

3DTV를 위한 다시점 동영상 부호화 기법

정회원 배진우*, 준회원 송혁**, 정회원 유지상*

Multi-view Video Codec for 3DTV

Jin-woo Bae* *Reguler Member*, Hyok Song** *Associate Member*,
Ji-sang Yoo* *Reguler Member*

요약

본 논문에서는 3DTV를 위한 다시점 동영상 부호화 기법을 제안한다. 제안하는 기법에서는 다수의 카메라 입력에 대하여 기존의 MPEG 기반의 부호화 기법에서 사용된 시·공간적 중복성 제거 뿐 아니라 각 시점에 해당하는 영상간의 공간적 중복성을 제거하여 부호화 효율을 개선할 수 있다. 각 시점 영상간의 공간적 중복성을 효율적으로 제거하기 위하여 전역 시차 보상(global disparity compensation)된 집적영상(assembled image)을 사용하였다. 또한 기존의 디지털 TV 전송 표준인 MPEG-2를 기반으로 하였기 때문에 기존의 디지털 TV 표준을 크게 수정하지 않고 3DTV를 구현할 수 있을 뿐만 아니라 각 시점간의 동기화 문제도 해결할 수 있다. 제안하는 기법은 MPEG-2 기법으로 각 시점에 해당하는 영상을 독립적으로 부호화(simulcast 기법)한 결과와 비교하여 객관적 화질 면에서 우수한 결과를 보였으며, 평행식 카메라 구조로 획득된 영상과 유사한 디지털 홀로그램 부호화에도 적용하여 우수한 성능을 얻을 수 있었다.

Key Words : 3DTV, 다시점 코덱, 홀로그램 코덱, MPEG 3DAV

ABSTRACT

In this paper, we propose a multi-view video codec for 3DTV system. The proposed algorithm is not only to reduce the temporal and spatial redundancy but also to reduce the redundancy among each view. With these results, we can improve the coding efficiency for multi-view video sequences. In order to reduce the redundancy of each view more efficiently, we define the assembled image(AI) that is generated by the global disparity compensation of each view. In addition, the proposed algorithm is based on MPEG-2 structure so that we can easily implement 3DTV system without changing the conventional 2D digital TV system. Experimental results show that the proposed algorithm performs very well. It also performs better than MPEG-2 simulcast coding method. The newly proposed codec also supports the view scalability, accurate temporal synchronization among multiple views and random access capability in view dimension.

I. 서론

고화질의 HDTV 상용화 이후에 차세대 영상 통신으로 입체감을 제공할 수 있는 3DTV에 대한 관심이 높아지고 있다. 3DTV는 깊이감과 입장감 더

나가는서는 관찰자의 시점에 따라 각각 다른 영상을 보여줄 수 있는 입체, 실감 방송을 의미한다^{1), 2)}. 일반적으로 입체감을 느낄 수 있는 스테레오 영상을 얻기 위해서는 양안에 해당하는 두 대의 카메라를 이용하여 콘텐츠를 획득하며, 획득된 영상은 입

※ 본 연구는 정보통신부 및 정보통신 연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업 (IITA-2005-C1090-0502-0022)과 교육인적자원부, 산업자원부, 노동부의 출연금 및 보조금으로 수행한 최우수 실험실지원사업의 연구결과로 수행되었음.

* 광운대학교 전자공학과,

** KETI

논문번호 : KICS2006-01-016, 접수일자 : 2006년 1월 10일, 최종논문접수일자 : 3월 6일

축 처리과정을 거친 후 전송하게 된다. 수신단에서는 3D 디스플레이 장치를 이용하여 입체감이 있는 영상을 이용자가 볼 수 있게 된다. 스테레오 영상은 양안 시차에 의해 입체감은 느낄 수 있지만 고정된 시점의 영상만을 보게 된다는 단점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 관찰자가 움직이거나 다른 시점에서 화면을 보았을 때 그 시점에 해당하는 영상을 디스플레이할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 두 대 이상의 카메라를 이용하는 다시점 영상 획득 시스템이 필요하다. 즉, 더 많은 시점을 제공할 수 있는 3DTV 시스템을 위해서 다수의 카메라를 이용하여야 한다. 하지만 이러한 다시점 영상 시스템은 다수의 카메라를 이용하여 영상을 획득하기 때문에 전송해야할 데이터 또한 시점의 수에 비례하여 증가하게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 제한된 대역폭 내에서 효율적으로 다시점 영상을 압축 전송할 수 있도록 하기 위한 연구가 많이 진행되고 있다³⁻⁵⁾.

유럽에서는 COST230(1992~1994) 프로젝트를 시작으로 PANORAMA(1995~1998)와 ATTEST(2002~2004)를 거쳐 3DTV(2004~2009) 프로젝트로 진행 중이며, 특히 3DTV 프로젝트는 기존 연구를 바탕으로 3차원 영상에 대한 획득, 압축/전송 및 표시에 대한 통합 표준화를 목표로 하고 있다^{6, 7)}.

MPEG(Moving Picture Experts Group)에서는 1996년 MPEG-2 비디오 표준에 포함된 MVP(multi-view profile)를 시작으로 3차원 비디오 압축에 대한 표준화에 관심을 가지기 시작하였다. 하지만 MPEG-2 비디오 MVP는 주 대상이 스테레오 영상임으로, 영상의 깊이 정보와 카메라 보정(calibration)에 대한 정보를 포함하고 있지 않고 따라서 다시점 비디오를 압축하기에는 적당하지가 않다. 뿐만 아니라 시점 변경 기술에 대한 언급이 없어 다시점 비디오를 이용한 상호작용(interactivity)과 같은 서비스를 제공하지 못하는 한계를 가지고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 MPEG에서는 다시점 비디오 및 3차원 오디오/비디오 기술과 관련된 표준화 작업을 58차 회의부터 3DAV(3 dimensional audio-visual)⁶⁻⁸⁾ adhoc 그룹에서 진행하게 되었다. 3DAV 그룹에서는 EE(exploration experiment)를 통해 입체영상 응용분야와 표준화 안건에 대하여 논의한 결과 MVC(multi-view video codec) 표준화를 진행하고 있다⁶⁾. 효율적인 다시점 부호화기를 위하여 시점간의 중첩성을 보간법을 이용하여 압축하는 기법, 각 시점별 밝기성분을 보상해준 후에 압

축을 수행하는 기법 및 시차 정보를 이용하여 시점간 예측을 하는 기법 등 다양한 기법들이 제안되었다¹¹⁾. 현재까지는 독일의 Fraunhofer- HHI에서 제안한 Hierarchical B picture와 adapted prediction structure를 이용하여 부호화 하는 방법이 가장 좋은 성능을 보이고 있으며, MPEG에서는 이 방법을 참조 모델로 확정하였다^{9, 10)}.

다시점 영상 시스템에서 입력 영상은 다양한 각도와 거리에 설치된 두 대 이상의 카메라를 이용하여 획득된다. 이러한 카메라의 배치가 관찰자의 시야각이나 입체감에 직접적인 영향을 미칠 뿐 아니라 영상 압축 효율에도 큰 영향을 미친다. 카메라 시스템을 구성할 때 일반적으로 폭주식(convergence) 카메라 모델이나 평행식(parallel) 카메라 모델이 사용되며, 이때 카메라의 내/외부 파라미터(intrinsic/extrinsic parameter) 또한 함께 제공되기도 한다. 모든 카메라 모델에 대하여 우수한 압축 효율을 가질 수 있는 코덱 연구는 아직 미비한 상태이다. 따라서 MPEG에서는 MVC 표준화에 대한 입력 영상을 일차원 평행식 카메라 모델, 일차원 폭주식 카메라 모델 그리고 2차원 평행식 카메라 모델로 국한하고 있다^{6, 7)}. 현재 진행 중인 표준화에서는 MVC에서 지원되어야 할 몇 가지 요구사항을 정의하고 있는데, 이중 가장 중점으로 생각하는 것은 압축 효율이며, 그 이외에 각 시점간 스케일러빌리티, 저지연성(low delay), 각 시점간 랜덤엑세스 및 동기화에 중점을 두고 있다⁸⁾.

본 논문에서는 MPEG에서 정의한 요구사항을 최대한 포함할 수 있으며, 디지털 3DTV에 적합한 다시점 동영상 부호화 기법을 제안한다. 각 시점 영상들을 이용하여 집적영상(assembled image)을 생성하고, 생성된 집적영상을 이용하여 각 시점에 해당하는 영상의 시차를 예측하게 된다. 집적영상에는 기준이 되는 영상이 포함되어 있기 때문에 집적영상만 전송할 경우 기존의 2DTV와도 하방 호환성을 가질 수 있다. 또한 집적영상과 예측영상만을 이용하여 시차를 예측하기 때문에 각 시점간 스케일러빌리티를 지원할 수 있으며, 각 시점영상을 각각 부호화하는 simulcast 기법에서 발생할 수 있는 시간 동기화 문제도 해결 가능하다.

본 논문의 II장에서는 제안하는 기법의 전체 구성에 대하여 설명하고 III장에서는 집적영상의 생성 방법과 이를 이용한 부호화 기법을 설명한다. IV장에서는 실험 및 그 결과에 대해 기술하고 V장에서 결론 및 향후 연구방향에 대해 서술한다.

II. 다시점 동영상 부호화를 위한 집적영상 생성

제안하는 다시점 동영상 부호화 기법은 카메라간의 공간적 중복성을 효율적으로 제거하여 높은 부호화 효율을 얻을 수 있으며, 기존의 2-D TV와 하방 호환성 및 각 시점간 시간 동기화를 해결할 수 있다. 제안하는 동영상 부호화기의 전체 흐름도를 그림 1에 보였다. 입력 영상은 평행식과 폭주식 카메라 모델로 제한하였으며, 이를 이용하여 집적영상(assembly image)을 만들어내게 된다. 집적영상은 카메라 모델에 따라 원래의 해상도보다 더 커질 수 있으며, 기존 시점 영상 이외에 다른 시점의 영상에 대한 정보를 포함하고 있다.

그림 1에서 보는 바와 같이 다시점 동영상 부호화기는 입력되는 카메라의 구조에 따라 집적영상의 생성 기법을 다르게 수행한다. 평행식 카메라 구조인 경우에는 뒤의 배경에 대한 전역 시차만을 보상하여 집적영상을 생성하게 된다. 폭주식 카메라 구조의 경우에는 객체에 초점을 맞추어 뒤의 배경이 달라지므로 전역 시차 보상 후 회전, 뒤틀림, 축소, 확대가 가능한 원근변환(perspective transform)을 이용하여 배경에 해당하는 공간적 중복성을 제거할 수 있다. 위의 방법으로 생성된 집적영상은 일반적인 동영상 부호화 기법으로 부호화 하여 집적영상에 존재하는 시, 공간적 중복성을 제거할 수 있다. 또한 다시점 영상간의 중복성은 집적영상에서 전역 시차 벡터 및 원근변환의 매개변수를 이용하여 분리한 분할영상(segmented image)을 이용하였다.



그림 1. 집적영상을 이용한 다시점 동영상 부호화기의 전체 흐름도

2.1 다시점 동영상 압축을 위한 집적영상 생성

2.1.1 평행식 카메라 입력

제안하는 기법에서는 효율적인 집적영상 생성을

위하여 다시점 동영상을 획득하는 과정에서 카메라의 구조가 바뀌지 않는다고 가정한다. 이 가정을 벗어나는 경우에는 각 프레임별 집적영상의 크기나 형태가 바뀌게 되고 이는 집적영상을 부호화하는 과정에서 여러 가지 문제점을 야기할 수 있다. 평행식 카메라 구조의 경우에는 일반적인 정합 기법을 이용하여 전역시차를 계산하고, 여기에서 획득된 위치 정보를 이용하여 영상 모자이크(mosaicing)기법과 유사하게 집적영상을 생성하게 된다. 일반적인 정합기법에서 사용되는 정합 함수를 식(1)에 나타내었다.

$$\min_X \sum_{r \in R} \|I_V(r) - I_{V+1}(T(r, X))\|_p \quad (1)$$

여기서 R 은 정합할 영역을 나타내며 일반적인 전역 시차의 경우에는 전체 영상의 크기가 된다. $T(r, X)$ 는 영역 r 에 대해 시차 벡터 X 만큼 이동시키는 함수이다. I_V 와 I_{V+1} 은 각각 V 와 $V+1$ 번째 시점에 해당하는 영상이다. 그림 2는 3X3 구조의 평행식 카메라를 이용하여 획득된 영상과 전역 시차보상을 통해 생성된 집적영상이다. 평행식 카메



(a) 3X3 평행식 카메라를 이용하여 획득된 영상



(b) (a)의 집적영상

그림 2. 평행식 카메라로 획득된 영상과 집적영상

라의 구조상 배경은 시차가 존재하지 않으며, 단지 카메라간의 거리(베이스라인) 만큼 새로운 배경이 나타나게 된다. 반면에 카메라에 가까이 있는 객체의 경우에는 거리에 따른 시차가 존재한다.

즉, 정 중앙에 있는 영상을 중심으로 식 (1)을 이용하여 새로 나타나는 배경을 포함하는 집적영상을 생성하게 된다.

2.1.2 폭주식 카메라 입력

폭주식 카메라를 이용하여 획득된 영상의 경우에는 전역시차 보상만을 이용하여 집적영상을 생성할 수 없다. 일반적으로 폭주식 카메라는 배경보다는 물체를 중심으로 카메라 광축의 각도가 틀어져 있기 때문에 폭주식 카메라를 이용하여 획득된 영상에 대해 집적영상을 생성하기 위해서는 전역시차 보상뿐만 아니라 카메라의 각도도 보상해주어야 한다. 본 논문에서는 카메라의 각도를 보상하기 위하여 원근변환 기법을 이용하였다. 먼저, 기준이 되는 영상의 배경에서 특징점을 추출하고 각각의 다른 시점에서 해당 특징점으로서의 원근변환을 수행하였다. 이때 이웃하는 프레임의 각각의 특징점들의 이동 벡터는 식 (1)을 이용하여 구할 수 있으며, 이때의 식 (1)에서 R은 임의의 블록 크기로 설정된다. 그림 3은 각 시점 영상의 특징점을 이용한 원근변환 과정을 나타내었다. 그림 3에서 보듯이 오른쪽과 왼쪽 프레임의 특징점 1은 기준 프레임의 특징점 1로 이동하는 벡터를 가지게 되며, 이와 같은 방법으로 구해진 4개의 특징점 벡터를 이용하여 원근변환을 거치게 된다. 그림 4(a)는 폭주식 카메라를 이용하여 획득된 영상을 그림 4의 (b)는 제안한 기법으로 생성된 집적영상을 나타내었다.

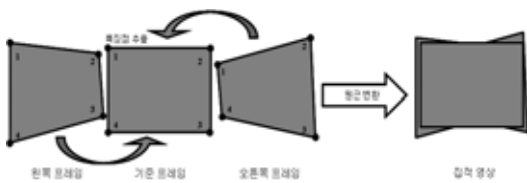


그림 3. 특징점을 이용한 원근변환



(a) 폭주식 카메라를 이용하여 획득된 영상
[Microsoft Research : Break-dancer]



(b) 제안한 기법으로 생성된 집적영상

그림 4. 폭주식 카메라를 이용해 획득된 영상과 집적영상

2.2 집적영상을 이용한 각 시점별 참조영상 생성

일반적으로 동영상 부호화에서는 시간적으로 이웃해있는 영상을 참조영상으로 사용한다. 즉, 참조영상과 현재 부호화 할 영상간의 움직임 예측을 통해 부호화 효율을 개선할 수 있다. 다시점 부호화의 경우에는 시간적으로 인접해 있는 영상간의 중복성이 외에도 각 카메라간의 중복성을 제거하기 위하여 시차예측을 사용한다. 제안하는 기법에서는 각 시점에 해당하는 영상을 부호화하기 위하여 집적영상에서 분리된 참조영상을 사용한다. 그림 5는 집적영상을 이용하여 참조영상을 분리하고, 이를 이용하여 각 시점간의 시차를 예측 과정을 나타낸 것이다.

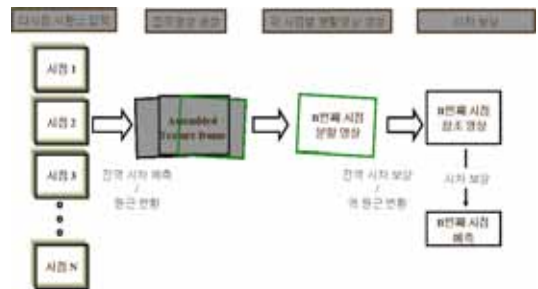


그림 5. 집적영상을 이용한 시차 예측 / 보정

그림 6은 평행식 구조의 다시점 영상에서 집적영상에서 분리된 참조영상과 원 영상간의 차영상을 나타낸 것이다. 그림 6의 (d)와 (e)에서 보는 바와 같이 집적영상에서 획득된 참조영상을 이용하여 예측할 경우 좌측 원영상을 이용하여 예측 하는 경우보다 오차성분이 줄어드는 것을 확인 할 수 있으며, 이는 부호화 효율에도 직접적인 영향을 미칠 수 있다. 하지만 폭주식 구조를 가지는 다시점 영상의 경우에는 배경에 대한 중복성을 줄이기 위하여 원근변환을 거치기 때문에 배경에 대한 시차는 줄일 수



그림 6. 집적영상을 이용한 참조 영상 생성 (평행식 카메라 구조)



그림 7. 집적영상을 이용한 참조 영상 생성 (폭주식 카메라 구조)

있지만 카메라 구조의 특성 때문에 객체에 대한 시차는 증가한다.

폭주식 구조의 다시점 영상에 대하여 집적영상에서 분리된 참조영상과 원 영상의 차이를 그림 7에 나타내었다. 그림 7의 (a)는 우영상과 좌영상을 중첩한 영상이며, (b)는 집적영상에서 분리된 참조영상과 좌영상을 중첩한 영상이다. 폭주식 구조의 다시점 영상에서는 (b)에서 보는 바와 같이 배경에 대한 차성분은 줄일 수 있으나 객체에 대한 차성분은 증가하게 된다. 이는 원근변환을 적용할 때 단순히 배경에 기준을 둔 이차원 변환을 적용하였기 때문이다. 객체에 대한 차성분을 효율적으로 감소시키기 위해서는 카메라와 객체 사이의 깊이정보를 고려한 3차원 원근변환이 필요하다. 제안하는 기법은 폭주식 카메라 구조에 대하여 각 시점 영상간의 깊이정보를 고려하지 않기 때문에 폭주식보다 평행식 카메라를 이용하여 획득된 다시점 비디오 압축에 보다 효율적이다.

III. 집적영상을 이용한 다시점 동영상 부호화 기법

제안하는 다시점 동영상 부호화 기법은 크게 각 프레임간의 시간적 중복성을 줄여주는 부분과 각 카메라 간의 공간적 중복성을 줄여주는 부분으로 구성된다. 그림 8은 집적영상을 이용한 다시점 동영상 부호화기법을 나타낸 것으로 3x3의 이차원 카메라 구조를 가지는 다시점 영상을 부호화하는 예이다.

I_s 와 P_s 는 기존의 동영상 부호화기에서 사용되는 I와 P 픽처를 의미한다. 집적영상은 중앙영상을 기준 프레임으로 다른 시점 영상을 변환하여 생성하게 된다. 생성된 집적영상을 부호화하는 과정에서 움직임 예측을 통한 프레임간의 시간적 중복성을 제거할 수 있다. P_D 는 집적영상에서 분리된 참조영상을 이용하여 각 시점에 해당하는 영상과의 공간적 중복성을 제거하는 시차예측 영상을 의미한다. B_{DM} 은 이전의 P_D 영상을 이용하여 움직임 예측과 P_s 를 이용한 시차 예측을 동시에 수행하는 구조로

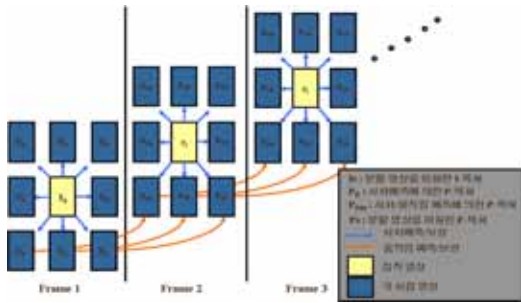


그림 8. 집적영상을 이용한 다시점 동영상 부호화 기법

써 기존의 동영상 부호화기에서 양방향 예측을 하는 B 픽처와 유사한 개념을 가지게 된다.

이와 같은 구조를 이용하여 최종적으로 집적영상에 대한 부호화 시퀀스와 각 시점별 시차벡터와 차영상을 전송하게 되고 수신단에서는 두개의 시퀀스를 이용하여 복호화 할 수 있다. 이때 집적영상의 시퀀스에 동기를 맞추어 각 시점별 시차벡터와 차영상을 전송함으로써 별도의 다중화기 없이 각 시점별 동기화 문제를 해결할 수 있다.

IV. 실험

제안한 다시점 동영상 부호화기의 성능을 평가하기 위하여 3x3의 평행식 카메라 구조를 가진 Santa 영상을 부호화 하였다. Santa 영상은 각 카메라 간의 보정이 아주 잘 된 테스트 영상으로 각 시점에 해당하는 영상의 전역 시차가 정확하게 일치한다. 실험영상의 각 시점을 각각 따로 부호화 한 방법(simulcast)과 새로이 제안한 기법의 부호화 효율을 비교하였다. 동영상 부호화는 기존의 디지털 방송 표준인 MPEG-2를 사용하였으며 GOP는 6으로 하고 예측 모드는 I, P 픽처를 사용하였다. Q-factor는 고정하여 가변 비트율(VBR) 방식으로 비교하였다. 표 1은 두 기법으로 부호화된 데이터의 크기를 비교한 것이다. 표에서 보는 바와 같이 9개의 영상을 각각 독립적으로 부호화 한 결과와 본 논문에서 새로이 제안된 기법으로 부호화 한 결과를 비교하면 제안된 기법에서 약 10%의 데이터량이 감소하는 것을 확인 할 수 있다.

표 1. 압축 영상의 데이터 크기

	0_0	0_1	0_2	1_0	1_1	1_2	2_0	2_1	2_2
simulcast	331,490	324,804	309,653	327,910	334,499	319,709	329,741	335,885	327,406
Proposed	302,911	302,611	288,676	299,828	312,037	300,488	301,242	311,765	306,829

(단위 : byte)

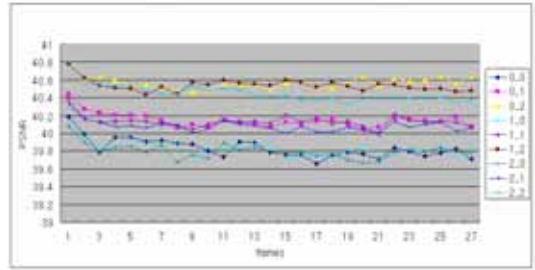


그림 9. 제안된 부호화기법을 이용한 PSNR 결과



그림 10. 독립적 부호화기법을 이용한 PSNR 결과

그림 9과 그림 10은 새로이 제안된 기법과 독립적으로 부호화한 경우의 프레임별 PSNR을 나타낸다. 시간적 중복성만 제거 가능한 독립적 부호화 방식의 경우에는 각 프레임 별 PSNR이 고르지 못한 것을 확인할 수 있다. 하지만 본 논문에서 새로이 제안한 기법의 경우에는 집적영상을 이용하여 참조영상을 만들어내고, 해당되는 참조영상에서 시차를 예측하기 때문에 각 프레임에 대한 PSNR이 고르게 분포되는 것을 확인할 수 있다. 평균 PSNR은 제안한 기법과 독립적으로 부호화한 경우가 거의 같았으며 주관적 화질 측면에서도 거의 차이를 느낄 수 없었다.

제안하는 다시점 부호화기는 평행식 카메라로 획득된 영상에 더욱 효과적이다. 이러한 특성 때문에 디지털 홀로그램 압축에서도 효율적이다. 컴퓨터에 의해 생성된 CGH(Computer Generated Hologram)는 주파수 차원에서 fringe 패턴으로 표현될 수 있으며, 이는 이차원 DCT를 통해 평행식 카메라를 이용하여 획득된 것과 유사한 특성을 가지게 된다^[12-14].

그림 11은 fringe 패턴에 대해 2차원 블록 DCT를 수행한 결과 영상이다. 제안하는 기법을 이용하

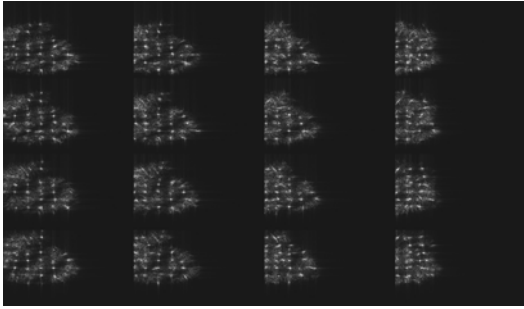
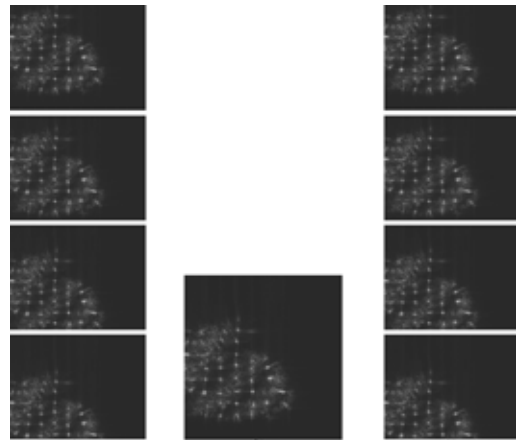


그림 11. CGH의 fringe 패턴을 256X256 블록 DCT한 결과



(a) 원영상 (b) 집적영상 (c) 분할영상
그림 12. 제안한 기법을 적용하여 생성된 집적영상과 분할영상

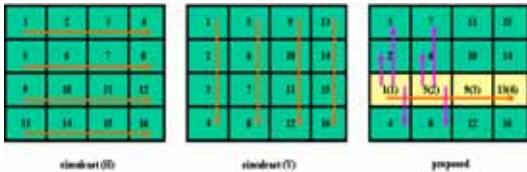


그림 13. 분할된 홀로그램 영상의 처리 순서

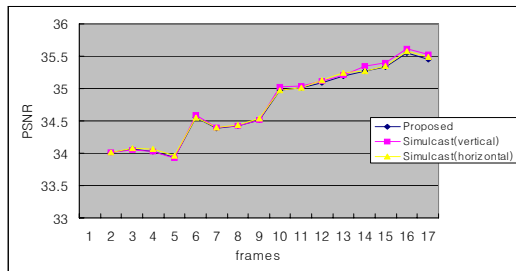


그림 14. 제안한 기법을 이용한 디지털 홀로그램 압축

여 홀로그램을 압축하기 위해서 그림 11의 세로축을 각 시점영상으로 입력하고 가로축을 시간축으로 가정하면, 4개의 시점을 가진 4프레임의 다시점 동

영상으로 가정할 수 있다. 그림 12는 그림 11의 가장 왼쪽 4장의 영상을 이용하여 집적영상을 생성하고 시점간의 시차 예측을 위하여 분할영상을 생성한 것이다. 각각의 분할된 홀로그램은 그림 13에서 보이는 것처럼 독립적 부호화 기법을 가로축과 세로축 방향으로 각각 수행한 결과와 제안한 기법을 비교하였다. 그림 14에 제안한 기법을 이용하여 디지털 홀로그램을 압축한 결과를 나타내었다. 그림 14에서 보는 것처럼 각 기법들이 PSNR 측면에서는 큰 차이는 없지만 제안한 기법의 데이터량이 독립적 부호화 기법과 비교하여 약 10% 정도의 압축 효율이 개선되었다. 디지털 홀로그램의 특성상 복원의 정확도를 확인하기 위해 NC(Normalized correlation)를 구한 결과 25:1의 압축률에서 독립적 부호화 기법을 적용한 경우에는 0.94이고, 제안한 기법은 0.97로 제안한 기법이 좀 더 완벽하게 객체를 복원되는 것을 확인할 수 있었다.

V. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 기존의 동영상 표준을 재활용할 수 있는 효율적인 다시점 동영상 부호화 기법을 제안하였다. 제안한 기법은 독립적 부호화 기법과 비교하여 효율적인 압축성능을 보였다. 뿐만 아니라 각 시점에 대하여 독립적으로 부호화할 경우 각 시점별 시퀀스간의 동기화를 위한 별도의 다중화기와 역 다중화기가 필요한 반면 새로이 제안된 기법에서는 별도의 다중화기 없이도 동기화 문제를 해결할 수 있었으며, 집적영상만 전송하여 중앙영상을 볼 수 있으므로 기존의 2D TV 시스템과도 호환이 가능하다. 일반적인 다시점 동영상 이외에도 홀로그램이나 IP (Integral Photography)과 같이 평행식 구조와 유사한 영상을 압축하는 경우에도 응용이 가능할 것으로 기대된다. 본 논문에서는 기존의 DTV 표준인 MPEG-2와 비교하였지만 제안한 기법의 특성상 다양한 동영상 부호화 표준에 적용할 수 있으며, 이때 각 표준의 특성을 고려한다면 더욱 개선된 성능을 가질 것으로 기대된다. 또한 폭주식 카메라를 이용하여 획득된 실험 영상의 경우에 깊이 정보를 고려하지 않은 원근변환을 이용하기 때문에 배경 부분의 시차는 줄어들지만, 객체 부분에서는 시차가 커지는 문제점이 발생하였으며, 이는 부호화 효율을 저하시키는 원인이 될 수 있다. 따라서 폭주식 카메라 구조를 가지는 다시점 영상의 경우에는 깊이 정보를 고려하여 부호화하는 것이 바람직하다.

참 고 문 헌

[1] A. Redert, E. Jendriks, J. Biemond "3-D scene reconstruction with viewpoint adaptation on stereo displays", *IEEE Trans. Circuits and systems for video tech.*, vol.10, pp.550-562, 2000.

[2] Puri, R.V. Kollarits, B.G. Haskell, "Basics of stereoscopic video, new compression results with MPEG-2 and a proposal for MPEG-4", *signal processing : Image comm.*, vol.10, pp.201-234, 1997.

[3] O. Veksler, "Semi-dense stereo correspondence with dense features", *Stereo and Multi-Baseline Vision, 2001. (SMBV 2001). Proceedings. IEEE Workshop on*, 9-10 Dec. 2001 Pages:149-157.

[4] A. Redert, M. O. Beeck, C. Fehn, W Ijsselsteijn, "ATTEST : Advanced Three-Dimensional Television System Technologies," *3D Data Processing Visualization and Transmission, 2002. First International Symposium*, pp. 313-319, Jun, 2002.

[5] ATTEST : Advanced Three-Dimensional Television System Technologies, <http://eigg.res.cse.dmu.ac.uk/attest/> 2002-2004.

[6] "Applications and Requirements for 3DAV," MPEG N5539, March 2003.

[7] "Description of Exploration Experiments in 3DAV," MPEG N5557, March 2003.

[8] "Report on Status of 3DAV Work Exploration," MPEG N5558, March 2003.

[9] MPEG/ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 "Call for Proposals on Multi-view Video Coding," N7327, Poznan, Poland, July 2005.

[10] MPEG/ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 "Description of Core Experiments in MVC," N7798, Bangkok, Thailand, Jan. 2006.

[11] MPEG/ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 "Subjective test results for the CfP on Multi-view Video Coding," N7779, Bangkok, Thailand, Jan. 2006.

[12] K. Sasakim E. Tanji and H. Yoshikawa, "Data compression for holographic 3D image," *The journal of the Institute of Television Engineers of Japan*, Vol. 48, No. 10, pp. 1238-1244, Oct. 1994.

[13] 서영호, 최현준, 강훈중, 이승현, 김동욱, "하

이브리드 비디오 코딩에 의한 디지털 홀로그램 압축기술," *전자공학회 제 42권 제 5호* pp. 29-40, 2005년 9월.

[14] Young-Ho Seo, Jin-Woo Bae, Hun-jun Choi, Ji-Sang Yoo, Dong-Wook Kim, "Digital Hologram Compression based on Multi-view Coding using Accumulated Image," *IWAIT 2006, Vol. 9*, pp. 80-84, Jan. 2006.

배진우 (Jin-woo Bae)

정회원



1998년 2월 순천대학교 전자공학과 졸업
2003년 2월 광운대학교 전자공학과 석사
2003년 3월~현재 광운대학교 전자공학과 박사과정
<관심분야> 3D 영상 신호처리, 동영상 코덱, 영상압축, 웨이블릿기반 영상처리

송혁 (Hyok Song)

준회원



1999년 광운대학교 제어계측공학과 졸업
2001년 광운대학교 전자공학과 석사
2006년 KETI 선임연구원
2006년 광운대학교 전자공학과 박사과정
<관심분야> 3D 영상 신호처리, 동영상 코덱, 영상압축, 입체영상압축

유지상 (Ji-sang Yoo)

정회원



1985년 2월 서울대학교 전자공학과 졸업(공학사)
1987년 2월 서울대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사)
1993년 5월 Purdue 대학교 전기공학과 졸업(Ph.D.)
1993년 9월~1994년 8월 현대전

자산업(주) 산전연구소 선임연구원
1994년 9월~1997년 8월 한림대학교 전자공학과 조교수
1997년 9월~2001년 8월 광운대학교 전자공학과 조교수
2001년 9월~현재 광운대학교 전자공학과 부교수
<관심분야> 3DTV, 영상압축, 영상인식, 비선형 신호처리