

Лабораторная работа №2: анализ свойств изображений

Данная лабораторная работа была выполнена с целью разработки веб-приложения для анализа графических файлов различных форматов. Приложение позволяет извлекать основную информацию об изображениях, включая размеры, разрешение, глубину цвета и параметры сжатия. Реализация выполнена на чистом JavaScript с использованием возможностей File API для работы с файлами непосредственно в браузере без необходимости серверной обработки.

Для каждого формата графических файлов применяется индивидуальный подход к парсингу, основанный на спецификациях соответствующих форматов. Основным методом анализа заключается в чтении бинарных данных файла через DataView и извлечении информации из заранее известных структур заголовков, характерных для каждого формата.

Анализ JPEG файлов

Для формата JPEG используется анализ маркерной структуры файла. JPEG файлы состоят из сегментов, начинающихся с маркеров 0xFF. Ключевые маркеры, используемые для извлечения информации:

1. SOF0 (Start of Frame 0, маркер 0xFFC0) - содержит информацию о размерах изображения и количестве компонентов цвета
2. DQT (Define Quantization Table, маркер 0xFFDB) - содержит таблицы квантования, используемые при сжатии
3. APP0 (Application Segment 0, маркер 0xFFE0) - содержит информацию о разрешении в DPI

Матрицы квантования извлекаются из сегментов DQT, где каждая таблица содержит 64 значения, определяющие степень сжатия для различных частотных компонентов.

Анализ GIF файлов

GIF файлы анализируются через чтение фиксированного заголовка длиной 13 байтов. Из заголовка извлекается:

1. Сигнатура "GIF" и версия формата (87a или 89a)
2. Размеры изображения из байтов 6-9
3. Информация о палитре из байта 10 (флаг наличия глобальной палитры, глубина цвета)
4. Размер палитры вычисляется как $2^{(N+1)}$, где N - значение из младших 3 битов
5. Количество цветов в палитре определяется на основе битов глобальной цветовой таблицы, что позволяет точно определить палитру изображения.

Анализ PNG файлов

PNG файлы используют структуру на основе чанков (блоков). Анализ включает:

1. Проверку 8-байтной сигнатуры файла
2. Поиск критических чанков: IHDR (заголовок изображения), pHYs (физические размеры пикселя)

3. Из чанка IHDR извлекаются размеры, глубина цвета, тип цветового пространства
4. Чанк pHYs содержит информацию о разрешении в пикселях на метр с последующим преобразованием в DPI
5. Тип цветового пространства определяется на основе значения Color Type, что позволяет классифицировать изображения как grayscale, RGB, indexed color и другие.

Анализ BMP файлов

Для BMP файлов используется анализ структуры заголовков:

1. Заголовок файла (14 байт) содержит сигнатуру "BM" и смещение до пиксельных данных
2. Заголовок информации (40 байт) содержит размеры, глубину цвета, параметры сжатия
3. Разрешение вычисляется из пикселей на метр с преобразованием в DPI
4. Информация о палитре извлекается из поля biClrUsed, которое указывает количество используемых цветов для indexed изображений.

Анализ TIFF файлов

TIFF файлы анализируются через систему Image File Directory (IFD):

1. Определение порядка байтов (little-endian или big-endian)
2. Обход цепочки IFD для извлечения тегов
3. Ключевые теги: ImageWidth, ImageLength, BitsPerSample, Compression, XResolution, YResolution
4. Разрешение вычисляется из рациональных значений X/YResolution с учетом ResolutionUnit
5. Фотометрическая интерпретация определяет цветовое пространство изображения, что является важной дополнительной характеристикой.

Анализ PCX файлов

PCX файлы анализируются через 128-байтный заголовок:

1. Сигнатура (байт 0 = 10) и версия формата
2. Размеры вычисляются как $(xMax - xMin + 1)$ и $(yMax - yMin + 1)$
3. Разрешение берется непосредственно из полей hRes и vRes
4. Глубина цвета вычисляется как произведение бит на пиксель и количества плоскостей
5. Информация о версии PC Paintbrush помогает определить возможности формата для конкретного файла.