

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

**TCVN 11777-5:2017
ISO/IEC 15444-5:2015**

Xuất bản lần 1

**CÔNG NGHỆ THÔNG TIN - HỆ THỐNG MÃ HÓA HÌNH ẢNH
JPEG 2000 - PHẦN MỀM THAM CHIẾU**

Information technology - JPEG 2000 image coding system - Reference software

HÀ NỘI - 2017

Mục lục

1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	6
3 Thuật ngữ và định nghĩa	6
4 Ký hiệu và chữ viết tắt.....	14
5 Quy ước.....	16
6 Mô tả chung.....	16
7 Bản quyền và cấp phép	16
8 Các yêu cầu về nền tảng	17
8.1 Các yêu cầu cho JasPer	17
8.2 Các yêu cầu cho JJ2000.....	17
8.3 Các yêu cầu cho OpenJPEG.....	17
9 Cấu trúc mã hóa tham chiếu	17
9.1 Tập tin thực thi JasPer	18
9.2 Tập tin thực thi JJ2000.....	18
9.3 Tập tin thực thi OpenJPEG	18
10 Sở hữu trí tuệ	19
11 Tính sẵn sàng của phần mềm và các bản cập nhật.....	19
Phụ lục A (Quy định) JASPER – Phần mềm tham chiếu C – Mô tả phần mềm.....	20
Phụ lục B (Quy định) JJ2000 – Phần mềm tham chiếu Java™ – Mô tả phần mềm.....	24
Phụ lục C (Quy định) OpenJPEG – Phần mềm tham chiếu C – Mô tả phần mềm.....	26
Thư mục tài liệu tham khảo.....	27

Lời nói đầu

TCVN 11777-5:2017 hoàn toàn tương đương với ISO/IEC 15444-5:2015.

TCVN 11777-5:2017 do Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Công nghệ thông tin - Hệ thống mã hóa hình ảnh JPEG 2000 - Phần mềm tham chiếu

Information technology - JPEG 2000 image coding system - Reference software

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này cung cấp ba phần mềm tham chiếu được thiết kế độc lập, để hỗ trợ các đối tượng triển khai thử nghiệm. Các gói phần mềm bao gồm JASPER, JJ2000 và OPENJPEG.

Tiêu chuẩn này không định nghĩa thêm bất kỳ thành phần bổ sung nào cho hệ thống mã hóa hình ảnh JPEG 2000 mà chỉ cung cấp các gói phần mềm tham chiếu.

Mỗi phiên bản của phần mềm tham chiếu đều chứa mã nguồn, có thể được biên dịch để cung cấp các chức năng sau đây:

- Chuyển mã từ các định dạng ảnh phổ biến cho trước thành một dòng mã JPEG 2000;
- Chuyển mã từ các định dạng ảnh phổ biến cho trước sang định dạng tập tin JP2;
- Lựa chọn một loạt các tùy chọn mã hóa JPEG 2000 (theo các tài liệu trong từng phần mềm);
- Giải mã từ dòng mã JPEG 2000 sang một loạt các định dạng ảnh phổ biến cho trước;
- Xử lý tập tin JP2 để trích xuất một dòng mã JPEG 2000 cho việc giải mã và chuyển đổi sang một loạt các định dạng ảnh phổ biến cho trước;
- Khả năng trích xuất dữ liệu đặc tả từ một tập tin JP2, bao gồm các nội dung của khung Tiêu đề Ảnh và thông tin không gian màu;
- Giải mã tập tin JP2 sử dụng dạng Ma trận ba thành phần trong phương pháp ICC hạn chế cho các đặc tính của không gian màu và chuyển đổi các dữ liệu ảnh được giải mã sang không gian màu sRGB để hiển thị, bao gồm cả việc nâng tần số lấy mẫu giới hạn của tất cả các thành phần được giải mã về cùng độ phân giải;
- Giải mã tập tin JP2 sử dụng dạng Đơn sắc trong phương pháp ICC hạn chế cho các đặc tính của không gian màu và chuyển đổi các dữ liệu ảnh được giải mã sang không gian xám dựa trên sRGB được định nghĩa trong tập tin JP2;
- Giải mã tập tin JP2 sử dụng không gian màu sYCC và chuyển đổi các dữ liệu ảnh được giải mã sang không gian màu sRGB để hiển thị, bao gồm cả việc nâng tần số lấy mẫu của tất cả các thành phần được giải mã về cùng độ phân giải;
- Một số công cụ bổ sung để giúp đánh giá và kiểm thử.

Phần mềm tham chiếu được sử dụng như một công cụ đánh giá, kiểm nghiệm quá trình ứng dụng JPEG 2000. Mặc dù các mô-đun của phần mềm có thể được sử dụng trong việc phát triển các sản phẩm phần mềm ứng dụng, nhưng đó không phải là mục tiêu của việc phát triển các phần mềm này, các nhà phát triển phần mềm đi sau được cảnh báo tránh thực hiện các đánh giá hiệu năng hoặc sử dụng tài nguyên dựa trên các phần mềm tham chiếu này.

2 Tài liệu viện dẫn

Tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả sửa đổi, bổ sung (nếu có).

ISO/IEC 15444-1:2002, Information technology – JPEG 2000 Image Coding System: Core coding system (*Công nghệ thông tin – Hệ thống mã hóa hình ảnh: Hệ thống mã hóa lõi*).

ISO/IEC 9899:1999, Programming languages – C (*Ngôn ngữ lập trình – C*).

ISO/IEC 9945-1:1996, Information technology – Portable Operating System Interface (POSIX) – Part 1: System Application Program Interface (API) (C language) (*Công nghệ thông tin – Giao diện hệ điều hành linh động: Giao diện lập trình ứng dụng hệ thống (API) (Ngôn ngữ C)*).

ISO/IEC 9945-2:1993, Information technology – Portable Operating System Interface (POSIX) – Part 2: Shell and utilities (*Công nghệ thông tin – Giao diện hệ điều hành linh động: Shell và các tiện ích*).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

big endian (big endian)

Các bit biểu diễn giá trị sắp xếp theo thứ tự từ quan trọng nhất tới ít quan trọng nhất.

3.2

Bit (bit)

Cách viết ngắn gọn của thuật ngữ "binary digit", là đơn vị của thông tin được biểu diễn bởi 0 hoặc 1.

3.3

Mặt phẳng bit (bit-plane)

Tổ chức bit dạng mảng hai chiều. Trong tiêu chuẩn này, mặt phẳng bit dùng để chỉ tất cả các bit có cùng độ lớn trong tất cả các hệ số hoặc mẫu. Chúng có thể là mặt phẳng bit trong thành phần ảnh, khối ảnh thành phần, khối mã, vùng quan tâm, hoặc thành phần khác.

3.4

Dòng bit (bit stream)

Chuỗi các bit thực tế là kết quả của quá trình mã hóa một chuỗi các ký hiệu. Nó không bao gồm: các nhãn hoặc đoạn nhãn trong các tiêu đề phần chính và tiêu đề phần khối ảnh hoặc nhãn EOC. Nó bao gồm tiêu đề gói bất kỳ, nhãn và đoạn nhãn trong dòng bit không có trong các tiêu đề phần chính hoặc phần khối ảnh.

3.5

Khung (Box)

Một phần của định dạng tập tin xác định độ dài và loại khung duy nhất. Một vài loại khung có thể chứa các khung khác.

3.6

Nội dung khung (box contents)

Đề cập đến dữ liệu được đóng gói bên trong cấu trúc khung. Các nội dung của một khung riêng được lưu trữ trong trường DBox bên trong cấu trúc dữ liệu khung.

3.7

Byte (Byte)

Tám bit.

3.8

Kênh (channel)

Thành phần logic của ảnh. Kênh có thể là đại diện trực tiếp của một thành phần ảnh từ dòng mã, hoặc có thể được tạo ra bởi việc ứng dụng bảng màu cho một thành phần ảnh từ dòng mã.

3.9

Khối mã (code-block)

Một ma trận chữ nhật bao gồm các hệ số trong cùng một băng con của một khối ảnh thành phần.

3.10

Bộ mã (coder)

Bộ phận thực hiện quá trình mã hóa hoặc giải mã.

3.11

Dòng mã (codestream)

Tập hợp của một hoặc nhiều dòng bit và tiêu đề phần chính, các tiêu đề phần khối ảnh và nhãn EOC cần thiết để giải mã chúng và mở rộng vào trong dữ liệu ảnh. Đây là các dữ liệu ảnh dạng nén với tất cả các dấu hiệu cần thiết để giải mã.

3.12

Hệ số (coefficient)

Các giá trị là kết quả của một phép biến đổi.

3.13

Thành phần ảnh (component)

Một mảng hai chiều của các mẫu. Một ảnh điển hình bao gồm một vài thành phần ảnh. Ví dụ thành phần đỏ, xanh lá cây và xanh da trời (RGB).

3.14

Dữ liệu ảnh nén (compressed image data)

Một phần hoặc toàn bộ dòng bit. Cũng có thể đề cập đến một tập hợp các dòng bit trong một phần hoặc toàn bộ dòng mã.

3.15

Bộ giải mã (decoder)

Bộ phận thực hiện quá trình giải mã, và tùy chọn quá trình biến đổi màu.

3.16

Quá trình giải mã (decoding process)

Quá trình mà đầu vào là toàn bộ hoặc một phần của một dòng mã và kết quả đầu ra là toàn bộ hoặc một phần của ảnh được tái tạo.

3.17

Biến đổi sóng con rời rạc (discrete wavelet transformation (DWT))

Một biến đổi được lặp đi lặp lại biến một tín hiệu thành hai hoặc nhiều tín hiệu được lọc và bị lược bỏ tương ứng với các dải tần khác nhau. Biến đổi này hoạt động trên các mẫu rời rạc trong miền không gian.

3.18

Bộ mã hóa (encoder)

Bộ phận thực hiện quá trình mã hóa.

3.19

Quá trình mã hóa (encoding process)

Quá trình mà đầu vào là toàn bộ hoặc một phần của dữ liệu ảnh gốc và kết quả đầu ra là dòng mã.

3.20

Định dạng tập tin (file format)

Một dòng mã và dữ liệu bổ trợ và thông tin không rõ ràng cần cho quá trình giải mã dòng mã. Các ví dụ của dữ liệu bổ trợ bao gồm các trường văn bản cung cấp thông tin đặt tên, bảo mật và lịch sử, dữ liệu hỗ trợ sự phân bố nhiều dòng mã trong một tập tin dữ liệu nhất định, và dữ liệu hỗ trợ trao đổi giữa các nền tảng hoặc chuyển đổi sang các định dạng tập tin khác.

3.21

Tiêu đề (header)

Là một phần của dòng mã chứa các nhãn và đoạn nhãn (tiêu đề phần chính và tiêu đề phần khối ảnh) hoặc phần chứa dấu hiệu của gói tin (tiêu đề gói tin)

3.22

Ảnh (image)

Tập hợp tất cả các thành phần ảnh.

3.23

Vùng ảnh (image area)

Phần hình chữ nhật của lưới tham chiếu, được xác định bởi các độ lệch từ điểm gốc đến các phần mở rộng của lưới tham chiếu.

3.24

Độ lệch vùng ảnh (image area offset)

Số lượng các điểm lưới phía dưới và bên phải so với điểm gốc lưới tham chiếu để xác định vị trí điểm gốc của vùng ảnh.

3.25

Dữ liệu ảnh (image data)

Các thành phần ảnh và các mẫu thành phần tạo nên một hình ảnh. Dữ liệu ảnh có thể đề cập tới hoặc dữ liệu ảnh gốc hoặc dữ liệu ảnh tái tạo.

3.26

Không khả đảo (irreversible)

Một quá trình biến đổi, lũy tiến, lượng tử hóa, hoặc các quá trình khác, do lỗi có tính hệ thống hoặc lỗi lượng tử hóa, không cho phép tái tạo không tổn hao. Một quá trình không thể đảo ngược chỉ dùng để nén tổn hao.

3.27

JP2

Tên của định dạng tập tin được định nghĩa trong tiêu chuẩn ITU-T T.800 | ISO/IEC 15444-1.

3.28

JPEG

Sử dụng để tham chiếu tổng thể cho quá trình mã hóa và giải mã theo các tiêu chuẩn quốc tế sau đây:

- Khuyến nghị ITU-T T.81 (1992) | ISO/IEC 10918-1:1994, Công nghệ thông tin – Nén số và mã hóa ảnh có sắc độ liên tục: Yêu cầu và hướng dẫn.
- Khuyến nghị ITU-T T.83 (1994) | ISO/IEC 10918-2:1995, Công nghệ thông tin – Nén số và mã hóa ảnh có sắc độ liên tục: Bài đo tuân thủ.
- Khuyến nghị ITU-T T.84 (1996) | ISO/IEC 10918-3:1997, Công nghệ thông tin – Nén số và mã hóa ảnh có sắc độ liên tục: Phần mở rộng.
- Khuyến nghị ITU-T T.84 (1996)/Amd.1 (1999), Công nghệ thông tin – Nén số và mã hóa ảnh có sắc độ liên tục: Phần mở rộng – Sửa đổi 1: Các quy định cho phép đăng ký loại và phiên bản mới trong tiêu đề SPIFF.
- Khuyến nghị ITU-T T.86 (1998) | ISO/IEC 10918-4, Công nghệ thông tin – Nén số và mã hóa ảnh có sắc độ liên tục: Đăng ký JPEG Profiles, SPIFF Profiles, SPIFF Tags, các không gian màu SPIFF, các nhãn APPn, các loại nén SPIFF và cơ quan đăng ký (REGAUT)

3.29

JPEG 2000

Sử dụng để tham chiếu tổng thể cho quá trình mã hóa và giải mã theo tiêu chuẩn này và sự hiện diện của chúng trong các ứng dụng.

3.30

Lớp (layer)

Tập hợp các dữ liệu ảnh nén từ các thẻ mã hóa của một hoặc nhiều khối mã trong khối ảnh thành phần. Các lớp có một thứ tự cho quá trình mã hóa và giải mã, chúng phải được bảo toàn.

3.31

Không tổn hao (lossless)

Một thuật ngữ mô tả ảnh hưởng của quá trình mã hóa và giải mã toàn bộ ảnh trong đó đầu ra của quá trình giải mã giống hệt với đầu vào của quá trình mã hóa. Việc tái tạo không méo được đảm bảo. Tất cả quá trình mã hóa hoặc các bước được sử dụng cho quá trình mã hóa và giải mã có thể đảo ngược.

3.32

Tổn hao (lossy)

Một thuật ngữ mô tả ảnh hưởng của quá trình mã hóa và giải mã toàn bộ ảnh trong đó đầu ra của quá trình giải mã không giống với đầu vào của quá trình mã hóa. Xuất hiện méo (xét về mặt toán học). Ít

nhất một trong các quá trình mã hóa hoặc các bước được sử dụng cho quá trình mã hóa và giải mã không thể đảo ngược.

3.33

Nhãn (marker)

Một mã hai byte trong đó byte đầu tiên là FF (0xFF) hệ thập lục phân và byte thứ hai là giá trị trong khoảng từ 1 (0x01) đến FE (0xFE) hệ thập lục phân.

3.34

Đoạn nhãn (marker segment)

Một nhãn và tập các tham số đi kèm (không rỗng).

3.35

Gói (packet)

Một phần của dòng bit bao gồm tiêu đề gói tin và dữ liệu ảnh nén từ một lớp của một phân khu ảnh tại một mức phân giải trong khối ảnh thành phần.

3.36

Tiêu đề gói (packet header)

Một phần của gói chứa các dấu hiệu cần thiết để giải mã gói.

3.37

Phân khu ảnh (precinct)

Vùng chữ nhật của khối ảnh thành phần được biến đổi, tại từng mức phân giải, được sử dụng để giới hạn kích thước gói.

3.38

Độ chính xác (precision)

Số lượng bit được chỉ định cho một mẫu, hệ số cụ thể hoặc biểu diễn dưới dạng số nhị phân khác.

3.39

Quá trình lũy tiến (progression)

Thứ tự trong một dòng mã trong đó quá trình giải mã từng bit liên tiếp đóng góp vào việc tái tạo ảnh "tốt hơn". Cách xác định các tham số để tái tạo ảnh "tốt hơn" là một chức năng của ứng dụng. Một vài ví dụ của quá trình lũy tiến là tăng độ phân giải hoặc cải thiện độ chính xác mẫu.

3.40

Lượng tử hóa (quantization)

TCVN 11777-5:2017

Một phương pháp giảm độ chính xác của các hệ số riêng nhằm giảm số lượng bit dùng cho mã hóa entropy. Nó tương đương với chức năng nén và mở rộng đồng thời cũng giải nén. Lượng tử hóa có thể thực hiện bởi một phép toán chi tiết với giá trị lượng tử cho trước hoặc bằng cách bảo qua (cắt bỏ) các thẻ mã hóa từ dòng mã.

3.41

Thứ tự quét màn hình (raster order)

Trình tự cụ thể của dữ liệu của loại bất kỳ trong một mảng. Thứ tự quét màn hình bắt đầu tại điểm dữ liệu trên cùng bên trái và di chuyển đến các điểm dữ liệu bên phải gần nhất. Sau khi đến điểm kết thúc hàng, điểm dữ liệu tiếp theo trong chuỗi là điểm dữ liệu tận cùng bên trái ngay phía dưới dòng hiện tại. Thứ tự này cứ tiếp tục cho tới khi đến được điểm cuối cùng của mảng.

3.42

Ảnh tái tạo (reconstructed image)

Ảnh ở đầu ra của bộ giải mã.

3.43

Mẫu tái tạo (reconstructed sample)

Mẫu được tái tạo bởi bộ giải mã. Nó luôn bằng với giá trị mẫu gốc trong quá trình mã hóa không tổn hao và khác giá trị này trong quá trình mã hóa tổn hao.

3.44

Lưới tham chiếu (reference grid)

Một mảng các điểm lưới chữ nhật được sử dụng làm tham chiếu cho các mảng dữ liệu chữ nhật khác. Ví dụ bao gồm các thành phần ảnh và khối ảnh.

3.45

Khối ảnh tham chiếu (reference tile)

Lưới chữ nhật phụ với kích cỡ bất kỳ được gắn với lưới tham chiếu.

3.46

Vùng quan tâm (region of interest (ROI))

Tập hợp các hệ số được xem xét phù hợp với kích cỡ được định nghĩa bởi người dùng.

3.47

Mức phân giải (resolution level)

Tương đương với mức phân tách với một ngoại lệ: các băng con LL cũng là một mức phân giải riêng.

3.48

Khả đảo (reversible)

Quá trình biến đổi, lũy tiến hoặc quá trình khác không gặp lỗi có tính hệ thống hoặc lỗi lượng tử hóa, cho phép khôi phục tín hiệu không tổn hao.

3.49**Mẫu (sample)**

Một phần tử trong mảng 2 chiều chứa một thành phần ảnh.

3.50**Ảnh gốc (source image)**

Ảnh được sử dụng tại đầu vào bộ mã hóa.

3.51**Băng con (subband)**

Một nhóm các hệ số biến đổi là kết quả của một loạt các tính toán lọc thông thấp và thông cao, theo cả chiều ngang và chiều dọc.

3.52**Hệ số băng con (subband coefficient)**

Hệ số biến đổi trong một băng con cho trước.

3.53**Khối ảnh (tile)**

Mảng các điểm lưới chữ nhật trên lưới tham chiếu, được ghi nhận bằng độ lệch từ điểm gốc lưới tham chiếu và được xác định cả chiều cao và chiều rộng. Các khối ảnh có thể chồng lấn sử dụng để xác định khối ảnh thành phần.

3.54**Khối ảnh thành phần (tile-component)**

Tất cả các mẫu của thành phần ảnh cho trước trong một khối ảnh.

3.55**Chỉ số khối ảnh (tile index)**

Chỉ số của khối ảnh hiện tại có phạm vi từ không đến số lượng khối ảnh trừ một.

3.56**Biến đổi (transformation)**

Ảnh xạ toán học từ không gian tín hiệu này sang không gian tín hiệu khác.

4 Ký hiệu và chữ viết tắt

4.1 Chữ viết tắt

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ viết tắt sau:

ICC	Hiệp hội màu quốc tế	International Colour Consortium
ICT	Biến đổi màu không khả đảo	Irreversible Colour transformation
JPEG	Chuẩn do nhóm chuyên gia ảnh phát triển	Joint Photographic Experts Group
JURA	Cơ quan đăng ký các tiện ích JPEG	JPEG Utilities Registration Authority
1D-DWT	Biến đổi Sóng con rời rạc 1 chiều	One-dimensional Discrete Wavelet Transformation
FDWT	Biến đổi Sóng con rời rạc thuận	Forward Discrete Wavelet Transformation
IDWT	Biến đổi Sóng con rời rạc nghịch	Inverse Discrete Wavelet Transformation
LSB	Bit có trọng số thấp nhất	Least Significant Bit
MSB	Bit có trọng số cao nhất	Most Significant Bit
PCS	Không gian màu liên kết	Profile Connection Space
RCT	Biến đổi màu khả đảo	Reversible Colour Transformation
ROI	Miền quan tâm	Region of Interest
SNR	Tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu	Signal to Noise Ratio
UCS	Bộ ký tự thống nhất	Universal Character Set
URI	Định danh tài nguyên đồng nhất	Uniform Resource Identifier
URL	Định vị tài nguyên đồng nhất	Uniform Resource Locator
UTF-8	Định dạng chuyển đổi Unicode 8-bit	UCS Transformation Format 8
UUID	Định danh thống nhất duy nhất	Universal Unique Identifier
XML	Ngôn ngữ đánh dấu mở rộng	Extensible Markup Language

4.2 Ký hiệu

Tiêu chuẩn này sử dụng các ký hiệu sau:

0x—	Biểu thị số hệ thập lục phân
\nnn	Một số có 3 chữ số đặt sau dấu gạch chéo chỉ ra giá trị của một byte duy nhất trong chuỗi ký tự, trong đó 3 chữ số quy định giá trị bát phân của byte.
COC	Nhãn thành phần kiểu mã hóa
COD	Nhãn mặc định kiểu mã hóa
COM	Nhãn chú thích
CRG	Nhãn đăng ký thành phần
EPH	Nhãn kết thúc tiêu đề gói
EOC	Nhãn kết thúc dòng mã
PLM	Nhãn tiêu đề phần chính, độ dài gói
PLT	Nhãn tiêu đề phần khối ảnh, độ dài gói
POC	Nhãn thay đổi thứ tự lũy tiến
PPM	Nhãn tiêu đề phần chính, các tiêu đề gói được đóng gói
PPT	Nhãn tiêu đề phần khối ảnh, các tiêu đề gói được đóng gói
QCC	Nhãn thành phần lượng tử hóa
QCD	Nhãn mặc định lượng tử hóa
RGN	Nhãn vùng quan tâm
SIZ	Nhãn kích cỡ khối ảnh và ảnh
SOC	Nhãn bắt đầu dòng mã
SOP	Nhãn bắt đầu gói
SOD	Nhãn bắt đầu dữ liệu
SOT	Nhãn bắt đầu phần khối ảnh
TLM	Nhãn độ dài phần khối ảnh

5 Quy ước

Các tập tin mã nguồn được cung cấp dưới dạng một tập tin zip riêng cho từng cây thư mục. Các vị trí tập tin được đưa ra trong tiêu chuẩn này được đặt ở mức cao nhất của cây thư mục tương ứng. Cấu trúc tập tin kiểu Unix và các dấu phân cách được áp dụng.

Các hướng dẫn cơ bản được cung cấp trong phần mềm tham chiếu để cài đặt và biên dịch các mã nguồn sang nhiều hệ điều hành và nền tảng. Các hướng dẫn khác có thể được cung cấp bên ngoài tiêu chuẩn này thông qua các liên kết trên trang web chính thức của JPEG, <http://www.jpeg.org>.

6 Mô tả chung

Ba cây thư mục phần mềm được cung cấp độc lập và riêng biệt. Đó là:

- **JASPER.ZIP**, với điều kiện được chỉ ra trong tập tin **COPYRIGHT**, nằm trong tập tin zip. Chúng được viết bằng ngôn ngữ lập trình C, và có thể biên dịch và chạy trên nền tảng bất kỳ cài đặt ngôn ngữ C tương thích với tiêu chuẩn ISO/IEC 9899:1999, và hỗ trợ tập con của POSIX C API, ISO/IEC 9945-1:1996.
- **JJ2000.ZIP**, với điều kiện được chỉ ra trong tập tin **COPYRIGHT**, nằm trong tập tin zip. Chúng được viết bằng ngôn ngữ lập trình Java™, và thực thi trên các phiên bản của Java Virtual Machine (JVM) từ phiên bản 1.1.1 trở lên.
- **OPENJPEG.ZIP**, với điều kiện được chỉ ra trong tập tin **LICENSE**, nằm trong tập tin zip. Chúng được viết bằng ngôn ngữ lập trình C, và có thể biên dịch và chạy trên nền tảng bất kỳ cài đặt ngôn ngữ C tương thích với tiêu chuẩn ISO/IEC 9899:1999 (còn gọi là C99).

Các tập tin thực thi hỗ trợ được mô tả ngắn gọn tại Điều 8, chi tiết hơn về các thông tin mã nguồn hỗ trợ đưa ra tại Phụ lục A (JasPer), Phụ lục B (JJ2000) và Phụ lục C (OpenJPEG).

Cả ba bản phân phối đã được thử nghiệm đáp ứng các yêu cầu mã hóa và giải mã dòng mã chỉ ra trong tiêu chuẩn ISO/IEC 15444-1. Việc tuân thủ về mặt hình thức nằm ngoài phạm vi của tiêu chuẩn này.

7 Bản quyền và cấp phép

Các mô-đun phần mềm này ban đầu được phát triển bởi các đối tác nêu ra trong tập tin **COPYRIGHT** hoặc **LICENSE** của mỗi gói như một phần của tiêu chuẩn này, trong quá trình phát triển tiêu chuẩn ISO/IEC 15444-1. Các mô-đun phần mềm này là các bản cài đặt riêng lẻ và rời rạc cho tiêu chuẩn ISO/IEC 15444-1. Tiêu chuẩn này hướng sự chú ý của người dùng các mô-đun phần mềm đến các điều khoản cấp phép và điều kiện quy định trong tập tin **LICENSE** trong mỗi bản cài đặt. Việc sử dụng các mô-đun phần mềm trong các sản phẩm phần cứng hoặc phần mềm trong tương lai có thể vi phạm bằng các sáng chế hiện có. Đặc biệt, các nhà phát triển đầu tiên của các mô-đun phần mềm này và các công ty của họ, các biên tập viên và công ty của họ, và tổ chức ISO/IEC không chấp nhận đối với bất kỳ đề xuất sử dụng các mô-đun phần mềm này hoặc sửa đổi chúng. Không cấp phép ám chỉ việc

sử dụng toàn bộ hoặc một phần các sản phẩm của họ không tuân theo tiêu chuẩn ISO/IEC 15444-1. Các tác giả phần mềm giữ lại đầy đủ các quyền sử dụng mã nguồn của tiêu chuẩn này cho các mục đích riêng của họ, việc chuyển nhượng hoặc tặng mã nguồn cho một bên thứ ba và ngăn cấm bên thứ ba sử dụng mã nguồn cho các sản phẩm đều không phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 15444-1.

Ba bản phân phối có giới hạn bản quyền và cấp phép khác nhau, chúng phản ánh các yêu cầu và môi trường hoạt động khác nhau của các tổ chức đã đóng góp vào sự phát triển của phần mềm.

8 Các yêu cầu về nền tảng

Cả ba bản cài đặt phần mềm tham chiếu đã được xây dựng thành công trên nhiều nền tảng hệ điều hành và với một sự lựa chọn của các trình biên dịch. Chúng được chủ định viết với tính di động và tính toàn diện. Các nền tảng dưới đây được chỉ ra trong tài liệu hướng dẫn cài đặt cụ thể:

8.1 Các yêu cầu cho JasPer

Phần mềm Jasper đã được biên dịch thành công trong môi trường sau:

- Red Hat Linux 7.0, GNU C 2.96, GNU Make 3.79.1.
- SunOS / SPARC 5.5.1, GNU C 2.7.2.1, biến thể SunOS.
- SunOS / SPARC 5.7, GNU C 2.95, biến thể SunOS.
- Windows 2000 Professional, Microsoft Visual C 6.0.
- Windows 98 Second Edition, Cygwin 1.1.8.2, GNU Bash 2.04, GNU C 2.95, GNU Make 3.79.1

8.2 Các yêu cầu cho JJ2000

Phần mềm JJ2000 đã được thử nghiệm trên các phiên bản của Java™ Virtual Machine từ phiên bản 1.1.1 trở lên, trên nhiều nền tảng bao gồm cả Sun Solaris, Microsoft Windows 95/98/NT/2000, Linux, và MacOS, sử dụng Java Development Kit (JDK) của Sun, Java Runtime Environment (JRE) của Sun và Java Virtual Machine (JVM) của Microsoft. Hướng dẫn chi tiết về cách cài đặt và chạy các tập tin thực thi JJ2000 nằm trong tập tin **README** ở mức cao nhất của cây thư mục JJ2000.

8.3 Các yêu cầu cho OpenJPEG

OpenJPEG đã được biên dịch thành công trên nhiều nền tảng, bao gồm Windows XP, Windows Vista, Windows 7 và Windows 8, Mac OS X (lên đến 10,9, 32 và 64 bit) và Linux (Ubuntu và Debian). OpenJPEG sử dụng CMake, một hệ thống đa nền tảng, để cấu hình, xây dựng và thử nghiệm các thư viện và các tập tin thực thi trên các nền tảng được hỗ trợ.

9 Cấu trúc mã hóa tham chiếu

Cả ba bộ phần mềm cung cấp khả năng mã hóa và giải mã các dòng mã và tập tin JP2 tương ứng với cú pháp quy định tại tiêu chuẩn ISO/IEC 15444-1.

Để chuyển mã sang các định dạng hình ảnh khác hoặc để hiển thị, cả hai bộ phần mềm cho phép người dùng giả định trong trường hợp không có thông tin bổ sung các thành phần dòng mã được giải mã trong không gian màu sRGB hoặc không gian màu xám dựa trên sRGB.

Các tập tin thực thi có sẵn được mô tả dưới đây bằng cách biên dịch phần mềm được chỉ ra trong tập tin **INSTALL** lưu ở mức cao nhất của cây thư mục tương ứng. Trong mỗi trường hợp, hơn 30 tham số dòng lệnh tùy chọn khác nhau được xác định, để trình diễn các khía cạnh của quá trình mã hóa dòng mã JPEG 2000 quy định tại tiêu chuẩn ISO/IEC 15444-1.

9.1 Tập tin thực thi JasPer

Bản phân phối phần mềm JasPer cung cấp ba tập tin thực thi:

- **JASPER**, bộ chuyển mã sử dụng để chuyển đổi nhiều định dạng tập tin hình ảnh như JPEG, Portable Bitmap (PNM / PGM / PPM), Windows BMP, và Sun Rasterfile. Các bộ chuyển mã hoạt động như cả bộ mã hóa và giải mã cho các tập tin JPEG 2000.
- **IMGCMP**, được cung cấp như một tiện ích thử nghiệm để đánh giá sự khác biệt giữa các hình ảnh và cung cấp các biện pháp để so sánh sự khác nhau, chẳng hạn như SNR.
- **IMGINFO**, cung cấp như một tiện ích chạy bằng dòng lệnh đơn giản để phân tích các tập tin JPEG 2000.

9.2 Tập tin thực thi JJ2000

Các bản phân phối phần mềm JJ2000 cung cấp hai tập tin thực thi:

- **JJ2KEncoder**, hoạt động như một bộ mã hóa từ PGM, PPM và PGX thành JPEG 2000 (cả dòng mã và định dạng tập tin JP2).
- **JJ2KDecoder**, lấy một dòng mã JPEG 2000 hoặc tập tin JP2 và giải mã nó sang định dạng PGM, PPM, hoặc PGX. Nó có thể lấy một số tham số tùy chọn để mô phỏng một số tính năng giải mã từng phần có thể xảy ra trong môi trường máy chủ - máy khách với truyền thông băng thông bị giới hạn. Nó cũng có khả năng kiết xuất ảnh ra màn hình hiển thị trong trường hợp tập tin đầu ra không được hỗ trợ, cung cấp khả năng xem đơn giản cho dòng mã JPEG 2000 và các tập tin JP2.

9.3 Tập tin thực thi OpenJPEG

Các bản phân phối phần mềm OpenJPEG cung cấp ba tập tin thực thi:

- **opj_compress**: chuyển đổi từ một tập tin pnm/pbm/pgm/ppm/pam/pgx/png/bmp/tif/raw/tga sang tập tin j2k/jp2.
- **opj_decompress**: chuyển đổi từ tập tin j2k/jp2 sang tập tin pnm/pbm/pgm/ppm/pam/pgx/png/bmp/tif/raw/tga.
- **opj_dump**: thông tin về tập tin đầu vào j2k/jp2.

CHÚ THÍCH: Ngoài ba tập tin thực thi trên, còn có sẵn các tập tin thực thi khác. Các tập tin thực thi cung cấp các tính năng bổ sung liên quan đến các phần khác của tiêu chuẩn JPEG 2000, nhưng chúng nằm ngoài phạm vi của tiêu chuẩn này.

10 Sở hữu trí tuệ

Đối với một số quy trình được quy định tại tiêu chuẩn ISO / IEC 15444-1 hoặc tiêu chuẩn ISO / IEC 15444-5 về sự phù hợp hoặc tuân thủ có thể yêu cầu sử dụng như một phát minh gồm các bằng sáng chế. Liên minh Viễn thông Quốc tế (ITU), Tổ chức Tiêu chuẩn hóa quốc tế (ISO) và Ủy ban Kỹ thuật điện quốc tế (IEC) hướng sự chú ý đến một thực tế việc tuân thủ các tiêu chuẩn có thể liên quan đến việc sử dụng các bằng sáng chế. Danh sách các quyền sở hữu trí tuệ được công bố có thể thu được từ các cơ sở dữ liệu khai báo bằng sáng chế của ITU-T và ISO.

ITU, ISO và IEC không liên quan đến tính rõ ràng, tính hợp lệ và phạm vi của các quyền sáng chế này.

Chú ý là có khả năng một số phần của Tiêu chuẩn có thể trở liên quan tới quyền sáng chế ngoại trừ các phần được xác định trong cơ sở dữ liệu đề cập ở trên. Cả ITU, ISO hoặc IEC được tổ chức để chịu trách nhiệm phải xác nhận bất kỳ quyền sáng chế nào.

11 Tính sẵn sàng của phần mềm và các bản cập nhật

Các mã nguồn phần mềm tham chiếu phát hành đi kèm với tiêu chuẩn này là các phiên bản thử nghiệm mới nhất có sẵn tại thời điểm văn bản này được phát hành chính thức. Các phiên bản sau này của phần mềm và các bản cài đặt hoặc các báo cáo và bản vá lỗi có thể được cung cấp sau khi công bố tiêu chuẩn. Chúng có thể được tìm thấy tại URL chứa trong tài liệu hướng dẫn của mỗi phiên bản phần mềm tham chiếu, hoặc thông qua các liên kết được duy trì tại địa chỉ <http://www.jpeg.org>

Phụ lục A

(Quy định)

JASPER – Phần mềm tham chiếu C – Mô tả phần mềm**A.1 Tổng quan**

JasPer là một tập hợp các phần mềm (ví dụ, một thư viện và các chương trình ứng dụng) để mã hóa và xử lý ảnh. Phần mềm này được viết bằng ngôn ngữ lập trình C. Cụ thể liên quan đến tiêu chuẩn này, phần mềm JasPer cung cấp một bản cài đặt cho bộ mã hóa – giải mã ảnh được quy định tại tiêu chuẩn ISO/IEC 15444-1. Việc hỗ trợ cho các bộ mã hóa – giải mã ảnh phổ biến khác cũng được đưa vào để tạo điều kiện thuận lợi cho chuyển đổi dữ liệu ảnh giữa các dòng mã JPEG 2000 và định dạng tập tin JP2. Phần mềm JasPer được phát triển với mục đích cung cấp miễn phí giấy phép và phí bản quyền cài đặt JPEG 2000 cho bất cứ ai muốn sử dụng tiêu chuẩn JPEG 2000, mặc dù không cung cấp chứng nhận cho bất kỳ hành vi vi phạm sở hữu trí tuệ (xem tài liệu **LICENSE** kèm với phần mềm). Người sử dụng phần mềm nên tự tìm hiểu các điều khoản liên quan đến sở hữu trí tuệ quy định trong tiêu chuẩn ISO/IEC 15444-1 trước khi sử dụng phần mềm này.

Ngoài phụ lục này, độc giả quan tâm đến các phần mềm Jasper cũng nên đọc hướng dẫn sử dụng phần mềm Jasper, nằm trong kho lưu trữ phân phối phần mềm Jasper. Hướng dẫn này chứa thông tin chi tiết về phần mềm Jasper, bao gồm các chi tiết phát hành cụ thể đã bị lược bỏ trong phụ lục này.

A.2 Các bản cập nhật phần mềm

Phần mềm JasPer phát hành đi kèm với tiêu chuẩn này là phiên bản mới nhất có sẵn tại thời điểm tiêu chuẩn được công bố. Sự phát triển của phần mềm JasPer dự kiến sẽ được tiếp tục. Do việc bổ sung các tính năng và chức năng mới, nên phiên bản mới của phần mềm sẽ luôn được cập nhật. Phiên bản mới nhất của phần mềm JasPer có thể được tải về từ Internet thông qua URL được đưa ra trong Điều 11. Thông tin và tin tức về phần mềm JasPer có thể cũng được cung cấp thông qua URL đó.

A.3 Nguyên tắc đánh số phiên bản

Do phần mềm JasPer dự kiến sẽ phát triển theo thời gian, nên việc đánh số phiên bản rất quan trọng để có thể xác định các phiên bản cụ thể của phần mềm. Mỗi bản phát hành của phần mềm JasPer có một định danh phiên bản. Theo mục đích của phụ lục này, một định danh phiên bản bao gồm ba số nguyên cách nhau bởi dấu chấm. Theo thứ tự, ba số nguyên tương ứng với phiên bản chính, phiên bản phụ và phiên bản vá của phần mềm. Ví dụ, định danh phiên bản "1.500.0" tương ứng với phiên bản chính là 1, phiên bản phụ 500, và phiên bản vá là 0. Trong trường hợp mà các phiên bản vá là số không, các định danh phiên bản có thể được rút ngắn sau số phiên bản phụ. Ví dụ, định danh phiên bản "1.500" là hoàn toàn hợp lệ và viết tắt của "1.500.0".

Cho bản phát hành khác nhau của phần mềm JasPer, phiên bản gần đây nhất có thể được xác định bằng cách so sánh các định danh phiên bản, như sau:

- 1) Nếu số phiên bản chính khác nhau, bản phát hành với số phiên bản cao hơn là mới hơn;
- 2) Nếu số phiên bản chính bằng nhau và số phiên bản phụ khác nhau, bản phát hành với số phiên bản phụ cao là mới hơn; hoặc
- 3) Nếu số phiên bản chính bằng nhau và số phiên bản phụ cũng bằng nhau, bản phát hành với số phiên bản vá cao là mới hơn.

A.4 Khái quát phần mềm

Phần mềm JasPer bao gồm một thư viện, và một số chương trình ứng dụng trình diễn sử dụng thư viện này. Các đoạn mã nguồn được viết bằng ngôn ngữ lập trình C phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 9899:1999. Ngôn ngữ này được lựa chọn do sự sẵn có của môi trường phát triển C cho hầu hết các nền tảng điện toán hiện nay. Tổng cộng, phần mềm có khoảng 30 nghìn dòng mã lệnh.

Trong các mục tiếp theo, sẽ cung cấp khái quát về phần mềm JasPer. Không đề cập chi tiết đến cách thức thực hiện và sự thay đổi giữa các phiên bản phần mềm. Điều này được mô tả trong tài liệu nằm trong bản phân phối phần mềm có liên quan, để tránh mâu thuẫn giữa tiêu chuẩn này và các tài liệu đi kèm với bản phát hành phần mềm JasPer có liên quan.

A.5 Thư viện JasPer

Cốt lõi của phần mềm JasPer là thư viện JasPer, được đặt tên là libjasper. Thư viện bao gồm hai mục riêng biệt chứa mã nguồn:

- 1) Mã nguồn cơ sở/lõi;
- 2) Các trình điều khiển bộ mã hóa - giải mã.

Mã nguồn cơ sở cung cấp đoạn chương trình chung cho các thao tác hình ảnh và cung cấp một chương trình khung để xây dựng các trình điều khiển bộ mã hóa - giải mã. Các trình điều khiển bộ mã hóa - giải mã cung cấp một phương tiện để mã hóa/giải mã các định dạng ảnh cụ thể. Thư viện được thiết kế có khả năng mở rộng, vì vậy, việc hỗ trợ thêm cho các định dạng ảnh mới trở nên đơn giản hơn.

Hiện tại, các trình điều khiển bộ mã hóa - giải mã cung cấp các định dạng ảnh sau:

- 1) Tập tin JPEG 2000 JP2 (JP2);
- 2) Dòng mã JPEG 2000 (JPC);
- 3) JPEG JFIF (JPG);
- 4) Portable Bitmap (PNG);
- 5) Windows BMP (BMP);
- 6) Sun Rasterfile (RAS).

Ngoài ra, việc hỗ trợ cũng cung cấp một số định dạng phi tiêu chuẩn, trong đó cung cấp các tính năng không có sẵn trong bất kỳ định dạng nào ở trên (ví dụ hình học ảnh đặc biệt). Các định dạng này được mô tả trong Sách hướng dẫn phần mềm JasPer. Trình điều khiển bộ mã hóa - giải mã JPG yêu cầu có sẵn thư viện IJG JPEG trên hệ thống sử dụng để biên dịch phần mềm. Thư viện IJG JPEG là phần mềm miễn phí và có thể được tải từ Internet thông qua URL:

<http://www.iijg.org>

Vì các lý do bản quyền, thư viện IJG JPEG không được phân phối cùng phần mềm JasPer.

Các bộ mã hóa - giải mã JP2 và JPC được cung cấp là yếu tố chính liên quan đến tiêu chuẩn này. Bộ mã hóa - giải mã JPG trong JasPer hỗ trợ định dạng JPEG gốc, và có thể được sử dụng để chuyển đổi dữ liệu từ định dạng JPEG sang JPEG 2000.

Thư viện JasPer cung cấp các lớp chủ yếu sau:

- 1) Lớp Ảnh - Lớp này được sử dụng để đại diện cho một hình ảnh, và cũng cung cấp quyền truy cập vào các trình điều khiển bộ mã hóa - giải mã để mã hóa/giải mã dữ liệu hình ảnh ở các định dạng khác nhau.
- 2) Lớp Chuỗi/Ma trận - Lớp này cung cấp các lớp ma trận và chuỗi hai chiều.
- 3) Lớp Luồng I/O - Lớp này cung cấp luồng I/O tương tự như của thư viện C chuẩn, nhưng với chức năng bổ sung theo yêu cầu của mã nguồn khác trong phần mềm Jasper.
- 4) Lớp Số dấu chấm tĩnh - Lớp này được sử dụng để thực hiện tính toán dấu chấm tĩnh.
- 5) Lớp Phân tích cú pháp giá trị tạo nhãn - Lớp này tạo điều kiện cho việc phân tích cú pháp các cặp giá trị tạo nhãn. Một cặp giá trị tạo nhãn là một chuỗi có dạng "tag = value". Các cặp như vậy được sử dụng bởi một số giao diện trong phần mềm Jasper để truyền các tham số.
- 6) Lớp Tùy chọn dòng mã lệnh - Lớp này cho phép phân tích cú pháp các dòng mã lệnh. Mã nguồn này cũng tương tự như chức năng getopt có sẵn trên hầu hết các hệ thống UNIX.

A.6 Các chương trình ứng dụng trình diễn JasPer

Ba chương trình ứng dụng trình diễn sử dụng thư viện JasPer. Các chương trình ứng dụng này là:

- 1) **jasper** - Đây là một ứng dụng chuyển mã đơn giản. Nó chuyển đổi dữ liệu hình ảnh từ dạng này sang dạng khác.
- 2) **imgcmp** - Đây là một tiện ích so sánh hình ảnh. Nó có thể được sử dụng để định lượng sự khác biệt giữa hai hình ảnh (sử dụng các thông số méo khác nhau).
- 3) **imginfo** - Chương trình này xuất ra thông tin cơ bản về loại và dạng hình học và của một hình ảnh.

Chương trình **Jasper** là phần mềm tham chiếu chính được cung cấp và có thể được sử dụng như một bộ mã hóa hoặc bộ giải mã JPEG 2000. Các tiện ích **imgcmp** rất hữu ích trong việc phân tích hiệu năng mã hóa hình ảnh.

A.7 Các yêu cầu phần mềm

Mã nguồn JasPer được thiết kế để biên dịch trên bất kỳ nền tảng nào cài đặt ngôn ngữ C tương thích với tiêu chuẩn ISO/IEC 9899:1999 và hỗ trợ một tập con của tiêu chuẩn ISO/IEC 9945-1:1996 (ví dụ, API POSIX C). Yêu cầu chỉ hỗ trợ hạn chế POSIX (nghĩa là các chức năng mở, đóng, ghi, đọc, và lseek phải được hỗ trợ).

Trình biên dịch GNU C được đề xuất để xây dựng phần mềm JasPer do trình biên dịch này là phù hợp với mục đích của phần mềm tham chiếu này với tiêu chuẩn ISO/IEC 9899:1999, và tạo ra mã nguồn chất lượng tốt. Trình biên dịch này hiện có sẵn trong các hệ thống dựa trên nền POSIX/UNIX và Microsoft Windows, và một số nền tảng khác. Thông tin thêm về trình biên dịch GNU C có thể được tìm thấy trên Internet tại địa chỉ:

<http://www.gnu.org>

Tính linh động được xem xét chính trong việc thiết kế phần mềm JasPer. Vì lý do này, phần mềm làm ra để đáp ứng các giả định tối thiểu của môi trường runtime. Mã nguồn sử dụng rất ít tính toán dấu chấm động, hầu hết trong số đó có thể được chuyển đổi dấu chấm động trong hàm printf. Việc sử dụng tối thiểu tính toán dấu chấm động khiến mã nguồn dễ dàng chuyển sang các nền tảng không hỗ trợ phần cứng cho tính toán dấu chấm động.

A.8 Xây dựng phần mềm

Phần mềm JasPer có thể được xây dựng bằng cách sử dụng một trong hai phương pháp khác nhau. Phương pháp đầu tiên dựa trên một tập lệnh cấu hình (tạo ra bằng cách sử dụng công cụ autoconf). Phương pháp này sẽ làm việc trong hầu hết các môi trường chính thống như UNIX hoặc POSIX (ví dụ, Linux, Solaris, và môi trường giả lập Cygwin trên Microsoft Windows). Đây là phương pháp ưa thích và được đề nghị cho xây dựng phần mềm tham chiếu JasPer. Phương pháp thứ hai đặc biệt được cải tiến phù hợp với nhu cầu của người sử dụng Microsoft Visual C trên nền Microsoft Windows. Hướng dẫn chi tiết của từng phương pháp xây dựng có thể được tìm thấy trong Sách hướng dẫn phần mềm JasPer. (Xem phần có tiêu đề "Xây dựng phần mềm".)

A.9 Sử dụng phần mềm

Như đã mô tả ở trên, phần mềm Jasper bao gồm một thư viện và một số chương trình ứng dụng. Tất cả các chương trình ứng dụng có giao diện dòng mã lệnh tương tự UNIX. Các chi tiết cụ thể của giao diện dòng mã lệnh cho mỗi chương trình ứng dụng được đưa ra trong Sách hướng dẫn phần mềm JasPer. (Xem phần có tiêu đề "Sử dụng phần mềm".) Cũng có thể sử dụng thư viện JasPer để xây dựng chương trình ứng dụng mới (hoặc thậm chí thư viện khác). Thông tin về cách thức thực hiện điều này cũng có thể được tìm thấy trong phần trên trong Sách hướng dẫn phần mềm JasPer.

Phụ lục B

(Quy định)

JJ2000 – Phần mềm tham chiếu Java™ – Mô tả phần mềm

B.1 Tổng quan

JJ2000 là bản cài đặt Java™ của JPEG 2000 được quy định tại tiêu chuẩn ISO/IEC 15444-1. Phần mềm này bao gồm một bộ mã hóa và một bộ giải mã. Bộ mã hóa nén các tập tin hình ảnh từ một số định dạng ảnh vào một dòng mã JPEG 2000 hoặc một tập tin JP2 (xem 9.2). Bộ mã hóa cung cấp bản cài đặt cho bộ mã hóa hình ảnh quy định tại tiêu chuẩn ISO/IEC 15444-1 và hỗ trợ một số tính năng bổ sung như chạy bộ mã hóa song song như một Java™ applet. Bộ giải mã cung cấp khả năng giải nén dòng mã JPEG 2000 vào một số định dạng ảnh, và hỗ trợ định dạng tập tin JP2. Nó cũng có thể lấy một số tham số tùy chọn mô phỏng một số tính năng giải mã từng phần, có thể được dự đoán trong môi trường máy chủ - máy khách với truyền thông băng thông hạn chế. Nó cũng có khả năng kết xuất ảnh ra một màn hình hiển thị nếu không cung cấp đặc điểm kỹ thuật tập tin đầu ra, cung cấp khả năng xem đơn giản cho dòng mã JPEG 2000 và các tập tin JP2.

Cách thức cài đặt và sử dụng bộ mã hóa và giải mã được mô tả trong tài liệu **INSTALL** được cung cấp trong bản phân phối phần mềm.

B.2 Các bản cập nhật phần mềm

Phiên bản mới nhất của phần mềm JJ2000, cũng như thời gian công bố tiêu chuẩn này, có thể được tìm thấy trong bản phát hành phần mềm đi kèm với tiêu chuẩn này. Phiên bản mới nhất của phần mềm JJ2000 có thể được tải về từ Internet thông qua URL được đưa ra trong Điều 10. Thông tin thêm về việc cài đặt, tài liệu, mã nguồn và các tập thực thi cũng có thể được tìm thấy trên URL đó.

B.3 Kiến trúc phần mềm

Phần mềm JJ2000 bao gồm một số gói tin phân cấp Java, mỗi gói tương ứng với một mô-đun cụ thể của bộ mã hóa-giải mã JJ2000. Mỗi gói này tương ứng với một thư mục cùng tên trong tập tin zip chứa các bản phân phối phần mềm đi kèm tiêu chuẩn này.

jj2000

jj2000.disp

jj2000.j2k

jj2000.j2k.io

jj2000.j2k.roi

jj2000.j2k.util

JJ2000

jj2000.j2k.codestream

jj2000.j2k.codestream.writer

Hiển thị các ảnh được giải mã

Các mô-đun JPEG 2000

Ghi/Đọc tập tin

Hỗ trợ vùng quan tâm

Các công cụ hữu ích cho việc cài đặt

Ghi dòng mã

jj2000.j2k.codestream.reader	Đọc dòng mã
jj2000.j2k.decoder	Mô-đun giải mã
jj2000.j2k.encoder	Mô-đun mã hóa
jj2000.j2k.entropy	Tính toán mã hóa/giải mã
jj2000.j2k.entropy.decoder	MQ và các bộ giải mã entropy
jj2000.j2k.entropy.encoder	MQ, bộ mã hóa entropy, EBCOT
jj2000.j2k.wavelet	Bộ lọc và lọc
jj2000.j2k.wavelet.analysis	Giải nén sóng con thuận
jj2000.j2k.wavelet.synthesis	Giải nén sóng con nghịch
jj2000.j2k.image	Các toán tử miền không gian
jj2000.j2k.image.forwcompTransf	Biến đổi thành phần thuận
jj2000.j2k.image.invcocomptransf	Biến đổi thành phần nghịch
jj2000.j2k.image.output	Ghi tập tin PGM/PPM/PGX
jj2000.j2k.image.input	Đọc tập tin PGM/PPM/PGX
jj2000.j2k.quantization	
jj2000.j2k.quantization.quantizer	Dead-zone Scalar Quantizer
jj2000.j2k.quantization.dequantizer	Dead-zone Scalar Dequantizer

Mô tả kỹ hơn về thiết kế và các lớp của JJ2000 có thể được tìm thấy trong tập tin **README** được cung cấp trong bản phân phối phần mềm. Để biết thêm thông tin về bộ mã hóa / giải mã, xin vui lòng tham khảo phần trợ giúp được nhúng dòng mã lệnh và tài liệu mã nguồn.

B.4 Cài đặt và chạy phần mềm

JJ2000 được viết bằng Java™ và để chạy phần mềm cần trình biên dịch Java™ và máy ảo Java. Hướng dẫn cách biên dịch và chạy phần mềm trên các nền tảng khác nhau được đưa ra trong tài liệu **INSTALL** được cung cấp trong bản phân phối phần mềm. Tài liệu này cũng mô tả cách tạo tài liệu từ mã nguồn và cách sử dụng một số tính năng bổ sung của bộ mã hóa.

Phụ lục C

(Quy định)

OpenJPEG – Phần mềm tham chiếu C – Mô tả phần mềm**C.1 Tổng quan**

OpenJPEG là một bộ phần mềm (các chương trình ứng dụng và thư viện), được viết bằng ngôn ngữ C, dành riêng cho việc ứng dụng tiêu chuẩn JPEG. Trong các phần khác, OpenJPEG cung cấp thư viện OpenJP2, một ứng dụng của tiêu chuẩn ISO/IEC 15444-1 (JPEG 2000 Phần 1: Hệ thống mã hóa lõi). Phần mềm OpenJPEG đã được phát hành theo bản quyền BSD 2 điều khoản. Phần mềm này có thể áp dụng các quyền từ bên thứ ba và các cộng tác viên khác, bao gồm cả quyền sáng chế, và các quyền này không được chấp nhận trong bản quyền này.

C.2 Khai thác và cập nhật phần mềm

Các tập con của bộ phần mềm OpenJPEG đi kèm tiêu chuẩn này được tạo ra bởi thư viện openjp2 (rev2908), cùng với các tập tin thực thi opj_compress, opj_decompress and opj_dump. Nó đại diện cho các phiên bản mới nhất của các tập con có sẵn tại thời điểm tiêu chuẩn này được công bố. Các phiên bản tiếp theo, với các công cụ và các chức năng bổ sung, tài liệu, và dữ liệu kiểm thử có sẵn được quy định tại Điều 11.

C.3 Xây dựng và sử dụng phần mềm

Chỉ duy trì phương pháp xây dựng bộ phần mềm OpenJPEG thông qua việc sử dụng Cmake. Điều này cho phép biên dịch OpenJPEG trên nhiều nền tảng khác nhau mà không cần duy trì một số tập tin dự án hay các makefile.

Cấu hình của các tập tin Cmake (thông qua dòng lệnh, cmake hoặc cmake-gui) cho phép người sử dụng quyết định các thư viện và các tập tin thực thi để xây dựng, và nếu cần thiết, các thư viện của bên thứ ba (libpng, libtiff, libz, liblcms2) sẽ được biên dịch hoặc tìm kiếm trên máy nội bộ. Các thư viện bên thứ ba này chỉ sử dụng các tập tin thử thi để cho phép hỗ trợ ảnh PNG và TIF, và quản lý hồ sơ màu. Khi cấu hình được thực hiện, Cmake tạo ra các makefile hoặc các tập tin dự án và phần mềm được xây dựng. Bản thân thư viện OpenJP2 không phụ thuộc gì vào các yếu tố bên ngoài (ngoại trừ các thư viện toán học trên nền tảng Unix).

Sau khi xây dựng, dòng lệnh thực thi có thể được sử dụng để chuyển đổi các ảnh. Các tùy chọn và thông số có sẵn được mô tả trong phần tài liệu và với tùy chọn "-h" của tập tin thực thi.

C.4 Chạy thử phần mềm

Phần mềm đi kèm tiêu chuẩn này được thử nghiệm thành công với tất cả các tập tin kiểm tra sự phù hợp, theo đó các thủ tục được mô tả trong tiêu chuẩn ISO/IEC 15444-4 (JPEG 2000 Phần 4: Kiểm tra sự phù hợp). Những thử nghiệm này có thể dễ dàng thực hiện lại bằng cách sử dụng các thủ tục và dữ liệu thử nghiệm sẵn có quy định tại Điều 11.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO/IEC 15444-5:2015, *Information technology - JPEG 2000 image coding system: Reference software.*
-