

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ И СЖАТИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

И. Н. Егорова

Кандидат технических наук, доцент
Кафедра мультимедийных систем и технологий*

Контактный тел.: (057) 702-13-78

E-mail: irinaiegrova@gmail.com

Е. В. Чёренькая

Кафедра медиасистем и технологий*

Контактный тел.: 093-903-10-68

E-mail: oniona_mail@mail.ru

*Харьковский национальный университет
радиоэлектроники
пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 61166

У даній роботі проводиться дослідження сучасних графічних форматів файлів, а також оцінка ефективності їх застосування при розробці веб-додатків. На основі результатів дослідження здійснюється розробка рекомендацій по доцільності застосування нових форматів файлів для графічного веб-контенту

Ключові слова: графічний формат, стиснення, кодування, браузер

В данной работе проводится исследование современных графических форматов файлов, а также оценка эффективности их применения при разработке веб-приложений. На основе результатов исследования осуществляется разработка рекомендаций по целесообразности применения новых форматов файлов для графического веб-контента

Ключевые слова: графический формат, сжатие, кодирование, браузер

1. Введение

Современные способы представления графической информации достигли высокого уровня. Актуальность использования графической информации в компьютерных технологиях обусловлена потребностью человека в наглядном и качественном отображении данных. Статистика свидетельствует о том, что уровень восприятия человеком графической информации вдвое превышает уровень восприятия им текстовой информации.

Одной из областей применения компьютерной графики является веб-проектирование, стремительное развитие которого обусловлено широким распространением сети Интернет, а также активной интеграцией в неё пользовательских систем и веб-приложений. Для создания и хранения графических объектов используются различные способы кодирования, а именно графические форматы. Задача сравнения и выбора графических форматов, которые определяют форму хранения и используемый алгоритм сжатия данных, а также обеспечивают оптимальное соотношение высокого качества изображения и минимальный размер файла, представляется актуальной.

2. Анализ проблемы

Современный пользователь практически ежедневно обращается к сети Интернет для поиска информации, товаров и услуг, общения и обмена данными. Важно привлечь внимание пользователя к конкретному Интернет-ресурсу из множества существующих. Web-дизайнеры постоянно совершенствуют оформление сайтов, а в информационном содержании веб-страниц графика занимает одно из главных мест, создавая уни-

кальный дизайн, иллюстрируя материалы, или демонстрируя посетителям фотографии [1].

Эффективное хранение и организация обмена данными между различными приложениями в значительной степени зависит от форматов представления графического веб-контента. [2]. Файлы в полноцветных графических режимах имеют достаточно большой размер, при этом сеть Интернет диктует довольно жесткие ограничения, накладываемые на объем файлов. Чтобы увеличить скорость загрузки контента на страницу, разработчики работают над увеличением пропускной способности каналов связи, скорости отрисовки браузерами, увеличением объема накопителей, но недостаточно внимания уделяется развитию и совершенствованию непосредственно графических форматов.

Кроме записи изображения в память компьютера в виде пикселей, фиксируется большое количество дополнительной информации – размеры рисунка, яркость точек, каналы, цветовые профили и метаданные, комментарии, векторные элементы и т.д. Хранение такого рода информации, увеличивает размеры файлов. Конкретный способ кодирования всей требуемой при записи изображения информации образует графический формат. Web-страница, время загрузки которой превышает 10 с, мотивирует пользователя к переходу на другую страницу. В связи с этим возникает задача совмещения в одном графическом формате масштабируемости современной Web-графики с сохранением её качества и минимизацией объема передаваемых данных. Другая проблема заключается в кроссплатформенности графики, т.е. в адекватном отображении графических форматов различными браузерами.

На сегодняшний день, изображения и фотографии составляют около 65% всех данных, размещенных на веб-странице. Графика может существенно замедлить

работу в сети, особенно в сетях с ограниченным трафиком, таких как мобильные сети [3].

Широкое распространение для отображения фотографий, репродукций картин и изображений получил стандарт JPEG [4]. Стандарт был разработан в 1991 году и алгоритмы сжатия названного формата основывались на технологиях того времени. Новыми графическими форматами являются JPEG XR и WebP. В настоящее время эти форматы еще не стали общепризнанными, но заявленные возможности в области существенного сокращения объемов данных, представляют серьезный интерес для их исследования.

3. Цель и задачи исследования

Целью работы является исследование и сравнительный анализ существующих и новых графических форматов изображений. Задача исследования состоит в изучении новых разработанных графических форматов и сравнении их со стандартными, с целью разработки рекомендаций по целесообразности их применения и выбора оптимального, который соответствовал бы современным требованиям компьютерной графики для Web-проектирования.

4. Исследование графических форматов файлов

Следуя теории о малых выборках, были выбраны тестовые изображения в количестве 25 штук. Малая выборка - выборочное наблюдение, численность единиц которого не превышает 30 [5]. Использование принципа малых выборок в данном исследовании обусловлено нормально распределенным характером генеральной совокупности. К изображениям применялись методы сжатия WebP и JPEG XR. Так как исходные изображения были представлены в формате JPEG, для сравнительной характеристики они были повторно сжаты с помощью Re-JPEG.

Фактические результаты сжатия измерялись в процентах по следующей формуле:

$$P = \frac{100 \times (S_0 - S_k)}{S_0},$$

где S_0 – размер оригинального изображения до сжатия в килобайтах;

S_k - размер изображения после конвертации в килобайтах.

Ниже приведены усреднённые результаты сжатия, которые были достигнуты по каждому из трех методов (табл. 1)

Таблица 1

Результаты сжатия изображений

Усреднённые значения полученных данных	Re-JPEG	WebP	JPEG XR
Процент сжатия (%)	69,36	84,84	82,36
Размер преобразованного изображения (Kb)	1 456	727,2	831

График наглядно демонстрирует результаты сжатия по всем тестовым изображениям во всех трёх форматах: WebP, JPEG и JPEG XR (рис. 1).

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что формат WebP уменьшает размер выходных файлов в среднем на 16% эффективнее, чем JPEG, и на 3% эффективнее, чем JPEG XR.

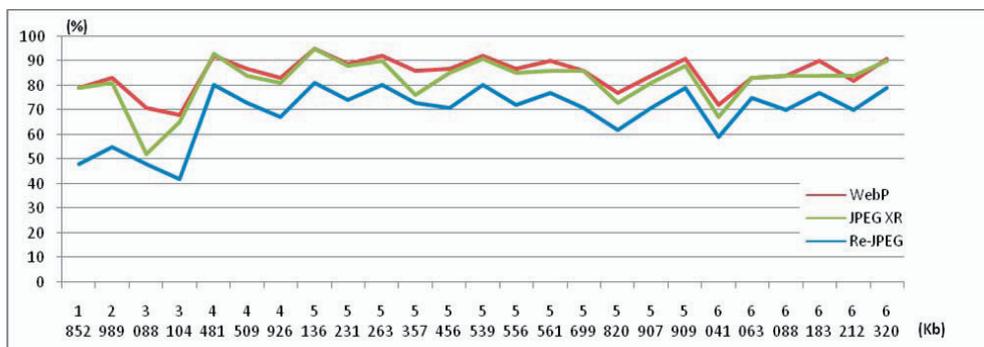


Рис. 1. Степень сжатия изображений

5. Анализ визуального качества изображений

В работе проведен анализ качества сжатия изображений на основе сравнения визуальных характеристик. Оценка качества изображения осуществлена с помощью сравнения RGB-гистограмм изображений (рис. 2).

Графики гистограмм демонстрируют, что в области основных тонов при всех методах наблюдается относительная равномерность уровней, в светлой части изображения происходит незначительная потеря данных, характерная для большинства алгоритмов сжатия. Форматам WebP и JPEG XR присуща выраженная зубчатость в участках, приближенных к светлым тонам, что обусловлено методами кодирования, использу-

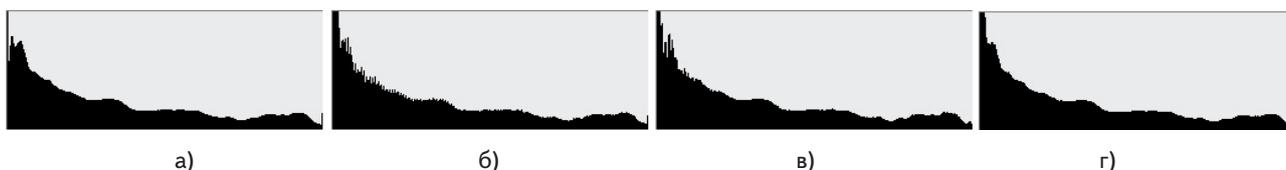


Рис. 2. Пример гистограммы тестового изображения: а) оригинальное изображение; б) в формате WebP; в) JPEG XR; г) повторно сжатое Re-JPEG

емыми в данных форматах. Учитывая особенности восприятия человеческим глазом полутонов светлых и темных участков изображения, можно сделать вывод о том, что минимизация количества тонов не приводит к критическим потерям.

6. Выводы

В работе проведено исследование новых графических форматов хранения цифровых изображений WebP и JPEG XR. Результаты исследования позволили оценить целесообразность применения новых форматов графики для разработки Web-приложений. Оценка осуществлена с точки зрения эффективного влияния названных форматов на скорость загрузки

данных в сети Интернет при условии сохранения качества изображений.

Исследование позволяет сделать вывод о том, что метод кодирования и сжатия информации в формате WebP является наиболее эффективным с точки зрения минимизации объема выходных файлов при условии сохранения оптимального качества изображений. Разработчики данного формата планируют в ближайшее время расширить его возможности в области кроссбраузерности, а также поддержки альфа-каналов и механизмов сжатия без потерь. Учитывая результаты исследования, а также прогрессирующее развитие данного формата, можно позиционировать WebP, как новый альтернативный формат для хранения, использования и передачи графики в сети Интернет.

Литература

1. Искусство дизайна [электронный ресурс] – Режим доступа: http://library.tuit.uz/skanir_knigi/book/iskus_diz/iskustvo_4.htm.
2. Миано Дж. Форматы и алгоритмы сжатия изображений в действии [текст]. – М.:Издательство Триумф, 2003. – 336 с.
3. Рэббэт Р. WebP новый формат изображений для интернета [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/105335/>
4. Гасов В.М., Цыганенко А.М. Методы и средства подготовки электронных изданий [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook081/01/part-005.htm>
5. Вентцель С.Е. Теория вероятностей [текст]. – М.:Наука, гл. ред. физ-мат. лит., 1969.- 576 с.

Abstract

Web-design is a growing sector of computer graphics due to the wide spread of Internet. Graphical format for displaying web-content should provide efficient storage and organization of data exchange between different applications while maintaining visual quality. Developers are working on increasing the capacity of communication channels, browser rendering speed, increased storage, but little attention is paid to the development and improvement of image formats. Researching of the new elaborated graphics formats that use data compression algorithm with optimal image quality and minimizing the size of the data is relevant.

In this article we have studied the new graphic file formats such as JPEG XR and WebP and compared them with JPEG format and represented the graphs comparing the percentage of formats compression and visual assessment of the converted images. The new formats analysis of advantages and disadvantages have been represented for the development of web-applications. The results are used to make recommendations on the feasibility of the new file formats for graphical web-content and design

Keywords: *image format, compression, coding, browser*