

## HEVC의 화면 간 예측에서 AMVP 후보의 중복성 확인을 통한 적응적인 MVP Flag 코딩 방법

\*원동재 \*\*임성원 \*\*\*문주희

세종대학교 정보통신연구소

\*bigdj20002@sju.ac.kr

\*\*sw823@sju.ac.kr

\*\*\*jhmoon@sejong.ac.kr

## Adaptive coding method of MVP candidate flag by redundancy check among AMVP candidates in HEVC

\*Won, Dong-jae \*\*Lim, Sung-won \*\*\*Moon, Joo-hee

Information and Telecommunication Reserach Institute, Sejong University

## 요약

현재 HEVC의 AMVP(Adaptive Motion Vector Prediction) 모드에서는 공간적, 시간적 후보를 고려하여 최종 후보 2개를 결정 한 후 어떤 후보를 사용하였는지 MVP flag를 이용하여 디코더로 알려준다. 이때, 최종 2개의 후보가 동일하다면 AMVP의 성능이 저하 될 수 있다. 따라서 본 논문에서는 그러한 경우를 고려하여 개선된 알고리즘을 제안한다. 실험결과는 휘도 기준 최대 -0.5%의 성능이 나오며 제안된 알고리즘이 효율적임을 보여준다.

## 1. 서론

MPEG(Moving Picture Experts Group)과 ITU-T의 VCEG(Video Coding Experts Group)가 설립한 JCT-VC(Joint Collaborative Team on Video Coding)에서는 차세대 비디오 코덱인 HEVC(High Efficiency Video Coding)의 표준화 작업을 작년에 완료하였다. HEVC는 이전 표준 기술 H.264/AVC 대비 BD-rate 50% 향상을 목표로 진행을 하였고 표준화가 끝난 HM 버전 1에서는 그에 준하는 BD-rate 향상을 이루었다.

현재 동영상 압축 표준 기술 HEVC에서는 화면 간 예측 시에 움직임 추정을 통하여 최적의 움직임 벡터를 결정한다. 이 때 AMVP에 사용되는 후보들은 유도 과정을 통하여 2개의 후보가 선택 된다. 그런 후에 그 2개의 후보 중 어느 후보가 최적인지를 움직임 추정과 보상을 통해 확인을 하고, 더 좋은 후보를 선택하여 디코더로 flag를 통해 전송하게 된다. 그러나 이 때, 최종 후보 2개가 시간적 후보 탐색 과정에서도 채워지지 않을 경우 현재 부호화하는 블록의 MV와 관련이 없는 제로 벡터를 통해서 후보를 채우는데 이렇게 될 경우 MVD 코딩 시에 효율이 떨어 질 수 있다. 또한 최종 후보 2개의 중복성 확인을 하지 않는 부분도 마찬가지로이다. 따라서 본 논문에서는 이러한 부분들을 개선할 수 있는 알고리즘을 제안한다.

본 논문의 2장에서는 HEVC의 AMVP 후보 선정 방법을 설명하고, 3장에서는 제안하는 알고리즘의 대한 설명과 함께 4장에서는 실험 결과를 분석하고 5장에서는 결론을 맺는다.

## 2. HEVC의 MVP 후보 선정 방법

HEVC의 AMVP 모드에서 MVP 후보 2개를 최종 선정을 하는 과정은 그림 1에 도시되어 있으며, 이에 따라 참조 가능한 공간적 후보의

위치와 시간적 후보의 위치가 그림 2에 도시되어 있다. 먼저 공간적 후보는 그림 2의 A0, A1 순서대로 고려하여 후보를 찾고 그 다음에 B0, B1, B2 순서대로 후보를 찾게 된다. 먼저 A 지역에서 후보 1개를 찾고, B 지역에서도 1개의 후보를 찾은 후에 2개의 후보가 모두 채워지게 되면 후보 탐색을 종료한다. 공간적 후보를 탐색 하였을 때 최종 2개의 후보가 채워지지 않으면 시간적 후보를 고려하게 된다. 공간적, 시간적 후보는 각 후보 블록을 포함하는 PU가 Intra coding이거나 그 위치의 PU가 부호화가 완료된 PU가 아니면 사용 할 수 없다. 또한 시간적 후보의 경우에는 후보 위치의 블록을 포함하는 PU가 현재 CTU, Picture 범위를 벗어나는 위치에서는 후보를 사용 할 수 없다. 시간적 후보는 H를 우선적으로 판단하고 이용이 불가능한 경우에만 C3을 판단한다. 이렇게 공간적, 시간적 후보 탐색을 통하여 최종 2개의 후보가 채워진다면 탐색이 종료 되게 되고, 채워지지 않을 경우 제로 벡터를 채워서 최종 후보 2개를 맞춘 다음에 후보 탐색을 종료 하게 된다.

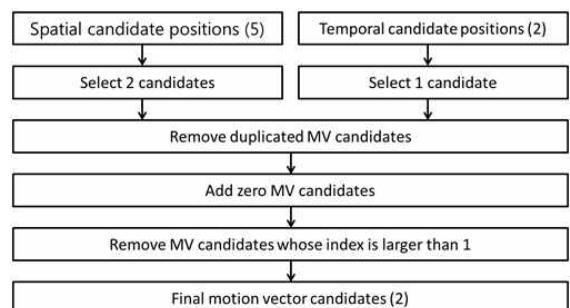


그림 1. 기존의 AMVP 후보 유도 과정에 대한 블록도

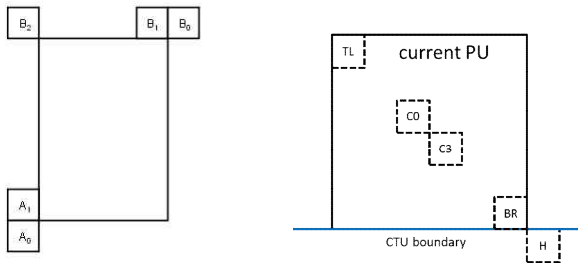


그림 2. 좌) 공간적 후보 위치 우) 시간적 후보 위치

### 3. 제안하는 알고리즘

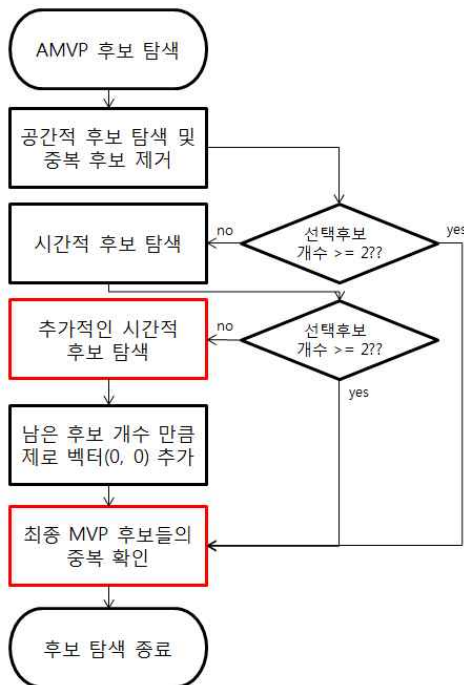


그림 3. 제안 알고리즘 블록도

기존 HEVC에서는 AMVP의 2개 후보가 채워 지지 않는 경우, 제로 벡터를 추가하였다. 하지만 현재의 움직임 벡터와 상관없는 제로 벡터의 사용은 효율을 저하시킬 수도 있다. 그림 3은 제안하는 전체 알고리즘의 블록도이다. 시간적 후보의 경우 그림 2, 우)의 H, C3 뿐만 아니라 공간적 후보의 위치를 시간적 후보의 위치에 적용 시켜서 시간적 후보 상의 A0, A1, B0, B1, B2 순서로 다섯 가지 위치를 추가로 고려한다. 시간적 후보 상에서 더 고려 할 경우 최종 MVP 후보 2개에 제로 벡터가 포함될 확률은 줄어들 수 있다. 제로 벡터는 MVD 코딩 시에 움직임 추정을 통해서 나온 MV가 그대로 MVD가 되므로 효율을 떨어뜨릴 수 있으며, 이러한 경우를 줄여 보고자 시간적 후보 탐색 시에 새로운 위치의 후보까지 탐색을 하게 되면 효율을 향상 시킬 수 있다. 만약 최종적으로 결정된 2개의 후보가 동일하다면, MVP flag의 전송 없이 디코더에서 어떤 MVP를 사용하였는지를 판단하는 것이 가능하다.

### 4. 실험 결과

제안된 기술의 성능을 평가하기 위해 lowdelay main 프로파일을 사용하였으며, 성능 비교 대상(anchor)은 기존의 가중치 예측 기술을 적용한 HM 10.0 참조 소프트웨어를 사용하였다. 각 Sequence는 50장씩 실험을 돌렸다.

아래 표는 각 class별로 대표 sequence 2개씩의 성능을 보인 것이다. 각 class 별로 휘도 성분은 -0.2% ~ -0.5%, 색차 성분은 최대 -0.9%까지 향상됨을 확인 할 수 있다.

표 1. 실험결과

| Class | Sequence       | BD-rate |      |      |
|-------|----------------|---------|------|------|
|       |                | Y       | U    | V    |
| B     | Cactus         | -0.2    | -0.3 | -0.3 |
| B     | BQTerrace      | -0.2    | -0.1 | 0.2  |
| C     | RaceHorses     | -0.2    | -0.3 | -0.5 |
| C     | PartyScene     | -0.1    | -0.4 | -0.1 |
| D     | BlowingBubbles | -0.2    | -0.1 | -0.1 |
| D     | BQSquare       | -0.5    | -0.6 | 0.2  |
| E     | KristenAndSara | -0.2    | -0.3 | -0.3 |
| E     | FourPeople     | -0.4    | -0.4 | -0.9 |

### 5. 결론

본 논문에서는 HEVC의 AMVP 모드에서 최종 MVP 후보가 중복 될 경우의 MVP flag 코딩 방법과, 추가적인 시간적 후보 탐색을 통하여 제로 벡터를 최대한 줄임으로써 MVD 코딩 시에 더 높은 효율을 찾을 수 있음을 소개하였다. BD-rate는 모든 class에서 휘도성분은 향상 되었고 색차 성분은 일부를 제외하고는 적지 않은 효율을 보임을 알 수 있다.

### 6. 참고문헌

- [1] B. Bross, W.-J. Han, J.-R. Ohm, G. J. Sullivan, Y.-K. Wang, T. Wiegand, "High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 10" document JCTVC-L1003, ITU-T/ISO/IEC Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC), Jan. 2013
- [2] Il-Koo Kim, Ken McCann, Kazuo Sugimoto, Benjamin Bross, Woo-Jin Han "High Efficiency Video Coding (HEVC) Test Model 10 (HM10) Encoder Description"