

## [IT응용] High Efficiency Video Coding(HEVC)에서의 Intra 부호화

### HEVC 표준화 현황

HEVC(High Efficiency Video Coding)는 HD mobile, 홈 시네마, Ultra High Definition(UHD) TV와 같은 고화질 응용분야에서의 부호화 성능 향상을 목표로 하고 있는 차세대 동영상 부호화 기술이다. 기존 H.264/AVC의 표준화를 담당했던 ISO/IEC MPEG(Moving Picture Experts Group)과 ITU-T의 VCEG(Video Coding Experts Group)이 새롭게 JCT-VC(Joint Collaborative Team on Video Coding)를 결성하여 표준화 작업을 진행 중이다. HEVC는 2013년 표준 확정을 목표로 하고 있으며, TMuC(Test Model under Consideration)를 거쳐 지난 2010년 10월 광저우 회의에서 HM(HEVC test Model)을 확정하였다. 현재 표 1과 같이 CE(Core Experiment) 13개를 두어 각 분야별로 성능향상을 위한 기술 개발을 진행 중이다. <표 1>은 각각의 CE에 관련된 기술내용을 보여주고 있다.

<표 1> 구성된 CE(Core Experiment)

	Core Experiment 제목	설명
CE1	Decoder-Side Motion Vector Derivation	복호기에서 motion vector 유도를 통해 부호화 효율 향상하는 방법에 대한 연구
CE2	Flexible Motion Partitioning	다양한 블록 파티션 사용과 관련된 연구
CE3	Interpolation Filtering for MC(Luma)	Luma 성분에서의 움직임 보상을 위한 보간 필터에 관련된 연구
CE4	Interpolation for MC(Chroma)	Chroma 성분에서 다양한 보간 필터에 따른 부호화 효율과 복잡도에 관한 연구
CE5	Low Complexity Entropy Coding Improvements	저 복잡도 엔트로피 부호화에 관한 연구
CE6	Intra Prediction Improvement	화면 내 예측의 성능향상과 관련된 연구
CE7	Alternative Transforms	기존 정수 DCT 기반의 transform 이외에 다른 transform의 성능평가와 관련된 연구
CE8	In-loop filtering	현재의 In-loop filtering의 성능향상과 관련된 연구
CE9	Motion vector Coding	움직임 벡터의 부호화와 관련된 제안 평가 및 가능한 조합에 대한 연구
CE10	Number of Intra Prediction Directions	화면 내 부호화 방향에 따른 성능과 관련된 연구
CE11	Coefficient Scanning and Coding	Coefficient의 부호화와 관련된 연구
CE12	Adaptive Motion Vector	적응적 움직임 벡터의 성능에 관한 연구
CE13	Intra Smoothing	Intra smoothing 방법에 대한 연구

한편 Intra 부호화는 Random access, Error propagation 방지 등을 가능하게 하는 핵심 기술 중 하나로써 CE6, CE10, CE13 에서 중점적으로 표준화가 진행되고 있다.

### **Intra 부호화 관련 이슈**

Intra 부호화에 대한 표준화는 다음 세 개의 CE에서 진행되고 있다. 첫 번째는 Intra Prediction Improvement (CE6), 두 번째는 Number of Intra Prediction Directions (CE10), 세 번째는 Intra Smoothing (CE13)이다.

CE6에서는 Intra Prediction의 효율을 높이기 위한 방법으로 Block 기반, Line/Pixel기반, Edge기반의 Intra Prediction과 Parallel Intra Coding의 네 개 범주로 나누어 평가가 진행되고 있다. Block 기반의 Intra prediction은 기존의 방식과 유사하게 인접 pixel 정보를 참조하여 Block을 단위로 예측하는 방식을 말한다. Line/Pixel기반의 prediction은 line과 pixel간의 correlation을 활용하여 예측을 진행하여 예측의 거리가 블록단위보다 줄어드는 효과를 준다. Edge 기반의 intra prediction은 block 주변의 gradient를 통해 방향성에 대한 분석을 토대로 대응하는 prediction mode를 적용하는 방식이다. Parallel Intra coding은 부호화 pixels의 그룹을 지정하여 코딩의 순서를 달리 해줌으로써 복호된 주변 블록의 edge정보를 활용할 수 있는 이점을 제공하는 방식이다.

CE10에서는 Intra prediction의 방향에 해당하는 mode 개수에 따른 성능과 복잡도에 대한 연구를 진행하고 있다. 즉, 현재 Block별로 제공하는 다양한 방향의 prediction mode는 부호화의 복잡도에 상당한 부담을 주기 때문에, 다양한 수의 블록 별 prediction mode를 설정, 이에 따른 성능을 평가하게 된다.

마지막으로 CE13에서는 Lookup table 혹은 적응적인 방법의 Intra smoothing에 대한 성능 평가가 이루어지고 있다. 이 기술은 TE12.3 Adaptive Intra Smoothing에서 10월 회의 때 CE13으로 선정되어 제안기술에 대한 성능 평가가 진행되고 있다.

### **향후 전망**

2010년 10월 회의 이후 HEVC의 첫 Test Model인 HM이 구축됨에 따라 기존의 TE(Tool Experiment)에서 CE로 변경되어 표준화를 진행하게 되었다. 향후 각 CE에서의 성능평가를 기반으로 제안 기술의 채택여부가 결정될 것으로 보인다. Intra 부호화 부분에서는 기존에 TMuC에서 도입되어 있던 Angular Intra Prediction과 Adaptive Intra Prediction에 대한 복잡도를 줄이는 방법이 HM에 채택되었다. 이에 따라 앞으로도 유사한 성능을 보존하면서 저 복잡도의 부호화를 가능하게 하는 기술이 활발하게 제안될 것으로 보인다. 또한 HM에는 채택되지 않았지만 적응적 Intra Smoothing이나 Edge 기반의 Prediction 등의 기술 역시 주목해야 할 부분이라 생각된다.

이상윤 (연세대학교 전기전자공학부 교수, syleee@yonsei.ac.kr)