

Цифровая фотография. Форматы файлов

Выясняем, в каком формате фотографировать - TIFF, JPEG или RAW

» Форматы файлов в фотографии

Наиболее популярными для растровых изображений, используемых в цифровой фотографии, являются три формата файлов – JPEG, RAW, TIFF. Иногда можно слышать споры среди фотографов – какой формат файла лучше, в каком формате лучше делать снимки, ведь современные фотоаппараты позволяют делать фото в любом из этих форматов.

Формат файла, в котором хранится изображение - это, по сути, компромисс между качеством изображения и размером файла.

Мы уже говорили в предыдущих статьях («Цифровая печать. Линии, точки, пиксели...») о том, что растровое изображение состоит из пикселей. Как организован растровый файл и в каком виде в нем хранится информация о пикселях и определяет формат файла.

Качество изображения для растрового файла определяется двумя основными параметрами: размером пикселя (то есть общим количеством пикселей) и точностью передачи реального цвета цветом пикселя.

С размером пикселя понятно – чем больше пикселей (или – чем «мельче» пиксель), тем лучше.

А точность передачи цвета зависит от количества цветов на пиксель или глубиной цвета.

Глубина цвета (качество цветопередачи, битность изображения) — объём памяти в количестве бит, используемых для хранения и представления цвета при кодировании одного пикселя растровой графики или видеоизображения. Количество бит говорит о количестве градаций (тональных ступеней) в каждой цветовой составляющей или, просто – о количестве цветов. Добавление 1 бита – это добавление еще одного разряда в двоичном коде цветности.

- 1-битный цвет ($2^1 = 2$ цвета) бинарный цвет, чаще всего представляется чёрным и белым цветами (или черным и зелёным)

- 2-битный цвет ($2^2 = 4$ цвета) CGA, градации серого цвета NeXTstation

- 3-битный цвет ($2^3 = 8$ цветов) множество устаревших персональных компьютеров с TV-выходом

- 4-битный цвет ($2^4 = 16$ цветов) известен как EGA и в меньшей степени как VGA-стандарт с высоким разрешением

- 5-битный цвет ($2^5 = 32$ цвета) Original Amiga chipset

- 6-битный цвет ($2^6 = 64$ цвета) Original Amiga chipset

- 8-битный цвет ($2^8 = 256$ цветов) Устаревшие Unix-рабочие станции, VGA низкого разрешения, Super VGA, AGA

- 12-битный цвет ($2^{12} = 4,096$ цветов) некоторые Silicon Graphics-системы, цвет NeXTstation-систем, и Amiga-систем HAM-режима.

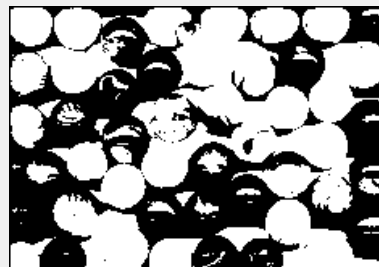


Рис. 1. Глубина цвета 1 бит

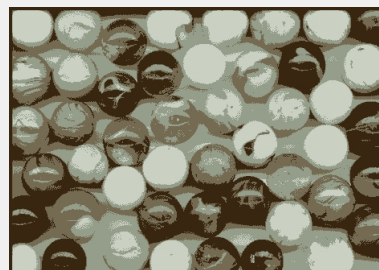


Рис. 2. Глубина цвета 2 бита

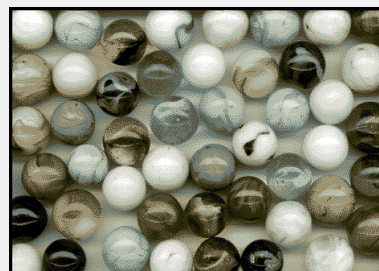


Рис. 3. Глубина цвета 3 бита



Рис. 4. Глубина цвета 4 бита



Рис. 5. Глубина цвета 8 бит

Например, мы работаем в цветовом пространстве RGB. Значит, есть три канала, из которых образуется итоговый цвет пикселя: красный канал (Rad), зеленый

канал (Green), синий канал (Blue). Предположим, каналы четырехбитные. Значит, в каждом канале есть возможность отобразить 16 цветов. В итоге, весь RGB будет 12-битным, а отобразить он сумеет

$C=16 \times 16 \times 16=4096$ цвета

Глубина цвета в этом случае – 12 бит.

Когда говорят о 24-битном RGB, имеют в виду 8-битные каналы (по 256 цветов) с общим количеством цветовых вариантов на один пиксель

$C=256 \times 256 \times 256=16777216$ цветов.

По-моему, цифра впечатляет. Такое количество цветов для каждого пикселя удовлетворяет требованиям самого взыскательного фотохудожника.

Немного о самих форматах.

» Формат TIFF

TIFF расшифровывается как «формат файла размеченного изображения» (Tagged Image File Format) и является стандартом для типографской и печатной индустрии.

Файлы формата TIFF имеют расширение .tiff или .tif.

Главной особенностью формата является сохранение информации о каждом пикселе.

Отсюда пользовательские характеристики формата – чем больше пикселей, тем больше файл. Размер файла не зависит от картинки – разные изображения с одинаковым количеством пикселей будут иметь одинаковый вес файла. И, конечно, файл этого формата будет тяжелее форматов, использующих алгоритмы сжатия (например, JPEG).

Однако файлы TIFF могут быть записаны со сжатием без потерь. В таком случае, полная информация о пикселях сохраняется, а степень сжатия зависит от особенностей изображения.

Формат TIFF поддерживаются режимы 8, 16, 32 и 64 бит на канал.

В одном файле TIFF может храниться несколько слоёв изображения.

» Формат JPEG

JPEG расшифровывается как «Объединённая группа фото-экспертов» (Joint Photographic Expert Group), имя присвоено по названию организации-разработчика.

Файлы, содержащие данные JPEG, обычно имеют расширения .jpeg, .jfif, .jpg, .JPG, или .JPE. Из перечисленных .jpg – самое популярное расширение.

Особенностью этого формата является возможность значительного уменьшения размера файла.

Работа алгоритма уменьшения (сжатия) файла форматом JPEG заметна по слиянию пикселей одинакового или близкого цвета. Задавая процент «одинаковости» цвета, мы получаем разные области совмещенных пикселей и, соответственно, разную степень сжатия файла.

Степень сжатия легко меняется при сохранении

файла, открытого в графическом редакторе. При задании качества «12» или «Высокое», алгоритм сжатия файла совместит только пиксели с одинаковым цветом. При меньшем качестве в области совмещенных пикселей (в артефакты) попадут пиксели с похожими цветами, и им будет назначен один, усредненный оттенок цвета. Кроме того, JPEG использует в алгоритме сжатия тот факт, что человеческий глаз замечает изменения яркости больше, чем изменения цвета.

Объем файла с информацией «Группа №53 из 256 пикселей; координаты X,Y,Z; цвет 144/201/19» занимает гораздо меньший объем, чем 256 записи вида «Пиксель №17; координаты X,Y,Z; цвет 144/201/19».

Обратите внимание, как алгоритм преобразования файла JPEG обрабатывает яркие высококонтрастные границы за счёт более тонких текстур (не объединяя пиксели в группы, но меняя их цвета - стр.5, Рис.14).

Формат JPG предусматривает регулировку качества в противовес размеру файла.

Однако стандарт допускает также сжатие, не использующее упрощенно описанный выше алгоритм, а построенное на основе линейного предсказателя (lossless, т.е. «без потерь», JPEG). Такой вариант гарантирует полное, бит-в-бит, совпадение исходного и преобразованного изображений. При этом коэффициент сжатия для фотографических изображений редко достигает 2, но гарантированное отсутствие искажений в некоторых случаях оказывается важнее.

Несмотря на достаточно сложный алгоритм сжатия, формат JPEG получил очень широкое распространение.

JPEG стал стандартным форматом для хранения изображений в цифровых фотокамерах и использовании фотографий на интернет-сайтах.

Популярность файлов JPEG состоит в их гибкости. Формат JPEG по сути является набором параметров, которые могут быть настроены под нужды отдельно взятого изображения. Для разных целей – разные параметры сжатия.

JPEG формат стал настолько распространенным, что в 2010 году ученые из проекта PLANETS сохранили инструкции по его чтению в капсуле, которую поместили в специальный бункер в швейцарских Альпах. Цель акции – сохранение для потомков информации о популярных в начале XXI века цифровых форматах.

Форматом JPEG поддерживаются режимы 8, 16, 32 бит на канал.

В одном файле JPEG может храниться только один слой изображения.

» Формат RAW

RAW (англ. raw — сырой) — формат данных, содержащий необработанные (или обработанные в минимальной степени) данные, что позволяет избежать потерь информации. В таких файлах содержится полная информация о хранимом сигнале. RAW – это общее название формата файла, и

Цифровая фотография. форматы файлов

использоваться такой формат может с разными техническими решениями, например, в акустике, при записи музыки.

Нас интересует фото вариант.

Как он образуется? В цифровом фотоаппарате, в момент съемки кадра, свет от объекта фотографирования фокусируется на светочувствительной матрице. В каждой точке матрицы световой поток преобразуется в электрическое напряжение. Данные об этих измерениях в оцифрованном виде суммируются в одном файле. Формат этого файла – RAW, то есть информация, полученная фотоаппаратом во время съемки, в полном объеме.

RAW формат не является стандартизованным и у разных производителей фотокамер, даже у разных фотокамер одного производителя он разный. Соответственно разные и обозначения расширений файлов у разных производителей. Например, может быть расширение .NEF, .CR2, .ARW и другие. Для того чтобы открыть такой файл, необходимо специальное программное обеспечение.

Формат RAW в современных фотоаппаратах бывает с разрядностью 8, 10, 12, 14 бит на канал.

» TIFF, JPEG, RAW - что же лучше?



Ответа на все случаи нет. Многие наверняка сталкивались с проблемой просмотра RAW-фотографий. Скопировал фото, а его не открывает ни стандартная программа просмотра изображений, ни даже ACDsee. Если все-таки открыть такой файл, визуально он выглядит хуже файла JPEG, снятого тем же фотоаппаратом.

Кто-то считает RAW формат «прибамбасом» для фотографов, которые любят покопаться со своими картинками, тратят массу времени, а в результате получают фотографию, по качеству эквивалентную JPEG без всяких «заморочек».

Кто-то снимает только в RAW.

Попробуем разобраться.

Отметим, что файл, получаемый непосредственно с фотоаппарата – исходник или оригинал. Какие бы вы в дальнейшем не делали преобразования с этим файлом, как бы вы его ни улучшали, все равно лучшим останется исходник. Именно его и нужно архивировать и беречь.

Отсюда и решение – чем больше информации содержит в себе исходный файл, чем он качественнее, тем больше у вас возможностей по вариантам использования этого файла.

Больше всего информации в RAW, фоткаем в RAW!

Сделали десяток кадров, вся карта памяти заполнилась...

Что же, однако, дает RAW, чтобы ради него покупать память большего размера, подбирать программу для редактирования, тратить время на обработку?

TIFF и JPEG форматы содержат в фотоаппарате фиксированные значения алгоритмов преобразования данных с матрицы в изображение. И далеко не всегда эти преобразования изображения наилучшие.

Формируя TIFF или JPEG, алгоритм преобразования отсекает «сомнительную», с его точки зрения, информацию. Работая с RAW, вы можете эту информацию сделать видимой – если это необходимо. Имеете возможность сделать настройку баланса белого, четкости, контрастности и т.д.

Объем файла одного и того же изображения в разных форматах файлов:

TIFF несжатый	TIFF сжатый	TIFF 32 бит/канал
29 435 КБ	14 240 КБ	117 644 КБ

JPEG качественный	JPEG плохой	RAW
7 054 КБ	327 КБ	9 644 КБ

В итоге, получается вот что:

1. Если ваша камера настолько проста, что снимает только JPEG, и вы хотите получить максимальное качество, задавайте максимальный размер и минимальное сжатие и не терзайте себя тем, что у вас нет других форматов. В большинстве случаев, кропотливо выведенный вручную снимок из RAW соответствует автоматически сделанному камерой JPEG.
2. Не стоит, пожалуй, фотографировать в TIFF. Запись этого формата идет тяжелее, а заметной разницы по сравнению с качественным JPEG нет.
3. Если у вас есть возможность делать снимки в RAW формате, поработайте с ним. Вы сами почувствуете, подходит ли он вам. В некоторых случаях только RAW дает возможность сделать уникальное фото для большого увеличения при печати.

Остается еще одно решение, можно сказать

Цифровая фотография. форматы файлов

универсальное. Есть режим, позволяющий делать кадры в двух форматах одновременно: RAW+ JPEG. Снимайте важные сюжеты в этом режиме. Современные хранилища цифровой информации – и карты памяти, и жесткие диски – позволяют такое «баловство». В таком случае вы получаете JPEG для использования фотографии сразу, без затрат времени на доработку. А, если понадобится широкоформатная распечатка этой фотографии на фотообоях – доверите файл RAW специалисту Документального центра для обработки.

» Несколько иллюстраций

Для большей наглядности, чтобы можно было сравнивать качество изображения в различных форматах, примеры фотографий и примечаний к ним размещены далее.



Рис. 6. Исходное изображение в формате TIFF, преобразована из RAW в режиме "как есть". Фотография сделана при очень контрастном освещении, потеряны детали в тенях и в светах. На гистограмме видно большое количество пикселей с минимальной (черные пиксели) и максимальной (белые пиксели) яркостью. Обозначены желтыми окружностями.



Рис. 7. То же изображение, сохраненное камерой в формате JPEG. Немного лучше цветопередача, изображение остается чрезмерно контрастным.



Рис.8. Часть изображения с пересвеченными пикселями из JPEG файла



Рис.9. Использование режима "Восстановление" для преобразования RAW. В светах проявились отсутствующие в JPEG детали изображения.

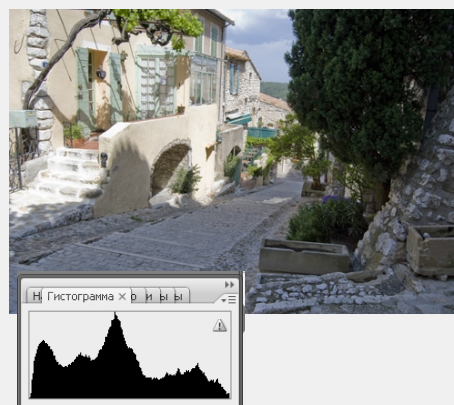


Рис.10. Результат восстановления из RAW файла отсутствующих в JPEG пикселей. Использованы режимы "Восстановление" и "Заполнение светом". На гистограмме отсутствуют белые и черные пиксели.



Рис.11. Результат сложения 4-х изображений, полученных с разными настройками из RAW файла

Цифровая фотография. форматы файлов

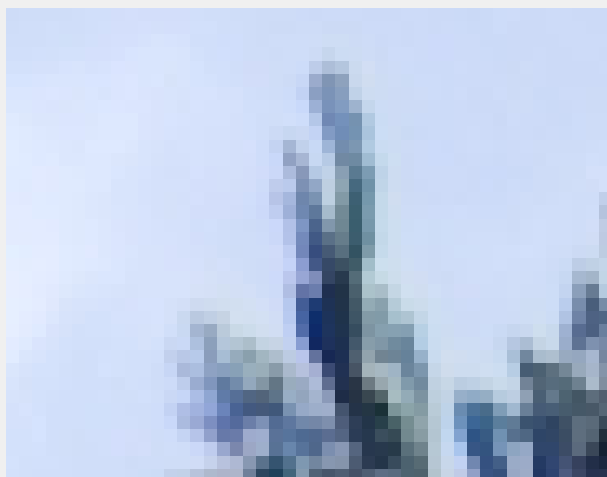


Рис.12. Увеличенная деталь исходного изображения. Формат TIFF



Рис.13. Те же детали изображения, формат JPEG с использованием максимального качества при сжатии



Рис.14. То же изображение, формат JPEG с максимальным сжатием. Разрешение изображения такое же, как и на Рис.12, 13. Видны блоки размером 8x8 пикселей, сформированные алгоритмом сжатия файла. В местах контрастного изменения яркости программой использован другой алгоритм - цвета пикселей заменены с целью минимизации объема файла при сохранении вида изображения.

Впечатление разнотональности блока пикселей, возникающее при просмотре - оптический обман. На самом деле цвет всех пикселей в блоке одинаковый.



Рис.15. Два крайних по настройкам RAW изображения, использованные для формирования HDR-фото помещенное на Рис.11.



Рис.16. Коррекция хроматической аберрации выполненная с помощью инструментов редактирования RAW. Правый пример - откорректированное фото.

Статью подготовил: Е.Чмель

В статье использованы материалы с сайтов:

<http://en.wikipedia.org>

<http://ru.wikipedia.org>