

**XML embedded JPEG
2000을 이용한 Image Retrieval System**

천시영, 광미라, 조동섭
이화여자 대학교 과학기술대학원 컴퓨터학과

Image Retrieval System using XML embedded JPEG2000

Si-Young Chun, Mi-Ra Kwak, Dong-Sub Cho
Dept. of Computer Science and Engineering, Ewha Womans Univ.

Abstract - 많은 양의 디지털 이미지들 중에서 원하는 이미지를 추출해 내기 위해서 JPEG이미지 파일 안에 들어있는 이미지에 대한 정보를 검색에 이용할 수 있을 것이다. Digital camera를 위해 고안된 확장된 JPEG파일 구조인 EXIF형식의 경우 이미지에 대한 정보를 많이 포함하고 있기 때문에 이를 검색에 활용할 수 있을 것이다. 하지만 이미지에 대한 정보는 여러 목적에 따라 다를 수 있기 때문에 모든 종류의 가능한 이미지 정보 포맷을 미리 지정해 두기에는 한계가 있다. 따라서 사용자가 이미지 정보의 특성 자체를 정의하여 첨가시킬 수 있다면 더 사용자의 용도에 맞는 이미지 검색이 가능하게 될 것이다. 이렇게 이미지에 대한 정보 목록 자체를 추가할 수 있도록 하기 위한 방안으로 새로운 JPEG 파일 포맷인 JPEG2000에 있는 XML BOX를 이용하였다. 사용자가 추가하고 싶은 이미지 정보를 직접 정의하여 입력하면 XML 생성기에 의해서 이에 따른 XML코드가 생성되고 JPEG2000의 XML BOX에 정보가 추가되어 이를 검색에 활용할 수 있도록 시스템을 설계하였다.

1. 서 론

웹 상에서 디지털 이미지의 활용이 크게 증가하였다. 따라서 이렇게 많은 이미지들 중에서 사용자가 원하는 이미지를 쉽고 빠르게 찾아내는 것이 중요해 졌고 이런 image retrieval기술에 관한 많은 연구가 있었다.

yahoo, google, empas 등과 같은 웹 검색엔진에서도 이미지를 찾는 기능을 제공한다. 하지만 이런 이미지 검색은 이미지의 이름과 이미지가 있는 페이지 내의 텍스트 정보를 주로 사용하는데 너무 많은 양의 이미지가 검색되기도 하고 사용자가 원하는 이미지를 찾아내지 못하기도 한다.

본 논문에서는 특히 가장 널리 쓰이고 있는 정지영상 압축의 표준인 JPEG형식의 이미지 파일에 대해 다루면서 보다 정확한 JPEG 이미지 검색을 위해 이미지에 대한 특성 정보를 사용하되 JPEG내에 이미 지정된 형식의 특성 정보 뿐 아니라 사용자가 직접 지정하여 추가할 수 있는 이미지 정보를 사용하여 효율적이고 정확한 검색을 하고자 한다.

2장에서는 기존 JPEG의 표준과 새로운 JPEG2000의 포맷에서 이미지에 대한 정보가 삽입될 수 있는 부분과 제한된 이미지 특징 외에 사용자가 이미지의 특징을 직접 정의하고 삽입 할 수 있도록 하기위한 사용할 JPEG2000의 XML BOX에 대해 알아볼 것이다. 3장에서는 이미지 검색을 위해 사용될 이미지 특징들을 정리해 본다. 그리고 4장에서는 XML Embedded JPEG2000를 이용한 Image Retrieval System에 대해 설명한다. 마지막으로 결론을 맺고 향후 연구와 다른 응용 분야에 대해 언급할 것이다.

2. JPEG관련 연구

2.1 기존 JPEG 파일구조

압축된 JPEG파일의 구조는 크게 entropy-coded segments와 marker segments로 이루어진다. entropy-coded segments는 entropy-coded data를 marker segments는 헤더 정보나 테이블들 그리고 압축을 해석하거나 디코딩 하는데 필요한 여러 정보들을 담고 있다. marker segments는 항상 2byte 코드인 어떤 지정된 "marker"로 시작한다. 각 marker segment가 시작됨을 알리는 marker들은 다음 표와 같이 정의되어 있다.

[표1] 주요 marker 정의

종류	코드	설명
APPn	X'FFE0'- X'FFEF'	Application segment
DHT	X'FFC4'	Define Huffman Table(s)
DQT	X'FFDB'	Define Quantization Table(s)
DRI	X'FFDD'	Define Restart Interval
EOI	X'FFD9'	End Of Image
SOFn	X'FFC0'- X'FFCF'	Start Of Frame
SOI	X'FFD8	Start Of Image
SOS	X'FFDA	Start Of Scan

2.2 JFIF파일구조

JFIF는 JPEG File Interchange Format의 약자로 다양한 platform이나 application에서 JPEG bitstreams이 교환되도록 하기위한 최소한의 포맷이다. JFIF는 표준 JPEG interchange 포맷과 거의 비슷하지만 한가지 차이점은 SOI marker 다음에APP0 marker가 있다는 것이다. 이 APP0 marker에는 JFIF APP0 marker, JFIF Extension APP0 marker, Application-specific information가 있다. 그 중 JFIF APP0 marker는 다른 APP0marker와 구분하기 위해서 identifier값을 가지는데 이 값이0으로 끝나는 스트링 "JFIF"이면 JFIF APP0 marker임을 알 수 있다. 이것 외에JFIF APP0 marker segment는 JPEG stream에는 들어있지 않은 version number, X and Y pixel density, thumbnail과 같은 정보들을 제공한다

다음 그림은 JFIF파일 구조로 그림1과 비교해서 APP0이 추가되었음을 볼 수 있고 JFIF APP0의 내용을 자세히 보여주고 있다. 그림에서 JFIF APP0 외에 추가적인 APP0은 포함하고 있지 않다.

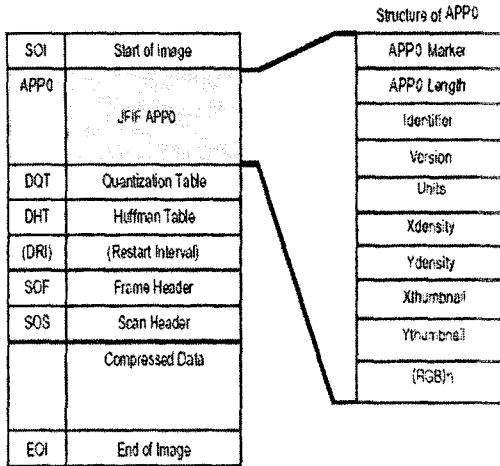


그림 1. JFIF 파일 구조

2.3 JPEG EXIF 파일구조

EXIF는 Exchangeable Image File format for digital still cameras를 뜻한다. 이는 디지털 카메라를 위한 세계 공용의 표준 규격이다. EXIF JPEG 파일에는 디지털 카메라 촬영 시에 촬영자, 촬영일시, 셔터속도, 조리개수치, 줌 배율, 플래시 사용여부 등의 이미지 정보들이 들어갈 수 있다.

EXIF JPEG의 기본 구조를 보면 ISO/IEC 10918-1에 명시된 표준 JPEG 파일 구조에 Application Marker Segment(APP1)이 추가되었다.

APP1은 APP1 marker, Exif identifier code, 그리고 attribute 정보들로 이루어져 있다. Attribute 정보는 파일 헤더를 포함하고 있는 TIFF 구조와 최대 두개의 FID에 저장되어 있다.(0th IFD 1th IFD). The 0th IFD는 compressed image(primary image)와 관련된 정보를 가지고 있고 1th IFD에는 thumbnail image를 위한 정보가 저장되어 있다.

다음 그림은 JPEG EXIF파일의 구조를 나타낸 것이다. JFIF의 APP0대신에 APP1 marker가 추가되었음을 볼 수 있다.

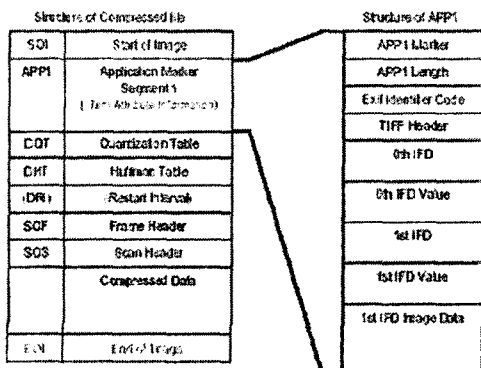
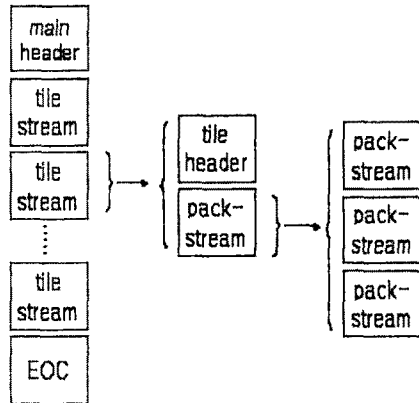


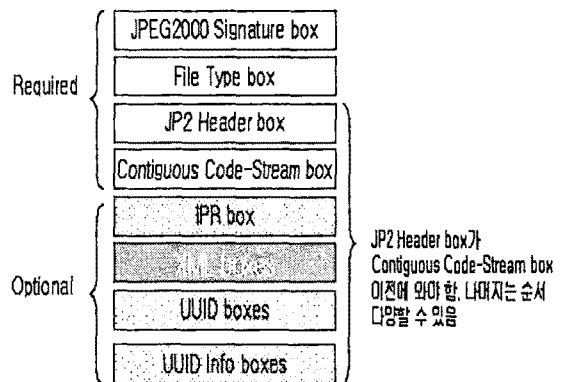
그림 2] JPEG EXIF 파일구조

2.4 JPEG2000의 파일 구조



[그림3] JPEG2000 code-stream

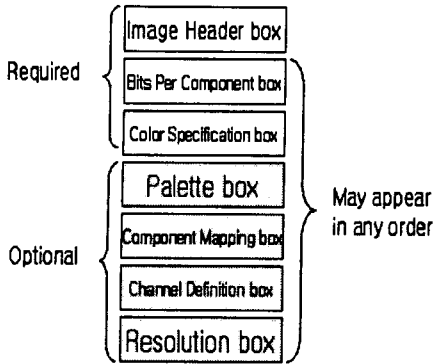
[그림3]에서보면 JPEG2000은 main header뒤에 여러개의 tile-stream들이 줄지은 형태로 구성되어 있다. main header는 전체 code-stream의 decompression을 위한 global한 정보를 담고 있다. 그리고 각각의 tile-stream은 다시 tile-header와 그 뒤를 잇는 compressed packet-stream 데이터로 이루어져 있다. 또 tile header는 연관된 packet-stream을 decompressing하는데 필요한 정보를 담고있다. 마지막으로 tile의 packet-stream은 일련의 packet들로 이루어져 있다.



[그림4] JP2 파일 포맷

JPEG2000 code-stream내에는 모든 이미지 component 들을 decompressing 하기 위한 모든 정보들이 들어있다. 하지만 color spaces, color pallettes, capture resolution, display resolution 그리고 copyright 등과 같은 application에서 사용될 정보들은 JPEG2000 code-stream 과 함께 JPEG2000 파일 포맷에 포함되어 있다. JPEG2000 파일 포맷은 part1,part2,part6 세가지가 있는데 [그림4]는 part1이고 JP2라 불린다.

이 JP2는 여러 BOX들로 이루어 지는데 그 중 JP2 Header Box에는 이미지에 대한 정보가 들어가게 된다. Header Box에는 단지 [그림5]와 같은 다른 Box들이 들어간다.



[그림5] JP2 Header box의 내용

2.5 JPEG2000의 XML BOX

[그림4]에서 볼 수 있듯이 XML BOX는 optional이고 JP2파일 안에 들어갈 수 있다. BOX의 TYPE T='xml' 이고 이는 즉 786D6C20h값을 갖는다. XML Box에는 어떤 내용의 XML(eXtensible Markup Language) 형식의 데이터가 들어갈 수 있다. 그리고 이 정보는 디코딩 이나 비주얼한 이미지에 영향을 미치지 않는다.

3. 검색에 활용될 수 있는 이미지 특징

3.1 파일 포맷내의 정보

1. image size
2. file size
3. date
4. copyright
5. bit depth
6. RGB color
7. image resolution
8. comment

등과 같은 이미지 정보를 검색에 활용할 수 있을 것이다.

3.2 XML형식의 추가된 정보의 예

3.2.1 감성정보

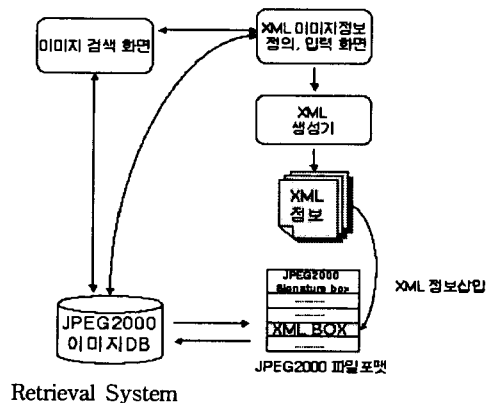
웹상에서 음악파일을 찾을 때 신날 때, 우울할 때, 차분할 때 등으로 카타고리를 나누어서 음악을 들을 수 있는 환경을 제공해 주는 사이트가 있다. 이미지 검색 시에도 이런 느낌 정보를 활용하여 신나는, 고요한, 힘찬, 잔잔한 등의 감성적인 정보를 바탕으로 검색을 할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 이미지 사용자가 이미지에 대한 감성 정보를 제공하여 통계적 얻은 결과값으로 이미지에 대한 느낌 정보가 생성될 수 있을 것이다.

3.2.2 기타

- 1.keyword: 이미지 검색 시에 키워드로 들어갈 단어를 추가할 수 있을 것이다.
- 2.image type: 이미지인지 사진인지를 나타내는 정보를 추가할 수 있을 것이다.

4. XML Embedded JPEG2000를 이용한 Image Retrieval System

[그림6] XML Embedded JPEG2000를 이용한 Image



이미지 정보 정의 및 입력 화면에서 이미지에 추가될 정보를 정의하고 그에 대한 값을 넣는다. 그러면 XML 생성기에 의해 이 정보가 XML문서로 생성이되고 이 생성된 문서는 JPEG2000 파일 포맷의 XML BOX안에 들어가게 된다. 이렇게 XML 형식의 정보가 삽입된 채로 이미지는 JPEG2000 DB에 저장되어진다. 이렇게 저장되어진 이미지들의 DB에 사용자들이 접근하여 이미지 조건 검색을 통해 원하는 이미지를 찾을 수 있게 된다. 이 때에 이미지 헤더에 들어있는 이미지 정보 외에 XML 형식으로 들어간 정보 특징을 조건 검색 KEY값으로 하여 검색할 수 있게된다.

5. 결론

본 논문에서는 효과적인 이미지의 추출을 위해서 이미지에 대한 정보를 검색에 활용도록 하였다. 이미지에 들어있는 정보뿐만 아니라 사용자가 이미지에 대한 정보 필드를 직접 정의하여 XML형식으로 데이터가 들어갈 수 있게 된다. 이리하여 사용자는 이 자신의 목적에 따라 이미지에 다양한 정보를 삽입할 수 있게 되고 이를 검색에 활용하여 더 효과적인 조건 검색을 할 수 있도록 하였다.

이미지에 xml 정보가 삽입되는 기술은 여러 가지에 응용될 수 있을 것이다. 그 중 사람의 얼굴 이미지 앞에 그 사람에 대한 이름, 나이, 주민등록 번호 등의 신상정보가 XML형식으로 들어가게 된다면 자신에 대한 정보를 보낼 필요가 있을 때 매년 정보를 쓰지 않고도 이미지 하나 많으로 처리될 수 있을 것이다.

[참고 문헌]

- [1] A.N. Skodras et al., "JPEG 2000: The upcoming still image compression standard", Proc. of the 11th Portuguese Conference on Pattern Recognition, Porto, Portugal, May 11th-12th, pp.359-366, 2000.
- [2] David S. Taubman, Michael W. Marcellin, "JPEG2000 Image Compression Fundamentals, Standards and Practice" p524-595, Kluwer Academic Publishers, 2002
- [3] William B.Pennebaker, Joan L.Mitchell, "JPEG Still Image Data Compression Standard", Van Nostrand Reinhold, 1993
- [4] Eric Hamilton, "JPEG File Interchange Format Version 1.02", C-Cube Microsystems, 1992
- [5] "Exchangeable image file format for digital still cameras: Exif Version 2.2", JEITA(Japan Electronics and Information Technology industries Association), 2002