

Локальная радиосеть. Часть 1 (Исправленная).

 Митрохина Дарья, 27 ноября 2016г.

Курсовая работа

по дисциплине "Системы и сети связи с подвижными объектами".

Тема: "Локальная радиосеть"

Часть 1.

Выполнила:

ст. гр. 319

Митрохина Дарья

В данной курсовой работе требуется разработать систему, предназначенную для объединения в единую радиосеть различных электронных устройств, с целью оперативного обмена данными. Каждый пользователь сети должен получать в реальном масштабе времени информацию о других активных терминалах и иметь возможность обмена сообщениями с каждым из них.

Требования к системе:

- возможность организации конфиденциальной группы пользователей;
- максимально возможное энергосбережение терминалов.

Исходные данные к проекту

Максимальное количество абонентов в сети: 45

Радиус зоны обслуживания: 100 м

Максимальная скорость передачи данных в обоих направлениях: 4Мбит/с

Тип местности: городская застройка

Вероятность ошибки на бит, не более $P_b: 5 \cdot 10^{-7}$

Мощность излучения подвижной станции Ризл : < 0,25 Вт

Рекомендуемая технология передачи: OFDM PR: 85%

Диапазон частот, вид модуляции выбирается самостоятельно

1.1. Обоснование предполагаемой архитектуры решения, пояснение задач и схемы взаимодействия "пользователь - радиосеть - другие пользователи". Проработка состава сетевого терминала (выделенного узла сети), отражающего выполнение возлагаемых на объект задач. Характеристика и пояснение практической реализации следующих задач точки доступа: "каждый пользователь сети должен получать в реальном масштабе времени информацию о других активных терминалах и иметь возможность обмена сообщениями с каждым из них; максимально возможное энергосбережение терминалов" - пояснение стратегии по отношению к терминалам "обнаружил сеть/получил сведения/зарегистрировался/приступил к исполнению задач пользователя", анализ предполагаемых видов данных, способов отправки и получения сообщений; проработка примера подготовки сообщений.

В качестве примера рассмотрим территорию медицинского комплекса, состоящего из нескольких зданий. В основном на проектируемую систему ложится задача передачи текстовой и графической информации. Также необходимо ограничить доступ «нежелательным» пользователям в систему, для этого администратором составляется список абонентов, которые могут получить доступ в сеть.

Выберем конфигурацию сети, которая позволит обеспечить требуемые ее характеристики.

Существует два разных подхода к реализации:

-структурированные сети;

-сети типа «Ad Hoc».

Для разрабатываемой сети выбрана структурированная конфигурация. Сети «Ad Hoc» не подходят для нашего случая, так как в них не предусмотрено наличие администратора, который контролирует работу сети, а по заданию нам нужно обеспечить организацию конфиденциальной группы пользователей.

На рисунке 1 представлена схема организации структурированной сети.

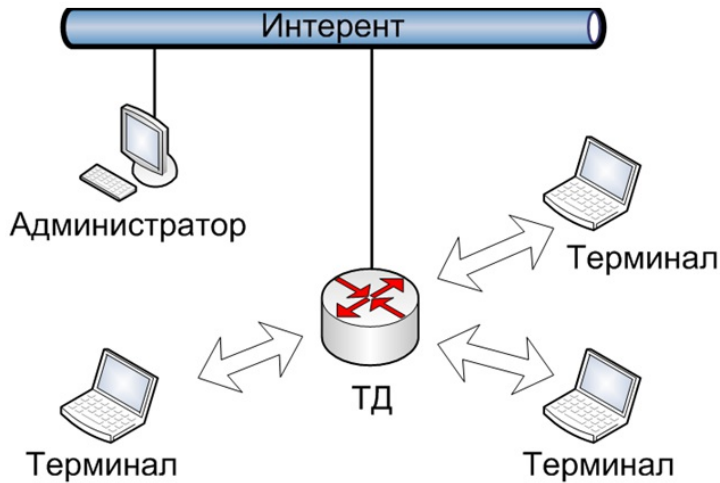


Рисунок 1- Схема организации структурированной сети.

Точка доступа решает следующие задачи:

- широковещательная рассылка системной информации (ID сети, идентификатор точки доступа);
- организация соединения между терминалами;
- аутентификация и идентификация абонентов;
- синхронизация всех абонентских терминалов;
- хранение принятой или передаваемой информации до получения отчета о доставке/приеме от необходимого терминала и формирование собственного отчета терминалам.

Задачи терминала:

- прослушивание канала для получения широковещательных данных о сети;
- формирование и передача запроса точке доступа на регистрацию и предоставление канала связи;
- формирование и передача сообщения и отчета о доставке;
- синхронизация с сетью;
- переключение между активным и пассивным режимами.

ТД по широковещательному каналу передает информацию об организованной ей сети. Терминалы выполняют поиск доступных сетей, отслеживая в эфире информацию, передаваемую точкой доступа. Обнаружив доступную сеть, терминал выполняет подключение к ней, проходя процедуры аутентификации и идентификации. При успешном подключении сведения об подключенном терминале сохраняются в точке доступа, информация о новом терминале в сети передается всем активным терминалам сети. После этого терминал готов к обмену данными с другими терминалами сети. При передаче данных сообщения передаются от терминала к точке доступа, откуда затем поступают на терминал назначения. Когда терминал не участвует в процессе передаче данных, он переходит в пассивный режим.

Для того, чтобы точка доступа могла выполнять возлагаемые на нее задачи, она должна иметь следующий состав:

Радиомодуль -отвечает за формирование радиосигнала и достоверный прием потока битов.

Информационная система – содержит: статистику о работе сети, данные о терминалах сети, параметры работы сети.

Блок управления - обеспечивает взаимодействие всех элементов точки доступа, контролирует их работу и реализует алгоритм работы ТД.

Буфер отвечает за хранение данных в процессе их передачи от одного терминала к другому.

В состав терминала входят:

Радиомодуль -выполняет такую же функцию, как и в ТД.

Буфер - отвечает за временное хранение принимаемых и передаваемых данных.

Информационная система - хранит следующую информацию: статистику работы терминала; уникальный идентификатор терминала.

Блок преобразования данных - выполняет функцию формирования сообщений из пользовательских данных и преобразование получаемых из сети сообщений.

Блок управления - обеспечивает взаимодействие всех элементов терминала, контролирует их работу, выполняет обработку широковещательной информации, принимает решение об изменении режима работы терминала.

Интерфейс взаимодействия с устройством пользователя - обеспечивает обмен информацией между пользовательским устройством обработки и отображения данных и терминалом.

Для корректной работы сети необходимо, чтобы все терминалы обладали информацией об активности других терминалов. Обеспечение этой задачи выполняется следующим образом. ТД хранит информацию об активности терминалов в виде таблицы активности, также в каждом терминале хранится локальная таблица активности. Обновление таблицы в ТД выполняется при следующих событиях: регистрация терминала в сети, выход терминала из сети, отсутствие отчета о доставке от терминала при передаче ему сообщения. Причем в последнем случае ТД выполняет "разрегистрацию" не ответившего терминала. При изменении статуса какого-либо из терминалов ТД информирует об этом остальные активные терминалы, которые в свою очередь обновляют свои локальные таблицы активности. Таким образом обеспечивается задача информирования каждого пользователя в реальном масштабе времени об активности терминалов в сети.

Большую часть времени терминалы будут находиться в пассивном режиме. Если начинается прием или передача данных, то терминал входит в активный режим. Войти в активный режим терминал может как самостоятельно, так и по запросу ТД. В первом случае, при собственной инициативе, терминал формирует запрос ТД на передачу данных. Во втором случае ТД «пробуждает» терминал и сообщает, что в ее буфере присутствуют данные, которые необходимо передать терминалу.

Предложенный способ мониторинга активности позволяет избавиться от постоянного опроса терминалов, что позволит им больше времени проводить в пассивном режиме, следовательно, сберегать энергию.

В процессе функционирования сети между ее элементами (терминалами и ТД) передаются служебные и информационные сообщения. Служебные сообщения необходимы для организации работы сети. Информационные сообщения содержат в себе данные, передаваемые от одного пользователя к другому.

В зависимости от типа и размера передаваемых данных, сообщение может состоять из одного или нескольких пакетов. Каждый пакет помимо данных содержит в себе заголовок. Заголовок состоит из нескольких полей, содержащих служебную информацию.

1.2. Анализ видов информационных сообщений, выделение источника каждого конкретного сообщения и получателя. Подробный анализ "жизненного цикла" сообщений - от события, инициирующего появление сообщения, до момента его исполнения на приемной стороне. Проработка структуры информационных сообщений.

В общем случае локальная радиосеть предназначена для передачи разного рода информации. Виды передаваемой информации зависят от того, для каких целей используется радиосеть. Например, в случае использования в медицинском учреждении такой информацией могут быть медкарты пациентов, представляющие собой файлы данных, содержащих структурированную информацию разного рода. Общей характеристикой в передаваемой по сети информации является то, что изначально она хранится в виде файла на конечном пользовательском устройстве, которое подключается к радиосети через пользовательский терминал. Часть ПО терминала, которая выполняется на пользовательском устройстве отвечает за преобразование пользовательских данных к универсальному виду, в котором эти данные потом передаются по

сети. Под универсальным представлением данных понимается их представление в виде непрерывного набора бит заданного размера. Именно такое универсальное представление данных будет считаться информационным сообщением. Схематичное изображение информационного сообщения представлено на рисунке 2:

Размер сообщения	Данные сообщения
------------------	------------------

Рисунок 2- Схематичное изображение информационного сообщения.

Источником и получателем любого информационного сообщения в сети является конечное пользовательское устройство, подключаемое к сети через пользовательский терминал. ТД не может являться ни источником, ни получателем информационного сообщения, она лишь выполняет функцию посредника между пользовательскими терминалами.

Жизненный цикл информационного сообщения состоит из следующих этапов:

- На конечном пользовательском устройстве пользователь создает сообщение
- Это сообщение преобразуется к универсальному представлению и передается пользовательскому терминалу для передачи по сети
- Пользовательский терминал осуществляет передачу информационного сообщения точке доступа
- ТД сети ретранслирует информационное сообщение заданному пользовательскому терминалу
- Терминал передает сообщение оконечному пользовательскому устройству, которое выполняет преобразование его из универсального вида к удобному для отображения виду
- Пользователь оконечного устройства получает сообщение.

1.3. Краткая характеристика целевого ПО терминала (выделенного узла сети), пользовательского интерфейса (интерфейса взаимодействия с внешним объектом). Практическое пояснение способа предоставления телекоммуникационных услуг сетью с учетом изложенных особенностей ПО и материала п.1.1, 1.2.

Краткая характеристика целевого ПО выделенного узла сети

ПО служит в первую очередь для реализации всех требуемых функций выделенного узла связи. Оно обеспечивает работу отдельных элементов узла связи и их взаимодействие. Параметры данного ПО определяют режим функционирования узла связи. Данные параметры могут изменяться в процессе функционирования узла связи администратором сети. Для этого у ПО предусмотрен интерфейс, с помощью которого параметры могут быть изменены. Доступ к этому интерфейсу имеет только администратор сети. К параметрам относятся режимы работы, свойства сети, например, её имя, список допустимых абонентов. Помимо этого, интерфейс ПО позволяет администратору получить информацию о текущем состоянии узла связи, подключенных абонентах, а также статистическую информацию о работе узла связи, например, время работы, сколько данных было передано и т.д. Доступ к интерфейсу администрирования точки доступа может осуществляться не только из организуемой сети, но и удаленно через внешнюю интернет-сеть. При этом требуется, чтобы ТД была подключена к интернету. Для обеспечения требуемого уровня конфиденциальности передаваемой в сети информации через интернет можно получить доступ только к параметрам точки доступа, но доступ к информации, передаваемой внутри сети, получить невозможно. На случай сбоя работы ТД выполняется резервное копирование ее параметров как в энергонезависимую память внутри самой ТД, так и в облачное хранилище, доступ к которому осуществляется через сеть интернет.

На абонентских устройствах установлено другое ПО. Оно в первую очередь реализует все требуемые функции путем управления элементами абонентского устройства и их взаимодействием, а также предоставляет пользовательский интерфейс, с помощью которого пользователи сети могут воспользоваться предоставляемыми сетью сервисами.

Пользовательский интерфейс позволяет подключаться к сети, используя допустимую пару логин/пароль, а также передавать данные по сети, включая текстовые и графические сообщения.

Способ предоставления телекоммуникационных услуг сетью

Запускается выделенный узел сети. Администратор через интерфейс выделенного узла задает параметры сети. Администратор создает список пользователей и генерирует для них пары логин/пароль. Данные для авторизации передаются абонентам через альтернативный канал передачи данных (например, на бумаге). Пользователь включает абонентский терминал, вводит пару логин/пароль для подключения к сети и, при успешном подключении, может выполнять передачу различного рода сообщений.

1.4. Обоснование иерархических моделей объектов радиосети - как транспортной сети доставки информационных и служебных сообщений согласно сценариям ее работы. Построение обобщенной иерархической схемы радиосети, отражающей схему взаимодействия "пользователь - радиосеть - объект управления". Характеристика радиointерфейса сети.



Рисунок 3- Иерархическая структура: а- эталонная модель, б- разрабатываемая модель.

Прикладной, представительский, сеансовый уровень объединены в уровень принятия решения

Транспортный уровень предназначен для обеспечения надёжной передачи данных от отправителя к получателю. Контролирует отсутствие ошибок в принимаемых данных, потери, расположение пакетов в соответствующем порядке, отвечает за оптимизацию сетевых сервисов и уровень их качества, требуемый сетевым терминалам на сетевом уровне. Данный уровень использоваться не будет, так как в данной системе контроль за правильностью принятия пакета будет возложен на канальный уровень.

Сетевой уровень предназначен для образования единой транспортной системы, объединяющей несколько сетей. Отвечает за трансляцию логических адресов и имён в физические, определение кратчайших маршрутов, коммутацию и маршрутизацию, отслеживание неполадок и заторов в сети. В проектируемой системе этот уровень не требуется, потому что имеется одна точка доступа, которая соединяется только с терминалами, а за адресную доставку пакетов отвечает канальный уровень.

Канальный уровень определяет функции управления передачей информации по каналу связи между двумя узлами. К ним, в первую очередь, относятся упаковка передаваемой информации в кадры определенной длины, формирование проверяющих символов и проверка содержимого кадров после их передачи, передача и прием подтверждений о приеме кадров, повторная передача неподтвержденных кадров. Кадр, формируемый на канальном уровне имеет поле данных и заголовок. Пакет данных на канальном уровне помещается в поле данных, а заголовок кадра заполняется адресом получателя, служебной информацией.

В задачи канального уровня также входит обеспечения корректности передачи каждого кадра. Для этого фиксируются границы кадра, помещая специальную последовательность бит в начало и конец каждого кадра, чтобы отметить его, а также вычисляет контрольную сумму, суммируя все байты кадра определенным способом и добавляя контрольную сумму к кадру. Происходит передача средствами физического уровня по каналу связи на физический уровень получателя. Этот уровень передает полученные биты канальному уровню, который формирует кадр и снова вычисляет контрольную сумму полученных данных и сравнивает результат с контрольной суммой из кадра. Если они совпадают, кадр считается правильным и принимается. Если же контрольные суммы не совпадают, то фиксируется ошибка. На основании этого формируется пакет подтверждения приема либо повторной передачи.

На физическом уровне выполняются процессы, связанные с надёжной передачей потока битов, поступающего с канального уровня. В данной системе физический уровень предназначен для передачи потока данных от терминала к точке доступа и наоборот.

Используемая литература:

- 1) Бакке А.В. "Лекции по курсу Системы и сети связи с подвижными объектами"
- 2) <http://omoled.ru/publications/view/538>
- 3) <http://omoled.ru/publications/view/306>
- 4) <http://omoled.ru/publications/view/292>
- 5) <http://www.infosparks.ru/gost/802-11a.html>

