

제한적인 시점 간 예측을 이용한

다시점 비디오 부호화 방법

천성환⁰¹ 신광무¹ 김기원² 정기동¹

부산대학교 컴퓨터공학과¹, 육군3사관학교 전산학과²

rainingman23@gmail.com, sin@pusan.ac.kr, wan1434@mmaa.or.kr, kdchung@pusan.ac.kr

Multi-view Video Coding Using

the Constrained Inter-view Prediction

Sunghwan Chun⁰¹ Kwangmu Shin¹ Kiwan Kim² Kidong Chung¹

Department of Computer Science & Engineering, Pusan National University¹

Dept of Computer Science, Korea Third Military Academy²

1. 서론

다시점 비디오는 기존의 단일 시점 비디오와는 달리, 여러 대의 카메라를 다양한 방식으로 배열하여 하나의 장면을 촬영 후 얻은 영상들을 통해 사용자에게 다양한 시점의 화면을 제공한다. 이와 같은 기술은 입체 TV, 자유 시점 TV 등 다양한 영상에 응용될 수 있다. 다시점 비디오는 사용자에게 자유로운 시점 및 영상을 입체감 있게 제공할 수 있지만, 여러 대의 카메라에서 획득한 정보의 양은 시점 수에 따라 비례적으로 증가하기 때문에 비트율(Bit-rate)과 부호화 시간의 증가라는 문제점을 가진다.

본 논문에서는 다시점 비디오 부호화가 가지는 특징인 카메라 간의 거리 차이에 따른 객체 또는 전경의 보이지 않는 부분에 대한 시점 간 예측을 제한함으로써 예측 복잡도를 줄이는 기법을 제안한다.

2. 전역 변이 벡터(Global Disparity Vector)

다시점 비디오는 여러 대의 카메라를 평행(Parallel) 또는 수렴(Convergent)으로 배치하여, 객체 또는 전경을 촬영한 영상을 획득하기 때문에 카메라 간의 거리 차이가 발생한다. 즉, 평행하는 카메라 간의 위치 차이로 인해 인접하는 시점 간에 보이지 않는 부분이 발생한다.



그림 1 Ballroom의 시점 0과 시점 1의 전역 변이

그림 1에서 흰색 테두리를 가지는 직사각형 영역은 인접한 시점 간에 보이지 않는 부분을 나타낸다. 이와 같이 보이지 않는 부분에 대한 화면의 전체적인 움직임벡터를 전역 변이 벡터라고 한다.

전역 변이 벡터를 계산하는 여러 가지 방법 중에 움직임 생략 모드(Motion Skip Mode) 기법에서는 기준 화면(Anchor Picture)에서 픽셀 단위로 MAD(Mean Absolute Difference)를 적용하여 기준 화면의 전역 변이 벡터를 구하게 되고 이것을 비 기준

화면의 전역 변이 벡터로 이용한다. 먼저 기준 화면의 전역 변이를 계산하기 위해서 적용하는 기법인 MAD 방법은 인접한 시점 간에 이미지가 겹쳤을 때의 가장 최소값인 전역 변이 벡터를 찾아내는 방법이다. 하지만 이 방법은 매크로블록안의 픽셀단위로 가장 최소값을 찾아내어 전역 변이를 구하는 방법이기 때문에 복잡도가 높다는 단점이 있다.

비 기준 화면(Non-anchor Picture)에 대한 전역 변이 벡터는 해당 화면의 POC(Picture Order Count)와 해당 비 기준 화면이 속한 GOP(Group of Picture)의 양 끝단에 위치한 기준 화면의 전역 변이 벡터 값을 통해 유도한다.

3. 제안하는 제한적 시점 간 예측 구조

이 논문은 2단계 두뇌한국21사업에 의하여 지원되었음.



그림 2 시점간 예측을 이용하는 화면



그림 3 그림 4의 두 참조 화면

본 논문에서 제안하는 제한적 시점 간 예측은 먼저 인접하는 시점 간에 보이지 않는 부분, 즉 화면 간의 차이를 전역 변이를 이용하여 구한다. 다음, 구해진 부분에 속한 매크로블록들은 기존의 시점 간 예측 구조에서 양쪽의 참조 화면 모두를 이용하는 것 대신, 현재 시점이 가지고 있지 않는 부분에 대한 예측을 제외한 화면을 참조 화면으로 이용한다.

그림 2는 B 화면으로 부호화 되어야 하는 화면이고, 그림 3은 두 개의 참조 화면이다. 그림 2의 오른쪽에서 흰색 테두리를 가지는 직사각형 부분은 그림 5의 왼쪽 참조 화면에는 존재하지 않는 부분이고, 왼쪽에서 흰색 테두리를 가지는 직사각형 부분은 그림 5의 오른쪽 참조 화면에는 존재하지 않는 부분이다. 따라서 흰색 직사각형 부분에 속한 매크로블록들은 양쪽의 참조 화면을 예측할 필요 없이 존재하는 부분에 대한 참조 화면만을 이용하여 예측하

는 것이 효율적이다.

전체적인 과정을 살펴보면 먼저 시점 간 예측을 하려는 화면의 전역 변이를 구해야 한다. 본 논문에서는 전역 변이를 기준 화면에서 16x16 블록 크기의 시점 간 예측이 선택된 매크로블록의 변이를 구해 평균한 값으로 구하였다. 비 기준 화면에서는, 기준 화면에서 구한 전역 변이를 그대로 이용하여 참조 화면의 예측을 제한하는 매크로블록을 설정하게 된다. 이와 같이 제한된 매크로블록들은 양쪽의 참조 화면을 모두 이용하는 것이 아니라, 흰색 테두리를 가지는 직사각형 영역이 존재하는 참조 화면 1개만 선택해서 예측한다. 즉, 보이지 않는 부분에 대한 시점 간 예측을 제한함으로써 예측 시간을 단축시키는 방법이다.

4. 실험 결과

본 논문에서 제안한 알고리즘의 성능을 검증하기 위해 JMVM7 참조 소프트웨어를 기반으로 수행하였다. GOP 구조는 시간적으로 IBBB 구조를 사용하는 계층적 B 구조를 이용하였고, 시점 간으로는 기준 화면이 인트라(Intra) 모드만 선택하는 I 구조를 사용하였다. 그리고 기본적인 QP 값은 37을 적용하였다. 영상의 종류는 Ballroom과 Exit 2가지 영상을 이용하여 기존의 JMVM과 제안한 기법의 부호화 시간과 PSNR 및 Bitrates를 비교하였다.

표 1 부호화 시간 비교

영상 종류	탐색 범위	32	64	96
		JMVM(sec)	8725	14729
Ballroom	Proposed(sec)	8512	14207	22787
	JMVM(sec)	8140	13885	20988
Exit	Proposed(sec)	8035	13354	20036

표 2 Ballroom 영상에서 PSNR과 Bitrate 비교

탐색 범위	PSNR(dB)		Bitrates(bits/sec)	
	JMVM	Proposed	JMVM	Proposed
32	31.8482	31.8452	190.1868	191.6843
64	31.8642	31.8602	183.9471	185.9355
96	31.8650	31.8590	183.8542	185.3636

표 1의 결과를 보면, 제안한 기법이 기존의 JMVM 보다 부호화 시간이 감소하였다는 것을 알 수 있다. 이것은 전역 변이 벡터만큼 제한되어진 매크로블록들이 시점 간 예측을 한쪽만 함으로써 시간이 감소하였기 때문이다. 탐색 범위에 따라 부호화 시간의 차이는 있지만 약 4% 정도 감소한 것을 알 수 있다. 표 2는 기존의 JMVM과 제안한 기법의 PSNR 및 Bitrate를 비교한 것인데, 거의 차이가 없다는 것을 알 수 있다. 즉, 기존의 JMVM과 비교하여 유사한 RD(Rate Distortion) 성능을 가진다.

5. 결론

본 논문에서는 다시점 비디오 부호화 시 카메라 간의 거리에 따른 시점 간 예측에서 발생하는 보이지 않는 부분에 대한 매크로블록의 제한적인 시점 간 예측을 제안하였다. 제안한 기법을 적용함으로써 예측 시간을 약 4% 정도 단축시킬 수 있었고, 화질의 저하는 거의 없었다. 향후에는 더욱 정확한 전역 변이 벡터를 찾아내는 것과 이것을 통해 정확한 예측을 하는 연구를 진행해 나갈 것이다.