

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Бекбулатов Р.Н. Обзор алгоритмов сжатия изображений // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2020. – №5 (май). – АРТ 57-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.021

Бекбулатов Руслан Наильевич

студент 2 курса магистратуры факультета информатики и систем управления

ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана»

г. Москва, Российская Федерация

e-mail: ruslan075@mail.ru

ОБЗОР АЛГОРИТМОВ СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Аннотация: В данной работе приведен обзор алгоритмов сжатия изображений. Описаны и проанализированы наиболее распространённые на сегодняшний день методы решения данной задачи. Определены наиболее перспективные алгоритмы.

Ключевые слова: сжатие, фото, HEIC, JPEG.

Bekbulatov Ruslan Nailevich

2th year magistracy students, faculty of informatics and control systems

FGBOU VPO «Bauman Moscow State Technical University»

Moscow, Russian Fedration

e-mail: ruslan075@mail.ru

OVERVIEW OF IMAGE COMPRESSION ALGORITHMS

Abstract: Article is provided an overview of image compression algorithms. The most common methods for solving this problem are described and analyzed. The most promising algorithms are determined.

Keywords: compression, photo, HEIC, JPEG.

В последние несколько лет в рамках компьютерной графики развивается направление архивации изображений. Появление этой области обусловлено тем, что изображения – это своеобразный тип данных, характеризующийся тремя особенностями.

Изображения (как и видео) занимают намного больше места в памяти, чем текст. Так, скромная, не очень качественная иллюстрация на обложке книги размером 500x800 точек, занимает 1.2 Мб. Эта особенность изображений определяет актуальность алгоритмов архивации графики.

Второй особенностью изображений является то, что человеческое зрение при анализе изображения оперирует контурами, общим переходом цветов и сравнительно нечувствительно к малым изменениям в изображении. Таким образом, можно создать эффективные алгоритмы архивации изображений, в которых декомпрессированное изображение не будет совпадать с оригиналом, однако человек этого не заметит. Данная особенность человеческого зрения позволила создать специальные алгоритмы сжатия, ориентированные только на изображения. Эти алгоритмы обладают очень высокими характеристиками.

Обзор алгоритмов сжатия изображений

Существует несколько различных подходов к проблеме сжатия информации. Одни имеют весьма сложную теоретическую математическую базу, другие основаны на свойствах информационного потока и алгоритмически достаточно просты. Любой способ, реализующий сжатие данных, предназначен для снижения объема выходного потока информации помощи обратимого или необратимого преобразования. Поэтому все способы сжатия можно разделить на две категории: обратимое и необратимое сжатие. Методы сжатия цифровых изображений можно классифицировать по их основным характеристикам, таким как: точность восстановления, симметричность основного преобразования и тип используемого преобразования. Классификация наиболее распространенных методов сжатия приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Классификация методов сжатия изображений

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Обратимое сжатие (сжатие без потерь). Обратимое сжатие всегда приводит к снижению объема выходного потока информации без изменения его информативности, то есть без потери информационной структуры. Более того, из выходного потока, при помощи восстанавливающего алгоритма, можно получить входной.

Необратимое сжатие (сжатие с потерями). Под необратимым сжатием подразумевают такое преобразование входного потока данных, при котором выходной поток, основанный на определенном формате информации, представляет достаточно похожий по внешним характеристикам на входной поток объект, однако отличается от него объемом. Степень сходства входного и выходного потоков определяется степенью соответствия некоторых свойств объектов (т.е. сжатой и несжатой информацией в соответствии с некоторым определенным форматом данных), представляемого данным потоком информации.

В приведенной таблице 1 отчетливо видны тенденции развития алгоритмов за последние годы. Во-первых, это ориентация на фотореалистичные изображения с 16 миллионами цветов (24 бита). Во-вторых, использование сжатия с потерями, возможность за счет потерь регулировать качество изображений. В-третьих, использование избыточности изображений в двух измерениях.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Таблица 1 – Результаты сравнения алгоритмов сжатия изображений

Алгоритм	Коэффициент ы сжатия	Симметрично сть по времени	На что ориентиров ан	Потери	Размернос ть
Групповое кодировани е	1/32 1/2 2/1	1	3,4 битные	Нет	1D
LZW	1/100 1/4 7/5	1.2-3	1-8 битные	Нет	1D
Хаффмана	1/8 2/3 1/1	1-1.5	1-битные	Нет	1D
JBIG	1.5 раза	~1	1-битные	Нет	2D
Lossless JPEG	2 раза	~1	24-битные	Нет	2D
Рекурс. сжатие	2-20 раз	1.5	серые	Да	2D
JPEG	2-200 раз	~1	24-битные	Да	2D
JPEG2000	2-200 раз	~1	24-битные	Да	2D
Фрактальн ый	2-2000 раз	1000-10000	24-битные	Да	2D
HEIC	2-200 раз	~1	24-битные	Да	2D

Особенно выделяется набирающий популярность формат HEIC. В июне 2017 года компания Apple анонсировала поддержку в MacOS High Sierra и iOS 11 формата HEIF с именами файлов вида HEIC (High Efficiency Image File Format, высокоэффективный формат файла изображений).

Таким образом по крайней мере внутренне мобильные устройства от компании Apple уже по умолчанию сохраняют изображения в данном формате. Новый формат HEIF имеет ряд преимуществ:

- файл может содержать одновременно несколько фотографий (оптимально для живых обоев);
- поддерживает альфа канал (прозрачность);

- хранит историю изменения файлов (обрезка, вращение), так что можно откатить файл до первоначальной версии;
- экономия памяти на устройстве.

Наряду с этими преимуществами, есть и недостатки, которые могут сделать файлы HEIF/HEIC не такими привлекательными, как другие форматы изображений:

- формат не поддерживается в прямом виде на ОС Windows 10/8/7/Vista/XP;
- HEIF очень сильно опирается на патенты, что означает, что его поддержку трудно будет законно внедрить, в частности в платных программах или аппаратных продуктах.

Специфической проблемой, связанной с использованием алгоритмов архивации, является их патентование. Дdiamетрально разные ситуации сейчас можно наблюдать для наиболее перспективных алгоритмов – JPEG и фрактального. JPEG является международным стандартом (был принят ISO в 1992 году), и его применение только поощряется. В то же время идеи, использованные во фрактальной архивации, защищены двумя патентами. Их нелицензионное использование может повлечь судебное преследование. Похожую ситуацию с патентованием можно наблюдать и с форматом HEIC.

Заключение

Обзор алгоритмов сжатия изображений показал их преимущества и недостатки. Согласно приведенной таблице, наиболее предпочтительными являются три алгоритма: JPEG, JPEG2000, фрактальный и HEIC.

Из-за отсутствия проблем с патентованием, а также высокой степени компрессии наибольшую популярность до сих пор удерживает алгоритм сжатия JPEG, который поддерживается множеством стандартных библиотек. Поэтому на данный момент JPEG широко применяется в области сжатия

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

изображений, хотя уже и появились новые более эффективные решения, как например формат HEIC.

Список использованной литературы:

1. Тропченко А.Ю., Тропченко А.А. Методы сжатия изображений, аудиосигналов и видео: Учебное пособие – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 108 с.
2. ITU-T Recommendation T.800. Information Technology JPEG2000 Image Coding System: Core Coding System, Geneva: ITU-T Series T: Terminal for Telematic Services. 2003. 212 p.
3. ITU-T Recommendation T.810. Information Technology JPEG2000 Image Coding System: Wireless. Geneva: ITU, 2007. 60 p.
4. Википедия. High Efficiency Image File Format (HEIF). [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/HEIF> (дата обращения: 01.05.2020)

Дата поступления в редакцию: 02.05.2020 г.

Опубликовано: 02.05.2020 г.

© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2020

© Бекбулатов Р.Н., 2020