

HEVC 기반의 스케일러블 다시점 비디오 부호화기 설계

정태준, 서광덕

연세대학교 컴퓨터정보통신공학부

jeung86@naver.com

Design Schemes for Scalable Multi-view Video Coding Based on HEVC

Tae-Jun Jung, Kwang-deok Seo

Division of Computer and Telecommunications Engineering, Yonsei University

요약

기존에 H.264를 기본 계층으로 SVC와 MVC를 결합한 스케일러블 다시점 비디오 부호화기를 SVC와 MVC의 DPB를 통합한 통합형 DPB(Decoded Picture Buffer) 설계를 바탕으로 구현하였다. 그러나 구현된 비디오 부호화기로 HD급 이상의 해상도를 갖는 영상을 압축하는데 있어서 효과적인 성능이 나오지 않았다. 이러한 이유로 SHVC와 MV-HEVC의 부호화 구조를 결합하여 고해상도 처리를 위한 스케일러블 다시점 부호화기 설계를 제안한다. 제안된 방법을 통해서 SHVC와 MV-HEVC가 통합된 스케일러블 다시점 비디오 부호화를 효율적으로 구현할 수 있을 것으로 예상된다.

1. 서론

스케일러블 비디오 부호화는 여러 개의 비디오 계층을 하나의 비트열로 부호화하며, 각 층은 각각의 비트율, 프레임율, 영상 크기 및 화질 등을 갖고 있다. 다시점 비디오 부호화는 H.264/AVC(Advanced Video Coding)를 기본 부호화기로서 이용한다. H.264/AVC에서는 시점간의 상관도를 고려하지만, 깊이영상과 색상영상의 상관도를 이용하지 않는다. MV-HEVC는 여러 시점의 색상영상을 압축하고, 3D-HEVC는 깊이영상과 색상영상의 상관도를 이용하여 압축하는 부호화기 이 해할 수 있다. H.264기반에 SVC와 MVC를 결합한 스케일러블 다시점 비디오 부호화기를 SVC와 MVC의 DPB를 통합한 통합형 DPB(Decoded Picture Buffer) 설계시에 고려되어야 할 문제점 해결을 통해서 구현을 해보았고 기존의 SVC에 비해서 성능이 향상된 것을 볼 수 있었다.[1] 하지만 구현된 비디오 부호화기로 HD급 영상을 압축하는데 있어서 효과적인 성능이 나오지 않았다. 이러한 이유로 HEVC를 기반으로 SHVC와 MV-HEVC의 부호화 구조를 결합하여 스케일러블 다시점 부호화기 설계를 제안한다. [2][3]

2. H.264 기반의 다시점 스케일러블 비디오 부호화

구현된 H.264 기반의 다시점 스케일러블 비디오 부호화의 예측구조는 단일 시점 부호화 방법에서의 시간방향 예측뿐만 아니라 서로 다른 시점간의 예측을 함께 수행함으로써 부호화 효율 향상을 목표로 한다. 다른 시점의 영상이라도 동일한 시간에 해당하는 영상 간에는 높은 공간적 중복성이 존재하기 때문에 다른 시점의 영상을 움직임 추정을 위한 참조 픽처로 사용할 경우 보다 효율적인 움직임 추정이 가능하고 잔여신호(residual signal)을 줄일 수 있다.

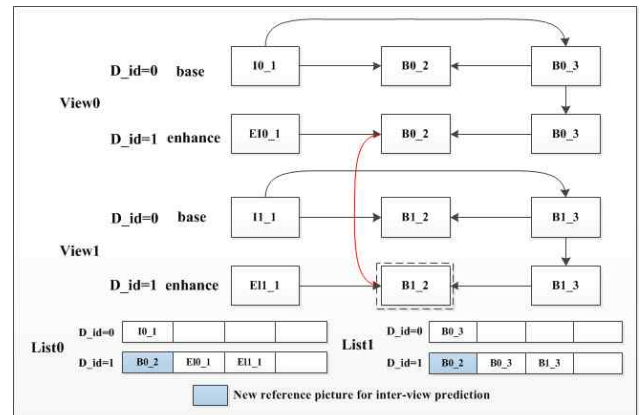


그림 1. 다시점 스케일러블 비디오 부호화기의 참조픽처 리스트 설계도

그림 1은 다시점 스케일러블 비디오 부호화기의 참조픽처 리스트 설계도이다. 이 설계도에서 B0_2픽처를 View1의 B1_2 픽처를 예측하는데 있어서 참조픽처로 추가로 사용하기 때문에 좀더 효율적인 예측이 가능하게 된다. 또한 그림1에서 List0뿐만 아니라 List1에도 동일한 참조픽처를 사용하기 때문에 List0과 List1에 두 번 참조영상으로 사용이 된다.

3. 다시점 스케일러블 비디오 부호화 실험결과

구현된 H.264기반의 다시점 스케일러블 비디오 부호화기를 통해서 HD급 영상을 통해서 제안된 예측구조가 적용 되었을 때의 영상의 압축률과 화질측 측면에서의 성능을 평가하기 위해서 비디오 부호화기를 구현해서 실험을 수행하였다. 성능평가를 위한 공통적인 실험 조

건으로 GOP size = 9 Intra period = 16으로 설정하였으며, 초당 화면율(frame/sec)은 30으로 설정하였다. 참조 비디오 시퀀스로 좌영상, 우영상 두 개의 시점으로 구성된 Poznan Hall HD 영상을 사용하였다.

성능 평가 방법은 각각의 테스트 시퀀스에 대해 QP(quantization parameter)값을 27, 30, 33, 35로 변경해 가면서 기존의 SVC 예측구조를 통해 부호화된 비트스트림과 제안한 계층 간 및 시점 간 예측을 수행하는 예측구조가 적용되어 생성된 비트 스트림 간의 BD-Bitrate와 BD-PSNR을 비교해 보았다.

표 1. QP 크기에 따른 HD Poznan Hall 영상의 BD-PSNR 과 BD-Bitrate 비교

	Encoding test sequence data				BD-PSNR (db)	BD-Bitrate (%)
	SVC prediction		Proposed prediction			
	(bits)	(PSNR)	(bits)	(PSNR)		
QP=27	163400	40.997	163320	41.018	0.0213	
QP=30	106928	40.659	107080	40.684		
QP=32	87136	40.272	87792	40.307	-1.561	
QP=35	76784	39.968	78272	40.033		

표 1은 두 개의 시점을 가지는 HD 급 Poznan Hall 테스트 영상에 대한 실험 결과이다. 표 1에서 SVC prediction은 각 시점별로 독립적으로 SVC 예측구조를 적용하여 부호화 한 결과이고 나머지는 H.264 기반 다시점 스케일러블 부호화의 예측 구조를 적용하여 부호화한 결과이다. 그림 2는 QP크기에 따른 Poznan Hall HD 영상의 PSNR에 따른 기존 SVC prediction 과 비교한 결과이다.

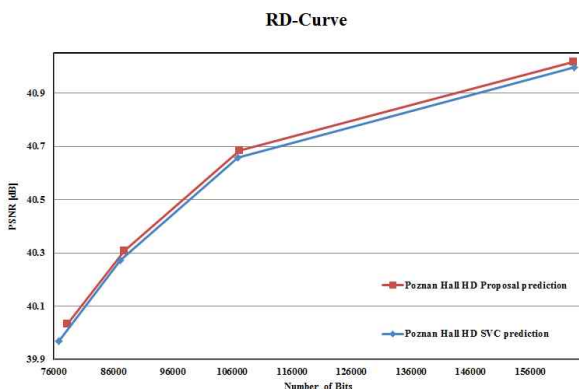


그림 2. QP크기에 따른 Poznan Hall HD 영상의 PSNR 비교

4. HEVC 기반 다시점 스케일러블 비디오 부호화기 설계

앞서 H.264 기반의 다시점 스케일러블 비디오 부호화기로 HD급 영상을 실험한 결과 성능 향상이 있었지만 기존의 SVC 예측 방법에 비해서 0.02 dB 정도의 BD-PSNR 향상과 -1.561%의 BD-Bitrate 이

득이 있었지만 크게 성능이 향상되지 않았다. 따라서 HEVC 기반의 새로운 다시점 스케일러블 비디오 부호화기의 설계가 필요하다.

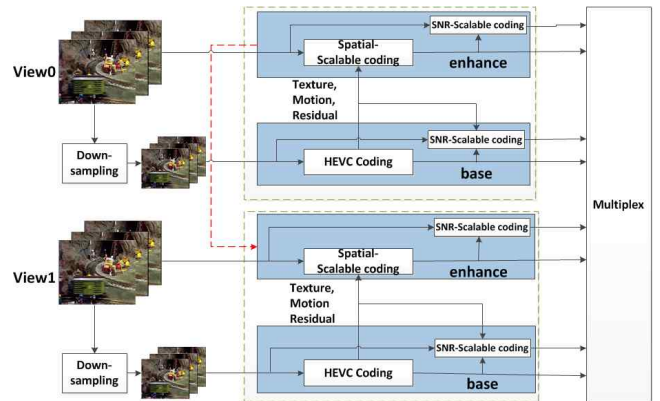


그림 3. HEVC 기반 다시점 스케일러블 비디오 부호화기 구조

그림 3은 HEVC 기반 다시점 스케일러블 비디오 부호화기 구조를 나타낸다. 2개의 시점에서 얻어진 비디오를 입력 받아서 각각의 view를 2개의 공간적 계층으로 부호화하기 위한 구조를 나타낸다. 각 시점별로 원본영상이 down-sampling 과정을 통해서 layer가 만들어지고 이후 시점 별로 SHVC 부호화 과정을 통해서 계층간 예측이 이루어진다.

5. 결론

본 논문에서는 HD급 이상의 해상도를 가진 영상에 대한 다시점 스케일러블 비디오 서비스를 제공하기 위해서 SHVC와 MV-HEVC를 기반으로 다시점 스케일러블 비디오 부호화기를 설계해 보았다. SHVC와 MV-HEVC가 HEVC 기반으로 HD 이상의 해상도 압축을 위한 부호화기이기 때문에 기존의 H.264 기반으로 설계된 다시점 스케일러블 비디오 부호화기 보다 성능이 많이 향상될 것으로 예상된다.

감사의 글

“본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT 연구센터육성 지원사업의 연구결과로 수행되었음”(IITP-2015-H8501-15-1001)

참고 문헌

[1] T. J. Jung, H. R. Lee, and K. D. Seo, “Design schemes for scalable multi-view video coding using GPB,” Consumer Electronics(ICCE), 2015 IEEE International Conference
 [2] ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, “High Efficiency Video Coding (HEVC) Text Specification Draft 10 (for FDIS & Conset),” JCTVC-L1003, Geneva, CH, Jan, 2013.
 [3] ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, “MV-HEVC Draft Text 5,” JCT3V-E1004, Vienna, AT, July 2013.