

Локальная радиосеть. Часть 1.



Никита Н., 13 октября 2017г.

Тема курсового проекта:
«Локальная радиосеть»
Часть 1

Выполнил: студент группы 4110
Новичихин Н.Е.

Целью данного курсового проекта является разработка системы предназначенной для объединения в единую радиосеть различных электронных устройств с целью оперативного обмена данными. Каждый пользователь сети должен обладать информацией о активных терминалах других пользователей и иметь возможность обмена сообщениями с каждым из них.

Исходные данные к проекту:

Максимальное количество терминалов в сети: 30

Радиус зоны обслуживания: 70 м (PR=87% покрытие на границе обслуживания)

Максимальная скорость передачи данных в обоих направлениях: 2Мбит/с

Тип местности: городская застройка

Вероятность ошибки на бит, не более $P_b: 7 \cdot 10^{-7}$

Мощность излучения подвижной станции Ризл : < 0,2 Вт

Рекомендуемая технология передачи: OFDM

Диапазон частот, вид модуляции выбирается самостоятельно.

Локальная радиосеть - это беспроводная сеть, использующей для связи и передачи данных между узлами высокочастотные радиоволны. Особенностью сетей данного типа является общая среда для всех терминалов. Каждый участник данной сети должен получать информацию о других участниках и иметь возможность соединения с любым из них.

В данном курсовом проекте требуется разработать локальную радиосеть, предназначенную для объединения в единую сеть различных электронных устройств с целью оперативного обмена данными. При этом должны соблюдаться требования, предъявляемые к максимальному количеству терминалов сети, радиусу зоны обслуживания, скорости передачи данных, верности передачи и мощности излучения терминала. Рассмотрим возможную реализацию такой сети. В качестве примера, где создаётся локальная радиосеть, возьмём предприятие, в котором сотрудники нуждаются в постоянном контакте между собой через локальную сеть предприятия.

Локальная радиосеть должна предоставлять следующие услуги:

- возможность оперативного обмена сообщениями с каждым терминалом в сети;
- получать информацию о активных терминалах других пользователей;
- доступ к сети Internet (как дополнительная услуга)

Локальную радиосеть можно реализовать как с помощью точки доступа(структурированную сеть) так и без неё(сеть типа Ad-Нос).

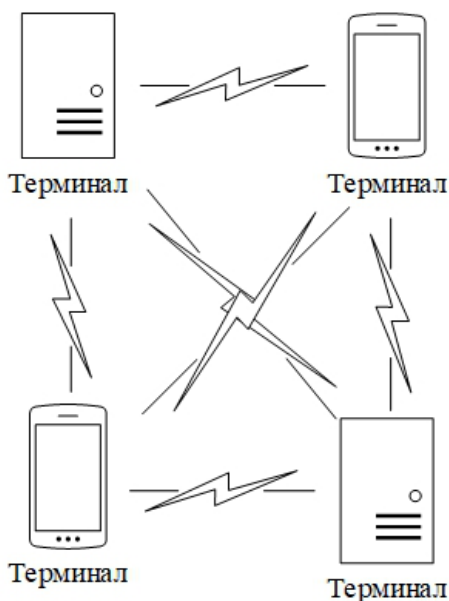


Рис. 1. Пример организации сети типа Ad-Нос.

В режиме Ad-Нос терминалы взаимодействуют непосредственно друг с другом без использования точки доступа или Wi-Fi роутера. При такой конфигурации не требуется создания какой-либо сетевой инфраструктуры. Любые устройства, оснащенные беспроводным сетевым адаптером и находящиеся в пределах действия радиосигнала, можно объединить друг с другом через сеть Ad-Нос. Главным недостатком этого вида сетей является то, что скорость сети уменьшается пропорционально количеству пользователей. Кроме того из-за динамически меняющейся топологии сети и отсутствия централизованного управления, данный вид сетей уязвим к перехвату сообщений (нарушению конфиденциальности).

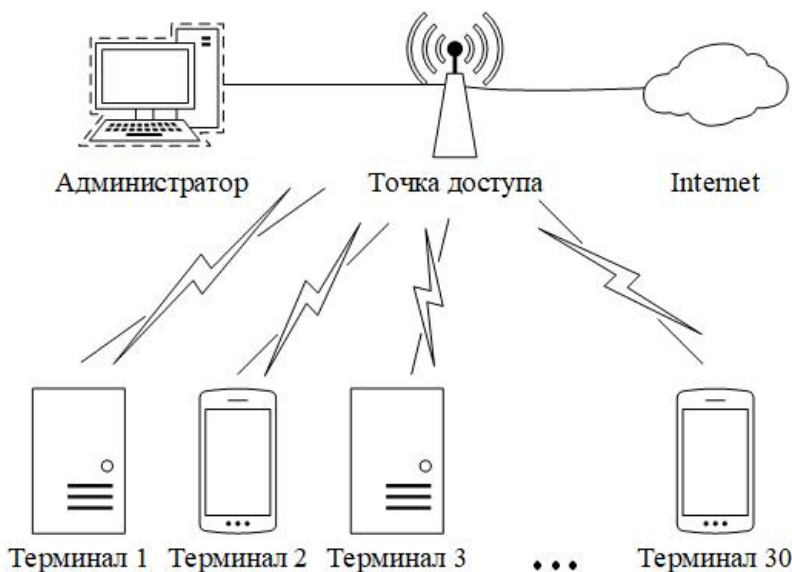


Рис.2. Пример организации структурированного типа построения сети

Структурированный тип построения сети применяется для подключения терминалов к существующей проводной сети с помощью точки доступа. В большинстве случаев передача сообщений осуществляется только между точкой доступа и терминалами, т.е. два терминала могут передавать сообщения друг другу только через соответствующую точку доступа. Точка доступа реализует большинство процедур, связанных с управлением передачей данных и доступом терминала к радиоканалу. Такой способ организации сети позволяет упростить управление доступом к сети и кроме того, т.к. функции оповещения, контроля и управления возьмет на себя точка доступа, это позволит сделать клиентское оборудование дешевле.

С учетом всех плюсов и минусов двух типов сетей, я остановил свой выбор на структурированном типе сети. На основе выбранного типа сети можно выделить следующие функциональные элементы сети: точка доступа, пользовательские терминалы (максимум 30).

Рассмотрим функции точки доступа:

1) широковещательная рассылка системной информации.

Рассылка производится по широковещательному каналу как самой ТД для всех терминалов регулярно, так и по

запросу конкретного терминала с целью узнать какие абоненты активны. Так же служит для оповещения о вновь прибывших терминалах и вышедших из сети. Системная информация содержит в себе идентификаторы абонентов, в которых «заложены» соответствующие статусы («абонент активен», «абонент не активен»).

2) процедура аутентификации пользователей.

Разрабатываемая локальная радиосеть должна быть закрыта для доступа посторонних лиц. Для предотвращения несанкционированного доступа каждому пользователю выдаются уникальный логин и пароль. Процедура аутентификации в сети состоит во вводе пользовательского идентификатора, так называемого логина и пароля (эта информация конфиденциальна). Получив введенный пользователем логин и пароль, ТД сравнивает их со значением, которое хранится в базе данных абонентов. В случае совпадения, ТД пропускает пользователя в систему. В случае утраты логина и пароля возможна смена на новые, но для этого необходима идентификация старыми уникальными данными.

3) опрос терминалов на прием/передачу данных;

При необходимости терминала передавать данные, он переходит в активный режим. ТД проверяет на основе таблицы маршрутизации, относится ли сообщение к ее сети, при заданном MAC адресе терминала. Если да, то он борется с другими терминалами за канал. Если терминалу предоставляется канал, то происходит передача данных, которые записываются в буфер ТД. Затем терминал переходит в пассивный режим. ТД извещает терминал о наличии для него данных. Терминал переходит в активный режим и готовится к приему данных по заданному каналу. По завершении успешного приема, ТД получает отчет о доставке сообщения (иначе повторная передача). Если терминал, который должен получить сообщение, не активен, то данные хранятся в буфере ТД, пока принимающий терминал не станет активным и не произойдет прием данных. Обмен данными между пользователями происходит в соответствии со специальной адресной книгой (таблицей маршрутизации).

4) определение очереди выделения общего канала связи терминалам на определенное время, требуемое для передачи;

Чтобы терминал мог передать данные, ему необходимо бороться с другими терминалами за канал, так как весь канал передачи данных отводится на передачу одного абонента на некоторое время, т.е. только один терминал будет находиться в активном режиме, а остальные будут ждать освобождения канала. Если терминалу предоставляется канал, то происходит передача данных.

5) хранение принятой информации до успешной передачи на требуемый терминал.

Это обязательное условие для данной сети. В ТД находится буфер, в котором накапливаются данные принимаемые с терминалов. Записав данные для разным абонентов, ТД принимает решение о их передаче. Точка доступа формирует оповещения терминала о передаче, предназначенной ему информации. После передачи терминал сообщает о том, что сообщение принято. Переданные данные удаляются из буфера. Для эффективного использования ресурсов сети точка доступа собирает статистику, которую обрабатывает администратор. Если ТД не поступил отчет о доставке от терминала об успешной передаче сообщения, то происходит повторная передача до тех пор, пока сообщение не будет передано верно.

6) сбор статистических данных.

Необходимо для адаптации сети к малейшим изменениям. ТД «собирает» общую информацию о сети (идентификатор, основные параметры доступа и количество попыток входа в сеть) в буфер, доступ к которому ограничен и может быть предоставлен только администратору. Эти данные позволяют проводить анализ функционирования сети, поддержание ее на должном уровне. Анализ данных помогает в дальнейшем оптимизировать качество работы системы.

7) синхронизация всех абонентских терминалов;

Синхронизация всех терминалов в зоне радиопокрытия необходима для корректной работы терминалов в реальном масштабе времени.

Также рассмотрим функции терминала:

- 1) прослушивание канала для получения широковещательных данных о сети;
- 2) формирование и передача запроса точке доступа на регистрацию и предоставление канала связи;
- 3). формирование и передача сообщения и отчета о доставке;
- 4) формирование пакетов данных для передачи;
- 5) синхронизация с сетью;
- 6) преобразование данных;
- 7) переход в энергосберегающий режим.

Процесс регистрации в сети: для входа в сеть и получения доступа к услугам сети абоненту необходимо зарегистрировать своё устройство в сети. Для этого точка доступа передает по широковещательному каналу идентификатор сети, приняв который, пользователь регистрируется в сети, используя логин и пароль. При успешной регистрации абонент получает доступ к услугам сети, а точка доступа сообщает другим терминалам о новом абоненте.

Описание процесса передачи данных: для передачи данных другому терминалу сети, абонент запрашивает информацию об активности терминалов в сети у точки доступа. Точка доступа проверяет активность требуемого терминала и занятость канала. В случае если терминал активен и канал связи свободен, предоставляется канал для передачи данных от абонента к точке доступа. Точка доступа записывает в память принимаемую информацию, а терминал, которому предназначается информация, переходит в активный режим, готовясь принять данные. После того как абонент передал информацию он получает подтверждение от точки доступа об успешной передаче, а точка доступа очищает буфер памяти. В случае отсутствия подтверждения – производится повторная передача. Если же получатель недоступен, то точка доступа оповещает об этом абонента, и передача данных не производится.

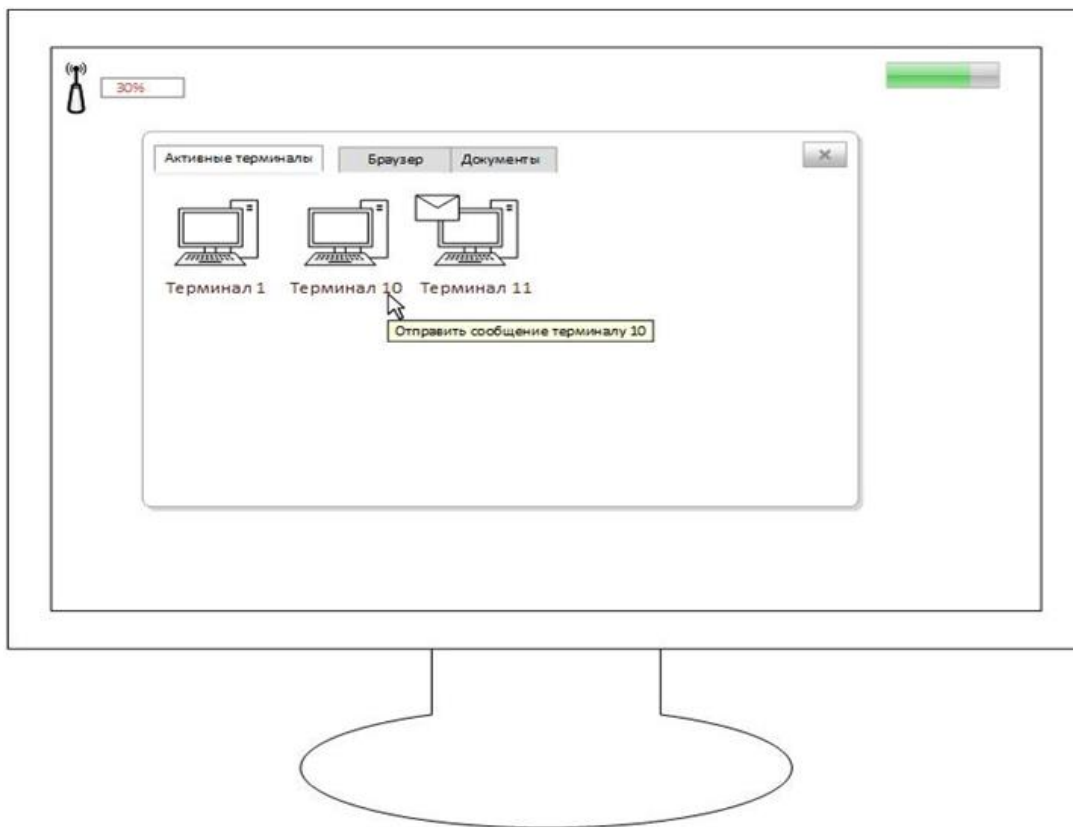


Рис.3. Интерфейс пользователя

С помощью интерфейса, пользователь взаимодействует с устройством. На дисплее пользователю отображается такая необходимая информация как:

- уровень сигнала сети;
- уровень заряда источника питания;
- вкладка «браузер» для доступа к сети Internet;
- вкладка «активные терминалы сети», на которой изображены активные терминалы, с её помощью можно отправить сообщение терминалу, а также вывести на экран присланные сообщения.

Список используемой литературы:

1. Бакке А.В. Курс лекций по дисциплине: «Системы и сети связи с подвижными объектами».
2. <http://omoled.ru/publications/view/819>
3. <http://omoled.ru/publications/view/1013>