

H.264/AVC의 실시간 동영상 인코더 구현을 위한 빠르고 효율적인 전 영역 움직임 추정 및 움직임 예측 방법

최진하, 이원재, 김재석

연세대학교 전기전자공학과

b815@asic.yonsei.ac.kr, wjlee@asic.yonsei.ac.kr, jaekim@yonsei.ac.kr

Fast and Hardware Efficient Full Search Motion Estimation and Motion Prediction Method for Real Time Video Encoder

Jinha Choi Wonjae Lee Jaeseok Kim

Yonsei University, Dept. of Electrical and Electronic

요약

최근 휴대 전화나 DMB 수신기 등 실시간 동영상 통신 기기에서는 동영상 압축 방식으로 H.264/AVC가 사용된다. H.264/AVC는 기존 MPEG-2나 H.263에 비해 높은 압축 효율을 가지고 있다. 하지만 높은 압축 효율을 위해 H.264/AVC에서는 움직임 추정 과정에서 7가지의 다양한 가변 블록을 사용하여 반복적인 연산이 많아지고 추정 과정이 복잡해져 움직임 추정에 많은 시간이 소요된다. 이로 인해 화상 통화 등에 사용하기 위한 실시간 인코딩이 어려워지게 되었다. 본 논문에서는 화상 통화 등 실시간 동영상 인코딩을 위해 영상의 PSNR 변화는 거의 없으면서도 빠르고 효율적인 움직임 추정 방식과 움직임 예측 방식을 제안하였다.

1. 서론

최근 DMB나 DVB-H, PMP와 같이 휴대용 멀티미디어 기기의 사용량이 증가함에 따라 데이터 양이 많은 동영상의 압축 기술이 중요시 되었다. 이에 H.264/AVC와 같이 H.263이나 MPEG-2 등 기존 압축 기술에 비해 압축 효율이 증가한 기술들이 선보이게 되었다. 영상 압축에 있어서 가장 중요한 기술은 움직임 추정인데 H.264/AVC에서는 기존의 압축 기술에 비해 움직임 추정에 있어 많은 가변 블록을 사용하여 보다 정확한 움직임 추정을 하게 된다. 또한 정수 화소만이 아닌 1/4 화소 단위까지 탐색을 행하여 기존 압축 기술 방식에 비해 보다 세밀한 움직임까지 추정하게 된다. 차세대 비디오 부호화 표준인 H.264/AVC는 이러한 움직임 추정을 통해 압축 효율이 우수한 장점을 가지게 된다. 하지만 높은 압축 효율과 좋은 영상 품질을 가지기 위해 반복적인 연산이 행해진다. 이러한 반복적인 연산으로 인해 압축에 필요한 연산 양이 많아지고 연산 시간이 늘어나게 된다. 따라서 움직임 추정에 필요한 시간을 줄이기 위해 많은 고속 움직임 추정 알고리즘들이 제안되었다. 하지만 TSS(Three Step Search)와 같은 기존 고속 탐색 알고리즘의 경우 지역적인 최소 값(Local Minimum)을 최적 값으로 찾게 되어 영상의 품질(PSNR) 저하가 이루어지는 단점이 존재하는 경우가 많다[1]. 또한 기존 고속 탐색 알고리즘 중 평균 시간의 단축을 고려한 Early termination 방식의 경우 실제로 프레임 당 추정시간이 불규칙하게 되므로 하드웨어를 이용한 실시간 인코더를 구현 시 기능적인(Functional) 타이밍을 맞추기 까다롭게 되고 주어진 영상의 복잡함에 따라 인코딩 시간과 영상의 품질이 고르지 못한 경우가 발생한다[2][3].

따라서 본 논문에서는 전 영역 탐색의 장점을 가지면서도 반복적인 연산을 제외하여 빠르고 효율적인 움직임 추정 방식과 이를 위한 움직임 예측 방식을 제안한다.

본 논문의 2장에서는 기존 H.264/AVC의 움직임 추정 방식에 대해 분석하고 3장에서는 빠른 움직임 추정을 위한 움직임 예측 방법을 제안하며 4장에서는 결과를 분석하고 5장에서 결론을 내리고자 한다.

2. 기존 H.264/AVC의 움직임 추정의 특징

H.264/AVC의 전 영역 움직임 추정 시 움직임 예측 방법은 기본적으로 움직임 벡터의 중간 값 예측(Median Prediction) 방법을 사용한다. 그림 1과 같이 H.264/AVC에서 사용하는 중간 값 예측 방식은 현재 구

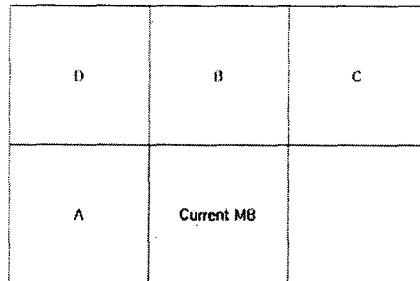


그림 1. 움직임 벡터의 중간 값 예측