

Анализ способов воспроизведения медиаконтента на веб-сайтах

10, ноябрь 2015

Гуренко В. В.^{1,*}, Кудряшов Н. И.¹

УДК 004.771

¹Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана

*wgurenko@bmstu.ru

Введение

В большинстве случаев доступа к информации в интернете конечным пользователям бывает недостаточно данных только в формате HTML, необходимы также и мультимедийные данные. Представление медиаконтента на веб-сайтах требует определения рационального способа размещения и воспроизведения файлов аудио и видео форматов. Кроме того, следует учитывать, что безошибочная верстка веб-страниц [1] с включением встроенных медиаплееров, качественно разработанных и обладающих продуманным дизайном и удобным интерфейсом пользователя, делает веб-сайт востребованным более широкой аудиторией и привлекает внимание рекламодателей.

Изучение существующих реализаций плееров показывает, что основных способов организации доступа к мультимедийному контенту два. Первый – с помощью тегов <audio> и <video> языка разметки HTML [2]. Второй – создание на базе технологии «Flash» специального флеш-объекта для воспроизведения мультимедийных данных. Все плееры, которые в настоящее время встречаются в интернет-ресурсах, построены на этих принципах, т.е. являются разновидностью либо тегов, либо флеш-объектов. Рациональный выбор одного или другого подхода в существующей литературе обоснования не находит. По этой причине представляется актуальной задача определения системы критериев для оценки способов воспроизведения аудио и видео материалов, размещаемых на веб-сайтах. Решению данной задачи посвящена настоящая статья.

1. Особенности реализации

Каждый из двух указанных способов воспроизведения медиаконтента обладает отличительными, свойственными только ему особенностями.

1.1. Тег-плееры

Разработка таких плееров сводится к вставке нужного тега в файл HTML-страницы. Интерфейс плеера создается стандартный, по умолчанию, при этом усвоенные тегами атрибуты могут быть использованы для придания плееру отличительных свойств. Под атри-

бутами понимаются дополнительные функции или надстройки, которыми может обладать плеер [3, 4]. Например, тегу <audio> соответствуют следующие атрибуты [5]:

- *autoplay* – начать воспроизведение аудиофайла сразу после загрузки страницы;
- *controls* – добавить к аудиофайлу панель управления;
- *loop* – по завершении воспроизведения аудиофайла повторить его с начала;
- *preload* – загружать аудиофайл одновременно с загрузкой веб-страницы;
- *src* – указать путь к воспроизводимому файлу.

Внешний вид плеера в зависимости от браузера может отличаться, однако основные компоненты интерфейса совпадают. Следует отметить наличие среди них кнопки воспроизведения/паузы, шкалы длины трека с ползунком, поля с отображением прошедшего и суммарного времени звучания, а также регулятора уровня громкости. Пример внешнего вида тег-плеера в браузере Opera показан на рис. 1.



Рис. 1. Тег-плеер в браузере Opera

Интерфейс плеера можно изменить с помощью приложения, реализованного, например, на языке JavaScript. Для этого создается отдельная экранная форма, которая связывается с командами плеера, а он, в свою очередь, делается скрытым. Таким образом нетрудно создать собственный уникальный интерфейс тег-плеера.

Применение технологии тегов накладывает ограничение на версии браузеров. В табл. 1 указаны минимальные версии наиболее распространенных браузеров, позволяющие использовать тег <audio> [5].

Таблица 1. Минимальные версии браузеров для тега <audio>

Браузер	Internet Explorer	Chrome	Opera	Safari	Firefox	Android Browser	iOS Safari
Версия	9.0	4.0	10.5	4.0	3.5	2.3	4.0

Помимо этого, при разработке плеера следует учитывать формат воспроизводимого аудиофайла. В табл. 2 показано, какие аудиоформаты (кодеки) поддерживаются, а какие не поддерживаются основными браузерами [3].

Таблица 2. Поддержка аудиоформатов браузерами

Браузер \ Кодек	Internet Explorer	Chrome	Opera	Safari	Firefox
ogg/vorbis	нет	да	да	нет	да
wav	нет	да	да	да	да
mp3	да	да	нет	да	нет
ААС	да	да	нет	да	нет

Для тег-плееров, работающих с видеотекстом, аналогично можно указать атрибуты, свойственные тегу <video> [6]:

- *autoplay* – начать воспроизведение видеофайла автоматически после загрузки страницы;
- *controls* – добавить к видеоролику панель управления;
- *height, width* – задать, соответственно, высоту и ширину окна для размещения воспроизводимого изображения;
- *loop* – повторить воспроизведение видеофайла с начала по завершении;
- *poster* – указать ссылку на файл рисунка, отображаемого в окне, если видеоролик недоступен или не воспроизводится;
- *preload* – загружать видеофайл одновременно с загрузкой веб-страницы;
- *src* – указать путь к воспроизводимому видеофайлу.

Как и в случае тега <audio>, для использования тега <video> требуется, чтобы версия браузера была не ниже минимальной (см. табл. 3).

Таблица 3. Минимальные версии браузеров для тега <video>

Браузер	Internet Explorer	Chrome	Opera	Safari	Firefox	Android Browser	iOS Safari
Версия	9.0	4.0	10.5	4.0	3.5	2.3	3.2

Некоторые из поддерживаемых браузерами видеоформатов (кодексов) указаны в табл. 4 [3]. При этом поддержка звуковых форматов соответствует данным табл. 2. Заметим, что приведенные в таблицах кодеки достаточно хорошо известны и часто применяются. Так, аудиокодек АСС обладает достаточно сильным сжатием данных, но обеспечивает более качественное воспроизведение звука, чем, скажем, MP3. Видеокодек VP6 (WebM) характеризуется невысоким битрейтом – количеством бит в секунду, расходуемых на хранение видеоконтента. Он предназначен для работы с видеофайлами невысокого разрешения, однако дает хорошую защиту от потери данных при сетевой передаче.

Таблица 4. Поддержка видеоформатов браузерами

Браузер Кодек	Internet Explorer	Chrome	Opera	Safari	Firefox
Ogg/theora	нет	да	да	нет	да
H.264	да	да	нет	да	нет
VP6 (WebM)	нет	да	да	нет	да

Дизайн видеоплеера бывает различным в зависимости от применяемого браузера и может быть изменен с помощью программного кода на JavaScript.

1.2. Флеш-плееры

Данный вид плееров рассмотрим на примере флеш-технологии, разработанной компанией Adobe – автором популярной программы Flash Player [7]. Для создания флеш-плеера используется мультиплатформенный программный комплекс Adobe Flash Professional CSn, где n – номер выпуска. Например, распространенной рабочей версией программы

является Adobe Flash Professional CS6 версии 12. Также доступен в коммерческой и пробной версиях более современный продукт Flash Professional Creative Cloud (CC). В частности, он имеет 64-разрядную архитектуру, поддерживает 64-разрядные системы iOS и оптимизацию проектов HTML5, быстрее работает с файлами, а также при упрощенном интерфейсе предлагает расширенные возможности видеомонтажа, улучшенную временную шкалу, построение изображений в реальном масштабе времени и многофункциональное редактирование кода [8].

Как и в случае технологии тегов, присутствуют определенные требования к браузеру. Для оптимальной работы флеш-плеера версия браузера не должна быть ниже указанной: Internet Explorer 6, FireFox 3, Chrome 2, Safari 4, Opera 9.5. В отличие от тегов, использование флеш-объекта предполагает, что разработчик создает плеер полностью самостоятельно, «с нуля». Таким образом, требуется продумать компоненты интерфейса и состав предоставляемых функций [9]. На рис. 2 показаны примеры экранных форм флеш-плееров, интерфейс которых организован в одном случае с использованием видеозаставки, а в другом – с помощью списка воспроизводимого медиаконтента (плейлиста).



а)



б)

Рис. 2. Примеры флеш-плееров:
а) – с видеозаставкой; б) – с плейлистом

После создания флеш-плеера требуется выполнить верстку веб-страницы с размещенным на ней плеером [1]. Поскольку плееры данного типа являются флеш-объектами, их можно интегрировать с компонентами не только одного сайта: иными словами, флеш-плееры являются переносимыми. Кроме того, необходимо принять во внимание возможность частого интерактивного клиент-серверного обмена данными и обновления веб-страницы с медиаплеером, поэтому объем его программного кода не должен быть слишком большим [10, 11].

Следует иметь в виду, что при использовании как технологии тегов, так и флеш-технологии условием корректного воспроизведения медиаконтента является установка на клиенте достаточно свежей версии программы Adobe Flash Player. Данное обстоятельство не зависит от разработчика плеера. Новейшей на данный момент является 19-я серия версий Adobe Flash Player [7].

2. Система критериев и сравнение технологий

С целью сопоставления двух рассматриваемых технологий, выявления их достоинств, недостатков, а также областей предпочтительного применения предлагается следующая система критериев, учитывающая требования как к среде разработки, так и к ресурсам и поддерживаемым мультимедийным форматам. Критерии ориентированы на разработчика программного кода собственно плеера и кода его размещения на веб-сайте [10].

1. Инструментальные средства, необходимые для создания плеера – программное обеспечение, предоставляющее среду разработки, набор системных и сервисных утилит, которые должны быть установлены на компьютере разработчика.

2. Требования к объему используемой памяти. При разработке плеера имеет значение объем внешней памяти, затрачиваемой для размещения компонентов инструментальных средств и другого прикладного программного обеспечения. При загрузке веб-сайта с готовым плеером более существенное значение имеет объем требуемой оперативной памяти.

3. Сложность проектирования. Время, затрачиваемое на разработку плеера, четко коррелируется со сложностью его программной реализации, зависящей, в том числе, от развитости и функциональной нагруженности интерфейса. Оценку временной сложности можно выполнить исходя из количества операций, входящих в процесс разработки.

4. Качество интерфейса пользователя. Следует принимать во внимание, в каком случае и какие функции встраиваются в интерфейс пользователя по умолчанию, а что может быть реализовано разработчиком самостоятельно, чтобы спроектировать более гибкий интерфейс, наиболее удовлетворяющий требованиям заказчика.

5. Поддерживаемые кодеки медиаконтента. Критерий позволяет учитывать форматы файлов, для работы с которыми предназначен плеер, поскольку различными браузерами поддерживаются различные наборы кодеков.

6. Время загрузки. Разработчик должен стремиться к минимизации времени, затрачиваемого на загрузку веб-страницы с медиаплеером.

Применение указанной системы критериев к сопоставлению технологий тег- и флеш-плееров позволило получить результаты, представленные в табл. 5. Для количественной оценки использована балльная система: начисление балла по каждому критерию произведено в пользу более предпочтительной технологии, но не двум одновременно.

Таблица 5. Результаты сравнения тег- и флеш-технологий

Критерий сравнения	Тег-технология	Балл	Флеш-технология	Балл
1. Инструментальные средства	язык разметки HTML-документа	1	Adobe Flash Professional CSn либо Adobe Flash Professional CC, язык разметки HTML-документа	0
2. Требования к объему используемой памяти	при разработке плеера: внешняя память незначительного объема	1	при разработке плеера: внешняя память для инсталляции и работы Adobe Flash Professional. При загрузке веб-сайта с плеером: затраты оперативной памяти больше на ~3860 КБ	0

3. Сложность проектирования	единственная технологическая операция в HTML-документе: <audio> или <video>	1	17 операций на языке ActionScript 3.0 для создания простейшего флеш-плеера плюс 1 операция для его размещения: итого 18 операций	0
4. Качество интерфейса пользователя	возможен только простейший интерфейс: кнопка play/pause, указатель продолжительности воспроизведения, регулятор громкости. Все функции встроенные, предоставляются по умолчанию	0	встроенные функции отсутствуют. Интерфейс полностью проектируется разработчиком, создается более разветвленным и гибким, адаптированным под требования заказчика	1
5. Поддерживаемые кодеки медиаконтента	ограниченное число форматов, основные: ogg/vorbis, wav, mp3, AAC, ogg/theora, H.264, WebM	0	большее разнообразие форматов, включая H.264, Sorenson Spark, ON2 VP6, AAC+ / HE-AAC / AAC v1 / AAC v2, mp3, Nellymoser, Speex	1
6. Время загрузки (по результатам эксперимента)	0,4 мс	1	0,7 мс	0
Итого баллов		4		2

Прокомментируем полученные результаты.

Критерий 1. Технология тегов имеет преимущество, поскольку для разработки плеера необходимо использовать только язык разметки HTML-документа, в то время как флеш-технология дополнительно требует применения инструментальных средств программного комплекса Adobe Flash Professional.

Критерий 2. При разработке тег-плеера отдельных затрат внешней памяти не требуется. В случае же флеш-плеера необходимо проинсталлировать Adobe Flash Professional CSn или CC. Для установки продукта серии CS6 на системной платформе Windows требуется около 3,5 ГБ дискового пространства, для продукта CC версии 2015 – около 4 ГБ [8].

При загрузке веб-страницы с тег-плеером требуется меньше оперативной памяти, чем при загрузке сайта с функционально аналогичным флеш-плеером, поскольку объем программного кода последнего, как правило, значительно больше. Эта разность тем более возрастает, чем более развитый интерфейс и более разнообразные функции реализованы во флеш-плеере.

Приведенная в табл. 5 разность в объеме оперативной памяти около 3860 КБ для двух технологий была получена по данным диспетчера процессов ОС Windows 8.1. В браузере Google Chrome на одном и том же компьютере была загружена веб-страница сначала с тег-плеером, а затем с флеш-плеером тех же функциональных возможностей, разработанным с помощью Flash Professional CS6. В случаях других браузеров страницы даже с весьма лаконичными по интерфейсу флеш-плеерами также требуют большего объема оперативной памяти по сравнению со страницами, содержащими тег-плееры.

Таким образом, по затратам и внешней, и оперативной памяти тег-технология имеет преимущество как более экономичная.

Заметим, что при эксплуатации плеера внешняя память необходима и для размещения собственно медиафайла. Ее объем, очевидно, не зависит от вида плеера. В отличие от систем прослушивания аудиозаписей и просмотра видеофильмов, на веб-сайтах чаще всего воспроизводятся сравнительно небольшие по объему аудио и видеофайлы. Например, расчет среднего арифметического размеров 100 аудиозаписей в формате mp3, размещенных в свободном доступе, время звучания которых составляет (210 ± 15) с при скорости потока 320 Кбит/с, дает 6,97 МБ. Аналогично, средний размер видеофайла, рассчитанный по 100 видеороликам в формате avi продолжительностью 43 минуты при скорости видеопотока 1158 Кбит/с, составляет 538 МБ.

Критерий 3. С точки зрения сложности проектирования, флеш-технология значительно более трудоемкая и поэтому проигрывает тег-технологии.

Критерий 4. При проектировании интерфейса пользователя технология флеш-плееров никак не ограничивает действия разработчика, в то время как технология тег-плееров позволяет создавать лишь простейший интерфейс с минимальным числом функций, программная реализация которых предоставляется в готовом виде. Как обладающая более богатыми возможностями, флеш-технология получает по данному критерию преимущественную оценку.

Критерий 5. По количеству поддерживаемых кодеков флеш-плееры более предпочтительны. Поддержка большего, нежели у тег-плееров, числа форматов медиафайлов делает флеш-плееры более универсальными и работающими в более широкой линейке браузеров.

Критерий 6. Для оценки времени загрузки веб-страницы с медиаплеером проведен эксперимент на компьютере со следующими техническими характеристиками:

- процессор Intel Core 2 Duo E6850 Conroe (тактовая частота 3,0 ГГц, объем кэш-памяти L2 4096 КБ, техпроцесс 65 нм);
- модуль оперативной памяти RAM DDR3 Kingston KVR1333D3S9, объем 8 ГБ, частота 1,33 ГГц;
- видеокарта NVIDIA GeForce GTX 960 (видеопамять GDDR5, объем 2048 МБ, частота ядра/памяти 1279/7010 МГц);
- жесткий диск WD 10EZRX (объем 1000 ГБ, интерфейс SATA со скоростью обмена 6 ГБ/с).

Скорость интернет-соединения составила 4,26 Мбит/с.

Эксперимент состоял в создании и сохранении на жестком диске двух видеофайлов в формате avi с помощью программы Fraps версии 3.5.99 (разработчик – Веера Pty Ltd, лицензия условно-бесплатная). Первый видеофайл содержал запись загрузки веб-страницы с встроенным в нее тег-плеером, второй – той же самой страницы, но с функционально аналогичным флеш-плеером. Затем оба файла были последовательно открыты в программе обработки видеoinформации Sony Vegas Pro версии 13. В данной программе с помощью встроенной шкалы времени воспроизведения было определено время загрузки и отображения веб-страницы в одном и другом случае.

Эксперимент создания видеофайла, его последующей загрузки в программу Sony Vegas Pro и замера времени открытия веб-страницы с видеоплеером был повторен 5 раз в каждом случае – для тег-плеера и для флеш-плеера. Разброс данных измерений в каждой

серии эксперимента оказался пренебрежимо малым, поэтому статистической обработки результатов не потребовалось. В итоге время отображения веб-страницы с тег-плеером составило 0,4 мс, а с флеш-плеером – 0,7 мс. Таким образом, страница с флеш-плеером загружается медленнее, чем с тег-плеером, и тег-технология оказывается по критерию б более предпочтительной.

В итоге оценки тег-технология получила 4 балла, а флеш-технология – 2 балла и, следовательно, по указанной системе критериев тег-технология имеет преимущество.

Заключение

Проведенный анализ позволяет констатировать, что с точки зрения разработчика каждая из рассмотренных технологий доступа к медиаконтенту представляет интерес. Если для разработки веб-сайта достаточно внедрения плеера с элементарным дизайном и лаконичным интерфейсом пользователя, и при этом приоритетное внимание уделяется получению более высоких динамических показателей, экономии памяти и времени разработки, а также сокращению затрат на нее, то в этом случае более эффективна тег-технология. Если же разработчику необходима большая свобода действий, а заказчику для воспроизведения медиаконтента хотелось бы получить плеер с привлекательным дизайном, набором разнообразных сервисных функций и уникальным, хорошо продуманным интерфейсом, а также поддержкой кодеков в широком диапазоне при умеренных требованиях к производительности, затратам памяти и стоимости разработки, то предпочтение следует отдать флеш-технологии. Последнее особенно важно: платой за удобство в использовании, привлекательность и универсальность флеш-плеера неизбежно будут более высокие затраты вычислительных ресурсов как при разработке, так и при эксплуатации плеера, а также сравнительно большая трудоемкость, а значит, и стоимость программного продукта.

В перспективе представляется целесообразным рассмотреть возможность проектирования тестового сайта, предназначенного для оценки качественных и количественных показателей программных средств воспроизведения медиаконтента. Помимо этого, следует обратить внимание на вопрос обеспечения качества онлайн-трансляции видео и аудио материала, который разработчик предполагает разместить на веб-сайте.

Список литературы

- [1]. Филиппов М.В., Белоус В.В., Бургина А.М. Метод автоматического обнаружения ошибок верстки веб-страниц // Инженерный вестник. Электронный научно-технический журнал МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2014. № 5. Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/711132.html> (дата обращения 10.11.2015).
- [2]. Браун М., Хоникатт Дж., Кесседи-Дорион Л., Чарльворс С., Райс Х.П., Морган М., Найлс М., Веллум К. Использование HTML 4: пер. с англ. / под ред. Петриковец Г.П. 4-е изд. М.: Издательский дом Вильямс. 1999. 780 с.
- [3]. Теги <video> и <audio>. / Puzzleweb.ru. Режим доступа: http://www.puzzleweb.ru/html/19_video_audio.php (дата обращения 10.11.2015).

- [4]. HTML 4.01 Specification. / W3C Recommendation. Режим доступа: <http://www.w3.org/TR/html4/> (дата обращения 10.11.2015).
- [5]. HTML Living Standard. 4.8.10 The Audio Element. / WHATWG community. 2015. Режим доступа: <https://html.spec.whatwg.org/multipage/embedded-content.html#the-audio-element> (дата обращения 10.11.2015).
- [6]. HTML Living Standard. 4.8.9 The Video Element. / WHATWG community. 2015. Режим доступа: <https://html.spec.whatwg.org/multipage/embedded-content.html#the-video-element> (дата обращения 10.11.2015).
- [7]. Adobe Flash Player. / Adobe. 2015. Режим доступа: http://wwwimages.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/Adobe/en/devnet/flashplayer/pdfs/flash_player_19_0_admin_guide.pdf (дата обращения 10.11.2015).
- [8]. Adobe Flash Professional CS. / Adobe. Режим доступа: <http://www.adobe.com/ru/products/flash/features.html> (дата обращения 10.11.2015).
- [9]. Власов А.И. Введение во flash-технологии. / Citforum. Режим доступа http://citforum.ru/internet/flash_intro/index.shtml (дата обращения 10.11.2015).
- [10]. Печников В. Н. Создание Web-страниц и Web-сайтов: Самоучитель. М.: Триумф. 2006. 464 с.
- [11]. Федоренков Р.В., Ничушкина Т.Н. Интерактивный веб-сервис WebSocket // Инженерный вестник. Электронный научно-технический журнал МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2015. № 1. Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/762015.html> (дата обращения 10.11.2015).