат с контрольной суммой, переданной в кадре. Если значения совпадают, кадр считается правильным. Если значения контрольных сумм не совпадают, фиксируется ошибка, и формируется запрос на повторную передачу поврежденного кадра. Эта процедура, также как и служба адресации реализовывается на MAC подуровне.

SAS подуровень реализует алгоритм доступа к каналу связи. Данная система радиосети использует метод CSMA/CA (1, 2.2). Рассмотрим широковещательное сообщение канального уровня (рис. 6):

ID Сети	Наименование сети	Проведение радиоизмерений	CRC-8
48бит	112бит	14бит	8бит

182бита

Рисунок 6. Структура широковещательного сообщения канального уровня.

Поле «ID Сети» – Уникальный идентификатор сети состоящий из 6 пар 16-ричных символов.
 Поле «Наименование сети» – в данном поле указывается наименование сети в буквенном формате, оно ограничено 14 символами, где каждый символ закодирован в соответствии с таблицей ASCII.
 Поле «Проведение радиоизмерений» – содержит код команды на проведение радиоизмерений.
 Поле CRC – контроль целостности пакета.
 Далее рассмотрим сообщение заявки на регистрацию (рис.7):

ADDR_TR	Время использования ФК	Результат радиоизмерений	CRC-8
8бит	16 бит	14бит	8бит

46бит

Рисунок 7. Структура сообщения заявки на регистрацию канального уровня.

Поле «ADDR_TR» – Адрес терминала передающего заявку на регистрацию.
 Поле «Время использования ФК» – время использования Т ФК. Рассчитывается Т исходя из его потребностей.
 Поле «Результат радиоизмерений» – Передается результаты радиоизмерений. 14 бит приходится на мощность сигнала (выраженную в мВт).
 Поле CRC – контроль целостности пакета.
 Далее рассмотрим сообщение сигнала оповещения (рис.8):

WIN_T	Время использования ФК	Управление мощностью	ADDR_PR	CRC-8
8бит	16 бит	8бит	8бит	8бит

48бит

Рисунок 8. Структура сообщения сигнала оповещения канального уровня.

Поле «WIN_T» – Адрес терминала победившего в конкурентной борьбе или нулевой адрес, адрес ТД.
 Поле «Время использования ФК» – время использования Т ФК. Остальные Т переходят на это время в режим энергосбережения.
 Поле «Управление мощностью» – поле содержащее информацию об изменении мощности.
 Поле «ADDR_PR» – Адрес терминала кому будет ТД передавать данные, в случае когда ТД принимает данные данное поле забывается нулями.
 Поле CRC – контроль целостности пакета.
 Далее рассмотрим сообщение трафика (рис.9):

Информационная часть	Номер кадра	CRC-8
200бит	8бит	8бит

216бит

Рисунок 9. Структура сообщения трафика канального уровня.

Поле «Информационная часть» – в данном поле содержится передаваемое сообщение, если его размер больше размера поля, то его Т разделяет на фрагменты.
 Поле «Номер кадра» – поле необходимо при фрагментации данных информационной части.
 Поле CRC – контроль целостности пакета.

1.2.7. Проработка примера, иллюстрирующего процедуру доступа.

Пример иллюстрирующий процедуру адресной доставки сообщения изображен ниже на (рис.10):

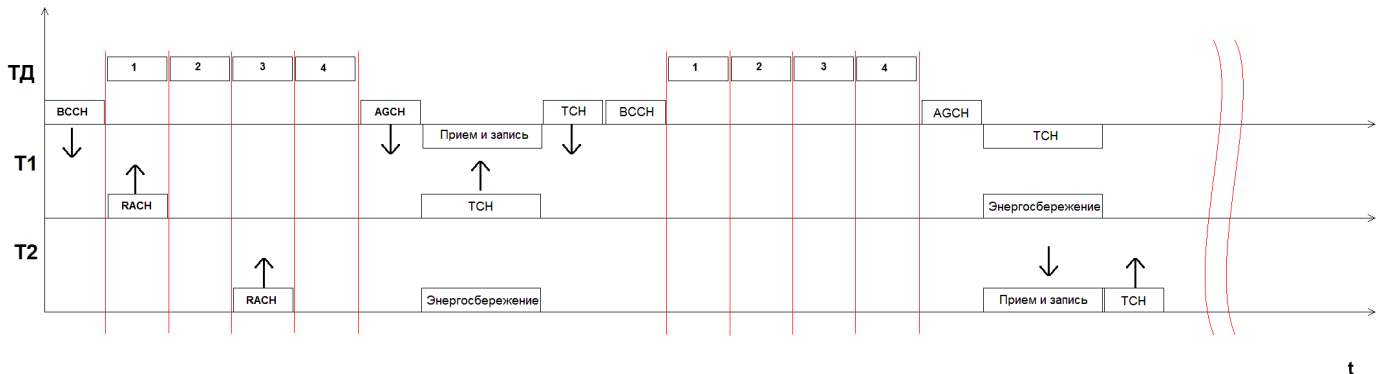


Рисунок 10. Адресная доставка сообщения.

Главной в данной радиосети является TD. Она передает широковещательное сообщение BSCCH в состав которого входят данные о TD, а также синхронизация по частоте и времени, тем самым все устройства будут работать в едином шкале времени. T1, T2 принимают сообщение BSCCH пытаются записать о себе, они формируют и отправляют сообщение заявки на регистрацию. TD исходя из конкурентной борьбы объявляет в сообщении AGCH, что победил в конкурентной борьбе T1, и не только остальные терминалы переходят в режим энергосбережения. Далее победивший T1 начинает отправку сообщений трафика, TD принимает их и записывает в буфер, если же возникает ошибка TD формирует запрос на повтор. Если все принято правильно T1 оповещает, что TD снова вещает сообщение BSCCH для синхронизации. Далее после конкурентной борьбы TD объявляет, что TD будет вести передачу всем терминалам, кроме T2 который в режим энергосбережения. T2 готовится принимать данные. Далее TD отправляет данные из буфера на T2, а тот принимает сообщения, после окончания приема T2 сообщает TD, что все принято успешно.

1.3. Обоснование и подробное описание задач, выполняемых на физическом уровне. Проработка вопросов, связанных с обеспечением синхронизации сетевых устройств на физическом уровне. Обоснование структуры полей пакета физического уровня.

L1 – физический, нижний уровень модели, необходимый непосредственно для передачи потока данных. Этот уровень реализует физическое соединение двух сетевых устройств по соединению точка-точка. В данной системе физический уровень предназначен для передачи потока данных от терминала к точке доступа и наоборот. На физическом уровне должна быть обеспечена заданная надёжность передачи потока битов, поступающего с канального уровня. Любые технические решения, направленные на повышение достоверности приема битов, могут быть реализованы на физическом уровне.

Задачи, выполняемые на физическом уровне:

- Модуляция/демодуляция. Предназначена для переноса сигнала на заводскую несущую частоту и для дальнейшей передачи его по радиоканалу
- Кодирование / декодирование. Требуется для обнаружения и исправления ошибок, возникающих при передаче, путем добавления избыточности в информационную последовательность.
- Синхронизация, необходима для того, чтобы передающий узел данных мог передать какой-то сигнал принимающему узлу, а принимающий узел знал, когда начал прием поступающих данных. Наиболее важным типом синхронизации для сети является частотная синхронизация. Она означает, что все генераторы сети работают с одинаковой частотой, скорость передачи цифровой информации равна скорости приема, в результате в системе совсем нет потерь информации. Временная синхронизация или синхронизация по времени предусматривает, что все устройства в сети имеют единое время. Следует отметить, что временная синхронизация представляет собой совершенно независимую от частотной синхронизации задачу.
- Сборка/разборка пакета. Этот блок осуществляет формирование пакетов канального уровня, а также выделение полей принятого сообщения.
- Проведение измерений уровня сигнала в сети. Проведение измерений играет ключевую роль в функционировании разрабатываемой сети. На основании данных измерений модуль управления принимает решение о выборе того или иного профиля работы системы.

Физический уровень формирует поток битов, представляющих собой кодовую комбинацию, состоящую из передаваемого Data_L2 сообщения и избыточных битов. По заданно виду модуляции: QPSK, это означает, что пакет физического уровня должен состоять из 4 битов, исходя из заданного типа помехоустойчивого кодирования произвольный бинарный код, исправляющий не менее 5 ошибок. Был выбран код BCH(255,215)Исходя из этого поле FEC физического уровня равно как FEC=255-215=40. Также необходимо предусмотреть поле Null, оно необходимо для формирования сообщения кратного 3 (исходя из вида модуляции), оно забивается нулями, или может отсутствовать.

Структура пакета физического уровня будет выглядеть следующим образом:

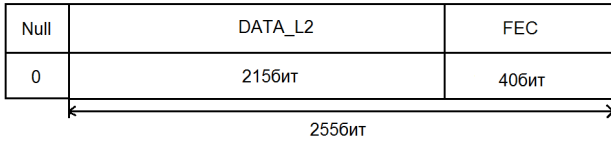


Рисунок 11 Структура пакета физического уровня.

Также стоит отметить, что на физическом уровне к сообщению BCH добавятся следующие поля:

- 1) F_SYNC - синхронизация по частоте.
 - 2) T_SYNC - синхронизация по времени.
- Тем самым ширкоадресный пакет будет выглядеть следующим образом:

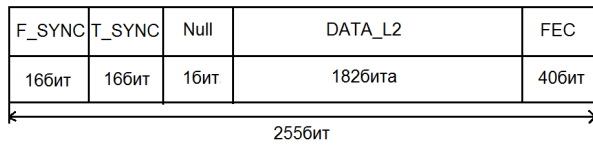


Рисунок 12 Структура широковещательного сообщения на физическом уровне.

Тем самым синхронизация будет происходить при обнаружении T_SYNC BCH и с того же момента все устройство будут работать в единой шкале времени. Также для обеспечения синхронизации в сообщении сигнала оповещения на физическом уровне будут добавляться поля F_SYNC, T_SYNC. Также в сообщении от T стоит добавить поле FL (8бит) сигнализирующее о начале передачи сообщения.

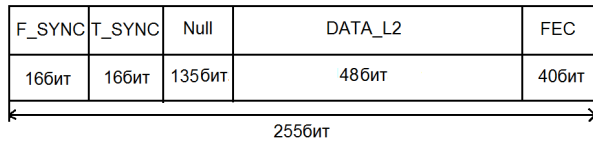


Рисунок 13 Структура сообщения сигнала оповещения на физическом уровне.

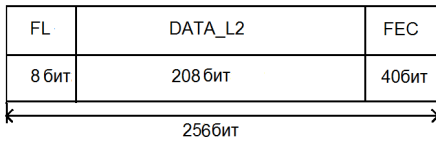


Рисунок 14 Структура сообщения трафика на физическом уровне.

Таким образом проблема синхронизации будет решена.

Используемая литература:

1. Системы мобильной связи : Учебное пособие для вузов/ В.П.Игатов, В.К.Орлов. Горная линия-Телеком, 2003г.
2. Тема 5. Радиосеть: управление подвижными объектами
3. "Передача данных с уведомлением о доставке" - Часть 2 (исправление 1)
4. Тема 2. Доставка сообщений в структурированной радиосети. Часть 2 (исправленная)
5. ИТ "Система сбора данных с подвижных станций". Часть 3.
6. Платформа 2: Услуги и внутренние интерфейсы
7. Сети Wi-Fi
8. Сетевая модель OSI
9. Тема 2. Доставка сообщений в структурированной радиосети.
10. Двоичные E-Коды в узком смысле