

# VVC 표준의 MPM 유도 단순화 방법

\*최재륜, \*권대혁, \*한희지, \*\*이하현, \*\*강정원, \*최해철<sup>†</sup>  
\*한밭대학교 멀티미디어공학과, \*\*한국전자통신연구원  
\*tjsw09395@naver.com, \*skyeye0530@naver.com, \*sarhakor@naver.com,  
\*\*hanilee@erti.re.kr, \*\*jungwon@erti.re.kr, \*choihc@hanbat.ac.kr<sup>†</sup>

## Simplified MPM derivation for Versatile Video Coding

\*Jaeryun Choe, \*Daehyeok Gwon, \*Heeji Han, \*\*Hahyun Lee, \*\*Jungwon Kang, and  
\*Haechul Choi<sup>†</sup>

\*Dept. of Multimedia Engineering, Hanbat National University, \*\*ETRI

### 요 약

ISO/IEC JTC1 WG11 Moving Picture Experts Group 과 ITU-T SC16 은 Joint Video Experts Team 을 구성하여 차세대 비디오 부호화 표준으로서 Versatile Video Coding(VVC)를 표준화 중이다. VVC 는 현재 블록의 화면내 예측 모드일 가능성이 높은 모드의 집합인 Most Probable Mode(MPM) 리스트를 유도하고, MPM 을 이용하여 효율적으로 화면내 예측 모드를 부호화한다. VVC 는 주변 블록의 화면내 예측 모드에 따라 7 가지 종류의 MPM 리스트 유도 방식을 가지고 있으나 이 중 두 가지는 동일한 MPM 들로 유도되는 중복성이 있다. 따라서 본 논문은 이 중복성 문제를 해결하기 위한 MPM 유도 방법을 제안한다. 제안 방법은 MPM 유도 조건을 수정하여 중복적인 유도 방식이 제거된 6 가지 MPM 리스트 유도 방식을 갖는다. 실험을 통해 제안 방법이 부호화 효율에 전혀 영향을 주기 않고 MPM 유도 과정을 단순화시켰음을 보인다.

## 1. 서론

최근 비디오 콘텐츠의 다양화와 5G 인터넷 보급으로 실시간 ultra-high definition/8K, 360 비디오 및 high-dynamic-range 비디오 등 초실감미디어에 대한 산업계의 요구와 관심이 높아지고 있다. 이에 따라 ISO/IEC JTC1 SC29 WG 11 Moving Picture Experts Group(MPEG)과 ITU-T SG16 은 공동으로 Joint Video Experts Team(JVET)을 구성하여 차세대 비디오 부호화 표준으로서 Versatile Video Coding(VVC)를 표준화 중이다[1]. VVC 는 기존 High Efficiency Video Coding(HEVC)/H.265 의 부호화 효율 대비 50% 이상 개선하는 것을 목표로 한다.

VVC Working Draft(WD)6[2] 에서는 Most Probable Mode(MPM) 리스트를 유도하기 위한 카테고리의 수가 7 개로 증가했다. 이는 VVC WD5 와 비교하여 2 개의 종류가 증가한 것이다. 또한 좌측 후보와 상단 후보가 같을 때, 두 개의 서로 다른 카테고리가 동일한 MPM 리스트를 갖는 중복성 문제가 있다. 본 논문에서는 이를 해결하기 위해 동일한 MPM 리스트를 생성하는 두 개의 카테고리를 통합하여 MPM 생성 과정을 간소화 시키는 방법을 제안한다.

## 2. MPM 리스트 유도 과정

Matrix Intra Prediction(MIP) 단순화 기술[3]은 제 127 차 MPEG 회의에서 채택되었으며, 주변 블록 중 적어도 하나가 방향성(Angular) 모드일 때 MPM 리스트에서 DC 모드를 제거했다. 또한 MPM 유도 카테고리의 수를 5 개에서 7 개로 증가시켰다. 그림 1 은 좌측 및 상단 인접 블록을 나타낸다. VVC 의 MPM 리스트는 좌측 블록의 화면내 예측 모드(A)와 상단 블록의 화면내 예측 모드(B)에 따라 7 가지 카테고리 중 하나의 방법으로 생성된다. 그림 2 는 VVC 참조 소프트웨어 VVC Test Model(VTM)6 의 MPM 리스트 유도 과정을 보인다.

그림 2 에서, 좌측 과 상단 인접 블록의 화면내 예측 모드가 동일하며 방향성 모드인 경우와 인접 블록의 화면내 예측 모드가 서로 다르며 둘 중 하나만 방향성 모드인 경우가 동일한 MPM 리스트를 생성한다. 즉, 두 개의 인접 블록의 방향성 모드가 같은 경우 MPM 리스트는 {A, A-1, A+1, A-2, A+2}과 같이 구성된다. 또한, 두 개의 인접 모드 중 하나만 방향성 모드 인 경우에는 MPM 리스트를 A 와 B 중 예측 모드 수(Prediction Mode Number)가 큰 모드(Max)에 의해 {Max, Max-1, Max+1, Max-2, Max+2}과 같이 구성한다. 이 예에서 A 와 B 가 동일하다면 Max 와 A 가 동일하므로, 상기 두 개의 카테고리는 동일한 MPM 리스트를 갖는다. 따라서 상기 두 개의 카테고리를 MPM 리스트 유도 과정에 모두 포함시킬 필요가 없다.

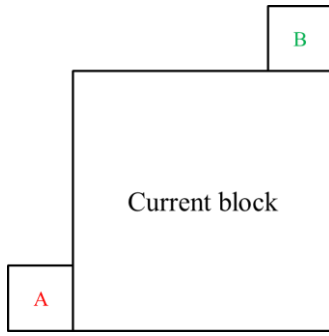


그림 1. MPM 후보의 유도 위치

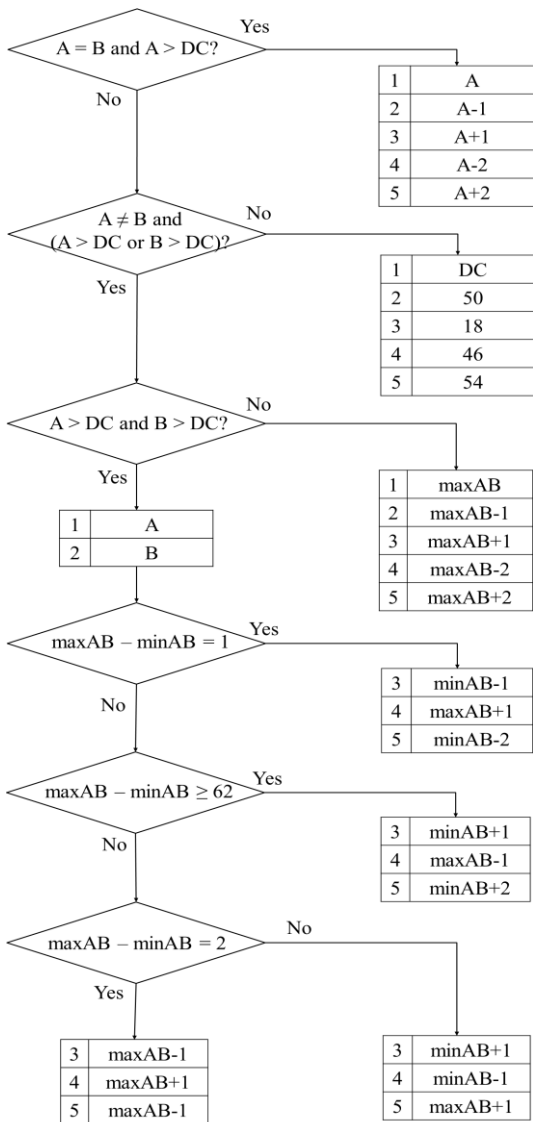


그림 2. VTM6의 MPM 리스트 유도 과정

### 3. 제안 MPM 리스트 통합 방법

본 장에서는 동일한 MPM 리스트를 생성하는 두 개의 카테고리를 통합하는 방법을 제안한다. 제안 방법은 2 장에서

언급한 두 개의 카테고리를 통합하고 조건을 수정하여 그림 3 과 같은 유도과정에 따라 MPM 리스트를 생성한다. 결과적으로 기존 7 개의 카테고리가 6 개의 카테고리로 간소화된 것을 확인할 수 있다.

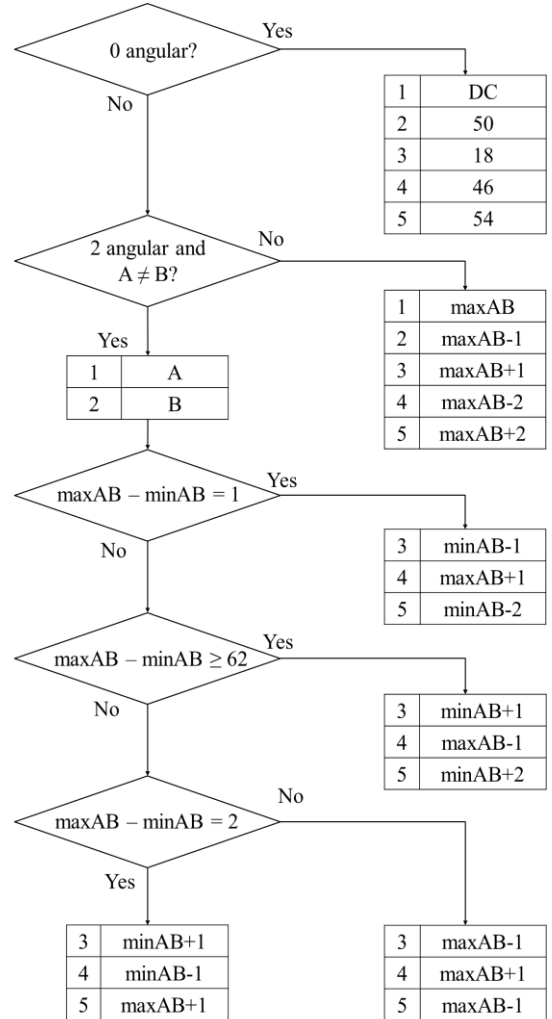


그림 3. 제안 MPM 리스트 유도 과정

### 4. 실험결과

본 논문은 동일한 MPM 을 생성하는 두 가지 카테고리의 MPM 유도 과정을 통합하는 방법을 제안했다. 제안 방법은 기존 VVC 와 다른 새로운 종류의 MPM 리스트 생성을 추가하거나 기존의 MPM 리스트의 종류를 줄이지 않고 동일한 두 가지의 MPM 리스트 중 하나 만을 제거하였으므로, 기존 VVC 와 동일한 MPM 리스트 생성 결과를 가질 것이며 부호화 효율에 변동이 없을 것이다. 이를 검증하기 위해 제안 방법을 VTM 6.0 에 구현하였으며 VVC 의 표준화에서 사용되는 공통 실험 조건[4]으로 실험하였다. 표 1 의 실험 결과와 같이, All Intra 및 Random Access 예측 구조 조건에서 제안 방법이 BD-rate 변동 없이 MPM 유도 과정을 간소화하였음을 확인할 수 있다.

표 1. 제안 방법의 실험결과

	All Intra Main10				
	Over VTM-6.0				
	Y	U	V	EncT	DecT
Class A1	0.00%	0.00%	0.00%	102%	100%
Class A2	0.00%	0.00%	0.00%	100%	100%
Class B	0.00%	0.00%	0.00%	100%	100%
Class C	0.00%	0.00%	0.00%	101%	100%
Class E	0.00%	0.00%	0.00%	101%	100%
<b>Overall</b>	0.00%	0.00%	0.00%	101%	100%
Class D	0.00%	0.00%	0.00%	101%	100%
Class F	0.00%	0.00%	0.00%	101%	100%

	Random access Main10				
	Over VTM-6.0				
	Y	U	V	EncT	DecT
Class A1	0.00%	0.00%	0.00%	100%	100%
Class A2	0.00%	0.00%	0.00%	101%	100%
Class B	0.00%	0.00%	0.00%	101%	100%
Class C	0.00%	0.00%	0.00%	100%	100%
Class E	0.00%	0.00%	0.00%	101%	100%
<b>Overall</b>	0.00%	0.00%	0.00%	101%	100%
Class D	0.00%	0.00%	0.00%	100%	100%
Class F	0.00%	0.00%	0.00%	101%	100%

[2] B. Bross, J. Chen, S. Liu “Versatile Video Coding (Draft 6)”, ITU/ISO/IEC JVET, JVET-O2001, Jul. 2019.

[3] J. Pfaff, P. Merkle, P. Helle, H. Schwarz, D. Marpe, T. Wiegand, A. K. Ramasubramonian, T. Biatek, G. Van der Auwera, L. Pham Van, M. Karczewicz, J. Choi, J. Heo, J. Lim, M. Salehifar, S. Kim, K. Kondo, M. Ikeda, T. Suzuki, Z. Zhang, K. Andersson, R. Sjöberg, J. Ström, P. Wennersten, T. C. Ma, X. Xiu, Y. Wen, C. H. J. Jhu, X. Wang, J. Huo, Y. Ma, S. Wan, Y. Yu, “Non-CE3: Simplifications of MIP”, ITU/ISO/IEC JVET, JVET-O925, Jul. 2019.

[4] F. Bossen, J. Boyce, X. Li, V. Seregin, K. Stühring, “JVET common test conditions and software reference configurations for SDR video”, ITU-T/ISO/IEC JVET, JVET-N1010, Mar. 2019.

## 5. 결론

본 논문은 VVC 표준의 MPM 리스트를 생성하는 과정에서 동일한 모드를 유도하는 두 개의 MPM 카테고리를 통합함으로써 카테고리의 수를 감소시키는 방법을 제안하였다. 실험 결과 부호화 손실 없이 기존보다 더 간단하게 MPM 을 유도할 수 있음을 보였다. 결론적으로 제안 방법은 VVC 의 부호화기 및 복호화기의 복잡도를 낮출 수 있다.

## 감사의 글

이 논문은 2019 년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2016-0-00572), 초고실감 미디어 서비스 실현을 위해 HEVC/3DA 대비 2 배 압축을 제공하는 5 세대비디오/오디오 표준 핵심 기술 개발 및 표준화)

## 참고문헌

[1] A Segall, V Baroncini, J Boyce, J Chen, T Suzuki, ‘Joint Call for Proposals on Video Compression with Capability beyond HEVC’, ITU-T/ISO/IEC JVET, JVET-H1002, Oct. 2017.