

Новые технологии: MPEG-DASH

Александр Серов

В последнее время Интернет как средство распространения телевизионных программ составляет серьезную конкуренцию эфирному и кабельному вещанию. Однако победное шествие Интернета тормозится проблемами, связанными с совместимостью различного программного обеспечения, протоколов и т.п.

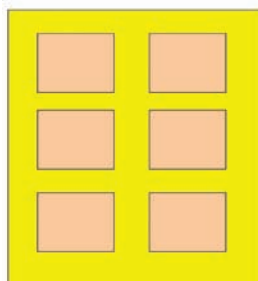
Например, при доступе к желаемому контенту пользователь может получить сообщение о том, что какой-либо необходимый кодек или подключаемый модуль (plug-in) не установлен, что используется неподдерживаемый формат или протокол. Кроме того, качество изображения может быть недостаточным, хотя канал связи позволяет получать качественный контент, и т.п. Возможны также кратковременные остановки передачи, долгое подключение к источнику контента и так далее. Все эти негативные факторы пагубно влияют на ощущение от просмотра, то есть снижают так называемое QoE (quality of experience).

Помимо этого, передача контента через Интернет составляет проблему и для самого вещателя, так как заранее неизвестно, каким абонентским устройством будет пользоваться зритель – телевизором с подключением к Интернету, компьютером или, может быть, мобильным телефоном. Для разных типов устройств контент должен быть по-разному оптимизирован.

MPEG-DASH является попыткой решить все вышеописанные проблемы. DASH – это сокращение от Dynamic Adaptive Streaming over HTTP, то есть динамическая настраиваемая потоковая передача по протоколу http. MPEG – название рабочей группы Международного института по стандартизации (ISO).

Стандарт MPEG-DASH принят в 2012 году и имеет обозначение ISO/IEC 23009-1:2012. Текст стандарта доступен на платной основе на сайте ISO.

Сервер с контентом, разбитым на сегменты



Описание (MPD)



Клиентское ПО



Запрос и доставка сегментов по HTTP



Рис. 1. Структура MPEG-DASH

Что же такое MPEG-DASH? Говорят, что это не протокол и не система, не кодек и не спецификация клиентского ПО или оборудования. В связи с MPEG-DASH употребляют термин enabler.

Что такое enabler? Буквальный перевод с английского – «делающий возможным». Возможным в данном случае делается взаимодействие различного рода устройств в системе «сервер-клиент» во всем их многообразии. Это достигается понятным путем – при помощи стандартизации форматов взаимодействия.

MPEG-DASH делает возможным следующие вещи: использование существующих кодеков, контейнеров и т.п.; использование архитектуры CDN (content delivery network – сеть доставки контента), которая в настоящий момент бурно развивается во всем мире; использование http, который не фильтруется шлюзами в отличие, скажем, от RTP; снижение сбоев при доставке контента, времени доступа, задержек; выбор «на лету» технических параметров доставляемого контента, в том числе на основании пользовательских предпочтений; и многое другое.

На рис. 1 представлена структура MPEG-DASH, которую интересно рассмотреть подробнее.

Весь контент, содержащийся на сервере, разбит на блоки (называемые сегментами и субсегментами), которые могут отличаться техническими характеристиками. Например, какая-либо телевизионная программа может быть представлена несколькими разными размерами «картинки» и скоростью кадров, в зависимости от того, на каком устройстве будет воспроизводиться эта телепрограмма.

Структура блоков и относящиеся к ним метаданные описываются системой данных, которая сокращенно называется MPD (Media Presentation Description – описание представления медиаданных). Блоки MPD содержат иерархически структурированную информацию, описывающую структуру и технические характеристики контента, предлагаемого к просмотру. MPD является XML-документом.

Рассмотрим структуру MPD. Каждый видеofilm или иной видеоматериал делится на логические фрагменты (периоды), которым присваивается идентификатор (порядковый номер) и указывается начало и конец периода.

Каждый период делится на адаптационные наборы (adaptation set), таких наборов может быть один или несколько. Назначение этих наборов аналогично назначению компонентов сервиса в цифровом телеви-



Ultimatte 11B

- Более 30 лет на рынке профессионального телевизионного оборудования
- Лидер в сфере инновационных технологий
- Непревзойденные технические характеристики и качество оборудования
- Возможность управлять всеми параметрами приборов Ultimatte 11 с помощью сенсорного экрана с интерфейсом Smart Remote 2
- Возможность коррекции сигнала переднего плана относительно сигнала фона



115326, Москва, ул. Пятницкая, д. 25, тел.: (495) 950-6470, факс: (495) 950-6807, arvex@vor.ru, www.arvex-dv.ru

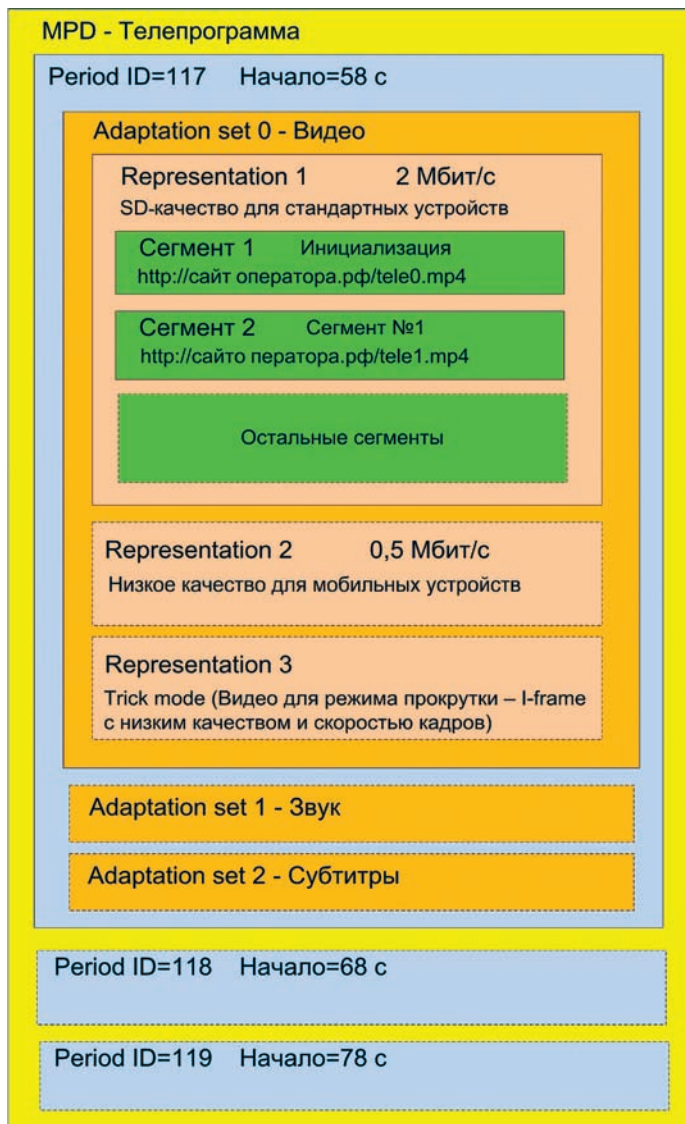


Рис. 2. Структура MPD

дении: каждый набор содержит видео, звук или какие-либо иные данные. Это также логическое деление.

Далее, любой набор состоит из представлений (representations), каждое из которых – это данные сервиса, имеющие определенные технические характеристики. Например, изображение, компрессированное кодеком H.264 со скоростью потока 2 Мбит/с. Другое представление имеет тот же самый кодек, но иную скорость потока, и т.п.

Ну и в самом низу иерархии находятся собственно сегменты, разделенные на субсегменты, каждый из которых будет запрашиваться по протоколу http после анализа MPD с абонентского устройства в зависимости от типа устройства, параметров канала связи, наличия прав и т.п.

Необходимо дополнительно отметить, что в качестве контейнера сегментов используется так называемый базовый формат медиафайлов (ISO Base Media File Format) ISO/IEC 14496-12.

Для каждого сегмента определяется точка доступа (SAP – segment access point), то есть позиция внутри сегмента, с которой можно начать его декодирование (воспроизведение). В стандарте определены шесть типов SAP для контента, имеющего различные характеристики.

Таким образом, MPEG-DASH предусматривает управление доставкой контента, которое полностью находится в компетенции клиентской части ПО.

Структура MPD представлена на рис. 2. Далее для простоты не будет указываться SAP для каждого сегмента, но следует помнить, что она определена. Также не будут показаны субсегменты.

Абонентское устройство каким-либо образом получает MPD необходимой пользователю телепрограммы. Устройство расшифровывает MPD и запрашивает те сегменты, которые необходимы, по протоколу http. MPD может распространяться, например, через сайт поставщика контента.

Как видно, MPEG-DASH не вносит никаких ограничений на применяемые кодеки и форматы. Он определяет только способ описания информации и порядок ее доставки от провайдера до зрителя.

Помимо вышеописанных, MPEG-DASH предоставляет еще немало возможностей, среди которых:

- ◆ применение различных систем защиты авторских прав (DRM);
- ◆ возможность пользовательского выбора потоков, например аудиосопровождения на разных языках, субтитров и т.п.;
- ◆ размещение рекламных вставок;
- ◆ разбиение MPD на сегменты, которые размещаются по различным адресам;
- ◆ размещение одного и того же контента по разным адресам, иными словами, один сегмент может иметь разные URL (Рис. 2);
- ◆ передача сигналов точного времени;
- ◆ поддержка масштабируемого видеокодирования (SVC), возможность использования любого многослойного кодека. MPD дает возможность корректно описывать слои;

- ◆ использование различных метаданных, описывающих передаваемый сервис: например, возрастные рейтинги;
- ◆ группировка контента, например, по авторству;
- ◆ использование метрик (измерение QoS и QoE).

Стандартом ISO/IEC 23009-1:2012 на август 2012 года определено несколько профилей стандарта MPEG-DASH. Стоит напомнить, что профилем в данном случае называется набор заводских настроек, оптимизированных для выполнения какой-либо задачи.

Для MPEG-DASH определены следующие профили:

- ◆ MPEG TS Основной (Main). Используются некоторые ограничения на формат сегмента. Например, размер сегмента должен совпадать с размером пакета MPEG TS, то есть быть равным 188 байтам. Может использоваться для передачи сервисов в формате HLS компании Apple;
- ◆ MPEG TS Простой (Simple). Накладываются дополнительные ограничения на формат сегмента для того, чтобы улучшить качество переключения с сегмента на сегмент;
- ◆ профиль файлов базового формата ISO для видео по требованию (ISO Base media file format On Demand). Как следует из названия, предназначен для доставки видео по требованию. То есть подходит для видеобиблиотек. В этом профиле каждое представление может состоять только из одного сегмента, вводятся некоторые другие ограничения;
- ◆ профиль файлов базового формата ISO для «живого» видео (ISO Base media file format for live). Выполнена оптимизация для передачи видео вживую, то есть для возможности кодирования и компрессирования на лету, а также для снижения задержки доставки контента.

Конкурирующим стандартом по отношению к MPEG-DASH является стандарт, который разрабатывается консорциумом 3GPP и называется TS26.247. Конкурент отличается от DASH тем, что в нем есть ограничения на использование кодеков, а также представлены не все возможности, имеющиеся в MPEG-DASH. Кроме того, TS26.247 определяет некоторые протоколы, к которым MPEG-DASH индифферентен, что может ограничивать свободу оператора и абонента. Эти стандарты не являются совместимыми, однако MPEG и 3GPP работают совместно над решением этой проблемы. Предполагается, что MPEG-DASH станет частью стандарта 3GPP (одним из профилей). ■