

김산, 정대권

한국항공대학교 항공전자 및 정보통신공학부  
reto666@empal.com, dgjeong@hau.ac.kr

## A Digital Cinema Service using Motion JPEG2000

San Kim, Dae-Gwon Jeong

School of Electronics, Telecommunication and Computer Engineering,  
Hankuk Aviation University

## 요 약

차세대 정지영상 압축 표준인 JPEG2000은 오늘날 다양한 멀티미디어의 가능성을 열어 놓고 있다. JPEG 표준은 디지털 사진과 인터넷, 멀티미디어 데스크탑 간행 등에 폭넓게 사용 되어 왔다. 그러나 낮은 비트율에서의 심각한 블록킹 효과와 스케일 능력에 대한 불충분한 지원, 부정확한 레이트 컨트롤, 그리고 낮은 오류 복구 능력과 같은 결점을 갖고 있다. 이에 비해 JPEG2000은 풀프레임 이미지 압축에 대한 새로운 표준이다. 두 압축 시스템의 성능과 응용 가능성의 차이로 인해 JPEG2000은 JPEG이 가지는 한계를 넘어 복합영상, 의료영상, 더 나아가 동영상에 까지 적용할 수 있게 되었다. JPEG2000의 압축방식을 응용한 동영상 압축표준인 Motion JPEG2000은 MPEG보다 복잡하고 연산량이 많지만 HDTV나 Digital Cinema에서 요구하는 대화면 구성에 있어 유일한 대안으로 확인되고 있다. 하지만 이를 실제 구현 하려면 비용 및 시간에 많은 투자가 요구된다. 따라서, 본 논문에서는 PC와 RTP(Real Time Protocol)을 이용한 Digital Cinema 전송 시스템을 제안하고 서버에서 전송한 영상을 클라이언트에서 대화면으로 구현 할 수 있는 병렬 처리 방법을 소개한다.

## I. 서론

JPEG2000은 풀-프레임 이미지 압축에 대한 새로운 표준이다. 그것은 강력한 새로운 특성뿐 아니라 더 작은 파일 사이즈로 더 우수한 영상을 제공한다. 지금까지 가장 성공적인 영상 및 비디오 표준인 JPEG 및 MPEG은 현재 및 차기 애플리케이션에 대한 정보호환성을 가져다 주었다. 표준은 급속도로 변화하고 있는 하이-테크 환경에 대하여 차세대 장비가 계속 호환성을 가질 수 있도록 보장하여야 한다.

초기 JPEG 이미지 코딩 표준은 디지털 사진과 인터넷, 멀티미디어 데스크탑 간행 등에 폭넓게 사용되어 왔다. 그러나 느린 비트 레이트에서의 심각한 블록킹 효과와 스케일 능력에 대한(크기와 품질면에서) 불충분한 지원, 부정확한 레이트 컨트롤, 그리고 낮은 오류 복구 능력과 같은 결점을 갖고 있다. JPEG은 약 20:1 정도의 압축비율에서 실패를 보였다. 1989년에 처음 소개된 이후로 JPEG이 대하여 많은 발전이 이루어졌다[1], [4].

JPEG2000은 압축 효율성면에서 JPEG에 비하여 100 퍼센트의 향상을 보여, 최대 40:1의 압축을 제공할 수 있다. JPEG2000의 핵심에는 JPEG에서 사용되었던 DCT(Discrete Cosine Transform) 압축 방식에 비하여 많은 장점을 갖고 있는 새로운 웨이브릿 기반의 압축 방식이 있다. 웨이브릿은 연속적인 스트림으로 이미지를 인코딩한다. 이것은 DCT가 이미지를 이산 압축블록으로 나눌 때 생기는 블록킹 현상을 없애준다. 결국 웨이브릿은 대비라인(contrast line)이 흐릿한 형태를 갖게 되며 관람자에서 영상이 더 부드럽게 보이도록 해준다. 이것은 기존의 JPEG나 MPEG 포맷과 비교할 때 뛰어난 장점이다. JPEG과는 달리, JPEG2000은 JPEG2000 표준의 PART-3인, 모션 애플리케이션에 대하여 특별히 정의된 파일포맷을 갖고 있다. 이 유연한 파일 포맷은 ISO 미디어 포맷이 기반하고 있으며 음성 및 다른 메타-데이터와 함께 압축된 이미지 데이터의 간편한 동기화를 허용한다. MPEG은 모션 JPEG2000에 비하여 보다 효율적인 압축을 제공

하는 한편, JPEG2000은 스케일 가능하고 네트워크나 포인트-투-포인트 환경에 더 적합하다. 또한 JPEG2000은 random frame access와 관련된 장점들을 제공한다[4].

하지만, 이를 구현하는 문제는 그리 간단하지 않다. 왜냐하면 JPEG2000 알고리즘은 웹 브라우저와 싱글-이미지 인코딩/디코딩과 같은 경량급 애플리케이션에서 소프트웨어 상으로 동작될 수 있지만 고해상도 풀-모션 JPEG2000은 중량급 스트리밍 애플리케이션이기 때문이다. 이와 같은 문제점을 해결하는 방안으로써 본 논문에서는 PC와 RTP(Real Time Protocol)을 이용한 Digital Cinema 전송 시스템을 제안하고 서버에서 전송한 영상을 클라이언트에서 대화면으로 구현 할 수 있는 병렬 처리 방법을 소개한다

## II. JPEG2000 부호화 및 스트림 생성

JPEG2000에서는 입력 영상을 tiling 하여 처리하게 되며 각각의 tile은 독립적이다. 이미지의 전처리에서 입력 영상을 tiling 하고 각 픽셀 값을 level-shift 한다. 웨이브릿 변환에서는 전처리 과정을 거친 각 tile의 색상성분들에 대해 DWT(Discrete Wavelet Transform)가 수행된다. DWT는 Lifting 기법을 이용하여 구현되며 무손실 압시 필터기반 기법이 사용되고 손실 압축시 필터기반 Lifting 기법을 사용한다[4].

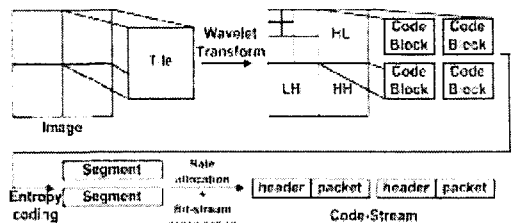


그림 1. JPEG2000 알고리즘