

ФОРМАТ DJVU 3

По материалам
[Lizardtech DjVu Reference](#)
DjVu v3

NBELL
2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

3. ОБЗОР ФОРМАТА DJVU	4
3.1 DJVU ИЗОБРАЖЕНИЕ	5
3.2 DJVU ДОКУМЕНТ	5
3.2.1 ПОДШИВКА (BUNDLED).....	5
3.2.2 РАЗДЕЛЬНЫЙ (INDIRECT)	5
3.3 НЕРАСТРОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ	6
3.3.1 АННОТАЦИИ (ANNOTATIONS)	6
3.3.2 ТЕКСТОВЫЙ СЛОЙ (HIDDEN TEXT)	6
3.3.3 МИНИАТЮРЫ (THUMBNAILS).....	6
6. ССЫЛКИ	6
6.1 DJVU 2.....	6
6.2 IFF	6
6.3 JPEG.....	6
6.4 TIFF.....	6
6.5 G4	6
6.6 UTF8	7
6.7 DJVULIBRE	7
7. ФАЙЛЫ ДОКУМЕНТОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ DJVU (IFF CHUNKS)	7
7.1 ОДНОСТРАНИЧНЫЙ ДОКУМЕНТ (SINGLE PAGE)	7
7.1.1 ФОТО-ИЗОБРАЖЕНИЕ (PHOTO DJVU IMAGE).....	7
7.1.2 БИТОНАЛЬНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ (BI-LEVEL DJVU IMAGE)	7
7.1.3 КОМПЛЕКСНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ (COMPOUND DJVU IMAGE)	8
7.1.3.1 КОДИРОВАНИЕ ПЕРЕДНЕГО ПЛАНА (FOREGROUND ENCODING).....	8
7.1.3.2 КОДИРОВАНИЕ СЛОЯ ЗАДНЕГО ПЛАНА (BACKGROUND ENCODING).....	8
7.1.3.3 ДРУГИЕ СПОСОБЫ КОДИРОВАНИЯ (ALTERNATIVE ENCODINGS).....	8
7.1.3.4 АННОТАЦИИ И ТЕКСТ	9
7.2 МНОГОСТРАНИЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	9
7.2.1 ФАЙЛЫ ДОКУМЕНТА.....	9
7.2.2 ПРИЛАГАЕМАЯ РАЗДЕЛЯЕМАЯ ИНФОРМАЦИЯ (INCLUDING SHARED INFORMATION)	9
8. СТРУКТУРА ЧАНКОВ	10
8.1 ЗАГОЛОВОК.....	10
8.2 СТРУКТУРА DJVU.....	10
8.2.1 IFF WRAPPER	10
8.2.2 ПЕРЕЧЕНЬ ЧАНКОВ	11
8.3 ТИПЫ ЧАНКОВ IFF	12
8.3.1 ЧАНК-КОНТЕЙНЕР: FORM	12
8.3.1.1 FORM:DJVM.....	12
8.3.1.2 FORM:DJVU	12

8.3.1.3 FORM:DJVI.....	12
8.3.1.4 FORM:THUM.....	13
8.3.2 DIRECTORY CHUNK: DIRM	13
8.3.2.1 НЕКОДИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	13
8.3.2.2 ИНФОРМАЦИЯ, ЗАКОДИРОВАННАЯ BZZ	14
8.3.3 ЧАНК ОГЛАВЛЕНИЯ NAVM.....	15
8.3.4 ЧАНК ANNOTATION: ANTA, ANTZ.....	16
8.3.4.1 ВИД ДОКУМЕНТА ПРИ ОТКРЫТИИ.....	17
8.3.4.1.1 ЦВЕТ ФОНА.....	17
8.3.4.1.2 СТАРТОВЫЙ МАСШТАБ.....	17
8.3.4.1.3 СТАРТОВЫЙ РЕЖИМ ПРОСМОТРА	17
8.3.4.1.4 ВЫРАВНИВАНИЕ.....	17
8.3.4.2 MAPAREA (АННОТАЦИИ, ПЕЧАТАЕМЫЕ ПОВЕРХ ИЗОБРАЖЕНИЯ).....	17
8.3.4.2.1 URL	18
8.3.4.2.2 COMMENT.....	18
8.3.4.2.3 AREA	18
8.3.4.2.3.1 РАЗЛИЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ.....	18
8.3.4.2.3.1.1 ТИП ГРАНИЦЫ (BORDER)	19
8.3.4.2.3.1.2 ПОСТОЯННОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ГРАНИЦЫ (BORDER ALWAYS VISIBLE)..	19
8.3.4.2.3.1.3 ЦВЕТ ПОДСВЕТКИ И ПРОЗРАЧНОСТЬ.....	19
8.3.4.2.3.1.4 ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ LINE И ТЕХТ.....	19
8.3.4.3 КОЛОНТИТУЛЫ ДЛЯ ПЕЧАТИ.....	20
8.3.5 ЧАНК ТХТА, ТХТЗ	20
8.3.6 ЧАНК БИТОНАЛЬНОЙ МАСКИ: SJBZ	26
8.3.7 ЧАНК ВЕЙВЛЕТ-СЖАТОГО ПЕРЕДНЕГО ПЛАНА: FG44.....	26
8.3.8 ЧАНК ВЕЙВЛЕТ-СЖАТОГО ЗАДНЕГО ПЛАНА: BG44.....	26
8.3.9 ЧАНК ВЕЙВЛЕТ-СЖАТЫХ МИНИАТЮР: TH44	26
8.3.10 ЧАНК JВ2-ЦВЕТА ПЕРЕДНЕГО ПЛАНА: FGBZ	26
8.3.11 ЧАНК ИНФОРМАЦИИ ДОКУМЕНТА (DOCUMENT INFO): INFO.....	27
8.3.12 ЧАНК INCL.....	28
8.3.13 ЧАНК JPEG-КОДИРОВАННОГО ЗАДНЕГО ПЛАНА: BGJP	28
8.3.14 ЧАНК JPEG-КОДИРОВАННОГО ПЕРЕДНЕГО ПЛАНА: BFJP.....	28
8.3.15 ЧАНК MMR - КОДИРОВАННОГО ПЕРЕДНЕГО ПЛАНА: SMMR.....	29

На основании Lizardtech DjVu Reference. DjVu v3. Document Date: November 2005
From: Lizardtech, a Celartem Company Status of Standard: Released

1. ВВЕДЕНИЕ

Интернет является общемировой инфраструктурой для универсальной библиотеки. Однако большая часть мировых знаний, истории и литературы находится в ловушке бумаги и традиционных библиотек. Много библиотек и владельцев авторских прав на произведения в настоящее время переводят свои запасы в цифровой вид. Большинство таких попыток являются болезненным процессом перевода бумажных документов в компьютерный формат на основе SGML, однако стоимость этой работы чрезмерна. Сканирование документов и книг, распространение их в виде изображений не намного дешевле, но более верно, так как сохраняется исходное изображение текста.

Несмотря на быстрый рост скорости передачи данных через Интернет и быстродействия компьютеров количество сканированных документов в Web относительно мало. На это есть несколько причин.

Первая причина – относительно высокая стоимость сканирования – выгодно только расшитые листы черно-белых документов. Эта проблема снимается появлением быстрых и дешевых цветных сканеров с автоподачей листов.

Вторая причина – давным-давно созданные стандарты сжатия изображений и форматов файлов доказано неадекватны при необходимости распространения сканированных документов высокого разрешения (особенно цветных). Непрактичны не только размеры файла и время его загрузки, время декодирования и отрисовки также неприемлемы. Типичная страница журнала, сканированная в цвете при 100 dpi в JPEG занимает 100-200 кб, но текст будет трудно различим: недостаточно для просмотра на экране и неприемлемо для печати. Та же страница при 300 dpi будет иметь достаточное качество для просмотра и печати, но размер страницы будет 300-1000 кб минимум, что чрезмерно для удаленного доступа через Интернет. Другая сторона проблемы – декодированная цветная разрешением 300 размера Letter занимает 24 Мб памяти и приводит к свопу памяти на диск.

Третья причина – оцифрованные документы являются набором отдельных изображений страниц. Страницы в сканированном документе располагаются в естественной последовательности. Специальные меры необходимо предпринять, чтобы переверачиваемые страницы были непрерывны и бесполезно добиться удобства просмотра. Более важно то, что большинство форматов заставляют пользователя сначала загрузить документ целиком, а уже после дают возможность просмотреть конкретную страницу. Однако пользователям необходим произвольный просмотр страниц без ожидания загрузки всего документа. Эффективный веб-серфинг требует возможности произвольного доступа к страницам, быстрый последовательный просмотр и быструю отрисовку. Это может быть достигнуто комбинацией продвинутого сжатия, кэширования, пред-загрузки, пред-декодирования и прогрессивной отрисовки. DjVu разжимает каждую страницу на несколько компонентов (текст, задний план – фоновый рисунок, картинки, словари символов...), которые могут быть общими для нескольких страниц, и загружаются при необходимости. Это позволяет грамотно разработанному просмотрщику DjVu-книг поддерживать по требованию загрузку, пред-загрузку, декодирование, кэширование и прогрессивную отрисовку изображений страниц.

2. СТРУКТУРА СПЕЦИФИКАЦИИ

Этот документ описывает формат файла DjVu. Он написан от верха к низу – сначала идет описание на высоком уровне (раздел 3), затем описание на среднем уровне – структура IFF85 (раздел 7), и, под конец, очень детальное описание алгоритмов и строение файла до байта (раздел 8 и Приложения).

3. ОБЗОР ФОРМАТА DJVU

Этот раздел описывает формат DjVu на высоком уровне, как используется Mixed Raster Content, как внедряются изображения и как внедряется прочая информация.

3.1 DJVU ИЗОБРАЖЕНИЕ

В DjVu для хранения изображений используется способ "Смешанный растр" ("Mixed Raster Content" - MRC), описанный в рекомендациях ITU-T T.44, ISO/IEC 16485. По этой модели изображение разделяется на передний план (foreground) и задний план (background) или слой. Для определения принадлежности пиксела слою используется специальный черно-белый слой "выборка" ("selection") или "маска" ("mask"). Эти три слоя сжимаются по отдельности наиболее оптимальными для каждого слоя методами сжатия.

Для сжатия переднего и заднего слоев используется вейвлет метод непрерывного сжатия, известного как IW44.

Маска сжимается методом сжатия черно-белых изображений, который имеет преимущество при наличии повторяющихся близких по форме фигур (текстовые символы, например) и эффективен при сжатии изображений текста.

Изображение в DjVu может не содержать всех слоев, а слои могут быть сжаты другими способами сжатия.

3.2 DJVU ДОКУМЕНТ

DjVu документы могут быть одно- и многостраничными. Каждая страница содержит изображение DjVu как описано выше (фото, черно-белое или композицию по методу MRC). Такая страница сама по себе является правильным документом DjVu. Многостраничный документ может быть в виде: подшивки (Bundled) или отдельный (Indirect).

3.2.1 ПОДШИВКА (BUNDLED)

Bundled содержит всю информацию документа в одном файле.

Файл содержит и каталог страниц, сами страницы, общую для нескольких страниц информацию, миниатюры и т.д.

Хранение документа в одном файле традиционно и удобно для пересылки.

3.2.2 РАЗДЕЛЬНЫЙ (INDIRECT)

При хранении документа в одном файле возникают проблемы. Просмотрщик может не применять механизм выборочной загрузки с указанного байта (byte-serving), который реализован в HTTP1.1.

Поэтому для просмотра одной страницы придется загружать весь документ. Более того, наиболее приемлемый способ это чтение первых нескольких страниц (вероятно оглавление) и навигация к странице документа в глубине его. Как бы то ни было, в таком файле страница 100 не может быть загружена пока не будут загружены страницы 1-99.

Раздельный многостраничный документ решает эту проблему. Документ состоит из нескольких файлов. Главный файл называется индексом (index file). Документ мож-

но просмотреть, используя URL к индексу, также как и при просмотре подшивки. Однако индекс очень мал. Он просто содержит каталог документа и URL второстепенных файлов, содержащих страницы. При просмотре отдельного документа просмотрщик загружает только те страницы, которые вы хотите просмотреть.

3.3 НЕРАСТРОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

3.3.1 АННОТАЦИИ (ANNOTATIONS)

Каждое изображение DjVu может содержать несколько видов различной вспомогательной информации - аннотаций. Аннотации часто используются для хранения гиперссылок на страницы документа или другие файлы или веб-страницы. Они также могут применяться для других целей, таких как установка начального вида документа или страницы, определения зон гиперссылок (highlighted zones).

3.3.2 ТЕКСТОВЫЙ СЛОЙ (HIDDEN TEXT)

Каждое изображение DjVu может содержать скрытый текстовый слой, который привязан к определенным участкам изображения, содержащим изображение этого текста. Текстовый слой получается, как правило, в результате работы программы оптического распознавания текста (Optical Character Recognition – OCR). Текстовый слой используется для индексирования документов DjVu, а также для копирования текста изображений DjVu.

3.3.3 МИНИАТЮРЫ (THUMBNAILS)

DjVu документы могут содержать предварительно подготовленные миниатюры – уменьшенные изображения страниц. Это позволяет просмотрщику показать множество страниц загрузив маленький файл с миниатюрами (“thumbnail” file) не загружая сами страницы.

6. ССЫЛКИ

6.1 DJVU 2

Спецификация формата DjVu AT&T 1999.

<http://www.djvuzone.org/djvu/djvu/djvuspec/001.djvu>

6.2 IFF

Формат EA IFF 85, Открытый стандарт IFF фирмы Electronic Arts – формат обмена файлов (Interchange File Format), январь 1985.

<http://www.dcs.ed.ac.uk/home/mxr/gfx/2d/IFF.txt>

6.3 JPEG

Формат обмена файлами JPEG, Version 1.02 (ISO DIS 10918-1, JPEG JFIF).

<http://www.w3.org/Graphics/JPEG/jfif.txt>.

6.4 TIFF

<http://partners.adobe.com/public/developer/en/tiff/TIFF6.pdf>.

6.5 G4

ITU-T (CCITT) T.6. Схемы кодирования факсимиле и функции контроля кодирования для факсимильных аппаратов 4-й группы (Facsimile Coding Schemes and Coding Control Functions for Group 4 Facsimile Apparatus).

6.6 UTF8

Весь текст в файлах DjVu в кодировке Unicode UTF8.

<http://www.unicode.org/versions/Unicode4.0.0/ch03.pdf>

6.7 DJVULIBRE

Открытая реализация этой спецификации.

<http://sourceforge.net/projects/djvu/>

В этой спецификации содержатся ссылки на исходный код этой реализации формата.

7. ФАЙЛЫ ДОКУМЕНТОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ DJVU (IFF CHUNKS)

Этот раздел содержит описание формата DjVu на среднем уровне (middle level). Описаны типы чанков (chunk) в документах без детального описания расположения их в документе.

Документ DjVu является файлом формата IFF85 (см. п.6.2). Структура IFF85 является иерархическим контейнером, который содержит различную информацию в контейнерах различных типов в DjVu файле.

Эти контейнеры называются чанками ("chunks").

Содержание чанка определяется по его типу ("chunk type") или "chunk id." Например список файлов многостраничного документа содержится в чанке "DIRM" (каталог - "directory"), аннотации хранятся в чанке "ANTz".

"FORM" – композитный чанк (содержит другие чанки). Для уточнения их содержания используется вторичный идентификатор (secondary chunk ID). Например единичная страница состоит из нескольких различных чанков, содержащихся в единственном чанке "FORM:DJVU". Многостраничный документ состоит из нескольких страниц и других чанков, которые хранятся в чанке "FORM:DJVM".

Этот раздел объясняет типы документов DjVu и их состав.

7.1 ОДНОСТРАНИЧНЫЙ ДОКУМЕНТ (SINGLE PAGE)

Состоит из чанка-контейнера "FORM:DJVU". Этот чанк всегда начинается одиночным чанком "INFO", описывающим размер изображения, разрешение и другую информацию (см. п.8.3.11). Документ содержит одно изображение DjVu содержание которого может иметь состав как будет описано ниже.

7.1.1 ФОТО-ИЗОБРАЖЕНИЕ (PHOTO DJVU IMAGE)

Photo DjVu лучше всего подходит для сжатия цветных или серых картинок. Сжатие идет по вейвлетному алгоритму IW44.

Этот формат разработан так, что декодер IW44 быстро разворачивает любой сегмент изображения используя малый объем памяти.

Один и более чанков "BG44" содержат изображение, сжатое IW44. Размер изображения в чанке "INFO" должен совпадать с размером, указанным в сжатом IW44 изображении.

7.1.2 БИТОНАЛЬНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ (BI-LEVEL DJVU IMAGE)

Битональные файлы изображений DjVu Image используются для сжатия черно-белых изображений, содержащих текст и штриховую графику. Используется модель JB2, которая использует технику мягкого образца (soft pattern matching technique), которая кодирует каждый новый символ путем описания его отличий от уже закодированного. Чанк "Sjbz" содержит битональную информацию, закодированную JB2 (см. appendix 2). Размер изображения в чанке "INFO" должен совпадать с указанным в изображении, сжатом JB2.

7.1.3 КОМПЛЕКСНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ (COMPOUND DJVU IMAGE)

Комплексный файл DjVu весьма эффективен при сжатии комплексных документов, содержащих текст и графику, таких как, например, страница журнала. Изображение документа хранится в виде двух слоев. Задний план (*background layer*) хранит картинки и текстуру бумаги. Передний план (*foreground layer*) используется для хранения текста и штриховой графики. Дополнительные чанки содержат компоненты слоев переднего и/или заднего плана.

Основной компонент слоя переднего плана это битональная маска, называемая "маской переднего плана" (*foreground mask*). Размер маски в пикселях равен размеру DjVu изображения. Она содержит черно-белое изображение текста и штриховой графики. Это изображение хранится в чанке "Sjbz" со сжатием JB2. Может быть также чанк "Djbz", который содержит словарь фигур (*shape dictionary*), который определяет форму битональных фигур в чанке "Sjbz".

7.1.3.1 КОДИРОВАНИЕ ПЕРЕДНЕГО ПЛАНА (FOREGROUND ENCODING)

Цвет слоя переднего плана может быть сжат двумя способами:

Цвет переднего плана может быть закодирован в виде маленького цветного изображения – "цветное изображение переднего плана" (*foreground color image*), сжатого IW44 в единственный чанк "FG44" (см. IW44Image.h). Такое комплексное изображение DjVu отображается путем рисования "цветного изображения переднего плана" поверх "цветного изображения заднего плана" при этом маска переднего плана используется в качестве "карандаша".

Пиксельный размер "цветного изображения переднего плана" рассчитывается путем деления размера маски на коэффициент суб-сэмплинга (целое, 1-12) и округления полученной величины.

Большинство комплексных изображений применяют суб-сэмплинг 12 (*foreground color sub-sampling factor*). Меньший суб-сэмплинг немного улучшает качество изображения.

Цвет переднего плана может быть закодирован как один цвет на объект, описанный в маске, закодированной JB2. Цвета JB2 (*JB2 colors*) индексированные и хранятся в единственном чанке "FGbz" (см. п.6.3.10). Такие комплексные изображения DjVu отрисовываются путем рисования объекта переднего плана с цветом, указанным в чанке "FGbz", поверх "цветного изображения заднего плана".

7.1.3.2 КОДИРОВАНИЕ СЛОЯ ЗАДНЕГО ПЛАНА (BACKGROUND ENCODING)

Слой заднего плана является цветным изображением, "цветным изображением заднего плана", закодированного определенным набором чанков "BG44", содержащих последовательные улучшения IW44 (см. appendix 1). Размер изображения рассчитывается путем деления размера маски на коэффициент суб-сэмплинга (целое, 1-12) и округления полученной величины.

Большинство комплексных изображений применяют суб-сэмплинг 3 (*background color sub-sampling factor*). Меньший суб-сэмплинг применим для изображения бумаги с очень сложной текстурой. Большой – для изображений без рисунка.

Нет условий, ограничивающих порядок и чередование этих чанков кроме:

а). Чанк "INFO" идет первым

б). Последовательные чанки улучшений изображения "BG44" должны идти в порядке появления.

Порядок чанков определяет порядок их отрисовки в веб-браузере.

7.1.3.3 ДРУГИЕ СПОСОБЫ КОДИРОВАНИЯ (ALTERNATIVE ENCODINGS)

Помимо JB2 и IW44 формат DjVu поддерживает другие способы кодирования.

Маска переднего плана (foreground mask) может быть представлена единственным чанком "Smmr" вместо "Sjbz".

Чанк "Smmr" содержит битональное изображение, закодированное Fax-G4/MMR. Результирующий файл в шесть раз больше, но этот метод применим, если DjVu как клиентское ПО для факсов и сканеров со встроенным кодером Fax-G4/MMR.

Изображение заднего плана может быть представлено в виде одиночного чанка "BGjp" вместо нескольких "BG44". Чанк "BGjp" содержит цветное JPEG-изображение (см. JPEGDecoder.cpp). Конечный файл существенно больше и медленнее открывается в отличие от обычного DjVu. Эта возможность полезна при использовании сканера со встроенным JPEG-кодером.

Цвет переднего плана может быть представлен одиночным чанком "FGjp" вместо одиночного "FG44". Эта возможность полезна при использовании сканера со встроенным JPEG-кодером.

7.1.3.4 АННОТАЦИИ И ТЕКСТ

Все типы документов DjVu могут иметь чанки аннотаций. Они используются для хранения гиперссылок, настроек отображения (задний фон, масштаб, и т.п.), и содержать метаданные. Аннотации хранятся в чанках "ANTa" или "ANTz".

Все типы документов DjVu могут содержать читаемый компьютером текст, описывающий изображение текста на странице. Текст хранится в чанке "TXTa" или "TXTz".

7.2 МНОГОСТРАНИЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Многостраничный документ хранится в контейнере "FORM:DJVM". Первый чанк "DIRM", который содержит каталог документа (*document directory*). Этот каталог содержит список всех файлов, из которых состоит документ, помогает получить доступ к любому файлу документа и идентифицирует страницы документа.

В документе-подшивке (*bundled*) файлы помещаются сразу после чанка "DIRM", внутри чанка-контейнера "FORM:DJVM".

В распределенном (*indirect*) документе файлы документа хранятся в разных дисковых файлах, а местоположение их указано в виде URL в чанке "DIRM".

7.2.1 ФАЙЛЫ ДОКУМЕНТА

Многостраничный документ DjVu при необходимости ссылается на другие чанки-контейнеры FORM.

Особенно:

- Каждая страница в одностраничном документе (чанк FORM:DJVU).
- Внедренные миниатюры (при наличии) хранятся в одном и более чанков FORM:THUM.
- Общие аннотации (при наличии) и словари фигур (при наличии) содержатся в одном или более чанков FORM:DJVI.

Чанк-контейнер (FORM:DJVU, FORM:THUM, FORM:DJVI) является самостоятельным потоком IFF и может быть сохранен в самостоятельном дисковом файле. При обсуждении многостраничного файла, как подшивки так и распределенного, эти чанки мы называем файлами документа.

7.2.2 ПРИЛАГАЕМАЯ РАЗДЕЛЯЕМАЯ ИНФОРМАЦИЯ (INCLUDING SHARED INFORMATION)

Во многих случаях эффективно использовать для всех страниц документа общий словарь фигур JB2 и/или аннотации. Для использования этого способа изображение DjVu в многостраничном документе может содержать чанк "INCL", в котором содержится ID разделяемого файла документа. Декодер применяет чанки в разделяемом

файле документа как будто они содержатся в обрабатываемом изображении DjVu. Все соответствующие страницы будут включать этот разделяемый файл документа. Если одинаковые фигуры появляются на нескольких страницах, их можно закодировать один раз и сделать разделяемыми для соответствующих страниц. Разделяемый файл документа состоит из одного "FORM:DJVI", который может содержать любой чанк, разрешенный в DjVu (исключая чанк "INFO").

8. СТРУКТУРА ЧАНКОВ

Этот раздел описывает файл формата DjVu на низком уровне. Описан IFF85 wrapper и структура чанков.

8.1 ЗАГОЛОВОК

Первые четыре байта DjVu 0x41 0x54 0x26 0x54. Это не соответствует EA IFF 85, но необходимо для идентификации файлов DjVu.

8.2 СТРУКТУРА DJVU

8.2.1 IFF WRAPPER

IFF файл состоит из набора чанков. Каждый чанк состоит из 3 полей:

BYTE*4	ID чанка. Описывает назначение чанка. Типы идентификаторов чанков DjVu приведены далее.
INT32	Длина (MSB первый). Длина информации
BYTE[length]	Информация.

Чанк, тип которого не поддерживает приложение, открывшее файл, будет проигнорирован. В формате IFF чанки могут быть вложены: чанк может содержать другие чанки как часть своей информации. В DjVu единственный чанк верхнего уровня - FORM.

Все остальные чанки вкладываются в чанк FORM, последовательно, без вложенности других чанков.

Каждый чанк, в том числе и вложенный, должен начинаться с четной байтовой границы (even byte boundary); это число байтов в чанке расположенное в начале чанка должно быть четным целым. При необходимости для получения четной байтовой границы в начале чанка помещается один выравнивающий пустой байт 0x00.

Пример:

0000000	41 54 26 54	AT&T	См. п.8.1
0000004	46 4f 52 4d	FORM	ID чанка = FORM
0000008	00 00 68 a6	..h!	0xA668 = 26790, длина этого чанка FORM
000000b	44 4a 56 55	DJVU	Первые четыре байта информации. Поскольку этот чанк FORM, то начало идет с субидентификатора. Это чанк FORM:DJVU – одностраничный документ.

8.2.2 ПЕРЕЧЕНЬ ЧАНКОВ

Перечень чанков в файле DjVu приведен в таблице 1.

Таблица 1. Перечень чанков

ID	Назначение
FORM	Чанк-контейнер. Первые четыре байта информации являются вторичным идентификатором. Такие чанки записываются как <i>FORM.XXXX</i> где "XXXX" вторичный идентификатор.
FORM:DJVM	Многостраничный DjVu. Чанк-контейнер, содержащий чанк DIRM, может содержать разделяемые/прилагаемые чанки и последующие FORM:DJVU чанки из которых состоит многостраничный документ
FORM:DJVU	Страница документа DjVu Page / одностраничный документ DjVu. Чанк-контейнер, который содержит чанки, из которых состоит страница документа
FORM:DJVI	"Разделяемый" файл DjVu включаемый через чанк INCL. Разделяемые аннотации, словари фигур.
FORM:THUM	Чанк-контейнер, который содержит TH44 чанки, в которых сохранены внедренные миниатюры документа
DIRM	Список имен страниц документа
NAVM	Оглавление (Bookmarks)
ANTa, ANTz	Аннотации, включающие настройки вида документа, наложенные поверх гиперссылки, текстовые окна и т.п.
TXT a, TXTz	Текстовый слой и его расположение
Sjbz	BZZ-сжатая JB2 битональная информация о маске.
FG44	IW44-кодированная информация о слое переднего плана
BG44	IW44-кодированная информация о слое заднего плана
TH44	IW44-кодированная информация хранимых в файле миниатюр страниц
WMRM	JB2-кодированная информация для удаления водяного знака
FGbz	Информация о цвете JB2. Обеспечивает закраску цветом каждого элемента (blit или фигура?) в соответствующем чанке Sjbz
INFO	Информация о странице DjVu
INCL	ID вложенного чанка FORM:DJVI
BGjp	JPEG кодированная информация заднего плана
FGjp	JPEG кодированная информация переднего плана
Smmr	G4-кодированная маска

8.3 ТИПЫ ЧАНКОВ IFF

8.3.1 ЧАНК-КОНТЕЙНЕР: FORM

Чанк-контейнер FORM применяется для хранения других чанков. Первые четыре байта информации чанка являются ID первого хранимого чанка.

8.3.1.1 FORM:DJVM

См. п.7.2. Многостраничный документ DjVu имеет единственный чанк-контейнер FORM:DJVM. Первый хранимый в нем чанк всегда чанк "DIRM", который содержит каталог страниц и файлов документа (см. DjVmDir.h). Необязательный чанк "NAVМ" с оглавлением документа должен располагаться после чанка "DIRM".

Пример

```
FORM:DJVM [126475]
DIRM [59] каталог документа (bundled, 3 файла, 2 страницы)
FORM:DJVI [3493] {dict0002.iff}
FORM:DJVU [115016] {p0001.djvu}
FORM:DJVU [7869] {p0002.djvu}
...
```

8.3.1.2 FORM:DJVU

См. п.7.1. Одностраничный документ DjVu содержит единственный чанк-контейнер FORM:DJVU. Первый вложенный чанк должен быть чанком «INFO». После чанка INFO чанки могут располагаться в любой последовательности, однако чанки BG44, если их более одного, должны располагаться в порядке вывода на экран.

Пример:

```
FORM:DJVU [26790]
INFO [10] DjVu 2202x967, v26, 300 dpi, gamma=2.2
Sjbz [13133] JB2 битональная информация
FG44 [185] IW44 информация #1, 76 частей, v1.2 (color), 184x81
BG44 [935] IW44 информация #1, 74 частей, v1.2 (color), 734x323
BG44 [1672] IW44 информация #2, 10 частей
BG44 [815] IW44 информация #3, 4 частей
BG44 [9976] IW44 информация #4, 9 частей
```

8.3.1.3 FORM:DJVI

Многостраничный DjVu может содержать информацию, общую для нескольких страниц (разделяемую информацию) в чанке FORM:DJVI (который вложен в чанк FORM:DJVM) и на него делаются ссылки на страницах документа. Ссылки делаются в чанках INCL.

Пример:

```
FORM:DJVM [126475]
DIRM [59] Каталог документа (bundled, 3 файла, 2 страницы)
FORM:DJVI [3493] {dict0002.iff}
Djbz [3481] словарь фигур JB2
FORM:DJVU [115016] {p0001.djvu}
INFO [10] DjVu 2539x3295, v25, 300 dpi, gamma=2.2
INCL [12] Чанк ссылки на разделяемую информацию --> {dict0002.iff}
Sjbz [70497] JB2 битональная информация
```

8.3.1.4 FORM:THUM

Необязательный. Используется для хранения миниатюр страниц документа. Позволяет просмотреть миниатюры страниц документа без загрузки и обработки самих страниц. Чанк FORM:THUM содержит чанки TH44. Каждый из этих чанков содержит миниатюру одной страницы.

Пример:

FORM:DJVM [2272012]

DIRM [108] Каталог страниц (bundled, 7 файлов, 4 страницы)

FORM:THUM [5960] {p0001.thumb}

TH44 [5948] Миниатюра страницы 1

FORM:DJVU [1413380] {p0001.djvu}

INFO [10] DjVu 4728x6300, v25, 600 dpi, gamma=2.2

...

FORM:THUM [12148] {p0004.thumb}

TH44 [3418] Миниатюра страницы 2

TH44 [4150] Миниатюра страницы 3

TH44 [4552] Миниатюра страницы 4

FORM:DJVU [777858] {p0002.djvu}

...

8.3.2 DIRECTORY CHUNK: DIRM

См. п.7.2. Многостраничный документ состоит из файлов документа, например, страниц (FORM:DJVU) или разделяемых аннотаций (FORM:DJVI).

DIRM первый чанк в чанке-контейнере FORM:DJVM многостраничного документа. В нем хранится каталог файлов документа (*document directory*). В нем хранится информация, необходимая просмотрщику файла для декодирования.

8.3.2.1 НЕКОДИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Первая часть чанка "DIRM" не кодирована:

Byte	Флаги/ Версия	$b_7b_6\dots b_0$ b_7 (MSB) флаг <i>bundled</i> . 1 - bundled, 0 - indirect $b_6\dots b_0$ - версия. В настоящее время 1.
INT16	nFiles	Число файлов в документе
INT32	Offset 0, Offset 1, Offset 2..	Если документ подшивка (т.е. установлен флаг <i>bundled</i>), после вышеприведенного заголовка приведены смещения для файлов документа внутри чанка "FORM:DJVM". Эти смещения позволяют произвольный доступ к файлам документа. Могут отсутствовать в распределенном (indirect) документе. Если документ indirect, эти смещения отсутствуют.

8.3.2.2 ИНФОРМАЦИЯ, ЗАКОДИРОВАННАЯ BZZ

Оставшаяся часть чанка сжата по алгоритму общего назначения BZZ. Мы опишем, как информация кодируется и декодируется кодеком BZZ (см. `BSByteStream.cpp` и Appendix 4)

INT24	Size 0, size 1, size 2, ...	Размер каждого файла документа. Может равняться 0 для indirect
BYTE	Flag 0, flag 1, flag 2 ...	Байт флагов для каждого файла документа 0b<hasname><hastitle>000000 для разделяемого файла. 0b<hasname><hastitle>000001 для файла страницы. 0b<hasname><hastitle>000010 для файла миниатюр. Флаг <i>hasname</i> установлен если имя файла отличается от его ID. Флаг <i>hastitle</i> установлен если заголовок файла отличается от его ID. Эти флаги используются чтобы не кодировать одну и ту же строку три раза. Примечание: На практике флаги <i>hasname</i> и <i>hastitle</i> плохо протестированы и не используются.
ZSTR	ID0, Name0, Title0, ID1, Name1, Title1, ...	В файле документа может содержаться от одной до трех строк, разделенных нулями. Первая строка - ID. Если установлен <i>hasname</i> то вторая строка содержит имя файла (если файл indirect, это имя файла на диске). Если установлен <i>hastitle</i> присутствует третья строка с заголовком, который будет его именем (для отображения.. например альтернативной нумерации страниц во введении). Note: на практике присутствует только ID0, а в случае файла indirect это имя файла документа на диске.

Примеры

Документ *bundled*, 3 страницы, разделяемый словарь фигур

<p>RAW: 81 3 54 e02 1cf52 (BZZ Decoded:) dad 1c150 1ec5 0 1 1 64 69 63 74 30 30 30 32 dict0002.iff 2e 69 66 66 0 70 30 30 30 31 2e 64 6a 76 75 0 p0001.djvu 70 30 30 30 32 2e 64 6a 76 75 0 p0002.djvu</p>	<p><i>Flags/Version</i>: bundled, version 1 <i>nFiles</i>: 3 <i>Offsets</i>: 0x54, 0xE02, 0x1CF52 <i>Sizes</i>: 0xDAD, 0x1C150, 0x1EC5 <i>Flags</i>: 0, 1, 1 <i>ZStr</i>: 3 имени файлов, разделенные нулем.</p>
--	--

Документ *indirect* 3 страницы, разделяемый словарь фигур

<p>RAW: 1 3 (BZZ Decoded:) dad 1c150 1ec5 0 1 1 64 69 63 74 30 30 30 32 dict0002.iff 2e 69 66 66 0 70 30 30 30 31 2e 64 6a 76 75 0 p0001.djvu 70 30 30 30 32 2e 64 6a 76 75 0 p0002.djvu</p>	<p><i>Flags/Version</i>: indirect, version 1 <i>nFiles</i>: 3 <i>Offsets</i>: отсутствуют для indirect <i>Sizes</i>: 0xDAD, 0x1C150, 0x1EC5 <i>Flags</i>: 0, 1, 1 <i>ZStr</i>: 3 имени файлов, разделенные нулем.</p>
--	---

8.3.3 ЧАНК ОГЛАВЛЕНИЯ NAVM

Чанк NAVM состоит из закладок (bookmarks), которые составляют оглавление документа. Предназначен для того, чтобы автор документа мог создать оглавление (Table of Contents), ускоряющее доступ к произвольным главам в электронном документе.

Чанк необязательный, но если присутствует, то должен идти сразу после чанка DIRM.

Весь чанк кодирован BZZ и начинается с единственного поля, содержащего количество пунктов в оглавлении

UINT16	countBookmarks	Общее количество пунктов в оглавлении документа
--------	----------------	---

Затем идут пункты оглавления, вложенные при необходимости.

BYTE	nChildren	Количество дочерних пунктов данного пункта
INT24	nDesc	Размер текста имени пункта
UTF8	sDesc	Текст имени пункта
INT24	nURL	Размер гиперссылки (URL) пункта
UTF8	sURL	Текст гиперссылки (URL). Может быть использован (и обычно используется) синтаксис URL чанка Annotation (и точно так же не кодируется как URL)

Пример (как подается на BZZ кодек).

Рассмотрим маленькое оглавление:

Table of Contents

 Introduction

 Datasheet

 For More Info (Online)

Для пункта "Table of Contents" нет гиперссылки.

В байтах оглавление будет:

0x0012F06C 00 04 02 00 0x0012F070 00 11 54 61 ..Ta	countBookmarks = 4; nChildren = 2; nDesc=17
0x0012F074 62 6c 65 20 ble 0x0012F078 6f 66 20 43 of C 0x0012F07C 6f 6e 74 65 onte 0x0012F080 6e 74 73 00 nts	sDesc: "Table of Contents"
0x0012F084 00 00 00 00 0x0012F088 00 0c 49 6e ..In	nURL=0; sURL отсутствует; nChildren=0; nDesc=12
0x0012F08C 74 72 6f 64 trod 0x0012F090 75 63 74 69 ucti 0x0012F094 6f 6e 00 00 on..	sDesc: "Introduction"
0x0012F098 0b 23 70 30 .#p0 0x0012F09C 30 30 31 2e 001. 0x0012F0A0 64 6a 76 75 djvu	nURL=11; sURL = "#p0001.djvu";
0x0012F0A4 01 00 00 09	nChildren=1; nDesc=9
0x0012F0A8 44 61 74 61 Data 0x0012F0AC 73 68 65 65 shee 0x0012F0B0 74 00 00 0b t...	sDesc-'Ddatasheet" nURL=11
0x0012F0B4 23 70 30 30 #p00 0x0012F0B8 30 32 2e 64 02.d 0x0012F0BC 6a 76 75 00 jvu.	sURL="#p0002.djvu" nChildren=0
0x0012F0C0 00 00 16 46 ...F	nDesc=22
0x0012F0C4 6f 72 20 4d or M	sDesc="For More Info (Online)"
0x0012F0C8 6f 72 65 20 ore 0x0012F0CC 49 6e 66 6f Info 0x0012F0D0 20 28 4f 6e (On 0x0012F0D4 6c 69 6e 65 line 0x0012F0D8 29 00 00 19)...	nURL=25
0x0012F0DC 68 74 74 70 http 0x0012F0E0 3a 2f 2f 77 ://w 0x0012F0E4 77 77 2e 6c ww.l 0x0012F0E8 69 7a 61 72 izar 0x0012F0EC 64 74 65 63 dtec 0x0012F0F0 68 2e 63 6f h.co 0x0012F0F4 6d cc cc cc mii	sDesc="http://www.lizardtech.com"

8.3.4 ЧАНК ANNOTATION: ANTA, ANTZ

Чанки "ANTA" или "ANTz" содержат аннотации. Чанк "ANTA" содержат текст. Чанк "ANTz" содержат ту же информацию, но кодированную BZZ (см. BSByteStream.h). Использование чанка ANTA не имеет смысла.

Страницы могут содержать разделяемую аннотацию, присоединяемую чанком INCL (как объяснено в разделе 7.2.2 Including Shared Information). Полный текст аннота-

ции получается путем конкатенации всех чанков аннотаций страницы. Текущая реализация формата допускает одну разделяемую аннотацию. Синтаксис аннотации – простой текст в кавычках (simple parenthesized notation). Кодировка текста UTF8.

8.3.4.1 ВИД ДОКУМЕНТА ПРИ ОТКРЫТИИ

8.3.4.1.1 ЦВЕТ ФОНА.

(background *color*)

Устанавливает цвет фона просмотрщика вокруг изображения документа DjVu. Синтаксис цвета X11 шестнадцатеричный #RRGGBB. Например, #000000 черный и #FFFFFF белый.

8.3.4.1.2 СТАРТОВЫЙ МАСШТАБ

(zoom *zoomvalue*)

Устанавливает начальный масштаб просмотра. Аргумент *zoomvalue* может быть:

- **stretch (растянуть),**
- **one2one (один к одному),**
- **width (по ширине),**
- **page (страница целиком),**
- **или в виде символа «d» и цифры в диапазоне 1-999, определяющей масштаб (например, d300 или d150.)**

8.3.4.1.3 СТАРТОВЫЙ РЕЖИМ ПРОСМОТРА

(mode *modevalue*)

Устанавливает начальный режим просмотра. Аргумент *modevalue*:

- **color (цветной),**
- **bw (черно-белый),**
- **fore (передний план),**
- **black (задний план).**

8.3.4.1.4 ВЫРАВНИВАНИЕ

(align *horzalign* *vertalign*)

Устанавливает выравнивание изображения на поле просмотрщика. По умолчанию изображение документа располагается по центру.

Аргумент *horzalign*:

- **left (влево),**
- **center (центр),**
- **right (вправо).**

Аргумент *vertalign*:

- **top (верх),**
- **center (центр),**
- **bottom (низ).**

Пример (Типичная разделяемая аннотация)

(фон #FFFFFF) (масштаб page) (режим bw) (выравнивание center default)

8.3.4.2 MAPAREA (АННОТАЦИИ, ПЕЧАТАЕМЫЕ ПОВЕРХ ИЗОБРАЖЕНИЯ)

(maparea *url comment area ...*)

Аннотация "Maparea annotation" надпечатывается поверх отрисованного изображения. Такие аннотации применяются для рисования линий (Lines), текстовых надписей (Text boxes), подсвеченных зон (Highlight areas) с возможностью задать этим фигурам гиперссылку. Параметр *area* может означать несколько разновидностей

mararea. Для сохранения единства терминологии термин прямоугольник ("**rect** mararea") означает аннотацию (mararea) с атрибутом прямоугольник (*area* = "**rect**") и аналогично линия ("**line** mararea"), и т.п.

Примечание о escape-последовательности. Единственная разрешенная escape-последовательность для единственной кавычки: \". Все остальные символы в кодировке UTF8 (ascii-совместимой). При необходимости задать пробел, амперсанд ("&"), обратную косую черту ("\") и скобки ("(" и ")") введите их напрямую. Неправильные и нераспознанные последовательности будут проигнорированы без вывода ошибки.

8.3.4.2.1 URL

Аргумент *url* имеет вид

url href

url href target

href может быть ссылкой (URL) или состоять из решетки (#) и идентификатора файла или номера страницы документа. Номер страницы может иметь необязательный префикс знака номера для задания относительного положения страницы. Например, значения #-1 и #+1 можно применить для перехода к предыдущей или последующей странице, *href* не кодируется как URL.

target это строка, задающая адрес гиперссылки как в HTML-тэге <A>

8.3.4.2.2 COMMENT

Аргумент *comment* это строка, которая будет отображена просмотрщиком при попадании курсора мыши на зону аннотации (mararea).

8.3.4.2.3 AREA

Аргумент *area* определяет форму и местоположения зоны аннотации (mararea). Допустимы следующие формы:

- (**rect** *xmin ymin width height*) *прямоугольник*
- (**oval** *xmin ymin width height*) *овал*
- (**text** *xmin ymin width height*) *текстовое поле*
- (**poly** *x0 y0 x1y1 ...*) *многоугольник*
- (**line** *x0y0 x1y1*) *линия с опциональной стрелкой*

Все параметры являются координатами в пикселах. Начало координат нижний левый угол повернутой страницы (это унаследовано; см. п.8.3.11).

8.3.4.2.3.1 РАЗЛИЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Остальные параметры определяют визуальные эффекты для аннотаций (mararea).

Перечень (**X** означает "поддерживается")

Параметр аннотации	rect	oval	poly	line	text
Тип границы (Border) (none)/(xor)/(border color)	X	X	X	X	X
(shadow_ * thickness)	X				
(borderavis)	X	X	X		
(hilite color) / (opacity op)	X				
(arrow)/(width w) /(lineclr c)				X	
(backclr c) /(textclr c) /(pushpin)					X

8.3.4.2.3.1.1 ТИП ГРАНИЦЫ (BORDER)

Первый набор атрибутов определяет тип границы:

- **(none)** нет
- **(xor)**
- **(border color)** сплошная линия толщиной 1
- **(shadow_in thickness) (shadow_out thickness) (shadow_in thickness) (shadow_out thickness)**

где параметр *color* имеет нотацию #RRGGBB как описано выше, параметр *thickness* целое, толщина линии от 1 до 32 пикселей. Последние четыре свойства только для прямоугольника (**rect** mararea). (В документации DjvuLibre два последних параметра имеют название *shadow_ein shadow_eout* – прим. NBell)

8.3.4.2.3.1.2 ПОСТОЯННОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ГРАНИЦЫ (BORDER ALWAYS VISIBLE)

граница видима при помещении курсора мыши в зону аннотации (mararea). Отображение границы можно сделать постоянным установив опцию "border always visible":

(border_avis)

8.3.4.2.3.1.3 ЦВЕТ ПОДСВЕТКИ И ПРОЗРАЧНОСТЬ

Для прямоугольника (**rect** mararea). Вся зона аннотации будет подсвечена указанным цветом при заданной прозрачности (opacity=0-100, default=50).

(hilite color)

(opacity op)

8.3.4.2.3.1.4 ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ LINE И TEXT

Для аннотации линия (**line** mararea) можно задать окончание в виде стрелки, толщину линии и цвет:

- **(arrow)** — default= (не задано) нет стрелки
- **(width w)** — default= (не задано) $w == 1$
- **(lineclr color)** — default= (не задано) color==black (черный цвет)

Для текстового поля (**text** mararea):

- **(backclr bkcolor)** — default= (не задано) прозрачный (transparent)
- **(textclr txtcolor)** — default= (не задано) black (черный)
- **(pushpin)** — не default (не задано) неразвертываемый (not push pin)

Если тип границы не "none", то рисуется сплошная ("solid") линия, (как если задать "(color c)").

Где

bkcolor цвет фона текста

txtcolor цвет текста

pushpin определяет развертываемость текста. Это позволяет отображать текст свернутым и развертывать при необходимости, закрывая документ.

Примеры (типичная аннотация страницы):

(mararea "http://www.lizardtech.com/" "Это прямоугольник с гиперссылкой" (rect 543 2859 408 183) (xor))

(mararea "http://www.lizardtech.com/" " Это овал с гиперссылкой " (oval 1068 2853 429 195) (xor)

(mararea "" "Это текстовое поле" (text 1635 2775 423 216) (pushpin) (backclr #FFFF80) (border #000000))

(mararea "" "Стрелка" (line 591 3207 1512 3138) (arrow) (none))

8.3.4.3 КОЛОНТИТУЛЫ ДЛЯ ПЕЧАТИ

Можно задать пользовательские колонтитулы (head-верх, foot-низ).

(**<phead | pfoot>**позиция_текст1, позиция_текст2, ...)

где позиция_текст в виде: **<слева/центр/справа (left|center|right)>::<текст>**

Пример:

(phead "left::Sept 20, 2005" "right::Today's Menu ") (pfoot "center::Chez Dominique")

8.3.5 ЧАНК ТХТА, ТХТЗ

Чанки "ТХТа" или "ТХТз" предназначены для хранения текста. Чанк "ТХТа" содержит некодированный текст. Чанк "ТХТз" содержит ту же информация, закодированную ВЗЗ (см. BStream.h).

Чанк ТХТа практически не применяется.

Чанк начинается с текста в кодировке UTF8:

INT24	lenText	Размер текста в байтах
UTF8	strText	Текст в кодировке UTF8
BYTE	Version	Версия. В настоящее время это 1

[Примечание по применению]. Текст может содержать необязательные сепараторы для разделения текста на блоки разных зон. Это может быть CR/LF и <пробел>, с разделителем NULL, или в более сложном случае, таком как VT (вертикальный табулятор - vertical tab, ascii 0xB), GS (разделитель групп - group separator, 0x1D), RS (разделитель записей - record separator 0x1E) и US (разделитель компонентов - unit separator 0x1F),. Эти разделители существенно влияют на экспорт текста. Декодирующее приложение должно уметь обрабатывать их.

Следом идет список 0 или более зон, которые определяют ограничивающие текст прямоугольники. Зоны могут содержать вложенные иерархически более малые зоны (т.е. колонка содержит области, слова содержат буквы) и зоны одного иерархического уровня не должны пересекаться. Зоны размещены в порядке чтения, вложенные зоны размещаются после своей зоны верхнего уровня.

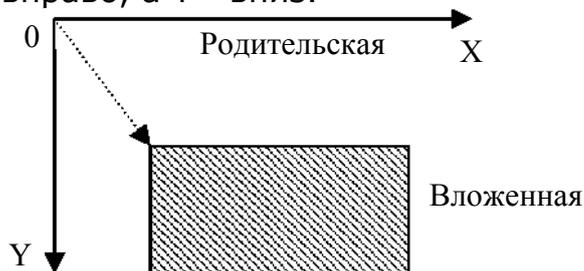
Каждая запись Zone имеет длину 17 байт и состоит из 8 полей.

BYTE	Ztype	Тип зоны (см. далее)
INT16	X	Беззнаковое двубайтовое integer. X смещение относительно родительской зоны. См. далее.
INT16	Y	Беззнаковое двубайтовое integer. Y смещение относительно родительской зоны. См. далее.
INT16	Width	Беззнаковое двубайтовое integer. Ширина зоны, смещено на 32768.
INT16	Height	Беззнаковое двубайтовое integer. Высота зоны, смещено на 32768.
INT16	offText	Не используется. Должно быть 0.
INT24	lenText	Длина текста. Количество символов в зоне.
INT24	nChildren	Количество вложенных зон

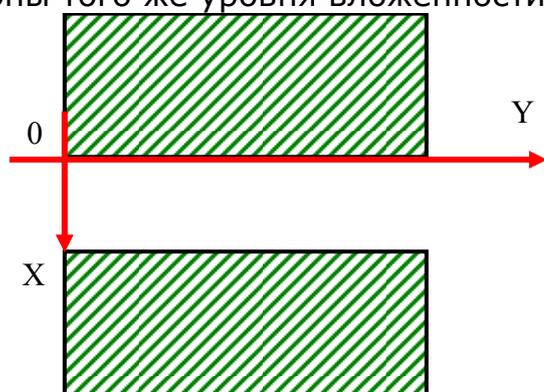
Zone Type может быть Страница (Page, 1), Колонка (Column, 2), Регион (Region, 3), Параграф (Paragraph, 4), Линия (Line, 5), Слово (Word, 6), Символ (Character, 7). X и Y- ширина и высота, 16-бит беззнаковое целое, которое имеет отрицательное значение при добавлении смещения (offset=32768 (0x8000)). Для восстановления исходного значения надо вычесть 0x8000. Координаты не повернуты (см. п.8.3.11).

X и Y определяют положение зоны относительно предшествующей зоны этого уровня (при наличии) или от зоны верхнего уровня. В зависимости от контекста начало координат и направление осей может меняться. Имеется три варианта:

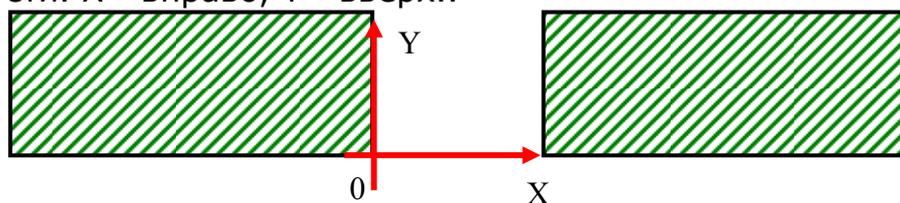
- Зона первая вложенная (т.е. первое Слово - Word в линии - Line). В этом случае начало координат в верхнем левом углу родительской зоны. X имеет направление вправо, а Y - вниз.



- Зона вторая или последующая Страница-Page, Параграф-Paragraph или Линия-Line, содержащаяся в родительской зоне (например, вторая Линия-Line в Параграфе-Paragraph). В этом случае начало координат нижний левый угол предыдущей зоны того же уровня вложенности. X - вправо, Y - вниз.



- Зона вторая или последующая Колонка-Column, Слово-Word или Символ-Character в родительской зоне (например второе Слово-Word в Линии-Line). В этом случае начало координат правый нижний угол предыдущей зоны того же уровня вложенности. X - вправо, Y - вверх..



См. также DjVuText.cpp и DjVuAnno.cpp в DjVuLibre.

Пример (как подается на BZZ кодек).

Рассмотрим простое изображение DjVu с 4 параграфами текста.



Код чанка:

0x0012F078	00	00	a1	74	65	78	74	65	..;texte	<i>lenText</i> = 0xA1 (161 bytes) <i>strText</i> (как показано). Отметьте присутствие LF (0x0A), US (0x1F) и RS (0x1D) в тексте. Эти необязательные непечатаемые знаки часто применяются для разбивки текста на блоки (например, колонки, врезки и т.п.) Отметьте также что строковые данные начинаются с 0x12F07B (следом за <i>lenText</i>), имеют длину 161 байт и заканчиваются на 12F11B (с терминатором NULL) Это начало разметки
0x0012F080	78	61	6d	70	6c	65	2e	74	xample.t	
0x0012F088	78	74	20	0a	1f	1d	54	68	xt ...Th	
0x0012F090	69	73	20	74	65	78	74	20	is text	
0x0012F098	69	73	20	0a	69	6e	20	74	is .in t	
0x0012F0A0	68	65	20	63	6f	6c	75	6d	he colum	
0x0012F0A8	6e	20	0a	6f	6e	20	74	68	n .on th	
0x0012F0B0	65	20	6c	65	66	74	2e	20	e left.	
0x0012F0B8	0a	1f	1d	54	68	69	73	20	...This	
0x0012F0C0	74	65	78	74	20	69	73	20	text is	
0x0012F0C8	0a	6f	6e	20	74	68	65	20	.on the	
0x0012F0D0	72	69	67	68	74	2e	20	0a	right. .	
0x0012F0D8	4d	6f	73	74	20	4f	43	52	Most OCR	
0x0012F0E0	20	45	6e	67	69	6e	65	73	Engines	
0x0012F0E8	20	0a	77	69	6c	6c	20	63	.will c	
0x0012F0F0	6f	72	72	65	63	74	6c	79	orrectly	
0x0012F0F8	20	0a	67	72	6f	75	70	20	.group	
0x0012F100	69	74	20	74	6f	67	65	74	it toget	
0x0012F108	68	65	72	2e	20	0a	1f	1d	her. ...	
0x0012F110	50	61	67	65	20	31	20	0a	Page 1 .	
0x0012F118	1f	1d	0b	00	01	01	81	21_!	

На следующей страницы приведен формат разметки текста. Он идет после текста. Отметьте, что адреса отличаются от вышеприведенных. Это сделано для удобства показа формата разметки.

Спецификация DjVu 3. Версия документа 3.0

0x0012E71B	05	80	00	80	01	81	8b	80	28	80	00	00	00	12	00	00	03	
0x0012E72C	06	80	00	80	06	80	60	80	1a	80	00	00	00	05	00	00	00	
0x0012E73D	06	80	1c	80	00	80	4a	80	1a	80	00	00	00	04	00	00	00	
0x0012E74E	06	80	1d	7f	f8	80	a8	80	28	80	00	00	00	08	00	00	00	
0x0012E75F	05	7f	fe	80	01	81	5e	80	28	80	00	00	00	10	00	00	02	
0x0012E770	06	80	00	80	00	80	5c	80	20	80	00	00	00	05	00	00	00	
0x0012E781	06	80	24	7f	f8	80	de	80	28	80	00	00	00	0a	00	00	00	
0x0012E792	05	80	03	80	01	81	b7	80	28	80	00	00	00	14	00	00	03	
0x0012E7A3	06	80	00	80	0a	80	79	80	1e	80	00	00	00	06	00	00	00	
0x0012E7B4	06	80	1e	80	08	80	2c	80	20	80	00	00	00	03	00	00	00	
0x0012E7C5	06	80	1e	7f	f8	80	d6	80	28	80	00	00	00	0a	00	00	00	
0x0012E7D6	03	7d	f1	75	50	80	90	80	26	80	00	00	00	0a	00	00	01	
0x0012E7E7	04	80	00	80	00	80	90	80	26	80	00	00	00	09	00	00	01	
0x0012E7F8	05	80	00	80	00	80	90	80	26	80	00	00	00	08	00	00	02	
0x0012E809	06	80	00	80	04	80	5d	80	22	80	00	00	00	05	00	00	00	
0x0012E81A	06	80	1f	80	08	80	14	80	1e	80	00	00	00	02	00	00	00	

8.3.6 ЧАНК БИТОНАЛЬНОЙ МАСКИ: SJVZ

Битональная информация используется при jv2-кодировании на основе совпадения фигур. См. Appendix 2

8.3.7 ЧАНК ВЕЙВЛЕТ-СЖАТОГО ПЕРЕДНЕГО ПЛАНА: FG44

Комплексное djvu-изображение может иметь единственный чанк FG44 с цветом переднего плана. Полное описание чанка в Appendix 1.

8.3.8 ЧАНК ВЕЙВЛЕТ-СЖАТОГО ЗАДНЕГО ПЛАНА: BG44

Комплексное djvu-изображение может иметь множественные чанки BG44 с цветом заднего плана. Полное описание чанка в Appendix 1.

8.3.9 ЧАНК ВЕЙВЛЕТ-СЖАТЫХ МИНИАТЮР: TH44

Многостраничный документ может содержать необязательный чанк с миниатюрами нескольких или всех страниц. Эти миниатюры хранятся в специальном файле документа, который содержит миниатюры для некоторого числа последовательных страниц.

Файл миниатюр состоит из единственного чанка-контейнера "FORM:THUM" содержащего один и более чанков TH44. Каждый чанк TH44 содержит миниатюру одной страницы, сжатую IW44. См. Appendix 1.

8.3.10 ЧАНК JB2-ЦВЕТА ПЕРЕДНЕГО ПЛАНА: FGBZ

Комплексное djvu-изображение может иметь единственный чанк FGbz с цветом переднего плана.

Byte	Версия	Старший бит указывает, что имеется информация о соответствии таблице фигур (ниже) Младшие семь битов являются версией, в настоящее время 0.
------	--------	--

Информация о палитре цветов (Palette Data)

INT16	nPaletteSize	Количество палитр: $0 > nPaletteSize < 65535$
BYTE3	bgrColor	Палитра. 3 байта. Порядок цветов - BGR.

Информация о соответствии цвета-JB2 (см. «Версия» выше)

INT24	nDataSize	Количество блитов JB2, которые будут раскрашены
INT16	Index0, index1...	Индексы, кодированные BZZ. Index0 – цвет JB2-блита 0, и т.д.

См. файл DjVuPalette.cpp в DjVuLibre.

8.3.11 ЧАНК ИНФОРМАЦИИ ДОКУМЕНТА (DOCUMENT INFO): INFO

Как объяснено в разделе 7,1, DjVu-изображение обязательно начинается с чанка INFO. Чанк INFO состоит из семи полей в 10 байтах:

INT16	Width	Двухбайтовое беззнаковое integer, старший байт первый, ширина изображения в пикселах.
INT16	Height	Двухбайтовое беззнаковое integer, старший байт первый, высота изображения в пикселах.
BYTE	Minor Version	Однобайтовое беззнаковое integer, младшая версия кодера. В настоящее время 26
BYTE	Major Version	Однобайтовое беззнаковое integer, старшая версия кодера. В настоящее время 0
INT16	Dpi	Двухбайтовое беззнаковое integer, младший байт первый, пространственное разрешение изображения в пикселах на дюйм (пикселей на 2,54 см).
BYTE	Gamma	Однобайтовое беззнаковое integer, гамма*10 устройства, на котором предполагается воспроизведение
BYTE	Flags	Флаги: Первые 5 зарезервированы для будущих версий Последние три бита определяют поворот изображения: 1-0° (без поворота) 6 - 90° повернуто против часовой стрелки 2 - 180° перевернуто 5 - 90° повернуто по часовой стрелке Примечание: поворот также поворачивает координаты чанков аннотаций.

Дополнительная информация в чанке INFO будет проигнорирована.

Пример

```
0000010: 494e 464f   IFF чанк ID="INFO";
0000014: 0000 000a   IFF размер = 10 байт
0000018: 089a 03c7   ширина=2202; высота=967
000001c: la00 2c01   версия=26; разрешение=300 dpi (LSB)
0000020: 1601 536a   гамма*10=22; флаги=0x01;
```

См. файл DjVuInfo.cpp в DjVuLibre.

Замечание относительно поля «Версия».

Назначение поля «Версия» состоит в том, чтобы декодер просмотрщика мог опознать документ, закодированный в более поздней версии и который он может не декодировать.

Приблизительная история версий:

Младшая версия	Дата	Примечание
20	Апрель 1999	DjVu версия 3. "старый формат indirect" (первая поддержка многостраничности), Чанк Anno
21	Сентябрь 1999	"новый формат indirect". Чанк Text
22	Апрель 2001	Раскраска JB2
23	Июль 2002	Чанк CID (устарел)
24	Февраль 2003	Чанк LTAAnno (устарел)
25	Май 2003	Чанк NAVM
26	Апрель 2005	Аннотации Text / Line

8.3.12 ЧАНК INCL

Напарник чанка FORM:DjVi обеспечивающего информацию для всего документа ("разделяемую"). Содержит (некодированное) в кодировке UTF8 ID разделяемого файла документа. Для считывания этого чанка просмотрщик должен найти этот ID в чанке DIRM. Соответствующий чанк должен иметь тип FORM:DJVI и содержать разделяемый чанк.

8.3.13 ЧАНК JPEG-КОДИРОВАННОГО ЗАДНЕГО ПЛАНА: BGJP

Обычно задний план представлен одним или более чанками BG44. Как альтернатива задний план может быть кодирован в JPEG. Изображение JPEG просто записывается в этот чанк. См. п.6.3.

8.3.14 ЧАНК JPEG-КОДИРОВАННОГО ПЕРЕДНЕГО ПЛАНА: BFJP

Обычно передний план представлен одним или более чанками BG44. Как альтернатива передний план может быть кодирован в JPEG. Изображение JPEG просто записывается в этот чанк. См. п.6.3.

8.3.15 ЧАНК MMR - КОДИРОВАННОГО ПЕРЕДНЕГО ПЛАНА: SMMR

Обычно маска переднего плана представлена одним чанком Sjbz. Как альтернатива маска переднего плана может быть кодирован в MMR. Чанк Smmr может быть использован вместо Sjbz.

Чанк Smmr состоит из:

BYTE*3	Magic	'M' 'M' 'R'
BYTE	Флаги	0xb000000<s><i>. <i>аналог TIFF-тага 'min-is-black'. Установлен для инверсного изображения. <s> установлен, если MMR-информация в виде полос
INT16	Width	Ширина изображения. (MSB первый)
INT16	Height	Высота изображения. (MSB первый)

Согласно этому заголовку "обычная" MMR кодированная информация или (при установленном флаге) в виде полос состоит из:

INT16	Rps	Рядов на полосе
INT32	Nbytes0	Количество байт в первой полосе (strip)
BYTE*	Mmrdata0	Информация первой полосы, кодированная MMR
INT32	Nbytes1	Количество байт во второй полосе
BYTE*	Mmrdata1	Информация второй полосы, кодированная MMR
...

См. п.6.5 "G4" и файл MMRDecoder.cpp в DjVuLibre.

9. DJVU В ИСХОДНИКЕ (BINARY И IFF ДАМП)

9.1 SINGLE PAGE (FORM:DJVU)

0000000	4154	2654	464f	524d	0000	68a6	444a	5655	AT&TFORM.. hJDjVU	
0000010	494e	464f	0000	000a	089a	03c7	1a00	2c01	INFO.....g...	FORM:DJVU [26790] ; отметьте IFF поле длины (0x68A6) INFO [10] DjVu 2202x967, v26, 300 dpi, gamma=2.2 Sjbz [13133] JB2 bilevel data (BZZ Encoded)
0000020	1601	536a	627a	0000	334d	800f	64de	94a4	.. Sjbz.. 3M.. d&..	
0000030	2734	d181	668a	6864	6061	d987	ea98	4af3	'4N. f. hd'aU. e. Jo	
0000040	41d7	a905	9054	ca3d	0ed0	5a9f	a004	2fa1	A_____TE=. DZ. .../.	
0000050	f3dd	d4ef	202b	fc9f	49a6	e23d	e4b6	ded	6YOi +u. I a=a. Ai	
0000060	6fae	ac0e	f9e0	8dd4	fe94	18c8	0fa1	2ae2	0. . . ua. 6f>. . E. . *a	
0000070	fb94	82fe	3b2b	098a	d772	8638	349f	0118	u.);+; . . . r. 84. . .	
0000080	e59c	3ded	f685	c8a6	9df5	944f	80cd	9d0d	a. =io. E. . o. 0.1. .	
0000090	c263	206e	003f	953e	4b63	c56b	6089	841 d	Ac n. ?>KcAk\ . .	
0003320	dde6	b770	ac01	1495	ced	2b48	44c4	2f99	fas. p. . . IA+HDA/.	FG44 [185] IW44 data #1, 76 slices, vl.2 (color), 184x81
0003330	ce7f	ffff	6046	5fef	555a	471f	71bd	e270	i.\>'F.IUZG. qM-ap	
0003340	b37a	7899	68ba	e344	0412	128b	f65f	ffff	. zx. h^aD. . . . 6_yy	
0003350	9db5	a6a1	70cf	58cc	0378	183b	d0cf	c8e0	. . pIXI. x. ; DIEa	
0003360	17ab	221b	9cd6	f1e1	d1fa	b820	e0ab	8099	. . ". . OnaNii, a. . .	
0003370	b4c3	f320	7361	8700	4647	3434	0000	00b9	A6 sa..FG44_____	
0003380	004c	0102	00b8	0051	80ff	f0cd	b97f	5015	. I_____Q.ySI. . P.	
0003390	e227	b61f	6dad	3543	71d3	3fff	ffff	ff6d	a. . m. 5CqO?yyyyym	
00033a0	0936	38d2	0e2a	f4af	6a25	21c2	ffff	f661	. 686. *6. j%!Ayyoa	
00033b0	375b	82ac	610c	c600	4aac	9843	a4f9	cb93	7[. . a.JE. J. . C.uE.	
00033c0	0edb	777e	53b8	0916	7887	6434	2a7d	db32	. Uw~S;. . x. d4*}U2	
00033d0	132b	204f	b60e	ff27	9dc2	ba3c	dcf	9fe8	. + 0. . y. A°<AI. e	
00033e0	4d2f	598c	2aef	2d75	51d2	620f	894c	92a7	M/Y. *i'uQ6b. . L. .	
00033f0	9cdd	1f0a	64ab	dc50	890e	f6a2	06aa	1ae9	. Y. . d. UP. . o. . ^. e	
0003400	a0e8	18db	fb89	aad5	9e1a	5046	a546	a0fc	. e. Uu. ^O. . PF. F. u	
0003410	955a	dd1c	fbcc	9bc5	bcb0	fa55	1052	a20f	. ZY. ul. A%. uU. R. .	
0003400	a0e8	18db	fb89	aad5	9e1a	5046	a546	a0fc	. e. Uu.^O. . PF. F. u	BG44 [935] IW44data #1, 74 slices, vl.2 (color), 734x323 BG44 [1672] IW44 data #2, 10 slices
0003410	955a	dd1c	fbcc	9bc5	bcb0	fa55	1052	a20f	. ZY. ul. A%. uU. R. .	
0003420	ec35	707c	750e	fed7	be89	fb70	101c	293a	i5p u. b. ^Aup. .) :	
0003430	d6e8	6185	c2ed	cabc	1700	4247	3434	0000	Oea. AiE%. . BG44. .	
0003440	03a7	004a	0102	02de	0143	8afa	048f	09d4	. . . J. . . b. C. i. . 6	
0003450	3488	2e32	9043	cf43	d341	caeb	85c6	1553	4. . 2. CICOAEe. JE. S	
0003460	412d	8382	81a4	454e	7fff	ffff	ffff	ae8	A- . . . EN. yyyyy. .	
0003470	a fff	ffff	■yyyyyyyyyyyyyyyy							
0003480	ffff	ffff	b03b	7ffc	63ca	673e	4bfb	52dc	yyyy. . ucEg>KuRU	
0003490	d2a6	5ae6	7e9f	f6ee	3da4	cb7e	826e	9c00	6Zx~. 6i=. E~. n..	
00034a0	0023	92e4	8a7c	1480	777c	7d11	2f48	8bb1	. #. a. . . w } . /H. .	
00034b0	f43d	652f	3b4f	08a0	f36e	dfe9	3f0f	6f0c	6=e;/0. . onfle?. o.	
00034c0	c928	36ae	4a38	a87c	4920	2ec0	6d9e	4dff	K (6. J8 11. Am. My	
00034d0	705a	7a48	b72e	6000	0003	7685	277f	ffff	pZzH. . \. . v. ' . yy	
00034e0	fffc	4f28	1d0b	4b61	4e25	54f3	ecaf	fa7c	ytiOC .KaN%T6i.u	
00037d0	5bba	3cc5	490a	2044	d8fd	5183	06ac	9a43	[°<AI. D0yQ. . . . C	
00037e0	6df1	046c	a110	26e7	0400	4247	3434	0000	mfi. I. . &5. . BG44..	
00037f0	0688	010a	0538	46fc	1abf	10aa	e1a1	f94e	8Fu. . . ^a. uN	
0003800	1b27	bab5	eead	debc	7685	17a8	9b72	1439	. '°u.i. b%v. . - . r. 9	
0003810	5ab8	028a	bae0	b76b	93e6	3da8	9d1b	c20d	Z. . . °a. k. . . A.	
0003820	66f1	bf5e	f839	007e	d95a	728f	9213	8089	fn. a09. ~UZr	
0003830	56e0	f911	7e57	b47f	188b	0b5f	b7ac	41bc	Vau. ~W. A%	
0003840	1d78	d819	d806	4db4	0fb7	3eed	e653	fdb1	. X0. 0. M'. . MteSy.	
0003850	163d	0674	6119	f84f	572c	06c9	e66a	cafe	. =. ta. 00W. . EtejEb	

9.2 ПРИМЕР MULTIPAGE (FORM.DJVM)

FORM:DJVM [126475]			
DIRM [59] Document directory (bundled, 3 files 2 pages)			
FORM:DJVI [34 93] {dict0002.iff}			
FORM:DJVU [115016] {p0001.djvu}			
FORM:DJVU [7869] {p0002.djvu}			
-bash-3 00\$ xxd -s 0 -l 32 mpage.djvu			
0000000	4154 2654 464f 524d 0001 ee0b 444a 564d	AT&TFORM.... DJVM	FORM:DJVM [126475]
0000010	4449 524d 0000 003b 8100 0300 0000 5400	DIRM. ;.....T.	DIRM [59]
-bash-3.00\$ xxd -s 84 -l 32 mpage.djvu			
			не показано: 0x10+8(header)+59(length)
0000054	464f 524d 0000 0da5 444a 5649 446a 627a	FORM.... DJVIDjbz	FORM:DJVI [3493]
0000064	0000 0d99 e6fd f53e ad32 cbe9 0704 2c58	. >. 2.....X	
-bash-3.00\$ xxd -s 3586 -l 32 mpage.djvu			
			Не показано: 0x64+8(header)+0xda5(length)
0000e02	464f 524d 0001 c148 444a 5655 494e 0000 464f	FORM....HDJVUINFO	FORM:DJVU [115016]
0000e12	000a 09eb 0cdf 1900 2c01 1601 4349CI	
-bash-3.00\$ xxd -s 118610 -l 32 mpage.djvu			
001cf52	464f 524d 0000 1ebd 444a 5655 494e 464f	FORM....DJVUINFO	
001cf62	0000 000a 09eb 0cdf 1900 2c01 1601 4349CI	и т.д.

10 APPENDIX 1: IW44.

В этом разделе описано кодирование чанков BG44, FG44, PM44, BM44 и TH44. Чанки BG44, FG44 и TH44 могут быть цветными или серыми. PM44 - цветные. BM44 - серые. Структура их одинакова. Чанк состоит из заголовка, после которого идут арифметически кодированные вейвлетные коэффициенты. Коэффициенты иерархически упорядочены.

10.1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Color component. Многослойное DJVU и Photo DJVU содержат информацию о цвете или градациях серого. Color IW44 содержат цветную информацию. Grayscale IW44 содержат градации серого. Информация о цвете кодируется компонентами Y, Cb и Cr. Они соответствуют цветовому пространству YCbCr, отрегулированному для возможности преобразования в RGB. Grayscale кодируется одним компонентом Y. Это соответствует интенсивности grayscale изображения.

Color layer. Цветной слой:

Слой переднего плана многослойного DJVU изображения, кодированного чанком FG44

Слой заднего плана многослойного DJVU изображения, кодированного одним и более чанками BG44

Единственный слой Photo DJVU изображения, кодированного одним и более чанками BG44.

Единственный слой IW44 изображения, кодированного одним и более чанками PM44

Единственный слой Grayscale IW44 изображения, кодированного одним и более чанками BM44

Color chunk. Чанк цвета BG44, FG44, PM44 или BM44. Содержит вейвлетные коэффициенты для одного или трех цветовых компонентов.

Block. Прямоугольный блок пикселей размером 32x32 и менее. Блоки нумеруются с нижнего левого угла изображения. Все блоки размером 32x32, исключая верхние или крайние правые – если размеры картинки не кратны 32, то они меньше.

Block count. Количество блоков в изображении, обозначенное в NB.

Wavelet block. Набор коэффициентов, ассоциированный с одним цветовым компонентом одного блока изображения. В одном **вейвлет-блоке** 1024 вейвлет-коэффициентов, нумерация 0-1023. Коэффициенты вейвлет-блока имеют влияние на реконструкцию других блоков изображения, но для удобства кодирования они рассматриваются как локализованные для кодируемого блока.

Bucket. Отдельный набор 16 вейвлет-коэффициентов внутри блока. Вейвлет-блок состоит из 64 bucket-ов, нумерованных 0-63. В таблице 2 приведено соответствие между коэффициентами и bucket-ами.

Таблица 2: Вейвлет-коэффициенты band-ов

Номер band-а	Индекс коэффициента	Индекс bucket-а
0	0-15	0
1	16-31	1
2	32-47	2
3	48-63	3
4	64-127	4-7
5	128-191	8-11
6	192-255	12-15
7	256-511	16-31
8	512-767	32-47
9	768-1023	48-63

Band. Набор вейвлет-коэффициентов для данного компонента цвета. Всего 10 band-ов. Соответствие между индексами приведено в таблице 2.

Cycle. Информация для одного цветового компонента, состоящая из обновлений коэффициентов для всех коэффициентов, которые для всех 10 band, начинаются с band 0. Внутри одного band только несколько коэффициентов обновляются, но в пределах cycle обновляются все коэффициенты. Последний cycle цветового компонента может содержать менее 10 band.

Color band number. Текущий номер band цветового компонента. Номер band цветового компонента начинается с 0 и увеличивается на 1 в конце выбранных slices до достижения 9; затем он сбрасывается в 0.

Color band. Набор обновлений коэффициентов одного цветового компонента изображения, состоящий из обновлений всех коэффициентов изображения, которые указывают внутри их соответствующих блоков на отношение текущего color band к color band number.

Slice. Это наименьший элемент чанка цвета. Содержит данные одного color band для каждого цветового компонента, что составляет три для цветного изображения и один для градаций серого.

Block band. Коллекция обновлений для набора коэффициентов для одного цветового компонента в вейвлет-блоке, указывающего как они соотносятся с данным band.

Chrominance delay counter. Счетчик типа integer который показывает сколько slice в цветовом слое содержат color для Y-компоненты. Cb- и Cr-компоненты игнорируются. Изначально равен величине, указанной в чанке INFO для цветового слоя, уменьшается на 1 после каждого slice в цветовом слое до обнуления. См. Band counting далее.

Step size table. Таблица, в которой указана точность, с которой сохранен каждый коэффициент цветовой компоненты. Для каждого цветного слоя три таблицы – по одной на цветовую компоненту. В каждой таблице 16 значений. Каждое значение определяет текущий step size для 1, 4, 16, 64 или 256 различных индексов согласно таблицы 3.