

# JVET의 화면내 예측 참조샘플 패딩 기법

윤용욱, 박도현, 김신재, 김재곤  
한국항공대학교 항공전자정보공학과

e-mail : yuyoon@kau.kr, dhpark@kau.kr, johan327@naver.com, jgkim@kau.ac.kr

## A Reference Sample Padding Method for Intra Prediction in JVET

Yong-Uk Yoon, Do-Hyeon Park, Sin-Jae Kim, Jae-Gon Kim  
School of Electronics and Information Engineering  
Korea Aerospace University

### Abstract

The Joint Video Exploration Team (JVET), which is exploring next generation video coding standard technologies beyond HEVC (High Efficiency Video Coding), has been developing the reference SW codec called Joint Exploration Model (JEM). In JEM, if some reference samples are unavailable, reference samples are padded by repeating neighboring available reference sample for intra prediction. In this paper, we propose a reference sample padding method that exploits the intensity variation in the available reference samples. Experiment results shows the BD-rate performance of the proposed method.

### I. 서론

최근 ITU-T VCEG와 ISO/IEC MPEG에서는 공동으로 JVET(Joint Video Exploration Team)을 구성하고 기존의 최신 비디오 부호화 표준인 HEVC(High Efficiency Video Coding) 보다 2배 정도의 부호화 성능을 갖는 차세대 비디오 부호화 기술 탐색을 진행하고 있다. JVET에서는 후보 표준 기술들을 탐색하는 과정에서 이들 기술들을 검증하기 위한 참조 소프트웨어인 JEM(Joint Exploration Model)을 개발하고 있다[1].

기존의 HEVC 및 JEM에서는 화면내 예측 부호화 과정에서 참조샘플을 이용하여 화면내 예측블록을 구성하고 있으며, 참조샘플이 가용하지 않을 경우 가장 가까운 샘플로 참조샘플 화소위치를 채우는 패딩(padding)을 한다[2]. 화면내 예측 부호화 성능을 높이기 위해서는 현재블록을 보다 잘 예측할 수 참조샘플 패딩이 필요하다. 본 논문에서는 JEM에서의 보다 효율적인 화면내 예측을 위해 참조샘플 패딩 기법을 제안한다.

### II. 참조샘플 패딩

#### 2.1 기존의 참조샘플 패딩 방법

JEM에서의 이용 불가능한 참조샘플에 대한 패딩 방법은 HEVC와 마찬가지로 가장 가까운 샘플로 채운다[3]. 참조샘플이 이용 불가능한 경우는 그림 1과 같이 크게 3가지로 나눌 수 있다. 첫 번째는 위쪽과 왼쪽이 일부만 이용 불가능한 경우로, CTU단위로 부호화가 진행되면서 이미 부호화된 블록이 존재하는 경우이다. 두 번째로 위쪽은 있지만 왼쪽은 존재하지 않는 경우이다. 세 번째는 왼쪽은 존재하지만 위쪽은 존재하지 않는 경우이다. 위 두 경우는 영상의 경계, 슬라이스의 경계 등 CTU가 경계에 위치하고 있을 때 발생한다.

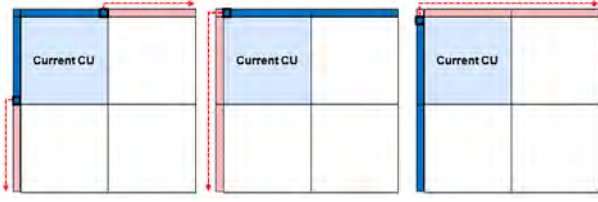


그림 1. 참조샘플 패딩 방법

## 2.2 제안하는 참조샘플 패딩 방법

참조샘플이 존재하는 영역 혹은 이미 부호화된 블록에서 두 개의 샘플을 이용하여 변화량을 계산하고, 계산된 변화량을 패딩하는 영역의 위치에 따라 그림 2와 같이 채운다. 채워지는 샘플의 화소는 식 1에 따라 계산된다. 두 번째와 세 번째의 경우 경계의 특성상 옆 또는 윗블록에 변화량을 계산할 때 쓰이는 샘플이 존재하지 않는다. 이에 대해선 이미 부호화된 블록을 참조샘플로 삼는다.

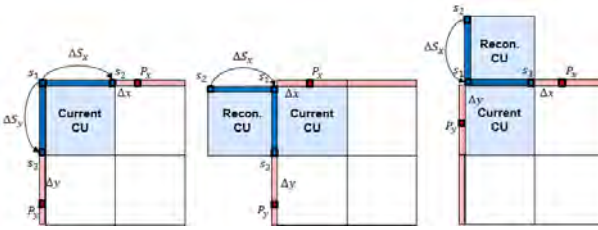


그림 2. 제안하는 참조샘플 패딩 방법

$$P_x = s_2 + \frac{\Delta x \Delta S_x}{width_{CU}}, P_y = s_3 + \frac{\Delta y \Delta S_y}{height_{CU}} \quad \text{식 1}$$

## III. 실험결과

제안한 방법의 성능 분석을 위해 JEM 6.0 위에 제안 방법 중 첫 번째 경우에 대해 구현하여 비교분석하였다. 모든 픽처에 대하여 화면내 예측을 수행하는 All Intra Configuration으로 부호화를 진행하였다. 실험에 사용된 영상은 JVET CTC(Common Test Condition)에서 사용되는 시퀀스 중 A1, B Class에 해당하는 각각 1개의 시퀀스를 사용하였다. 각 영상마다 22, 27, 32, 37 중 4개의 QP(Quantization Parameter)로 실험하였다[4].

표 1은 제안방법의 실험결과를 나타낸다. Y, U, V 성분에서 각각 0.3%의 BD-rate 증가를 확인할 수 있었다.

	Y	U	V
A1	0.3%	0.0%	0.2%
B	0.2%	0.0%	0.4%
Overall	0.3%	0.0%	0.3%

표 1. 제안방법에 대한 실험결과(BD-rate)

## IV. 결론

본 논문에서는 화면내 예측을 위한 참조 샘플 패딩 기법으로 부호화되는 블록은 주변블록과의 상관성이 크다는 영상의 특성을 고려하여 주변블록의 밝기값 변화량을 반영한 기법을 제안하였다. 초기 실험결과 JEM 6.0 대비 0.3%의 BD-rate 증가를 확인하였으며, 시퀀스에 따라서 성능개선이 있음을 확인하였다. 향후, 알고리즘 보안을 통하여 부호화 이득을 갖는 패딩 기법을 제시하고자 한다. 또한 보다 효율적인 화면내 예측을 위한 참조샘플 형성에 대한 연구가 진행될 것이다.

## 감사의 글

이 논문은 2017년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임

## 참고문헌

- [1] J. Chen, E. Alshina, G. J. Sullivan, J. -R. Ohm, and J. Boyce, "Algorithm Description of Joint Exploration Test Model 5," JVET document, JVET-E1001, Jan. 2017.
- [2] G. J. Sullivan, J. Ohm, W. J. Han, T. Wiegand, "Overview of the high efficiency video coding (HEVC) standard," *IEEE Transactions on circuits and systems for video technology*, vol. 22, no. 12, pp. 1649 - 1668, Dec. 2012.
- [3] J. Lainema, F. Bossen, W. J. Han, J. H. Min, K. Ugur, "Intra Coding of the HEVC Standard," *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, vol. 22, no. 12, pp. 1792 - 1801, Dec. 2012.
- [4] K. Suehring, X. Li, "JVET common test conditions and software reference configurations," JVET document, JVET-B1010, Feb. 2017.