

# DCT 히스토그램 기반 비트 왜곡 추정에 의한 H.264 비트 율 제어

\*서동완, \*\*정진우, \*\*최윤식

\*삼성전자, \*\*연세대학교

md9531@daum.net, 691@yonsei.ac.kr, yschoe@yonsei.ac.kr

## A Rate Control for H.264 using Rate-Distortion Estimation based on DCT coefficient Histogram

\*Seo Dong Wan, \*\*Jeong Jin Woo, \*\*Choe Yoon Sik

\*Samsung Electronics, \*\*Yonsei University

### 요약

본 논문에서는 DCT 계수 히스토그램 기반의 비트 왜곡 모델과 RDO를 이용하는 H.264 비트 율 제어 기법을 제안한다. H.264/AVC는 비트 왜곡 최적화 기법(RDO, Rate-Distortion Optimization)을 사용하여 움직임 벡터 추정과 부호화 모드를 결정하기 때문에 부호화 과정 이전에 양자화 파라미터가 결정되어야 한다. 따라서 Quadratic 비트-왜곡 모델에 기반하고 있는 기존 비트 율 제어 기법에서는 선형 모델을 통해 예측된 MAD(mean of absolute difference)를 이용한다.

Quadratic 비트-왜곡 모델은 예측된 MAD를 입력으로 받아 양자화 파라미터를 산출하기 때문에 신뢰도가 불확실하며 부호화 과정 중에 양자화 파라미터를 수정, 보완하는 방법 또한 존재하지 않는다. 제안하는 방법은 일정한 범위 내 모든 양자화 파라미터에 대해 각각 RDO를 수행하여 최소비용 모드를 결정하고, 목표 비트에 가장 적합한 부호화 모드를 최종 부호화 모드로 결정한다. 또 각 RDO 과정에서 계산해야 하는 비트와 왜곡을 DCT 히스토그램 기반의 비트 왜곡 모델을 이용하여 추정한다. 따라서 연산량의 증가 없이 비트 변동율과 비트-화질 성능을 개선한다.

### 1. 서론

MPEG, H.26x 와 같은 영상 압축 표준들은 시·공간적으로 중복되어 있는 정보를 제거하기 위해 움직임 보상과 변환 기법 등을 사용한다. 움직임 보상 기법의 특성상 움직임이 크고 화면의 복잡도가 큰 영상일수록 부호화해야 하는 정보량이 증가하게 된다. 실제 상용되는 영상은 움직임의 변화와 화면의 복잡도가 다양하므로 부호화를 수행하면 변동이 심한 비트 율이 출력되고 이는 제한된 채널용량과 부호화기의 버퍼용량에 의해 버퍼 오버플로우나 언더플로우를 야기한다. 따라서 부호화기에서는 출력 비트 율의 변동을 줄이고 주어진 비트를 영상 데이터에 효과적으로 할당하기 위해 비트 율 제어 알고리즘을 적용한다.

비트 율 제어 기법의 첫 번째 기능은 영상의 프레임이나 매크로 블록에 적절히 비트를 할당하는 것이다. 그 후 할당된 비트에 따라 최적의 양자화 파라미터를 설정하여 부호화 한다. H.264 이전의 영상 압축 표준들에서는 매크로 블록의 움직임 보상과 부호화 모드 등이 모두 결정된 후 비트-왜곡 모델을 이용하여 양자화 파라미터를 결정하는 방식으

로 이루어져왔다.[1][2] 반면, H.264 비트 율 제어[3]는 움직임 벡터와 모드 결정 방식의 특성에 의해 기존 압축 표준에서 사용한 비트 율 제어 기법을 동일하게 적용하기가 어렵다. H.264 에서는 RDO[4]를 사용하여 부호화 모드와 움직임 벡터를 결정하기 때문에 부호화 모드와 움직임 벡터를 결정하기 이전에 양자화 파라미터가 결정되어야 한다. RDO는 양자화 파라미터에 의해 라그랑지 계수를 결정하고, 이 계수로서 각 부호화 모드의 비용을 측정하여 최소 비용의 모드를 최종 모드로 결정한다. 따라서 H.264에서 비트-율 제어는 모드 결정 및 움직임 벡터 결정을 하기 전에 최적 양자화 파라미터를 선택해야 하는 딜레마가 발생하게 되며, 이것은 일명 "chicken-egg dilemma"로 불리고 있다. 이 딜레마를 해결하기 위한 수단으로서 현재 매크로 블록의 왜곡 값을 이전 프레임의 매크로 블록으로부터 추정되는 기법이 사용되고 있다. 하지만 왜곡 값을 추정하는 기법은 초기 양자화 파라미터의 신뢰도가 불확실하며, 초기 양자화 파라미터를 수정하거나 보완하는 수단이 존재하지 않는다는 단점이 있다. 이러한 단점을 해결하기 위해 [5]에서는 움직임 벡터 추정 과정에서 산출되는 실제 MAD 정보를 기반으로 모드 결정에 사용되는 양자화 파라미터를 수정하는 방법이 제안되었다. 기존 비트 율 제

※ 본 논문은 차세대 방송기술 연구센터의 지원을 받았습니다.