

MPEG-4 에서 H.264 로 트랜스코딩

이성선, 이영렬
 세종대학교 인터넷공학과
 ylee@sejong.ac.kr

MPEG-4 to H.264 Transcoding

Sung-Sun Lee, Yung-Lyul Lee
 DMS Lab.
 Department of Internet Engineering, Sejong University

요약

본 논문에서는 30 Hz 프레임 율의 MPEG-4 simple profile 비디오 비트스트림을 15 Hz 프레임 율을 갖는 H.264 baseline profile 비디오 비트스트림으로 변환하는 트랜스코딩을 제안한다. MPEG-4의 블록 모드(block mode)와 움직임 벡터(Motion Vector) 정보를 H.264에서 이용 가능하도록 블록 모드 변환을 수행하고, MPEG-4의 움직임 벡터 보간을 이용하여 H.264에서 움직임 예측(Motion Estimation) 없이 정수 화소 단위로 움직임 벡터를 찾는 3가지 움직임 벡터 보간(Motion Vector Interpolation) 방법을 실험한다. 이와 같은 방법을 이용해서 움직임 예측 시 소요되는 계산량을 줄이고 낮은 대역폭에서 심각한 화질 열화가 없는 트랜스코더를 제안한다. 실험 결과 제안된 방법은 직렬 화소영역 트랜스코딩에 비해 신호 대 잡음비(PSNR: peak signal to noise ratio)는 실험 영상에 따라 높은 비트율에서는 0.2dB에서 낮은 비트율에서 0.9dB의 손실이 있으나 전체 수행 시간은 3.2배에서 4배 빨라진다.

I. 서론

최근 네트워크 환경에서의 멀티미디어 전송이 폭넓게 이용되고 있다. 그 중에서 비디오는 멀티미디어 통신에서 많은 대역폭을 차지하고 있다. 따라서 이러한 비디오 전송이 빠르고 더 좋은 화질(Quality)을 가능하게 하기 위한 다양한 멀티미디어 압축 표준이 만들어지고 있으며 현재 기존의 압축 표준 [1-5]보다 적은 비트 양으로 더 좋은 화질을 제공하는 H.264 (MPEG-4 AVC (Advanced Video Coding))의 표준화가 완료되었다[6]. 이러한 영상 압축 표준의 다양화 이전에 압축된 비디오 비트스트림을 다른 압축 표준의 비디오 비트스트림으로 변환하는 트랜스코딩 [7-9]이 연구되고 있다. 본 논문에서는 현재 널리 사용되고 있는 MPEG-4 SP (Simple Profile) 비디오 비트스트림을 H.264 BP (Baseline Profile) 비디오 비트스트림으로 트랜스코딩 할 때, 매크로 블록 (Macroblock, MB) 모드 변환과 프레임 스킵(skip)을 통한 비트율 변화 [10-13]를 이용해서 MPEG-4의 움직임 벡터를 H.264에서 재사용하는 3가지 움직임 벡터 보간 방법을 고찰한다.

II. 제안된 블록 모드 변환

MPEG-4와 H.264는 압축 방식에서 많은 차이점을 갖고 있으며 한 개의 16×16 MB 내의 블록 모드 종류와 움직임 예측에 있어서도 서로 다른 방법을 사용하고 있다. 그림 1(a)에서와 같이 MPEG-4는 한 개의 MB에 대하여 16×16, 8×8 두 종류의 Inter 블록 모드와 Intra, Skip 모드가 있으며 1/2 화소 움직임 예측을 이용하며 H.264는 Intra 16×16, Intra 4×4, Skip 모드와 그림 1(b)에서처럼 하나의 MB를 16×16, 16×8, 8×16, 8×8 블록으로 나누고 다시 8×8 블록을 8×4, 4×8, 4×4 블록으로 나누어 7가지 모드의 가변 블록 단위 1/4 화소 움직임 예측을 이용한다. 또한 Intra 16×16 부호화 모드에는 4

가지 방식, Intra 4×4 부호화 모드는 9가지 방식이 있다. 그 후 PSNR 향상을 위하여 각각의 MB에 대하여 가능한 부호화 모드 중 최적의 블록 모드를 결정하기 위해 선택사양 (Non-normative)인 율-왜곡 최적화 (RDO: rate distortion optimization)을 통해 각 MB에 대한 최적의 블록 모드를 결정한다.

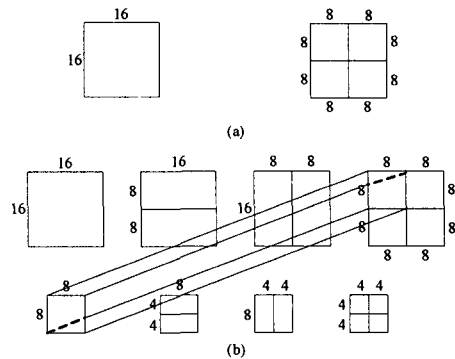


그림 1. 움직임 예측시 사용하는 한 개의 MB 내에 가변 블록 모드

MPEG-4의 비트스트림을 H.264 비트스트림으로 변환할 수 있는 가장 간단한 방법은 그림 2와 같이 직렬 화소영역 트랜스코딩을 수행하는 방법이다. MPEG-4로 압축된 비트스트림을 복원하고 복원된 영상을 다시 H.264의 입력 영상으로 H.264 비트스트림을 구성한다. 그러나 이러한 방법은 MPEG-4에서 수행했던 모든 프레임에 대한 움직임 예측을 H.264에서 또다시 수행해야 하기 때문에 뛰어난 화질 성능을 얻을 수 있는 반면에 많은 계산 복잡도로 인해 실시간 상황에서 문제점이 있을 수 있다. 이러한 문제점을 보완