

# Интерактивная радиосеть мультимедийного вещания (часть 1). Исправления.



Викулов Вячеслав, 17 декабря 2018г.

## Интерактивная радиосеть мультимедийного вещания (часть 1).

Викулов В.В. гр.519

В данной курсовой работе необходимо разработать систему, которая предназначена для мультимедийного вещания подвижным объектам. Мобильные абоненты сети должны иметь на выбор возможность подключения (подписки) к любой из имеющихся на сервере вещания программ. Мультимедийный сервер ведет учет числа текущих подписчиков каждой программы.

### Свойство радиосети:

- поток вещания любой программы существует (передается), пока у него есть хотя бы один подписчик.

### Исходные данные:

- Максимальное количество терминалов в сети: 700
- Радиус зоны обслуживания: 6000 м (PR=75% покрытие на границе обслуживания)
- Максимальная скорость передачи информационных данных: 250 Кбит/с
- Тип местности: городская застройка
- Вероятность ошибки на бит, не более  $P_b$ :  $10^{-6}$
- Мощность излучения подвижной станции Ризл :  $< 0,5$  Вт
- Рекомендуемая технология передачи: OFDM
- Диапазон частот, вид модуляции выбирается самостоятельно.

## 1. Постановка задачи и формулирование технических условий функционирования сети.

*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 служб уровня приложения пользователя.*

В качестве своего прикладного решения, по заданной тематике, в данной работе я рассмотрю интернет радио. Мультимедийное вещание предполагает пользователям услуги доступа к различного рода мультимедийным потокам, (не только аудио формат) создаваемым мультимедийным сервером и точкой доступа. Исходя из ТЗ, а именно из относительно маленькой максимальной скорости передачи данных, было выбрано именно интернет радио. Например для передачи видео трафика данной скорости будет не достаточно даже для минимально удовлетворительного качества 240p (240p=360x240), поэтому я выбрал аудио формат, для которого этой скорости вполне достаточно.

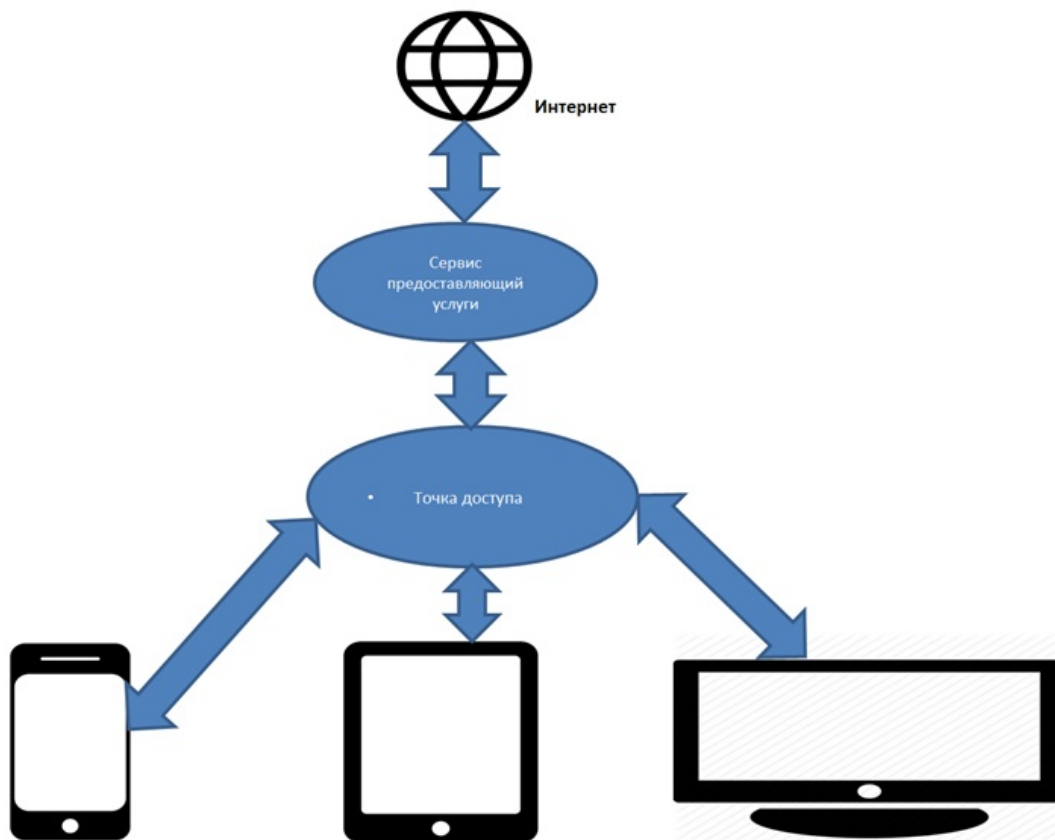


Рис. 1 Общая концепция мультимедийной радиовещательной сети

В данном случае имеется сервис, который хранит в себе данные о пользовательских подписках, имеет доступ к нескольким интернет-радиостанциям, предоставляет услугу по запросу пользователя, если у него есть на это все полномочия, т.е. он прошел регистрацию на сайте сервиса и приобрел подписку на нужный ему канал. Точка доступа, исходя из выбора пользователя, берет на себя организацию соединения между терминалом пользователя и мультимедийным сервисом. Общая концепция представлена на рисунке выше (Рис.1).

Далее рассмотрим отношения «пользователь-сеть» (Рис 2). Пользователь, с помощью своего устройства (телефон, планшет,...), на котором установлено приложение, взаимодействует с мультимедийным сервисом, который в свою очередь дает ему ответ о предоставлении/отказе в запрашиваемой услуге.

Взаимодействие терминала пользователя и точки доступа происходит за счет служб: трансляции/приема мультимедийного трафика и службы установления соединения. Службы трансляции и приема мультимедийного трафика предоставляют пользователю ответ на запрашиваемую услугу, соответственно выбор мультимедийного канала и передачу трафика. Службы установления соединения обеспечивают соединение между терминалом пользователя и мультимедийный сервисом, а также отвечают за качество соединения в целом, за счет обмена служебными сообщениями, делают все необходимое для обеспечения должного качества соединения и функционирования сети в целом.

В составе мультимедийного сервиса находится информационная подсистема, хранящая в себе идентификационные данные пользователей и количество пользователей в сети, список всех/доступных в данный момент трансляций.

На терминале пользователя для взаимодействия со службами должно быть установлено специальное приложение с графическим интерфейсом, для удобного управления ими. А точка доступа взаимодействует с сервисом за счет Интернет соединения.

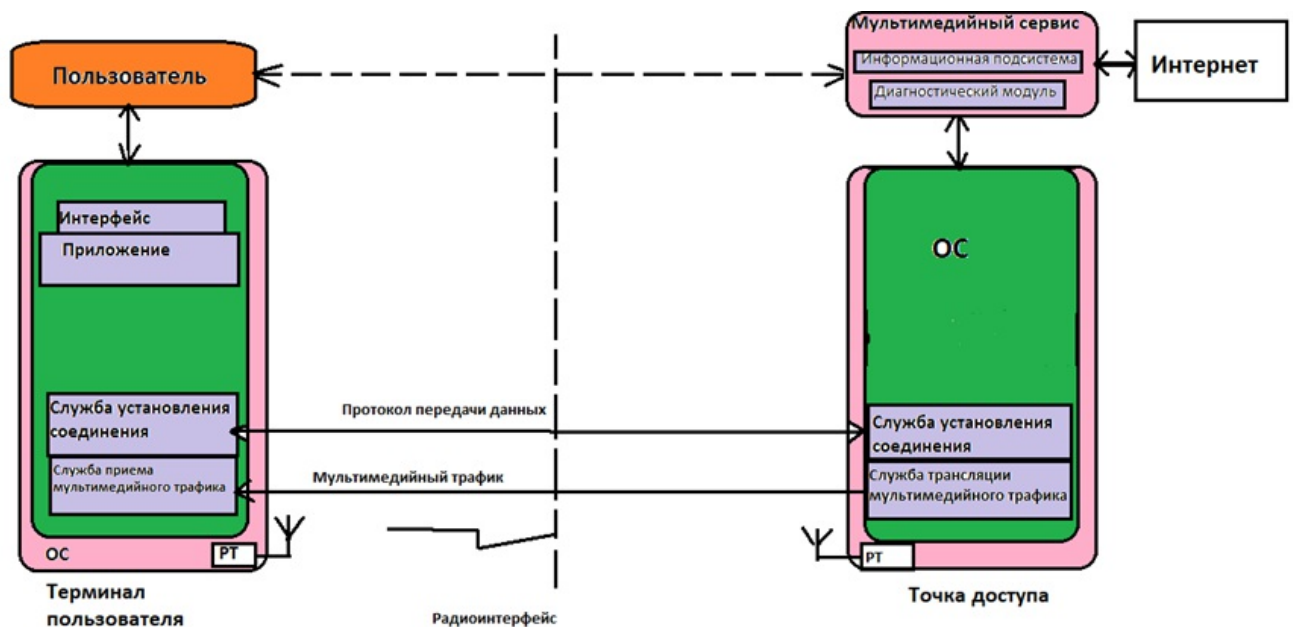


Рис.2 Схема отношений «пользователь-сеть».

Задачи служб уровня приложения пользователя заключаются в следующем:

- прием и отправка служебных сообщений с точки доступа - начало/завершение сеанса, недостаточный уровень мощности
- прием мультимедийного трафика в реальном масштабе времени и выведение его на устройство вывода (динамики) - т.е. обработка принимаемых данных при минимальных временных потерях. Может быть достигнута при программной оптимизации приложения.
- отображение личного кабинета ( личный кабинет нужно заранее зарегистрировать на официальном сайте), в котором хранится информация о:
  - 1) Доступных радиотрансляциях, находящихся онлайн
  - 2)Подключенных пользователем радиотрансляциях. Те трансляции, на которые была приобретена подписка
  - 3) Информации об остатке на лицевом счету

*1.2. Пояснение сеанса предоставления телекоммуникационной услуги, анализ параметров сеанса, формализация требований к качеству соединения и объему требуемых ресурсов. Характеристика информационного трафика в прямом и обратном направлениях передачи: вид трафика, производительность или предполагаемый объем сообщений и т.п.*

В рамках предоставления телекоммуникационной услуги, разберем первичную регистрацию пользователя. Пользователю необходимо авторизоваться в сети, предварительно пройдя процедуру регистрации на сайте сервиса, после чего пользователь получит уникальные данные для входа в личный кабинет ( логин и пароль), после этого ему необходимо скачать само приложение и ввести данные необходимые для входа, а именно логин и пароль полученные при регистрации. Это необходимо для проверки полномочий пользователя на ту или иную трансляцию. Проверка будет осуществляться сервисом на то, имеет ли пользователь подписку на тот или иной мультимедийный канал, после чего и принимается решение о представлении или не предоставлении услуги.

Сервис представляет собой огромную базу данных, которая обрабатывается сложными программными кодами. В задачи сервиса входит: хранение идентификационных данных пользователя, идентификация текущих пользователей, авторизация новых пользователей, организация логических соединений с активными терминалами, распределение мультимедийного трафика (кому какую трансляцию вещать), а также ведет анализ активных в данный момент трансляций. Сервис хранит в себе данные не только идентификационные данные пользователя, но и количество пользователей в сети. Это необходимо из ТЗ для учета количества пользователей online. Для этого в состав сервиса вводится некая информационная подсистема, в которой данные о количестве пользователей будут обновляться в реальном масштабе времени.

После прохождения авторизации пользователь отправляет запрос о предоставлении услуги на сервис через точку доступа. Точка доступа выполняет транспортную роль, все решения принимаются на сервере, точка доступа лишь

перенаправляет мультимедийный трафик нужному терминалу, а также принимает служебные сообщения от сервиса и терминала пользователя. После того как на сервис поступает запрос, он анализирует его, после чего отправляет ответ. Если ответ положительный, то сервис отправляет сообщение с параметрами канала, запрос на который был сформирован, далее формируется логическое соединение.

После установления логического соединения терминал получает возможность подключиться к транслируемому каналу. Устанавливается физическое соединение.

Окончание сеанса будет обозначаться как отправка короткого служебного сообщения на точку доступа. Происходит разрыв соединения. Завершение сеанса.

Стоит отметить, что точка доступа в активном состоянии может вести трансляцию нескольких аудио потоков, а также осуществляет прием и обработку служебных сообщений от других терминалов, находящихся в зоне обслуживания. В пассивном режиме трансляция прерывается, функционирует лишь приемная часть, которая анализирует радиоканал на наличие запросов от терминалов. При получении такого запроса осуществляется переход в активный режим.

В свою очередь терминал в активном режиме осуществляет передачу служебных сообщений точке доступа, служебные сообщения о недостаточной мощности принимаемого сигнала. Если на точку доступа поступает сообщение о недостаточной мощности принимаемого сигнала, то точка доступа повышает уровень мощности. При отсутствии команд от пользователя, терминал переходит в пассивный режим.

Трафик будет характеризоваться двумя типами: мультимедийный поток и служебные сообщения. В свою очередь, мультимедийный трафик является однонаправленным (от мультимедийного сервиса к терминалу пользователя), а служебные сообщения будут являться двунаправленными. Максимальная скорость передачи мультимедийного трафика составляет 250 кбит/с, служебный трафик содержит короткие запросы и ответы на них, которые не требуют такой большой скорости передачи, поэтому возьмем скорость 64кбит/с.

Примем объем избыточности вносимой на физическом уровне равным 35% от общей пропускной способности. Т.к. максимальная скорость передачи данных по техническому заданию составляет 250 кбит/с, то с учетом вносимой избыточности пропускная способность канала трафика составляет примерно 337,5 кбит/с. При этом на канал трафика приходится только 84% общей пропускной способности физического канала. Вычисляя общую пропускную способность физического уровня, получаем 283.5 кбит/с.

### *1.3. Обоснование предполагаемой архитектуры радиосети, описание ключевых звеньев доставки сообщений. Пояснение модели выполнения телекоммуникационной задачи на примере многозвеньевого схемы взаимодействия элементов сети.*

Для решения поставленной задачи наиболее оптимальным является использование структурированной архитектуры сети и топологии «точка-точка». Простейший вид сети через коммутационное оборудование (точку доступа). Сервис организует канал, информация о котором попадет на точку доступа. Точка доступа организует канал связи с терминалом, после чего у нас образуется «гоннель» между сервисом и терминалом пользователя, только после этого мы начинаем передавать трафик. Выбор был сделан исходя из таких критериев, как простота реализации и ненужность общения терминалов между собой. В нашем случае каждый терминал «общается» исключительно с сервисом, необходимости в общении терминалов между собой нет.

На рис. 3 представлена многозвеньева схема, отражающая сценарий взаимодействия выделенных узлов сети. На данной схеме порядок действий с течением времени определяется направлением «сверху-вниз». Направление стрелок указывает на направление передачи.



Рис. 3 Многозвеньевая схема взаимодействия элементов сети

Не будет лишним отметить, что поток вещания любой программы существует (передается), пока у него есть хотя бы один пользователь, т.е. точка доступа будет находиться в активном режиме.

После идентификации терминала в сети, происходит обработка пользовательского запроса на мультимедийном сервисе и принятие решения о доступе/отказе в предоставлении услуги пользователю. Полное описание изложено в пункте 1.2.

В приведенной сети все решения, касательно доставки сообщений, принимаются на сервере, точка доступа никаких решений не принимает. Сервис выделяет канал и передает его характеристики на точку доступа. Точка доступа обрабатывает сообщение от сервиса, после чего организует тоннельное соединение между терминалом и мультимедийным сервисом. После завершения сеанса терминал отправляет служебное сообщение, что означает прекращение вещания на данный терминал.

При передаче сообщения в обратном направлении, сервис прикрепляет идентификатор пользователя, полученный при регистрации. Так точка доступа понимает, кому адресован данный мультимедийный трафик, и перенаправляет его на нужный терминал.

#### 1.4. Формулирование и пояснений стратегии поведения сетевых объектов, введенных в п.1.3. Обоснование требований к функциональному составу сетевого терминала и командного узла.

Далее представлена стратегия поведения сетевых объектов:

##### Терминал:

- Обнаружение сети. Терминал должен обнаружить активную точку доступа и подключиться к ней.
- Регистрация в сети. Терминалу необходимо пройти процедуру идентификации для дальнейшего использования услуг предоставляемых сервисом.
- Прием служебных сообщений от точки доступа. Для организации транспортного соединения между терминалом пользователя и сервисом. А также сообщений, обозначающих начало/завершение сеанса.(\*)
- Прием аудио трафика от точки доступа.
- Отправка служебных сообщений. Передача служебных сообщений на сервис: начало/завершение сеанса, недостаточный уровень принимаемого сигнала.

##### Точка доступа:

- обеспечение соединения между терминалом пользователя и сервисом. Прием сообщения от сервиса о параметрах канала и организации тоннельного соединения между терминалом и сервисом.
- Бесперебойная передача трафика от сервиса к терминалу пользователя. Передача информационного трафика и

служебных сообщений с должной скоростью и качеством.

-Прием и передача служебных сообщений (аналогично \*)

#### Сервис:

-Прием и передача служебных сообщений. Служебные сообщения, характеристики канала, идентификационные данные пользователя для того чтобы точка доступа поняла кому предназначен данный трафик и параметры сессии.

-Бесперебойная передача мультимедийного трафика. Исправная работа сервиса, передача трафика с должной скоростью.

-Проверка наличия подписки у пользователя. Идентификация пользователя с дальнейшей обработкой запросов на наличие подписки на ту или иную трансляцию.

-Направление пользователя на нужный мультимедийный канал. Отправка служебного сообщения с адресом пользователя, кому предназначается данный мультимедийный трафик.

Далее представлен функциональный состав выделенных узлов сети:

#### Терминал:

В составе терминала присутствует операционная система, включающая в себя программное обеспечение с удобным графическим интерфейсом, радиомодуль для приема/передачи служебных сообщений, а также приема мультимедийного трафика. И устройство вывода, для его прослушивания (рис.4) .

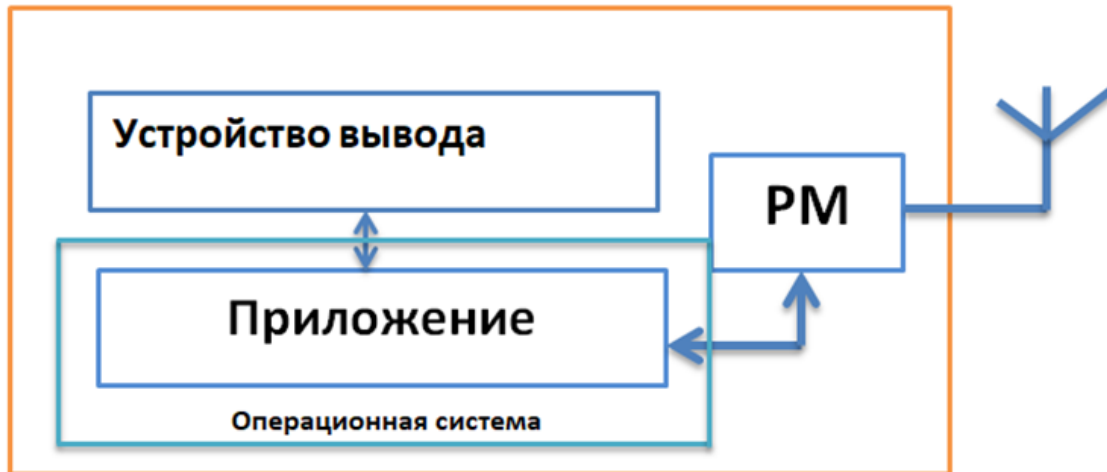


Рис. 4 Функциональный состав терминала

#### Точка доступа:

В составе точки доступа необходима операционная система, программное обеспечение, обеспечивающее не только отправку сообщений терминалу и сервису, но и бесперебойную трансляцию аудио трафика пользователю. Также необходим радиомодуль: для связи как с терминалом, так и с сервисом (рис.5).

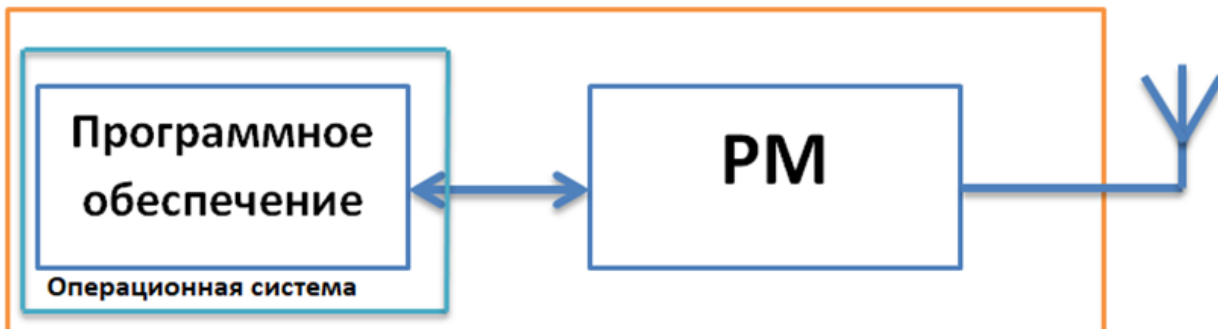


Рис. 5 Функциональный состав точки доступа

### **Сервис:**

В составе сервиса должна быть реализовано сложное программное обеспечение, позволяющее не только выбирать кому какой аудио трафик направить, но и проверить: можно ли данный трафик направить этому терминалу. Еще некая информационная подсистема, хранящая в себе всех зарегистрированных пользователей. А также диагностический модуль, позволяющий оценивать качество соединения с точкой доступа.

### **Список используемых источников:**

1. Интерактивная радиосеть мультимедийного вещания. Часть 1. Исправленная. <http://omoled.ru/publications/view/1187>
2. А.В. Бакке – лекции по курсу «Системы и сети связи с подвижными объектами»



Статья опубликована на сайте Omoled.ru - Образовательные сообщества  
Ссылка на статью: <http://omoled.ru/publications/view/1295>