## Формат JPEG. Стандарт JPEG.

*Joint Photographic Experts Group*

* Формат JPEG наиболее распространен для сжатия изображений. Он использует **сжатие с потерями**, что означает, что некоторая информация оригинального изображения теряется в процессе сжатия.
* Поддерживает цветовую глубину **24 бит на пиксель** или 36 бит на пиксель в режиме JPEG 2000.
* Использует метод сжатия, основанный на дискретном косинусном преобразовании (DCT). Это позволяет сжимать изображения с минимальной потерей качества. Формат JPEG также поддерживает настраиваемую степень сжатия, что позволяет выбрать баланс между качеством и размером файла.

## Формат PNG. Стандарт PNG.

*Portable Network Graphics*

* Формат PNG разработан для использования в качестве замены формата GIF и поддерживает сжатие без потерь. Он хорошо подходит для изображений с плоскими областями цвета, логотипов, текстов и изображений с прозрачностью.
* Поддерживает цветовую глубину **от 24 до 32 бит на пиксель.** Это зависит от наличия дополнительного байта для прозрачности (alpha). PNG имеет 2 формата – PNG-8 и PNG-24. PNG-8 поддерживает 256 цветов, PNG-24 до 16.7 миллиона цветов.
* Использует алгоритм сжатия Deflate, который обеспечивает **сжатие без потерь.** Это означает, что оригинальное изображение может быть полностью восстановлено без потери качества.

## Формат GIF. Стандарт GIF.

*Graphics Interchange Format*

* Формат GIF часто используется для анимированных изображений и простых графических элементов с ограниченной цветовой палитрой. Он поддерживает прозрачность, что делает его полезным для создания изображений с прозрачными областями.
* Поддерживает цветовую глубину **8 бит на пиксель**, что означает использование палитры до 256 цветов.
* Использует **сжатие без потерь** на основе алгоритма сжатия Lempel-Ziv-Welch (LZW). Этот алгоритм основывается на поиске и замене повторяющихся последовательностей данных в изображении.

## Алгоритмы сжатия

1. ***JPEG (алгоритм DCT)***
   1. Изображение разбивается на маленькие блоки пикселей размером 8x8.
   2. Каждый блок преобразуется из пространства RGB в пространство YCbCr для разделения яркости и цветовой информации.
   3. Применяется дискретное косинусное преобразование (DCT) к каждому блоку для получения коэффициентов, представляющих частоты изменения яркости.
   4. Коэффициенты подвергаются квантованию, что позволяет отбросить менее важные детали изображения.
   5. Квантованные коэффициенты кодируются с помощью алгоритма Хаффмана, который представляет их в виде последовательности битов с разными длинами.
   6. Закодированные данные сохраняются в файле JPEG.

При декодировании процесс выполняется в обратной последовательности: чтение данных из файла JPEG, декодирование Хаффмана, деквантование, обратное DCT и восстановление исходного изображения.

1. ***PNG***
2. Подготовка изображения:  
   - Изображение преобразуется в цветовое пространство RGB.  
   - Разбиение на блоки: Изображение разбивается на блоки пикселей.
3. Фильтрация:  
   - Каждый пиксель в блоке фильтруется путем вычитания значения пикселя от его соседей. Это позволяет выделить локальные различия между пикселями.
4. Сжатие:  
   - Применение алгоритма сжатия Deflate: Блоки пикселей сжимаются с использованием алгоритма сжатия Deflate, который комбинирует методы сжатия LZ77 и хаффмановское кодирование.  
   - Сжатые данные сохраняются в файле PNG.

Алгоритм PNG сжимает изображения без потерь, сохраняя все пиксельные данные. Он также использует дополнительные методы, такие как фильтрация, чтобы улучшить сжатие. В результате PNG обеспечивает хорошее сжатие для различных типов изображений, особенно для изображений с плоскими цветами, линиями и текстом.

1. ***GIF***
2. Подготовка изображения:  
   - Изображение преобразуется в цветовое пространство индексированных цветов. Вместо хранения каждого пикселя как комбинации красного, зеленого и синего (RGB) значений, используется таблица цветов (палитра), где каждый цвет представлен индексом.
3. Индексация:  
   - Проход по каждому пикселю изображения и выбор ближайшего цвета из палитры.  
   - Создание индексированного изображения, где каждый пиксель представлен индексом соответствующего цвета в палитре.
4. Сжатие:  
   - Применение алгоритма сжатия LZW (Lempel-Ziv-Welch) к индексированному изображению. LZW ищет повторяющиеся последовательности пикселей и заменяет их более короткими кодами.  
   - Сжатые данные сохраняются в файле GIF.

Алгоритм GIF сжимает изображения без потерь, сохраняя все пиксельные данные и используя палитру цветов для эффективного представления изображений с ограниченным количеством цветов. GIF также поддерживает анимацию путем сохранения нескольких кадров в одном файле.