

МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

Рекомендация МСЭ-R ВТ.2054-1
(07/2018)

Схемы мультиплексирования и транспортирования в системах мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства

Серия ВТ
Радиовещательная служба
(телевизионная)



Предисловие

Роль Сектора радиосвязи заключается в обеспечении рационального, справедливого, эффективного и экономичного использования радиочастотного спектра всеми службами радиосвязи, включая спутниковые службы, и проведении в неограниченном частотном диапазоне исследований, на основании которых принимаются Рекомендации.

Всемирные и региональные конференции радиосвязи и ассамблеи радиосвязи при поддержке исследовательских комиссий выполняют регламентарную и политическую функции Сектора радиосвязи.

Политика в области прав интеллектуальной собственности (ПИС)

Политика МСЭ-R в области ПИС излагается в общей патентной политике МСЭ-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК, упоминаемой в Резолюции МСЭ-R 1. Формы, которые владельцам патентов следует использовать для представления патентных заявлений и деклараций о лицензировании, представлены по адресу: <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>, где также содержатся Руководящие принципы по выполнению общей патентной политики МСЭ-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

Серии Рекомендаций МСЭ-R

(Представлены также в онлайн-форме по адресу: <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>.)

Серия	Название
BO	Спутниковое радиовещание
BR	Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения
BS	Радиовещательная служба (звуковая)
BT	Радиовещательная служба (телевизионная)
F	Фиксированная служба
M	Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская служба и относящиеся к ним спутниковые службы
P	Распространение радиоволн
RA	Радиоастрономия
RS	Системы дистанционного зондирования
S	Фиксированная спутниковая служба
SA	Космические применения и метеорология
SF	Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы
SM	Управление использованием спектра
SNG	Спутниковый сбор новостей
TF	Передача сигналов времени и эталонных частот
V	Словарь и связанные с ним вопросы

Примечание. – Настоящая Рекомендация МСЭ-R утверждена на английском языке в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции МСЭ-R 1.

Электронная публикация
Женева, 2018 г.

© ITU 2018

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R ВТ.2054-1

**Схемы мультиплексирования и транспортирования
в системах мультимедийного радиовещания
для приема на мобильные устройства**

(Вопрос МСЭ-R 45-5/6)

(2014-2018)

Сфера применения

Настоящая Рекомендация касается технологий мультиплексирования и транспортирования в системах мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства. В ней описываются схемы транспортирования медиаданных, защиты услуг/контента и надежной доставки.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a) что системы цифрового телевизионного и звукового радиовещания внедрены во многих странах;
- b) что ожидается предоставление услуг цифрового радиовещания в различных условиях приема, в том числе на приемники внутри помещения, переносные, портативные и автомобильные приемники;
- c) что системы мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства введены с использованием возможностей, присущих системам цифрового радиовещания;
- d) что характеристики приема на мобильные устройства значительно отличаются от характеристик приема на фиксированные устройства;
- e) что системы подвижной электросвязи на базе передовых информационных технологий внедрены во многих странах;
- f) необходимость функциональной совместимости услуг подвижной электросвязи и услуг радиовещания;
- g) необходимость гибкой конфигурации для широкого круга услуг;
- h) необходимость управления доступом к контенту и/или услугам;
- i) потребность в методах эффективной и надежной доставки контента,

рекомендует,

1 чтобы для методов мультиплексирования и транспортирования в системах мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства использовались схемы, описываемые в Приложении 1;

2 чтобы соблюдение настоящей Рекомендации носило добровольный характер. Однако настоящая Рекомендация может содержать некоторые обязательные положения (например, для обеспечения функциональной совместимости или применимости), и в таком случае соблюдение Рекомендации достигается при выполнении всех этих обязательных положений. Для выражения требований используется слово "должен" (shall) или некоторые другие обязывающие выражения, такие, как "обязан" (must), а также их отрицательные формы. Употребление таких слов не означает, что от какой-либо стороны требуется полное или частичное соблюдение положений настоящей Рекомендации.

Приложение 1

Схемы мультиплексирования и транспортирования в системах мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства

1 Введение

В системах мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства могут применяться такие же схемы мультиплексирования и транспортирования, что и для приема на фиксированное оборудование. Если бы некоторые методы, используемые в системах подвижной электросвязи (в частности основанные на протоколе Интернет (IP)), применялись бы и в системах мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства, можно было бы добиться согласования процессов радиовещания и электросвязи. Надежная доставка контента должна быть обеспечена даже при возникновении неустраняемых ошибок на уровне канального кодирования, что неизбежно при приеме на мобильные устройства. Одним из способов повышения надежности доставки контента на базе IP является адаптивная потоковая передача.

С точки зрения поставщиков контента, важно защитить вещательный контент от несанкционированного приема и использования.

В настоящей Рекомендации описываются схемы мультиплексирования и транспортирования, соответствующие системам мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства.

2 Справочные документы

Recommendation ITU-T H.222.0 | ISO/IEC 13818-1: Information Technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 1: Systems.

ISO/IEC 14496-1: Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 1: Systems.

IETF RFC 791: Internet Protocol.

Представлено по адресу: <http://www.ietf.org/rfc/rfc791.txt>

IETF RFC 2460: Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification.

Представлено по адресу: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt>

ETSI TS 102 606: Digital Video Broadcasting (DVB); Generic Stream Encapsulation (GSE) Protocol.

IETF RFC 3550: RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications.

Представлено по адресу: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3550.txt>

IETF RFC 3926: FLUTE – File Delivery over Unidirectional Transport.

Представлено по адресу: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3926.txt>

ISO/IEC 13818-6: Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 6: Extensions for DSM-CC.

ARIB STD-B24 Volume 3: Data Coding and Transmission Specification for Digital Broadcasting.

Open Mobile Alliance, OMA-TS-DRM_XBS-V1_0: OMA DRM v2.0 Extensions for Broadcast Support.

ISO/IEC 23009-1: 2014: Информационная технология. Динамическая адаптивная потоковая передача данных по HTTP (DASH). Часть 1. Презентативное описание и форматы сегментов сред.

ETSI TS 102 542-3-3: Guidelines for the implementation of DVB-IP Phase 1 specifications. Part 3: Error Recovery. Subpart 2: Application Layer FEC.

В данном стандарте ETSI приводятся примеры схем AL-FEC и показатели их работы в различных состояниях канала.

3 Схемы мультиплексирования и транспортирования

Мультимедийные сигналы, такие как аудио-, видеосигналы и любые виды данных, передаются на приемник, а затем отображаются в надлежащий момент и надлежащим образом. Для передачи и отображения контента необходимы следующие функции.

- Инкапсуляция
Для отображения мультимедийные сигналы инкапсулируются в подходящие форматы с информацией о синхронизации.
- Доставка
Для доставки мультимедийные сигналы надлежащим образом форматируются. Такое форматирование включает агрегирование, мультиплексирование и фрагментацию инкапсулированных мультимедийных сигналов.
- Управление
Информация об инкапсулировании, доставке и отображении мультимедийного контента должна поступить на приемник.

Реализацию этих функций обеспечивают схемы транспортирования. Перечень схем транспортирования, соответствующих системам мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства, приводится в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1
Схемы транспортирования

Схема	Описание
MPEG-2 TS (транспортный поток)	Широко используется в системах радиовещания для приема на фиксированные устройства. Обеспечивает информацию о синхронизации на уровне пакетированного элементарного потока (PES) и фиксированную длину пакета для доставки
MPEG-4 SL (уровень синхронизации)	Применяется на уровне синхронизации для временной и пространственной синхронизации контента. Может передаваться в пакетах MPEG-2 TS или пакетах протокола транспортирования в реальном времени (RTP)
IP (протокол Интернета)	Это протокол промежуточного уровня для транспортирования медиаданных. Для транспортирования медиаданных он взаимодействует с протоколом более высокого уровня и может передаваться в пакетах MPEG-2 TS ¹
GSE (инкапсуляция общего потока ²)	Это методы инкапсуляции различных видов пакетов, включая IP-пакеты. Необходим протокол транспортирования медиаданных, работающий на основе IP

Перечень протоколов транспортирования медиаданных, работающих на основе IP и соответствующих системам мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства, приводится в таблице 2.

¹ Подробное описание приводится в Рекомендации МСЭ-R ВТ.1887 "Передача пакетов IP в транспортных потоках MPEG-2 при мультимедийном радиовещании".

² Подробное описание приводится в Рекомендации МСЭ-R ВТ.1869 "Схема мультиплексирования для пакетов переменной длины в системах модуляции цифрового мультимедийного радиовещания".

ТАБЛИЦА 2

Протоколы транспортирования медианных на основе IP

Протокол	Описание
RTP (протокол транспортирования в реальном времени)	Протокол, разработанный Целевой группой по инженерным проблемам интернета (IETF) и используемый для потоковых услуг
FLUTE (передача файлов по однонаправленному транспортному протоколу)	Разработанный IETF протокол передачи любых видов файлов
MPEG-DASH (динамическая адаптивная потоковая передача данных по протоколу HTTP)	Протокол MPEG, используемый для надежной доставки видеосигнала с адаптацией параметров видеосигнала (например, разрешающей способности) к текущим условиям канала, что таким образом позволяет, например, передавать больше и меньше четности или использовать другие механизмы адаптации

4 Схемы защиты услуг/контента

При необходимости доступ к контенту и услугам следует контролировать с помощью определенных схем. Схемы защиты услуг обеспечивают защиту контента в процессе его доставки в приемник, а схемы защиты контента защищают его после его доставки.

Перечень схем защиты услуг/контента, соответствующих системам мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства, приводится в таблице 3.

ТАБЛИЦА 3

Схемы защиты услуг/контента

Схема	Описание
Система условного доступа (CAS), спецификация которой содержится в системах MPEG-2 ³	Широко применяется в системах радиовещания для приема на фиксированные устройства. Условный доступ обеспечивается за счет специальной информации о программе (PSI)
Стандарт управления цифровыми правами (DRM) 2.0, разработанный Открытым альянсом подвижной связи (OMA)	Спецификация разработана OMA

5 Схемы надежной доставки

При приеме на фиксированные и мобильные устройства показатели ошибок канала различаются, так как условия приема могут изменяться по мере перемещения приемника. Надежность доставки в таких условиях обеспечивается за счет доставки дополнительных данных или использования специальных механизмов, таких как адаптивная потоковая передача данных.

Перечень схем обеспечения надежности доставки, соответствующих системам мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства, приводится в таблице 4.

³ Подробное описание приводится в Рекомендации МСЭ-R ВТ.1852 "Системы условного доступа для цифрового радиовещания".

ТАБЛИЦА 4

Схемы надежной доставки

Схема	Описание
Карусель данных	Данные передаются неоднократно, так что пропущенные фрагменты могут быть получены во время следующего цикла передачи
Упреждающая коррекция ошибок на прикладном уровне (AL-FEC)	Метод генерирования избыточных данных на основе исходных данных. Упреждающая коррекция ошибок позволяет восстановить пропущенные фрагменты из избыточных данных
Адаптивная потоковая передача данных по протоколу HTTP (Приложение/уровень адаптации TCP)	Метод адаптивной потоковой передачи данных для надежной доставки видеопотоков по сетям, основанным на стеке IP-протокола, и посредством многоадресной передачи. Поддержка MPEG-DASH включена в спецификации системы HbbTV и другие стандарты доставки для мультимедийных приложений
