

JPEG2000 분야별 기술개요 및 동향조사

단국대학교 김영섭

차례

- I. 서론
- II. 기술특징
- III. 표준화 구조
- IV. 각분야별 기술 특징 및 연구기관
- V. 향후 발전 계획

I. 서론

본 JPEG2000 분야별 기술개요 및 동향조사는 정지영상 부호화에 관한 국제표준으로 JPEG의 한계를 극복하기 위한 JPEG2000 표준안에 대한 분야별 기술개요 및 기술동향, 트렌드를 조사한 기술 보고서이다.

JPEG2000은 13개 분야로 나뉘져 있으며, Part 1 Core Coding System은 현재 국제표준(International Standard)으로 발표되었고, Part 2~6은 거의 완료단계(Complete or Nearly Complete)에 있으며, Part 8~11은 새로운 응용분야에 대한 개발 단계에 있다. 각 분야별 기술개요를 요약하면 다음과 같다.

- part1 : Core coding system
- part2 : Extensions
- part3 : Motion JPEG2000

- part4 : Conformance
- part5 : Reference Software
- part6 : Compound Image File Format
- part7 : Cancelled
- part8 : JPSEC
- part9 : JPIP
- part10 : JP3D
- part11 : JPWL
- part12 : ISO based Media File Format
- part13 : Entry Level JPEG2000 Encoder, JPSearch, JPAVC

II. 기술특징

JPEG2000 표준은 많은 high-end 어플리케이션과 신생어플리케이션에 대해 필수적으로 중요한 특징

들을 다수 제공하며 현재의 JPEG이 제공하지 못하는 최상의 화질과 높은 압축율을 제공한다. JPEG2000에 의해 인터넷, 칼라 팩시밀리, 인쇄, 캐닝, 디지털 사진, 원격 센싱, 모바일, 의료 영상, 디지털 도서관, E-커머스 등 새로운 어플리케이션들을 시장으로 확보하였다. 각각의 어플리케이션들마다 표준에 대하여 요구하는 사항들이 있으며 JPEG2000 표준은 다음을 만족해야 한다.

- Superior low bit-rate performance

JPEG2000은 낮은 bit-rate에서 현재의 표준보다 더 우수한 성능을 만족해야 한다(0.25bpp 이하에서 계조도 영상을 매우 자세하게 표현해야 한다). 이때 낮은 비트율을 지원함으로써 인한 rate-distortion 특성스펙트럼 부분의 열화가 있어서는 안된다. 특히 요구되는 어플리케이션들은 네트워크 영상 전송과 원격 센싱으로서 이 요구사항은 최우선 사항이다.

- Continuous-tone and bi-level compression

또한 연속조와 2진 영상 모두를 압축할 수 있어야 한다. 이 규격은 유사한 시스템 자원에 대해서는 이 특징이 지원되도록 해야된다. 시스템은 다양한 동적 범위 내에서 각각의 컬러 컴포넌트들을 압축하고 복원한다. 이 부분이 특히 요구되는 어플리케이션은 영상과 텍스트가 포함된 문서, 주석이 첨가된 의료 영상, 그리고 2진수로 구성된 그래픽과 컴퓨터 영상, 팩시밀리 등이다.

- Lossless and lossy compression

JPEG2000은 점진적 복원과정에서 무손실을 제공하도록 요구되고 있다. 이 부분이 특히 요구되는 어플리케이션은 데이터의 손실이 허용되지 않는 의료 영상, 영상 기록 분야, 네트워크 어플리케이션과 pre-press imagery 등이다.

- Progressive transmission by pixel accuracy and resolution

화소 정밀도, 혹은 공간 해상도를 증가시키면서 영상을 재구성하는 점진적 전송은 많은 어플리케이션에서 필수적인 것이다. 이 부분은 서로 다른 target 디바이스에서 영상을 재구성할 때 서로 다른 해상도와 화소 정밀도를 가질 수 있다는 것을 말한다. 이 부분이 요구되는 어플리케이션들은 인터넷, 영상 기록 분야, 그리고 프린터 등이다.

- Random codestream access and processing

한 영상 내에서 사용자가 정의한 ROI를 임의로 액세스할 수 있으며, ROI 외의 나머지 부분과 비교하였을 때 왜곡을 더 작게 하여 영상을 복원할 수 있어야 한다. 마찬가지로 random codestream processing은 회전, 변환, 필터링, 물체 추출과 스케일링 등을 할 수 있어야 한다.

- Robustness to bit-errors

Codestream을 구성하는 동안 비트 에러에 대해 강해야 한다는 것이 요구된다. 이 부분이 매우 중요시 요구되는 어플리케이션은 무선 통신 채널분야이다. 복호화된 영상 화질의 평가에서 codestream은 그 어떤 부분보다 중요하다. Codestream을 알맞게 설계하면 에러 보상 시스템에 도움을 줄 수가 있다.

- Open architecture

서로 다른 영상 포맷과 어플리케이션에 대한 시스템을 최적화하기 위하여 아키텍처를 공개해야 한다. 즉 복호기는 단지 핵심 tool set을 구현하기만 하면 된다. 만약 필요하다면 복호기에 의해 요구된 미지의 tool들이 스스로부터 전송된다.

- **Sequential build-up capability(real time coding)**

JPEG2000은 단일하면서 순차적인 경로를 통해 압축하고 복원할 수 있어야 한다. 마찬가지로 JPEG2000은 영상을 처리할 때 Interleave 모드와 Non-interleave 모드를 사용할 수 있어야 한다.

III. 표준화 구조

JPEG2000 부호화기는 모든 변환 부호화 방법과 유사하다. 원 영상 데이터에 대해 첫 번째로 변환(DCT)이 취해진다. 그 후, 변환 계수들은 양자화, 엔트로피 코딩을 거쳐 최종 출력 코드스트림이 된다. 복호기는 부호화기의 역순이다 코드스트림은 엔트로피 디코딩, 역양자화, 역 이산 변환을 거쳐 최종적으로 재구성된 영상 데이터를 출력하게 된다.

- **ROI(Region of Interest)**

JPEG2000에 포함된 기능중 하나로서 ROI는 영상 내의 다른 부분보다 더 나은 화질을 갖도록 부호화될 수 있다. ROI 내에 있는 비트들을 더 상위 위치의 bit plan으로 위치시키기 위해 ROI scaling 기반의 방법이 사용됨. JPEG2000 Part-1에 정의된 ROI는 MAXSHIFT 방법이라 불리며, 영역에 대한 정보와 영역의 복호에 대한 추가정보 필요 없이 어떠한 모양의 영역도 ROI 부호화가 가능하다.

- **Scalability**

많은 어플리케이션들은 해상도와 화질을 u46041 시에 가변할 수 있는 복호화 방법을 요구하는데 일반적으로 정지 영상에 대한 scalable 코딩은 하나의 해상도, 혹은 화질의 개선에 대한 부호화 능력만을 의미한다. Scalable 영상 부호화는 scalable 복호화에 의해 하나 이상의 해상도나 화질을 구현하는 것을 포함한다.

- **Error Resilience**

대부분의 응용대상에서는 서로다른 통신 채널간의 영상 데이터의 전송을 요구 하게 되는데 전형적인 무선 통신 채널에서는 random bit error와 burst bit error가 주로 발생한다. 압축된 영상의 전송 성능을 개선하기 위해 JPEG2000에는 에러에 강한 bit stream과 tool들이 포함되어 있다. Error resilience tool들은 데이터 분할과 재동기, 에러검출과 은닉, 그리고 QoS 전송 등의 접근방법을 사용한 채널 에러들에 대한 것들이다.

- **New File Format with IPR Capabilities**

JPEG2000으로 압축된 영상 데이터에 대한 선택적인 파일 format이 표준에 정의되어 있는데, 이 포맷은 영상과 메타 데이터 모두에 대해 적용 가능하게 되어있다. 영상의 tone scale과 컬러 공간을 지정하는 메카니즘과 파일 내에 존재하는 IPR 정보를 인식할 수 있는 메타 데이터의 메카니즘이 포함되어 있다.

IV. 각분야별 기술 특징 및 연구기관

1. JPEG2000 Core coding system (Part 1)

JPEG2000 핵심요소(Core)를 정의하는 분야로 JPEG2000 코드스트림의 문법과 JPEG2000 이미지의 인코딩(Encoding)과 디코딩(Decoding)에서 수행하는 필수 단계 등을 포함하며, 추가적인 표준작업은 Part 2 확장(Extension)에서 논의하고 있다.

또한, JP2의 기본 파일 포맷을 정의한다. 정확한 랜더링(Rendering)에 필수적인 칼라 영역 정보(Color Space Information)과 같은 메타데이터를 포함하며, 가이드라인과 예제, 기술적 참조 도서와

ISO로부터 특허 출원한 업체의 목록이 포함된다.

구현 및 인용에 따른 라이선스 피(License Fee) 혹은 로열티(Royalty) 지급이 없으며, 특허를 가진 대다수의 사람(Patent Holder)들은 자신의 권리를 포기하고 있다. JPEG 위원회는 형식적인 개런티를 만들지 않고 있으며, 특허 출원자에 대한 권리 침해는 개발자의 책임으로 남겨둔다.

영상 압축뿐만 아니라 codestream 접근에 대한 많은 유동성을 허용하는 영상 압축 시스템을 기술하며 여기서 codestream은 재전송, 저장, 출력 및 편집하는 목적에 압축된 영상데이터의 일부분을 배치하고 추출하는 수많은 과정을 정의하는 것이다. 주요내용으로는 연속적인 다치 영상, 두 단계의 영상, Grey 영상, 칼라 디지털 정지 영상 또는 다중 성분 영상 코딩에 대한 비가역과 가역 압축 방법의 설정 및 부호화 및 복호화기등 파일 포맷 등을 규정한다. 미국, 프랑스, 일본, 스웨덴이 주도하고 있고 아직 국내의 참여기업은 없으며, 이 기술을 보안감시용 영상시스템, 디지털 카메라 제조, 의료영상처리 분야 등에서 다각적으로 활용하고 있다.

2. JPEG2000 Extensions (Part 2)

Part 1에 대한 다양한 확장분야인 Wavelet Decomposition과 Coefficient Quantization에 대한 보다 유연성 있는 형태, ROI(Region Of particular Interest) 인코딩 방법에 대한 선택, 다수의 합성된 레이어, 애니메이션, 확장된 칼라영역 등 JP2기반의 새로운 JPX파일 포맷, DIG35 명세(Specification) 기반의 사진 형상을 위한 풍부한 메타데이터 집합을 정의한다.

Part 2에서 대부분의 확장은 각각 독립적으로 운영되며, 상호동작성(Interoperability)를 지원하기 위해, 코드스크림과 JPX 파일포맷 레벨에서 모두 제

공된다. 주요내용으로 연속적인 다치 화상, 두 단계의 화상, 그레이 스케일 화상, 칼라 디지털 정지 화상 또는 다중 컴포넌트 화상 코딩에 대한 비가역과 가역 압축 방법의 설정을 정의한다. 미국이 주도하며 Mr. Martin Boliek이 관련 핵심 전문가로 있다. 국내에 참여기업은 없으며, 활용방안에 대한 연구중(초기단계)이다.

3. Motion JPEG2000(Part 3)

JPEG2000 이미지에서 모션 시퀀스(Motion Sequence)를 위한 MJ2(혹은 MJP2) 파일 포맷을 정의한다. 결합된 오디오 지원을 포함하지만 MJ2는 Inter-Frame Coding을 포함하지는 않는다. 즉, JPEG2000을 사용하는 각 프레임은 독립적으로 인코딩된다. 다양한 응용분야로 디지털 정지영상 카메라를 사용하여 취득한 비디오 클립 저장, 고화질의 프레임 기반 비디오 취득 및 편집, 디지털 시네마, 의료 영상 및 위성사진에서 활용할 수 있다.

초기에 MJ2는 ISO/IEC 15444-3:2002에서 독립형태의 문서로 정의되었으나, 현재는 ISO/IEC 15444-12의 ISO 기반 포맷의 항목으로 ISO/IEC 15444-3:202/Amd2:2003 에 표현되고 있다. 오디오와 결합될 수 있고, 전체적인 형식으로 결합될 수 있는 영상의 시간적인 나열(움직임 나열)의 부호화와 표시를 위한 wavelet에 기초한 JPEG 2000 코덱(codec)의 사용을 명시한다. 미국과 일본이 주도하고 있고, 국내의 참여기업은 없으나 디지털 카메라의 동영상 처리활용을 위한 기술 검토중이다.

4. JPEG2000 Conformance (Part 4)

JPEG 2000 Part 4는 JPEG 2000 Part 1에서 시험의 순응과 관계되어 있다. Decoder Compliance

Classes Set에 대한 정의를 포함하여 인코딩과 디코딩 프로세스에 대한 테스트 프로시저를 설명한다. Part 4 테스트 파일은 노출된 코드스트림과 JP2 파일을 포함한다. 확증된 시스템에 의한 JPEG2000 복호기를 위한 순응 절차를 기술한다. 이 같은 확증은 수행되는 복호기를 위해 매우 어렵거나 불가능한 코드스트림을 만들어내는 부호기를 지적해내고 모든 적절한 코드스트림으로부터 양질의 영상을 복호화기가 제공 받도록 하며 JPEG2000 코드스트림의 유연성과 계층성을 이용하도록 도와주는 규격이다. 미국 주도하고 있고, 국내의 참여기업은 없다.

5. JPEG2000 Reference software (Part 5)

JPEG 2000 Part 5 (ISO/IEC 15444-5:2003)는 짧은 텍스트 문서와 두 개의 소스 코드 패키지로 구성된다. 소스 코드 패키지는 JPEG 2000 Part 1을 충족시킨다. 두 개의 코덱은 Part 1 과 나란히 개발되었다. 또한 조사와 테스트 Interoperability에 익숙해져 있었다. 하나는 C로 다른 하나는 JAVA로 구현되어 있다. 이 두 가지는 모두 Open-Source Type Licensing 하에서 가능하다.

사용자들은 JPEG 2000이 ‘Informative’ Reference Software 나 다른 어떤 실행의 반응에 의한 것이 아니고 표준화의 Part 1과 다른 Part 에서 ‘Normative’ 텍스트로 정의 되어 있는 것을 알아야만 한다. Part 5 에서 처음 발표된 Reference Software의 버전은 JPEG 2000 Part 1 파일 포맷인 JP2를 완전히 수행되지 않았다. JP2의 지원은 현재 추가되고 있다. 그리고 Part 5 (ISO/IEC 15444-5:2003/Amd 1:2003)에서 유사한 개정안이 현재 발표되고 있다. 코덱은 다음의 웹사이트에서 가장 최신 버전을 이용할 수 있다. 몇몇의 코드 프로그래머에

의해 웹사이트는 유지되고 있다.

소프트웨어를 시험하고 이해하는데 있어서 ITU-T Rec.T.800 | ISO/IEC 15444-1의 구현을 보조하기 위해 ITU-T Rec. T.800 | ISO/IEC 15444-1의 두 개의 독립된 소프트웨어 참조용 실행을 제공한다. 영국과 스웨덴이 주도하고 있고, 국내의 참여기업은 없으며, 대학을 중심으로 활용방안에 대한 연구 중(초기단계)이다.

6. JPEG2000 Compound image file format (Part 6 – JPM)

Part 6 of JPEG 2000 은 Mixed Raster Content (MRC) model of ISO/IEC 16485을 사용하는 이미지화된 문서에 대한 JPM 파일 포맷을 정의한다. JPM 은 Part 1에서 정의된 JP2 파일 포맷의 확장이다. 이것은 JP2 에 대한 Part 1과 JPX에 대한 Part 2에서 정의된 똑 같은 구조와 대부분 똑 같은 박스를 사용한다. JPX는 페이지당 많은 Objects를 가지고 있는 Multi-page 문서를 저장하는것에 익숙하다. JPEG 2000 Family의 멤버임에도 불구하고, 그것은 많은 다른 코딩이나 압축 기술의 사용 또한 지원한다. 예를 들면, JBIG2 는 텍스트 분야를 위해 사용될 수 있었다. 그리고 JPEG은 사진 이미지를 위한 JPEG 2000에 대한 대안으로써 사용될 수도 있었다.

자연영상과 컴퓨터로 만들어진 영상의 합성 표현과 문자 및 기타 종류 등과의 합성 표현시 효율적인 부호화 포맷 시야를 규정한다. 미국이 주도하고 있고, 국내의 참여기업은 없으며, 대학을 중심으로 활용방안에 대한 연구중(초기단계)이다.

7. JPEG2000 Security (Part 8 – JPSEC)

컴퓨터 기술에서 웹의 발전과 향상은 합법적인 사용이나 불법적인 사용 모두에서 효과적으로 복제, 처리, 그리고 적은 비용으로 분배할 수 있는 디지털 미디어 콘텐츠의 확산을 야기시킬 수 있다. 그러므로 보안 이슈는 JPEG 2000의 목표인 많은 이미지 어플리케이션에서 매우 중요한 주안점이다. 이런 이슈를 발표하기 위해서 JPEG 2000 Secured (JPSEC) 나 Part 8의 표준화는 트랜잭션 보안, 콘텐츠 보호(IPR), 기술 보호(IP)를 확신하기 위해서, 그리고 JPEG 2000 Secured bitstreams을 생성, 소비, 변화시키는 어플리케이션을 허용하기 위한 방법과 해결책을 표준화하고 있다. JPEG이 발표한 어플리케이션은 다음을 포함하고 있다.

- 암호화(Encryption) : JPSEC는 메타데이터와 이미지 콘텐츠의 암호화를 허용하기 위한 유동적인 메커니즘을 제공한다. 이것은 문자의 부분적인 암호화와 다양한 강세를 가지는 암호화를 포함한다.
- 소스 인증(Source Authentication) : JPSEC는 소스 인증 검사를 허용한다.
- 데이터 보전(Data Integrity) : JPSEC는 데이터 보전 검사를 허용할 것이다. 이것은 다소 강한 보전 검사뿐만 아니라 보전이 질문을 넣을 수 있는 이미지 콘텐츠에서 위치를 선택적으로 확인할 수 있는 메카니즘을 포함한다.
- 조건적인 접근(Conditional Access) : JPSEC는 이미지나 그것과 관련이 있는 메타데이터의 위치에 조건적인 접근을 허용할 수 있다. 예를 들면, 사용자는 고해상도를 보여주는 것 없이 이미지의 저해상도(미리보기)를 보여주는 것을 허용되게 할 수 있다.
- 소유권 보호(Ownership) : JPSEC는 콘텐츠 소유권(저작권)을 보호를 허용할 수 있다. 이것은 JPEG 2000 비트스트림 과 그것이 나타난

이미지의 악의적인 공격과 그렇지 않은 처리에 강인한 소유권 인증 메커니즘을 포함한다.

콘텐츠 보호를 위한 기초 기술로 디지털 서명, 워터마킹, 암호화, Scrambling, 키 생성과 관리를 포함되며, 이러한 모든 기술은 중앙 레퍼지토리에 미리 등록되어 Registration Authority 의 방법으로 JPSEC에서 이용된다. JPEG2000 코드스트림의 보안기능(security)을 추가하기 위한 JPSEC은 저자확인, 데이터의 진위성, 저작권 및 지적재산권의 보호, 프라이버시, 지불을 통한 제한적 액세스등과 같은 다양한 보안기능을 요하는 응용 분야에 적용하며 JPEG 2000 비트스트림의 생성, 사용 및 교환과 같은 응용을 위한 도구들과 솔루션을 제공한다. 미국, 프랑스, 스위스가 주도하고 있고, 국내의 참여기업은 없으며, 대학을 중심으로 활용방안에 대한 연구중(초기단계)이며, 유/무선 네트워크상에서의 보안(Security)에 대한 연구는 활발하게 진행되고 있으나, 대부분이 Ipv6 혹은 다른 응용분야에만 집중되고 있다.

8. JPEG2000 Interactive Protocol (Prat 9 - JPIP)

임의접근(Random Access), 코드스트림 재정렬(Codestream Reordering)과 증가되는 디코딩량에 관한 JPEG2000의 Flexibility는 네트워크 환경에서 많은 공헌을 하였다. Part 9는 이미지와 메타데이터 지원을 위한 톨을 정의한다. Part 9 JPIP는 2004년 1월 FCD(Final Committee Draft) 상태이며, 2004년 중반에 완성된 형태로 배포될 예정이다. Part 9의 주 구성요소는 JPIP라 불리는 클라이언트-서버 프로토콜이다. JPIP는 HTTP상에서 구현되어지지만, 전송이 가능한 다른 관점으로 설계되었다. 시스템에서 다양한 복잡성 수준을 가지는 데이터 배포를 유용

하게 하기 위해 JPIP는 서버로부터 반환되는 이미지 데이터의 여러 다른 포맷들을 처리한다. 즉, JPEG 또는 JPEG2000과 같은 평범한 이미지 포맷과 JPEG2000에서 Scalability 속성의 모든 장점을 유지하기 위한 Tile과 Precincts로 사용하는 새로 추가된 2가지 형태를 모두 포함한다. 또한 JPIP는 데이터의 중복 전송을 제거하기 위한 정교한 캐쉬 모델링이 가능하며 운영상에 Stateless와 Stateful 모드를 모두 지원한다.

JPIP는 JPEG2000 파일내에 포함되는 이미지 메타데이터에 대한 선택적 접근(Selective Access)를 지원한다. Part 9는 JP2 파일 포맷을 포함하여 Part 1에서 기술에 대한 응용분야에 초점이 맞춰져 있지만, Part 2의 파일 포맷 확장도 지원한다. JPX, MJ2와 JPM 파일에서 다중 코드스트림 선택이 가능하기 때문에 JPEG2000 파일 포맷군 뿐만 아니라, 다른 여러 파일 포맷에도 적용이 가능하다.

또한 JPEG2000 파일과 코드스트림 인덱싱을 위한 새로운 파일 포맷 박스를 정의한다. 인덱스는 JPIP 스트림 유형과 동일한 개념을 기반으로 하며, JPIP 서버 구현에 매우 유용하게 사용된다. 이는 JPEG 2000 파일에 임의 접근이 가능하기 위한 방안이며, HTTP(버전1.1) 서버에서 바이트-범위 요구(Byte-range Request) 처리에 적절하게 사용될 수 있다.

Multi-resolution 기능이나 Scalability 기능은 영상의 전송시 인터랙티브 응용에 매우 유용하게 사용될 수 있는데 JPEG 2000 파일로부터 사용자가 데이터의 일부를 다운로드받고자 할 때, 서버와의 대화를 통해 특정한 영역의 데이터를 사용자가 원하는 특정한 분해능으로 다운로드 받을수 있게 하는 것으로 이를 위해서는 서버와 사용자간의 프로토콜을 설정하여 대화를 할 수 있게 하는 것이다. JPIP에서는 이와 같은 서버-클라이언트 프로토콜을 설계하여 이들

간의 지적인 데이터 전송을 가능하게 하기 위한 과제 의 범위와 요구조건들을 표준화함으로써 서로 다른 생산자들의 시스템들이 서로 상호작용하도록 한다. 호주, 영국, 미국이 주도하고 있고, 국내의 참여기업은 없으며, 대학을 중심으로 활용방안에 대한 연구중(초기단계)이다.

9. JPEG2000 3D (Part 10 - JP3D)

Part 10 은 현재까지 WD(Working Draft) 단계이며 2차원 평면에서 3차원 Volumetric 이미지까지 JPEG2000의 확장으로 3차원 데이터 코딩에 대해 정의한다. 2차원과 비교하여, 동일한 좌표에서 데이터 양이 대량으로 증가하기 때문에 필수적인 Volumetric 코딩방안은 가장 확실한 영역에서 데이터를 집중시키기 위한 Non-uniform Grid를 사용하여 한다.

JPEG-2000의 3차원에서의 확장으로서 3차원 데이터의 부호화와 floating point 데이터에의 응용을 목적으로 한다. JPEG2000의 제2부(확장)에서는 3차원 볼륨영상 데이터등과 같은 다중성분 데이터에 대한 적절한 부호화방안을 제시하지 않고 있는데 예를 들면 JPEG2000의 영역이 위성영상과 같은 다중성분 데이터들을 포함하고 있지만 3차원 공간에 대한 좌표를 인정하지 않기 때문에 다양한 JPEG2000의 특성들을 3차원으로 확장하는데 실패하고 있다. 다양한 컴퓨터 설계에서는 floating point 데이터 처리가 요구되는데 JPEG2000에서는 이를 수용하지 못하고 있으며 Matlab등과 같은 시각(visualization) 표현 데이터들은 floating point 데이터들의 저장으로부터 직접 데이터를 손질하여 사용하도록 하고 있으며 JPEG2000을 floating point 데이터를 위해 확장할 수 있다면 과학적 시각화 도구등에 응용될 수 있다.

미국과 벨기에가 주도하며 있고, 국내의 참여기업은 없으며, 대학을 중심으로 활용방안에 대한 연구중(초기단계)이다.

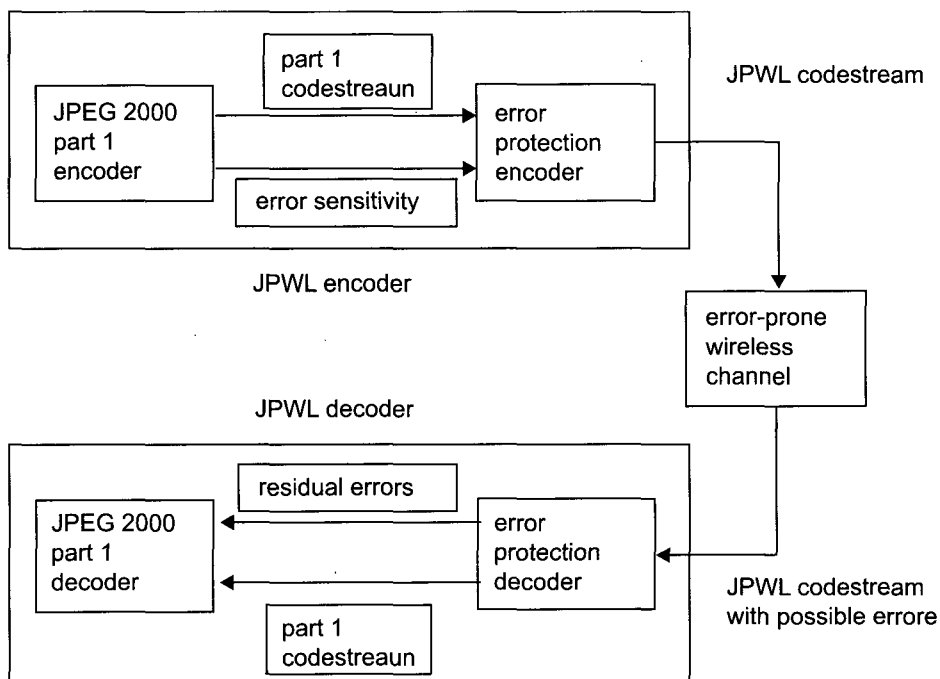
10. JPEG 2000 Wireless (Part 11 - JPWL)

무선 멀티미디어 응용분야에 적합하기 위해 JPEG2000은 전송 에러에 강인해야 한다. Part 1에서 명시하는 핵심 코딩 시스템은 잡음 채널(Noisy Channel)상에서 성능을 향상시키기 위해 에러 복원 도구(Error Resilience Tool)를 정의한다.

그러나 Part 1에서 정의하는 틀은 에러 발생 지점을 발견하고 에러난 데이터를 숨기고 디코더에서 Resynchronise 시킨다. 즉, 에러 정정이 불가능하

며, 코드스트림 부분에서 가장 중요한 이미지 헤더에는 적용할 수 없다. 따라서 Part 1에서 정의하는 에러 처리부분은 무선 전송에 적합하지 못하다. 이러한 문제에 해결하기 위해, Part 11 표준 JPWL은 무선 네트워크 에러 발생에서 JPEG2000 이미지의 효율적인 전송을 위한 도구와 방안을 표준화시킨다. 특히, Part 1핵심 시스템에서 정의하는 에러보오화 정정에 대한 방법을 확장하였다. JPWL 시스템은 다음의 3가지 기능을 지원한다.

protection of the codestream against transmission errors, description of the degree of sensitivity of different parts of thecodestream to transmission errors, description of the locations of residual errors in the codestream.



(그림 1) JPWL system

무선환경 예를 들어 모바일, wireless LAN, 그리고 라디오등에서의 영상정보 압축과 전송에 대하여 규정한다. 프랑스가 주도하고 있고, 국내의 참여기업은 없으며, 대학을 중심으로 활용방안에 대한 연구중(초기단계)이다.

11. ISO Base media file format (Part 12)

Part 12는 MPEG-4 표준인 Part 12 ISO/IEC 14496-12와 공용 텍스트를 가진다. 향후 응용분야에서 기본 파일 포맷을 생성하기 위해 JPEG과 MPEG이 조인한 것이다. 미디어 파일의 시간적 순서(Timed Sequence)에 대한 일반적인 포맷이다. Apple의 QuickTime 파일 포맷과 JPEG2000 파일 포맷을 동일한 구조로 사용한다. 모션 JPEG2000 파일 포맷인 MJ2는 초기에 ISO/IEC 15444-3:2002에서 독립적인 문서형태로 정의되었으며, 현재 ISO/IEC 15444-3:2002/Amd2:2003에서 ISO 기본 포맷 형태로 표현되고 있다. MPEG-4 파일포맷인 MP4는 ISO 기본의 또다른 응용분야이다.

파일포맷이 타이밍, 파일 구조 그리고 오디오/비디오 표현과 같은 미디어 데이터의 시간적 시퀀스를 위한 미디어 정보를 포함하는 서로 다른 특정 파일 포맷의 기본 구조를 형성시키기 위한 규정을 한다. 미국과 영국의 주도하고 있고, 국내의 참여기업은 없으며, 대학을 중심으로 활용방안에 대한 연구중(초기단계)이다.

12. JPSearch

JPEG2000과 같은 이미지 압축 표준은 저장공간과 전송비용을 감소시키는데 많은 역할을 수행하는 반면, 개인적인 혹은 공유의 데이터베이스에서 유용

한 다수의 이미지를 구성하고 접근하는데 여러 문제들을 유발한다. JPSearch 표준은 추가적인 메타데이터와 관련된 기능(Functionality)들을 지정하여 정지 영상에 대한 검색을 보다 효율적으로 구현할 수 있도록 지원한다. JPSearch를 필요로 하는 응용분야 및 시장은 웹 이미지 검색(Web Image Search), 감시시스템(Surveillance Application), Digital Shoebox, 이미지를 관리하는 도서관(Managed Image Libraries), 의료영상 관련 응용분야(Medical Imaging Application)가 있다.

새로운 메타데이터 필드 정의(Definition of New Metadata Fields), 메타데이터의 생명주식(Lifecycle of Metadata), 메타데이터 저장 및 교환(Storage and Interchange of Metadata), 응용분야에서 메타데이터 접근(Accessing Metadata in Application), 다른 형태와 참조정보와의 연결링크(Linking to other Modalities and Reference Information), 이미지 앨범 또는 웹페이지상의 이미지 집합과의 연결링크(Linking to an Album of Images or Collection of Web Pages)의 범위를 갖는다. 싱가포르와 미국과 한국이 주도하고 있다

V. 향후 발전 계획

기업체를 적극 JPEG2000 forum에 참여하게 하며, JPEG2000에서 해당하는 Project를 만들어 더욱더 앞으로 나올 표준(JPsearch, JPAVC 등)에 적극 참여 하여야 한다. MPEG Korea forum과 최소한 1년에 2번 정도는 JPEG Korea forum 과 Joint forum를 개최해야 한다고 본다.

[참 고 문 헌]

- [1] <http://www.jpeg.org> 및 <http://www.jpeg.or.kr>
- [2] 산업자원부, 멀티미디어 표준 및 특허동향 워크샵, 2004.4. (<http://www.kssn.net>)
- [3] ISO/IEC JTC1/SC29/WG01 동향, 한국전기 연구소, 허영



김영섭

1984년 한양대학교 학사
1991년 University of Southern California(U.S.C)
석사
2001년 Rensselaer Polytechnic Institute(R.P.I) 박사
2004년 ~ 현재 반도체및디스플레이장비학회 편집
위원장

2004년 ~ 현재 JPEG 포럼 Search 운영위원장

2005년 ~ 현재 단국대학교 산학협동부장

관심분야 : Multimedia & Information processing, Video/Image/Audio Coding
& Communication, Image/Audio processing, JPEG, MPEG 표준화