

명성현, 이주현, 김동형, 정제창  
한양대학교 전자통신전파공학과

E-mail : [msh8032@ece.hanyang.ac.kr](mailto:msh8032@ece.hanyang.ac.kr)

## An Efficient Intra Prediction Method in the H.264 standard

Sunghyun Myoung, Juhyun Lee, Donghyung Kim, and Jechang Jeong  
Dept. of Electrical and Computer Engineering, Hanyang University.

### 요약

H.264/AVC 비디오 부호화 방식은 복호기 복잡도의 큰 증가 없이도 이전의 비디오 부호화 표준(MPEG-2, MPEG-4, H.263)과 비교하여 보다 높은 압축 효율을 나타낸다. 이러한 압축효율의 증가를 가져오는 새로운 부호화 도구에는 VBS (Variable Block Size), 1/4 ME, 공간영역에서의 인트라 MB 예측 (Intra MB Prediction) 등이 포함되며, 이러한 부호화 도구들은 부호기의 복잡도를 상당히 증가시키는 요인이 된다. 이중 공간영역에서의 인트라 MB 예측방식은 매크로블록 크기(16\*16) 예측 모드 4개와 블록크기(4\*4) 블록 예측 모드 9개를 가지고 있으며, 각 예측 모드에 대하여 RDO (Rate-Distortion Optimization)을 이용하여 최적의 모드를 결정한다. 본 논문은 공간적 인트라 예측 모드중 4\*4 크기의 예측 모드 결정시 공간적 상관성이 있는 이미 부호화 된 주변 블록들의 인트라 모드를 이용하여 부호기의 복잡도를 감소시키는 방법을 제안한다. 주변블록의 인트라 모드로부터 예측된 현재 블록의 모드는 LUT (Look Up Table)화하여 모드 예측을 위한 전처리 시간의 증가를 최소화한다. 제안하는 알고리즘은 주변 블록의 모드를 이용하여 LUT로부터 가능한 인트라 모드들을 예측하고 이렇게 예측한 모드들의 RDcost (Rate-Distortion cost) 값들을 비교함으로써 최적의 인트라 예측 모드를 선택한다. 제안하는 방법을 통하여 RDO의 계산량이 40%~50%의 감소할 수 있으며, 이러한 계산량 감소로 30% 내외의 부호화 속도의 증가 나타냄을 실험을 통해 보인다.

### I. 서론

디지털 신호처리, 저장매체, 전송방식의 발전은 음성정보로 국한된 서비스부터 정지영상 및 동영상 등의 정보를 포함한 다양한 멀티미디어 서비스를 가능하게 하여 사용자가 풍부한 정보를 접할 수 있는 기회를 제공하였다. 이러한 발전과 더불어 동영상의 방대한 정보를 저장하고 전송하기 위한 여러 가지 압축 방식이 연구 되어 H.261, H.263, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 표준 규격들이 제정되었다. 최근에 ITU-T 표준화 기구의 H.26L 연구에 ISO/IEC의 MPEG가 참가하여 ITU-T에서는 H.264로 ISO/IEC는 MPEG-4 part 10으로 표준이 만들어졌다 [1]. 그러므로 H.264는 가장 최근의 비디오 코딩 표준이며, 보다 비디오의 코딩 성능과 비트스트림의 네트워크 적응력 향상을 목적으로 한다. 비디오의 코딩 성능을 높이기 위해서 상세하고 복잡한 방식들을 채택하기 때문에 기존의 표준방식 MPEG-2, MPEG-4들과 비교하여 상당히 높은 코딩 효율을 얻을 수 있다. 반면에 복잡도를 크게 증가시키는 요인이 된다. H.264에서 새로운 부호화 방식들을 보면 화면 내에서 공간적 예측방식을 이용한 인트라 예측, 가변 블록 크기의 움직임 예측 및 보상, 다중 참조포

레이를 이용한 움직임 예측 및 보상, 1/4 화소 움직임 벡터, 향상된 루프 필터 기법, 향상된 엔트로피 부호화, 다양한 네트워크에 대한 적응성을 위한 NAL (Network Abstraction Layer)들이 있다. 그리고 H.264에서는 최대 부호화 화질과 최소 비트율 관점에서 최고 부호화 효율을 얻기 위해 RDO 기술을 인트라 예측과 인트라 예측방식에 적용하여 비디오를 부호화한다 [2]. 결과적으로, H.264에서 비디오 부호화의 복잡도와 연산량 부하를 상당히 증가시킨다. 그래서 하드웨어 시스템 상에서 실시간 비디오 통신과 같은 실제적인 응용에 적용하기 매우 어렵다.

본 논문에서는 다양한 부호화 조건 중 최적 조합을 결정하기 위해 H.264에서 사용되고 있는 RDO 기술이 적용되고 있는 인트라 예측 방식에서 4x4 휘도 블록 모드 결정시 현재 매크로블록은 주변 매크로블록과 공간적 유사성을 가진다는 특성을 이용하여 주변 블록 모드들의 방향성이 있는 벡터로 생성된 예측 모드 LUT를 이용한 현재블록의 예측모드와 방향성을 고려한 예측모드의 인접한 방향의 모드들을 비교하는 방법으로 비교 모드 수를 줄여 RDO 계산량을 감소시키는 알고리즘을 제안한다.

본 논문의 구성은 II 장에서 H.264에서 인트라 예측 방식