

## МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ МУЛЬТИМЕДИА В МОБИЛЬНОЙ СЕТИ

**Агафонников Алексей Олегович,**

магистрант, Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики  
stivmaster90@gmail.com

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются пути повышения эффективности передачи мультимедиа за счёт современных алгоритмов сжатия данных и особенностей архитектуры мобильной сети. В результате исследований были предложены способы модернизации алгоритмов сжатия мультимедиа за счёт преобразования энтропийных кодеров. Так же был проведён сравнительный анализ наиболее распространённых алгоритмов сжатия путём наложения битовых ошибок. В качестве базового решения по организации сервиса передачи мультимедиа рассмотрена технология мобильного вещания MBMS с применением вейвлет-преобразования данных.

**Ключевые слова:** мультимедиа, сжатие, кодирование,

## METHODS OF INCREASE OF EFFICIENCY BY MULTIMEDIA STREAMING IN A MOBILE NETWORK

**Agafonnikov Aleksei Olegovich**

master's degree, Moscow State Technical University of Radio Engineering, Electronics and Automation

**Abstract.** This article discusses ways to improve the efficiency of transmission through modern data compression algorithms and features of the architecture of the mobile network. As a result, studies have been proposed methods of modernization multimedia compression algorithms by converting entropy coders. As well, a comparative analysis of the most common compression algorithms by applying bit errors. The base solutions for service organizations transfer the technology of mobile multimedia broadcast MBMS using wavelet transform data.

**Keywords:** streaming, MBMS.

### Введение

**М**ультимедиа-информация на сегодняшний день представляет собой большую часть ресурсов в сети, и множество сервисов предоставляет возможность просмотра такой информации напрямую без предварительного скачивания и дополнительного программного обеспечения со стороны клиента.

Кроме того активное развитие получили мобильные технологии, позволяющие пользователям просматривать мультимедиа-данных на своём устройстве за счёт появления новых способов их передачи и развития мобильных сетей в целом. Однако, передача таких данных на сегодняшний день реализуется не всегда должным образом, и, как правило, для этого необходимы технологии и алго-

ритмы, обеспечивающие оптимальное качество и минимальную потерю передаваемой информации.

### Технология MBMS

Multimedia Broadcast Multicast Service (MBMS) — стандарт мобильного вещания, позволяющий реализовать сервисы потокового вещания в мобильных сетях 2.5G и 3G.

Концепция технологии MBMS заключается в передаче данных в режиме Unicast для всех абонентов в соте или в режиме Multicast для выделенной группы пользователей с использованием специализированного кодека 3GP (дальнейшее продолжение H.263) и стандартной системой защиты от ошибок FEC (forward error correction). Главным недостатком такой системы является информационная

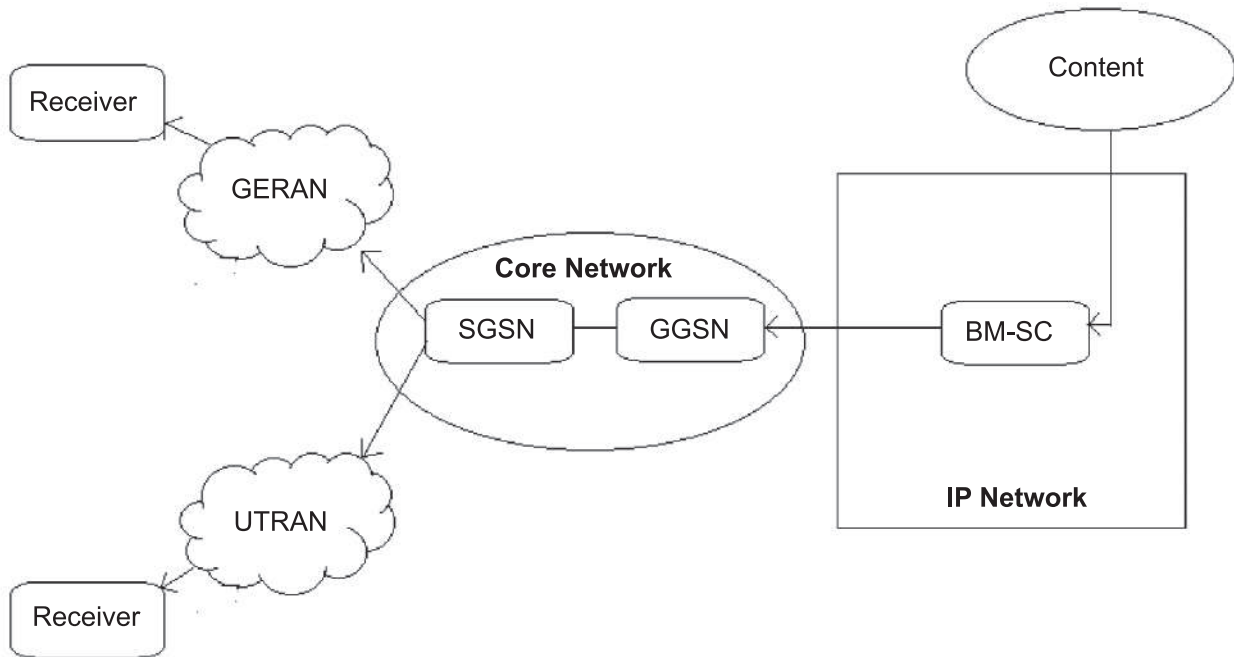


Рис. 1. Архитектура MBMS

избыточность, которая позволяет, с одной стороны устранить ошибки при получении пакетов, но с другой стороны увеличить количество бит, а так же возникновения «блочности» изображения при высокой степени сжатия.

В основе базового решения по модернизации системы является применение алгоритма сжатия на базе математической модели вейвлет-анализа, использующего двумерное вейвлет-преобразование, метод EZW-кодирования, сжатие межкадровой разницы, а так же арифметическое кодирование в качестве энтропийного сжатия. В сочетании с технологией MBMS, алгоритм обеспечит наилучшие характеристики при потоковой передаче в мобильной сети с максимальным сжатием.

**Модернизация алгоритмов сжатия**

Проблема создания высококачественной системы цифровой передачи видеoinформации - это главным образом проблема быстрого и эффективного ее сжатия - наиболее ресурсопотребляющей части всей системы. Ее эффективность существенно влияет на качество воспроизводимой информации.

В зависимости от математического аппарата, типа сжимаемой информации, степени сжатия, метода энтропийного кодирования, а так же области применения алгоритмы могут иметь разную эффективность.

Как было уже сказано выше, если рассматривать сжатие в мобильных сетях, имеющих низкую пропускную способность, наиболее эффективно применение алгоритмов с вейвлет-кодированием.

Проведём сравнение наиболее известных алгоритмов с помощью измерения PSNR коэффициента с наложением битовых ошибок.

Таблица 1

**Оценка PSNR при наложении битовых ошибок**

BER	MPEG-4, PSNR, дБ	H.263, PSNR, дБ	H.264, PSNR, дБ	Wavelet, PSNR, дБ
10 <sup>-2</sup>	18,4	16,7	22,6	26,1
10 <sup>-3</sup>	24,2	23,8	30,8	28,8
10 <sup>-4</sup>	30,9	28,7	32,3	31,1
0	32,1	30,0	34,6	31,9

Наиболее эффективными алгоритмами являются H.264, MPEG-4 и MotionWavelet. При этом последний алгоритм обладает большим соотношением PSNR при высоком коэффициенте BER (плотность ошибок), что выделяет его при использовании в мобильных сетях. Однако, при отсутствии ошибок алгоритмы H.264 и MPEG-4 обладает большей эффективностью по сравнению с MotionWavelet. К тому же технология вейвлет базируется на арифметическом кодировании при энтропийном сжатии, что приводит к высокой степени избыточности при декодировании информации на мобильном устройстве абонента.

Существуют определённые технологии, позволяющие повысить степень сжатия мультимедиа информации на уровне энтропийного кодирования. При этом есть методы, оптимизирующие как методы кодирования Хаффмана, так и методы арифметического кодирования информации.

Для алгоритмов, базирующихся на кодировании Хаффмана, к примеру для алгоритмов MPEG, возможно преобразование энтропийного кодера с помощью использования бинарного преобразования, в результате которого все коэффициенты выстраиваются в виде бинарного дерева, коэффициенты которого упорядочиваются в вероятностном

порядке от большего к меньшему. Для алгоритмов сжатия с арифметическим кодером, тах как H.264/AVC, возможно использование контекстно-адаптивного кодирования. Недвоичные символы, поступающие на вход, подвергаются бинаризации, что позволяет получить двоичные данные. После этого для каждого символа по определённому правилу выбирается номер контекста для адаптивной вероятностной оценки и последующего арифметического кодирования.

Совершенно недавно был принят стандарт нового поколения видеовещания H.265 или HEVC (англ. *High Efficiency Video Coding* - высокоэффективное видеокодирование), предполагающий существенное повышение (до 50%) эффективности сжатия по сравнению с нынешним стандартом H.264/AVC высокого профиля. Вместо макроблоков, которые применялись в H.264, в HEVC используются блоки с древовидной структурой кодирования. Выигрыш кодера HEVC в применении блоков большего размера. В результате тестов было показано, что по сравнению с кодированием блоков размером 64x64 пикселей, битрейт увеличивается на 2,2%, когда используются блоки размером 32x32 и увеличивается на 11,0%, когда используется размер блоков 16x16.

### Список литературы

1. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М. «Методы сжатия данных. Устройство архиваторов. Принципы сжатия аудио и видео» Перевод с английского под редакцией В.С. Штаркмана. Издательство «М-диалог МИФИ»: Москва, 2003. – 384 с.
2. Кричевский Р. Е. «Сжатие и поиск информации». – Издательство «М-Радио и Связь», 1989
3. Сэлмон Д. «Сжатие данных, изображения и звука» Издательство «Техносфера»: Москва 2005 г.
4. Г. Джоунз. «Программирование на языке оккам.», статья – «Описание и реализация статического и адаптивного алгоритмов кодирования по Хаффману» - Издательство «Мир», 1989.
5. В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. «Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы», 2-е изд. - СПб.: Питер, 2005.- 864 с.
6. Плоткин Д.А. «Новые эффективные методы энтропийного кодирования медиаданных», статья – «Новый метод сжатия изображений, построенный на основе JPEG Baseline и метода бинарных интервальных преобразований» - СПб: Питер, 2008 – 84 с.