



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

РГРТУ

Кафедра ТОР

Курсовая работа по дисциплине

«Системы и сети связи с подвижными объектами»

на тему:

«Голосовая радиопочта»

Часть 1

Выполнил: ст. гр. 619
Кондратьев А. П.

Целью данной курсовой работы является проектирование системы голосовой радиопочты, предназначенной для объединения в единую сеть мобильных терминалов с целью доставки речевых сообщений другим пользователям сети в пределах ограниченной территории.

Основные требования к системе:

- off-line доставка сообщений: при отсутствии адресата сообщение должно быть доставлено позже;
- возможность доставки голосовых сообщений абонентам других подобных сетей.

Исходные данные к проекту:

Максимальное количество абонентов в сети: 3000

Радиус зоны обслуживания: 20000 м (PR: 70%)

Гарантируемая (минимальная) скорость передачи данных: 64 Кбит/с

Тип местности: городская застройка

Вероятность ошибки на бит P_b : 10^{-5}

Мощность излучения подвижной станции $P_{изл}$: < 0.5 Вт

Рекомендуемая технология передачи: OFDM

Диапазон частот, вид модуляции выбирается самостоятельно.

1.1. Интерпретация назначения сети в виде произвольного прикладного решения в контексте заданной темы. Формализация телекоммуникационной услуги на основании анализа отношений "пользователь-сеть", схематизация отношений. Задачи терминального оборудования и интерфейса пользователя/объекта управления.

В качестве реализации системы голосовой радиопочты предлагается социальная сеть для сотрудников частной компании.

Основное назначение сети – адресная доставка голосовых сообщений между пользователями

сети.

Архитектуру сети можно описать схемой, представленной на рис. 1.

Для реализации данной сети необходимо наличие заданного количества терминалов, базовой станции и почтового сервера.

Терминал пользователя обеспечивает взаимодействие пользователя с сетью. При этом терминал осуществляет запись и обработку речевого сообщения, подготавливая его к передаче.

Базовая станция (БС) выделяет терминалам пользователей радиоресурсы и отвечает за передачу данных на почтовый сервер (ПС).

Хранилище информации является файловой сетью и содержит в себе отложенные сообщения пользователей в случаях, когда пользователь-получатель находится не в сети (off-line). Для сохранения и дальнейшего использования данных используются протоколы на базе IP. Хранилище информации является частью почтового сервера.

Почтовый сервер осуществляет коммутацию информационных потоков, и организует направление сообщений. Также ПС содержит информацию о зарегистрированных абонентах, проверяет их активность, а также имеет чёрный список абонентов и базу данных, включающую в себя данные обо всех сотрудниках компании.

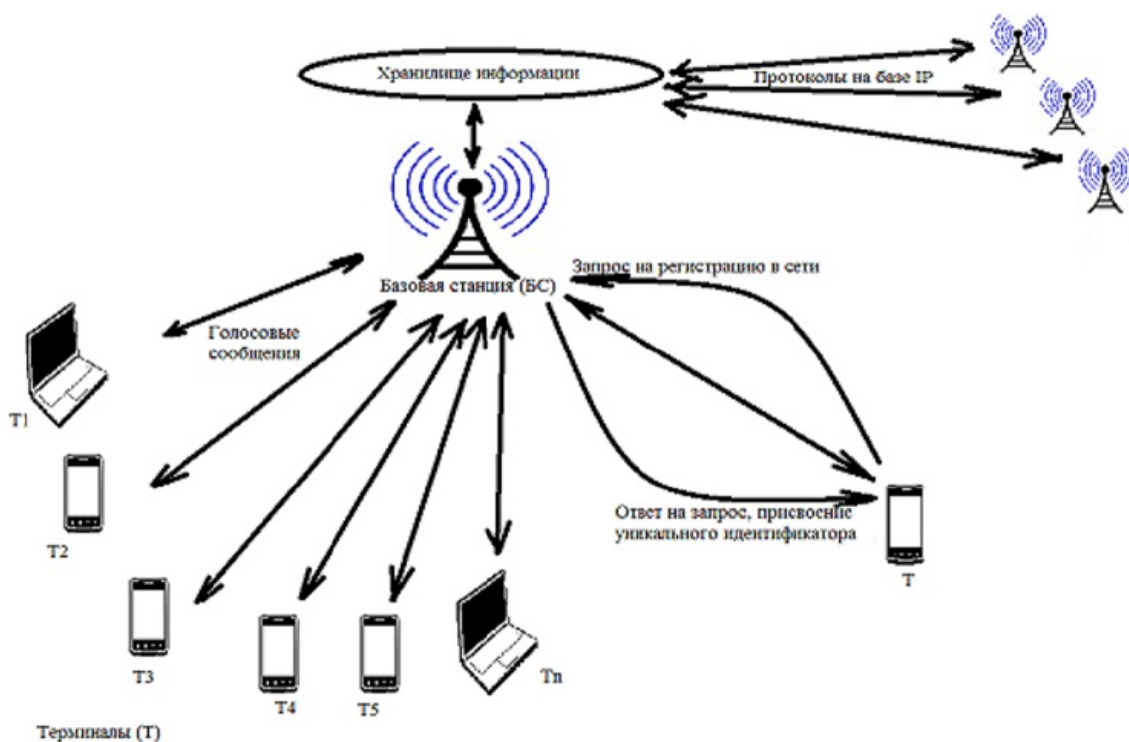


Рис. 1. Архитектура сети [2]

БС обозначает себя для терминалов, отправляя по широкополосному каналу свои параметры. С целью регистрации в сети, терминал отправляет запрос со своими данными почтовому серверу через БС, затем принимает ответ на запрос и получает уникальный идентификатор (ID), а ПС в свою очередь вносит пользователя в список зарегистрированных пользователей, а в базе данных отмечается, что этот сотрудник зарегистрирован в сети. Проверка пользователя в возможности зарегистрироваться заключается в сопоставлении данных пользователя с данными в базе данных сотрудников. Если данные пользователя не совпадают ни с одним сотрудником из базы данных, или пользователь находится в чёрном списке почтового сервера, то ему приходит сообщение с отказом в регистрации. ПС формирует список зарегистрированных абонентов и с помощью этого списка отслеживает их активность. Если терминал уже зарегистрирован в сети, то ПС осуществляет авторизацию, и пользователь входит в сеть.

Рассмотрим случай, в котором один из терминалов хочет передать голосовое сообщение. Для этого пользователь входит в приложение (авторизуется в сети), выбирает адресата и записывает сообщение, которое затем передается на ПС и сохраняется в информационном

хранилище. Непосредственно перед передачей сообщения терминал отправляет запрос на передачу. Если адресат находится в сети, то ПС посредством БС передает сообщение адресату. Если же терминал получателя off-line, то передаваемое сообщение остается в информационном хранилище до момента появления терминала получателя в сети.

Если пользователь хочет отправить голосовое сообщение в другую подобную сеть, то ПС с помощью специального аккаунта с именем социальной сети направляет через БС сообщение на почтовый сервер другой сети, где оно от имени этого аккаунта так же сохраняется в информационном хранилище. Таким образом сообщение проходит такой путь: терминал → БС → ПС одной сети → БС → ПС второй сети → терминал-получатель.

Рассмотрим взаимодействие «пользователь-сеть» (рис. 2).

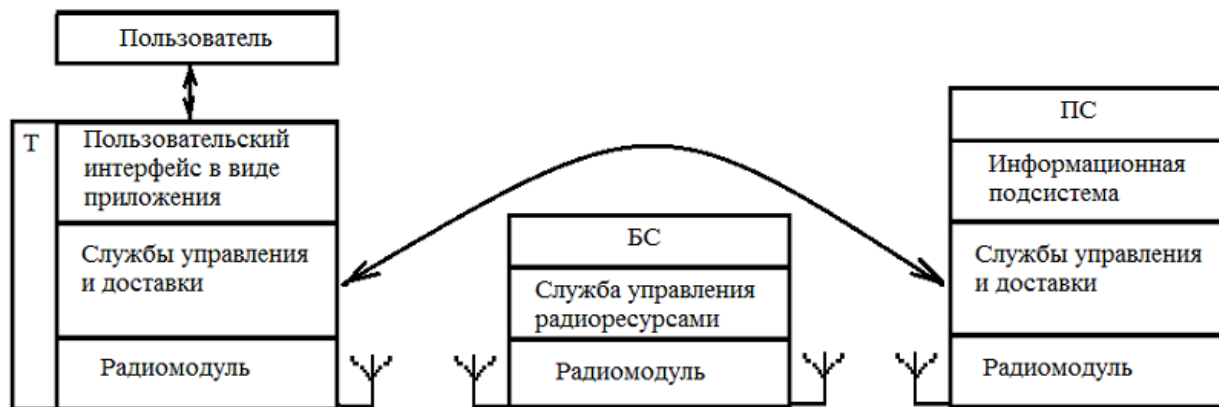


Рис 2. Схема отображения взаимодействия

Службы управления доставки Т и ПС обеспечивают пользователю представление телекоммуникационной услуги и осуществляют обмен служебными сообщениями, поддерживая функционирование сети. Пользовательский интерфейс предоставляет функцию записи и прослушивания голосовых сообщений, а также консоль, где при необходимости выводится отчет о доставке сообщения.

Радиомодуль предназначен для организации передачи или приёма сообщений по радиоканалу.

1.2. Пояснение сеанса предоставления телекоммуникационной услуги, выявление ключевых параметров сеанса. Характеристика информационного трафика в прямом и обратном направлениях передачи: вид трафика, производительность или предполагаемый объем сообщений и т.п. Формализация требований к качеству и условиям предоставления услуги.

Архитектура сети состоит из БС, ПС и множества терминалов абонентов, где БС осуществляет обмен информационными и служебными сообщениями. Почтовый сервер хранит сообщение в случае отсутствия активности пользователя и с помощью служебных сообщений узнаёт об активности. Терминал в свою очередь обрабатывает голосовые сообщения и готовит их к передаче.

Сообщения передаются с минимальной (гарантируемой) скоростью 64 Кбит/с. Служебные сообщения содержат запросы на предоставление ТК услуги, ответы на запросы, информацию о параметрах сети и активности пользователей для поддержания функционирования сети.

1.3. Обоснованный выбор архитектуры радиосети. Разработка многозвеневой модели сети, описание ключевых звеньев доставки сообщений. Проработка сценария выполнения телекоммуникационной задачи с использованием многозвеневой модели взаимодействия элементов сети.

Данный выбор сети обоснован тем, передача сообщений осуществляется по общему каналу связи от ПС через БС всем терминалам, при этом терминалы не связаны между собой напрямую.

Рассмотрим сеанс передачи сообщения на примере многозвеневой модели взаимодействия элементов сети (рис. 3). Если пользователь уже зарегистрирован, он проходит авторизацию для входа в сеть. Затем пользователь записывает голосовое сообщение и отправляет запрос на исполнение услуги в сеть. Если услуга может быть исполнена, БС отправляет сообщение на

терминал о доступности услуги. Терминал просит выделения ресурса, БС предоставляет ресурс терминалу и сообщает о выделенном ресурсе. В это время этого пользователь отправляет сообщение, которое направляется на ПС, где оно записывается в хранилище информации.

После записи ПС отправляет запрос на проверку активности терминала пользователя-получателя сообщения. Если пользователь активен, то ПС осуществляет передачу данных на терминал. В случае успешного принятия данных терминал отсылает на сервер сообщение о доставке сообщения и сессия завершается, а выделенный ресурс освобождается. Если пользователь не активен, т.е. от него не поступает сообщение об активности, то сообщение остаётся в хранилище информации до появления терминала пользователя-получателя в сети.

При необходимости отправитель может запросить отчет о доставке сообщения.

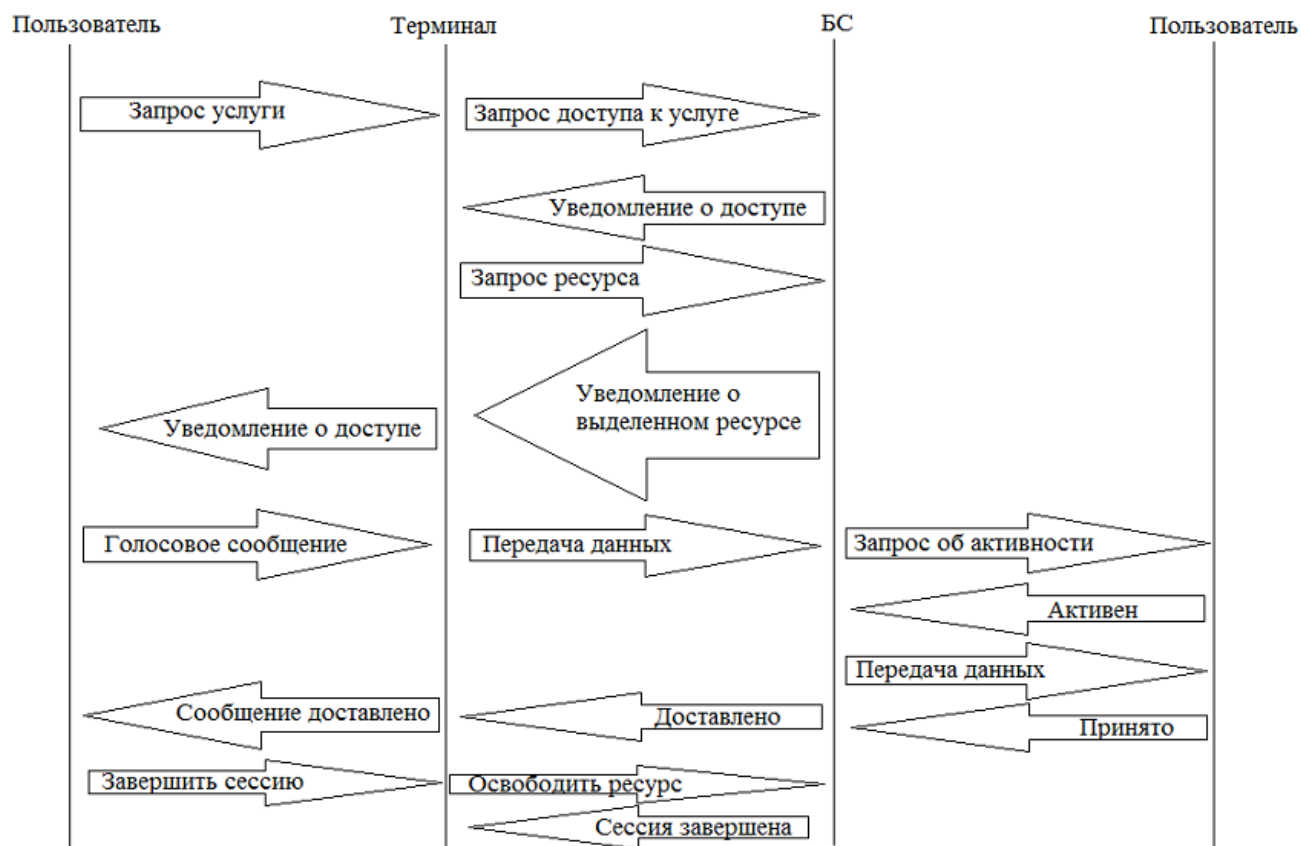


Рис. 3. Многозвеньевая модель взаимодействия элементов сети

1.4. Формулирование и пояснение стратегии поведения сетевых объектов, введенных в п.1.3. Обоснование требований к функциональному составу сетевого терминала и выделенного (командного) узла.

Сценарий взаимодействия терминал ↔ БС ↔ ПС описывается так:

1. Терминал посылает запрос на регистрацию в сети вместе со своими данными с целью предоставления услуги;
2. БС принимает этот запрос и передает его на ПС;
3. На ПС сверяются данные пользователя с базой данных сотрудников и выявляет, имеет ли пользователь право на регистрацию в этой сети;
4. В случае нахождения соответствия ПС проводит регистрацию пользователя в сети в том случае;
5. ПС присваивает терминалу уникальный идентификатор и посылает терминалу сообщение с параметрами регистрации в сети и сообщение службам канального уровня БС об организации логического соединения с указанным пользовательским терминалом;
6. После установления логического соединения терминал получает возможность передать сообщение на почтовый сервер с целью дальнейшей его доставки другому пользователю;

7. Терминал посылает сообщение на ПС, где оно сохраняется в хранилище информации;
8. ПС производит проверку активности адресата путём отправления запроса терминалу. Если терминал неактивен, то передача сообщения откладывается. Если терминал активен, то ПС осуществляет передачу данных;
9. После получения сообщения терминал посылает сообщение о том, что сообщение принято, сессия заканчивается, а БС освобождает ресурс.

Задачи терминала (рис. 4):

1. Прием радиосигналов, содержащих сообщения от базовой станции в назначенной полосе частот с заданной скоростью.
2. Достоверность принимаемых сообщений.
3. Передача служебных сообщений, приём служебных сообщений.
4. Обеспечение взаимодействия с пользователем через приложение с интерфейсом.

Радиомодуль обеспечивает выполнение приема и передачи сообщений.

В памяти хранится список контактов, которым можно отправлять сообщения.

Интерфейс предоставляет пользователю комфортное пользование приложением, в котором осуществляется запись и прослушивание голосовых сообщений.

Устройство управления отвечает за выполнение сценария взаимодействия терминала и его корректную работу.

Задачи ПС (рис. 4):

1. Прием радиосигналов, содержащих сообщения от базовой станции в назначенной полосе частот с заданной скоростью.
2. Достоверности принимаемых сообщений.
3. Передача служебных сообщений, приём служебных сообщений.
4. Отправка сообщений терминалу-получателю.
5. Хранение данных о зарегистрированных абонентах.
6. База данных сотрудников и чёрный список.
7. Отслеживание активности пользователей.

Хранилище информации предназначено для хранения списка зарегистрированных абонентов, отложенных сообщений и базы данных сотрудников.

Модуль управления осуществляет принятие решений об отправке сообщений на основе выявления активности пользователя и процедуру регистрации новых пользователей через проверку по базе данных и чёрному списку.

Задачи БС (рис. 4):

1. Прием и передача радиосигналов в назначенной полосе частот с заданной скоростью.
2. Прием служебных сообщений от ПС и терминала, содержащих информацию о выделении канального ресурса для организации транспортного соединения.
3. Выделение ресурса и передача данных от терминала к ПС.

Модуль управления осуществляет выделение ресурса для организации соединения.

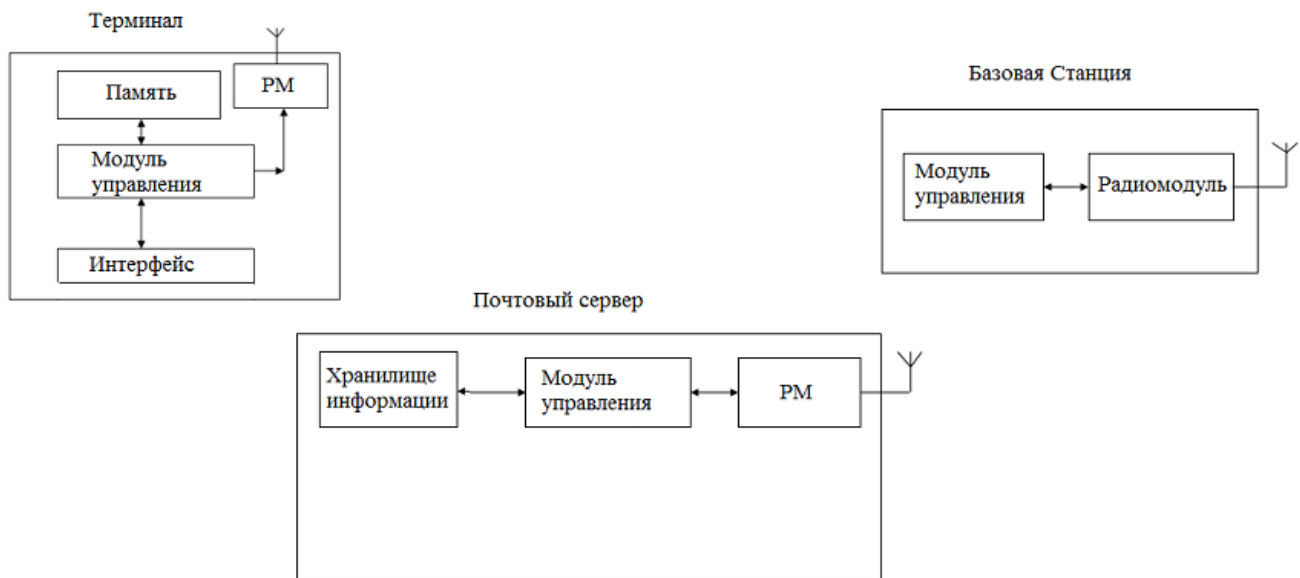


Рис 4. Функциональный состав терминала, БС, ПС [2]

Список литературы:

1. Лекции по курсу ССПО / Бакке А. В.
2. Тверитнева И.С. / Голосовая радиопочта (часть 1) исправленная 2. – Режим доступа: <http://omoled.ru/publications/view/1279>
3. Клычникова Н.В., Лукашова Е.В. / "Голосовая радиопочта" статья 1 (исправленная). – Режим доступа: <http://omoled.ru/publications/view/959>