

H.264/AVC 기반의 스테레오 영상 디스플레이 시스템

준회원 김태준*, 김지홍*, 윤정환*, 배병규*,
 종신회원 김동욱**, 정회원 유지상*

Stereoscopic Video Display System Based on H.264/AVC

Tae-june Kim*, Jee-hong Kim*, Jung-hwan Yun*, Byung-kyu Bae* *Associate Members*,
 Dong-wook Kim** *Lifelong Member*, Ji-sang Yoo* *Regular Member*

요약

본 논문에서는 양안시차를 이용한 스테레오 영상의 부호화 기법을 H.264/AVC 기반으로 스테레오 영상을 실시간으로 전송하기 위한 효과적인 시스템을 제안한다. OpenCV를 이용하여 스테레오 웹캠으로부터 영상을 획득하고, 전처리 과정으로 입력 시스템을 통해 획득한 스테레오 영상을 YUV 4:2:0 파일 포맷으로 변환한다. 변환된 파일은 스테레오 부호화기로 입력되고 제안된 예측구조에 의해 부호화기의 복잡도를 감소시킴으로써 초당 30프레임 이상의 부호화 속도로 부호화 된다. 부호화된 비트스트림 파일은 복호화기에 입력되어 좌, 우 스테레오 영상으로 재 생성된다. 재 생성된 스테레오 영상은 입체영상으로 합성되어 3D 디스플레이 장치를 통해 사용자에게 보여지게 된다. 제안된 시스템은 기존의 스테레오 코덱을 사용했을 때 보다 최소 1.5dB에서 최대 3dB의 압축효율이 뛰어난 결과를 본 실험을 통하여 검증 및 확인하였다. 본 연구는 저 대역폭, 저 전력의 실시간 전송을 위한 모바일환경에 응용이 가능할 것으로 기대된다.

Key Words : 양안시차, H.264/AVC, 스테레오 영상, OpenCV, 예측구조

ABSTRACT

In this paper, we propose a real-time stereoscopic display system based on H.264/AVC. We initially acquire stereo-view images from stereo web-cam using OpenCV library. The captured images are converted to YUV 4:2:0 format as a preprocess. The input files are encoded by stereo-encoder, which has a proposed estimation structure, with more than 30 fps. The encoded bitstream are decoded by stereo-decoder reconstructing left and right images. The reconstructed stereo images are postprocessed by stereoscopic image synthesis technique to offer users more realistic images with 3D effect. Experimental results show that the proposed system has better encoding efficiency compared with using a conventional stereo CODEC(coder and decoder) and operates with real-time processing and low complexity suitable for an application with a mobile environment.

I. 서론

현대 사회는 컴퓨터와 정보화기기의 발달로 미디어

에 대한 요구가 커지고 있다. 이는 곧 시장의 확대 해석이 된다. 이러한 시장의 변화에 발맞추어 HDTV, IPTV, 3G 등과 같은 새로운 신기술들이

* 본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 육성·지원사업 (IITA-2008-C1090-0801-0017)과 교육인적자원부, 산업자원부, 노동부의 출연금 및 보조금으로 수행한 최우수실험실지원사업의 연구결과입니다.

* 광운대학교 전자공학과 디지털 미디어 연구실 (mirrine, jjilong, sneakes, redncap}@kw.ac.kr, jsyoo@kw.ac.kr)

** 광운대학교 전자재료공학과 Digital Design & Test Lab.(dwkim@kw.ac.kr)

논문번호 : KICS2008-01-018, 접수일자 : 2008년 1월 9일, 최종논문접수일자 : 2008년 5월 14일

시장에 도입 되어 상용화 되고 있다. 특히, 눈으로 보고 들을 수 있는 멀티미디어에 대한 수요는 폭발적으로 증가하고 있다. 디스플레이 장치는 흑백에서 컬러, HDTV로 빠르게 발전되어 왔고 향후 3D 디스플레이 장치가 보급화 될 것으로 많은 전문가들이 예상하고 있다. 이에 따라, 영상 장치들 사이에 스테레오 영상 전송의 양은 증가할 것이다.

3차원 입체 영상 기술이란 스테레오스코픽 비전 기술을 적용하여 2차원 영상에 깊이 정보를 부가하고, 이 깊이 정보로 인하여 시청자가 마치 영상이 제작되고 있는 현장에 있는 것 같은 생동감 및 현실감을 느낄 수 있게 하는 기술이다. 현재, 세계적인 규모의 박람회나 전시장 등의 이벤트 행사장에서는 반드시 라고 해도 될 만큼 3D 디스플레이를 사용한 전시 시설이 설치되어 있으며, 생동감 있는 3D 영상을 즐길 수 있다. 3차원 영상은 눈앞에 펼쳐진 장면을 잡으려고 손을 내밀거나 전방에서 다가오는 영상을 엉겁결에 피하거나 할 만큼 종래의 2D 영상과는 전혀 다른 시각적 효과를 가지고 있다.

이러한 입체감을 인간은 동일 물체를 좌·우의 눈으로 동시에 보는 것에 의해 얻는다. 이것을 스테레오스코픽이라고 부른다. 현재에도 일반 서적의 대부분이 스테레오스코픽을 기본으로 인간의 입체시를 설명하고 있으며, 3D 디스플레이의 대부분도 이를 사용하여 입체영상을 표시하고 있다. 그러나 스테레오스코픽은 인간이 3차원 공간을 지각하는 많은 요인들 중의 한가지일 뿐이고, 실제로 인간은 더 많은 정보를 기본으로 하여 3차원 공간을 지각한다. 움직이고 있는 기차의 창문을 통해 밖의 경치를 바라보면 먼 곳에 있는 산이나 구름 등은 움직임이 적지만, 가까이에 있는 집이나 가로수 등은 가까울수록 빨리 뒤로 흘러간다. 이와 같이 관찰자의 위치와의 상대적인 변화에 따라 생기는 대상물의 움직임의 차이를 운동시차라 부른다. 이와 같이 움직임의 차이에서 초래하는 깊이감의 효과는 양안시차와 같은 정도로 영향을 미치며, 현재의 TV나 영화 등 2차원의 화면속에서의 깊이감을 부여하는데 유효한 요소가 된다. 또한 영상을 동시에 관찰할 수 있는 범위에 제한이 있으면 평상시의 체험과는 다른 제약된 인상을 받는다. 이 범위가 넓어질수록 실제의 공간속에 있는 것과 같은 입장감이 강해진다. 이와 같이 시야의 크기로 깊이감을 높이는 데 유효하며, 화면이 큰 영화나 HDTV 등에는 이 효과가 살려져 있다.

사람의 눈이 가로방향으로 약 6.5cm 떨어져서 2개 존재한다는 것에 따른 3차원 깊이 인식을 위한

단서는 심도지각(Depth Perception)에 특히 중요하며, 이것에는 폭주(Vergence)로 불리는 것과 양안시차(Binocular Disparity)로 불리는 것이 있다. 어떤 대상체 A를 바라볼 때, 양안은 내향(Inside Direction)으로 회전하여, 그 대상체 위에서 만난다. 이와 같은 양안의 작용을 폭주라 부르고, 이때 대상체 A와 시선이 이루는 각을 폭주각이라 부른다. 폭주에 의한 3차원 깊이 인식을 위한 단서는 물론 근거리에서 큰 효과를 나타내는데 20m 정도까지 유효한 것으로 알려져 있다. 그러나 거리가 멀어지면 폭주각이 작아지므로 이 효과는 급격히 작아진다. 또한 2개의 눈이 떨어진 위치에 있음으로 해서, 어떤 물체를 바라보았을 때 양안의 망막상은 같아지지 않고, 주시점으로부터 떨어진 위치에서는 대체로 간격이 생긴다. 양안에서의 이와 같은 간격량의 차이가 양안시차로 불린다.

양안시차를 이용한 입체감 있는 영상을 표현하기 위해서는 2대의 카메라에서 2개의 영상을 획득, 전송해야 하는데 이는 현재 2차원 영상 데이터양의 2배에 해당한다. 그러므로 3차원 영상을 2차원 영상의 데이터에 준하는 양으로 압축하는 기술이 필요하다. 그 기술로 비디오 압축 능력이 가장 우수한 H.264/AVC를 본 연구에 적용했다.

H.264/AVC의 코딩 효율은 MPEG-2의 2~3배이고 MPEG-4 보다 1.5~2배 이상 높다. MPEG-2는 디지털 방송에 많이 사용되고, MPEG-4는 휴대폰용 영상 전송에 사용되며, H.264/AVC는 더 높은 압축률을 필요로 하는 DMB 와 같은 이동통신 단말기와 같은 애플리케이션에 적용 된다. H.264/AVC는 2D 멀티미디어 데이터에 대해 표준화 작업이 진행되었기 때문에 양안식 3차원 동영상 특성을 고려한 처리는 H.264/AVC 구조 내에 언급되어 있지 않다. 따라서 3차원 동영상을 효율적으로 처리할 수 있는 연구가 필요하다. 이를 위해 본 논문에서는 스테레오 시스템에 적용할 수 있는 예측구조를 제안하고, 적은 비트에서 특히 성능이 더 우수한 H.264/AVC의 장점을 이용해 낮은 해상도의 영상을 실시간으로 부호화 할 수 있는 방법을 제안한다. 이를 이용하면 앞으로 상용화된 3차원 영상을 볼 수 있는 휴대폰기나 멀티미디어기기에서 DMB와 같은 동영상을 입체 영상으로 시청할 수 있을 것으로 기대된다.

본 논문의 II장에서는 시스템 개요에 대해서 설명하고 III장에서는 시스템을 이루는 영상 입력 방법, H.264/AVC의 인코더 설정, 스테레오 영상의 부·복호화기술에 관해서 기술한다. IV장에서는 실

험한 결과를 분석하며 V장에서 결론을 내린다.

II. 제안하는 시스템 개요

그림 1은 본 논문에서 제안하는 H.264/AVC 기반의 스테레오 영상 디스플레이 시스템의 전체 구성도이다. 웹캠으로 획득한 영상을 실시간으로 부호화 하여 3D 모니터에 보여주는 시스템이다. USB의 제한적인 대역폭에 의해 캡처 속도는 스테레오 카메라를 사용할 때 초당 15프레임 정도의 캡처 속도를 얻을 수 있다. 캡처된 영상은 RGB 영상으로 효율적인 압축을 위해, YUV 4:2:0 파일 포맷으로 변환된다. 캡처부터 파일변환까지의 전처리 과정은 OpenCV (Opensource Computer Vision) Library 함수를 이용하였고, 그림 2와 같다. 전처리 과정을 거친 YUV 파일은 스테레오 부호화기에 입력이 되어 압축이 된다. 압축된 파일은 스테레오 복호화기에 의해 다시 좌, 우영상의 YUV 파일로 복원 되고, 복원된 영상은 3D 합성과정을 거쳐 3D 모니터를 통해 입체영상으로 보여지게 된다.

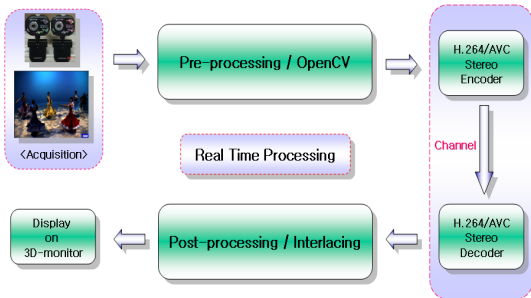


그림 1. 제안한 시스템의 전체 구성도
Fig. 1. Proposed system

III. 제안하는 시스템 기술

3.1 스테레오 영상의 입력

H.264/AVC의 입력은 주로 YUV 4:2:0 파일 포맷을 사용한다. 그림 2는 웹캠에서 획득된 영상을 전처리하는 과정을 나타낸다. RGB 파일 포맷의 경우에는 신호를 다루기 위해 각 4MHz의 대역이 필요해 총12MHz의 대역이 필요하게 된다. 반면 YUV 4:2:0 파일 포맷의 경우에는 6MHz(4MHz+1MHz+1MHz)로 RGB 파일 포맷의 대역의 절반으로 압축된다. 따라서 입력된 신호가 RGB 라면 효율적인 압축을 위해 전처리로 YUV로 변환할 필요가 있다. 웹캠으로 영상을 획득하기 위해 OpenCV

를 이용했고, 흐릿해진 영상을 샤프닝 필터(Sharpening Filter)를 적용하여 전처리를 하였다.

USB를 이용한 하나의 웹캠을 PC상에서 사용하게 되면 약 초당 30프레임의 캡처속도를 얻을 수 있다. 하지만 2대의 스테레오 웹캠을 사용하게 되면 제한적인 USB 대역폭에 의해 약 초당 15프레임의 캡처속도를 얻을 수 있다. 본 연구에 서는 웹캠을 사용했기 때문에 PC상에서 특별히 부가적으로 어떠한 장치를 할 필요가 없다는 장점이 있다.

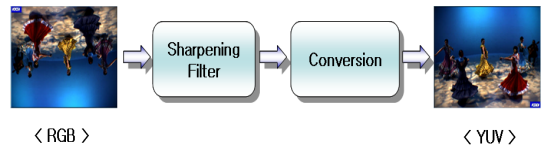


그림 2. 전처리 과정
Fig. 2. Pre-processing

3.2. 스테레오 영상의 부호화

제안된 시스템은 크게 두 가지의 목표를 두고 설계를 하였다. 첫째는 실시간 부호화에 그 목적이 있고, 두 번째는 효율적인 스테레오 부호화에 그 목적이 있다. 즉, 적은 대역폭을 사용하여 실시간으로 효율적인 영상의 부호화가 목적이다.

두 시점의 영상을 실시간으로 처리하기 위해서는 기존의 단일 시점 코덱의 부호화 속도보다 2배 빨라야 같은 재생 속도를 얻을 수 있다. 이에 목표 부호화 속도를 초당 30프레임에 맞추어 시스템을 설계하였다. H.264/AVC에서 부호화기의 부호화 속도에 많은 영향을 주는 부분은 크게 3가지로 볼 수 있는데, 첫째는 영상의 사이즈, 둘째는 움직임 예측 방법, 셋째는 윌-왜곡 최적화모드(Rate-Distortion Optimization)이다. 따라서 실험에 사용한 영상의 사이즈는 QCIF로 제한을 하고, 부호화기 및 복호화기의 참조 소프트웨어는 JM12.2를 사용하였다. 움직임 예측은 JM 12.2에서 새롭게 도입된 빠른 움직임 예측모드 중 EPZS(Enhanced Predictive Zonal Search)모드를 선택하였다. 또한 윌-왜곡 최적화모드는 적은 복잡성을 요하는 본 시스템의 특성상 'Fast high complexity mode' 를 선택 하는 등의 기본적인 파라미터 설정을 통해 목표 부호화 속도 이상을 확보하였다.

부호화기에 대한 전체 구조는 다음 그림 3과 같다. 하나의 부호화기에 두 시점의 영상을 실시간 부호화하기 위해서 현재 영상의 입력을 좌, 우 영상 번갈아 가며 입력을 받도록 했다. 즉, 부호화기의

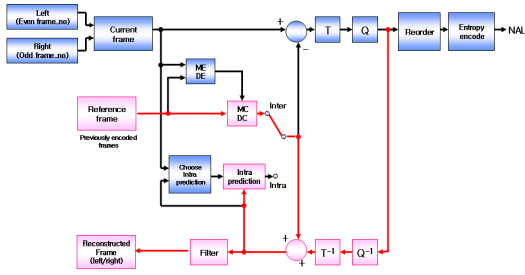


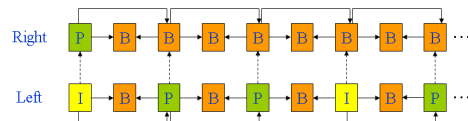
그림 3. 부호화기 전체 구조
Fig. 3. Encoder Block Diagram



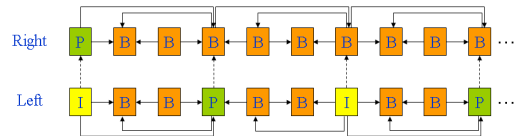
그림 4. 변이 예측(Disparity Estimation)의 문제점
Fig. 4. Problem of Disparity Estimation

현재 프레임 번호가 짝수에 해당하는 프레임은 좌영상이 되고, 홀수에 해당하는 프레임은 우영상이 된다. 이를 보다 효과적으로 압축하기 위한 방법 중에 하나가 효율적인 예측구조를 구현하는 것이다. 스테레오 영상에서는 동일 시간의 좌, 우 영상의 상관도가 상당히 높다. 이러한 높은 공간적 중복성을 제거하는 변이 예측(Disparity Estimation)을 적용하게 되면 높은 압축효율을 기대 할 수 있다. 변이는 카메라와 물체의 거리가 가까울수록 그 값이 커지고 카메라와 물체의 거리가 멀수록 작아진다. 변이가 작으면 높은 압축 효율을 기대할 수 있지만 변이가 크면 변이 예측의 탐색 범위 내에서 오정합 발생 확률이 높아진다. 이는 화질의 저하를 가져오고 비효율적인 시스템이 된다. 이를 보완하기 위해 가변적인 탐색범위를 적용하는 변이 예측기법[1]에 많은 변이 예측방법이 있다. 하지만 이 방법은 또 다른 시스템의 복잡도를 만들기 때문에 실시간으로 구현하는 장애 요인으로 발생 할 수도 있다. 좌, 우영상의 동일한 위치의 탐색범위에서 변이 예측을 할 경우 카메라와 가까이 있는 물체와 멀리 있는 물체 사이의 큰 변이와 가려진 영역에 의해 정확한 정합점을 찾기가 어렵다. 그림 4는 변이 예측의 문제점을 나타낸 그림이다. 동일한 위치에 좌, 우영상의 탐색범위를 표시하였다. 하지만 가까이 있

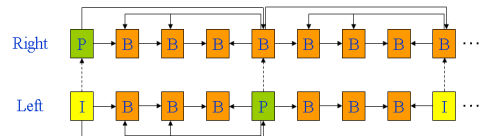
□ Mode1



□ Mode 2



□ Mode 3



□ Simulcast

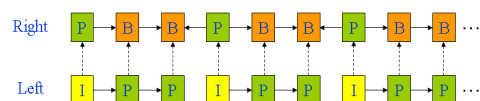


그림 5. 제안 예측구조 Mode1, Mode2, Mode3 과 Simulcast
Fig. 5. Proposed prediction structure Mode1, Mode2, Mode3 and Simulcast

는 사람 얼굴의 큰 변이와 가려진 영역에 의해 정확한 정합점을 찾기가 어렵다는 것을 알 수 있다. 따라서 가려진 영역이 많고 변이가 큰 경우에는 변이 예측보다 움직임 예측(Motion Estimation)이 더 효과적이다. 본 논문에서는 그림 5와 같이 3가지 예측구조를 제안하고, 기존의 제안된 예측구조[3]와 비교를 하였다. 기본적인 개념은 스테레오 코덱에 움직임 예측과 변이 예측을 적절히 사용해서 효율적인 압축률을 유지한다는 데 있다. 제안된 예측구조는 변이 예측을 매 픽처마다 적용을 해도 움직임 예측과 동일한 탐색범위 내에서 탐색을 한다면 오히려 좋지 않은 결과가 발생할 수 있다는 점에 착안을 하여 변이 예측을 매 픽처마다 수행하지 않고 움직임 예측을 수행 하였다. 이와 같은 방법은 가려진 영역이 많고 변이가 큰 경우에 효과가 좋다.

Simulcast는 매 픽처마다 변이 예측을 수행하는 구조이다. 이는 가려진 영역과 큰 변이에 의해 정확한 정합점을 찾지 못하는 결과를 가져온다. 또한 많은 I, P픽처 때문에 압축효율이 좋지 않다.

제안된 예측구조는 우영상의 첫 시작 프레임만 P(Predictive)픽처가 되고 나머지 우영상은 모두 B(Bi-directional Predictive)픽처가 된다. 제안된 예측구조를 구현하기 위해 영상입력을 짝수 프레임번호는 좌영상, 홀수 프레임 번호는 우영상에 해당하

게 입력을 받아 처리를 하였다. 좌, 우 영상이 섞여진 상태로 GOP(Group Of Picture)를 처리하기 위해 DPB(Decoded Picture Buffer)의 사이즈를 1증가시켜, 좌영상 I, P픽처보다 프레임 번호가 1증가한 동일 시간축상의 우영상을 변이 예측하기 위해 DPB에 저장한다. 3가지 모드는 변이 예측사이에 움직임 예측을 하는 B픽처를 Mode 1을 기준으로 하나씩 증가시킨 구조이다. 즉, 변이 예측 간격을 점차 늘려가면서 비교를 하였다.

Mode1은 좌영상의 I, P픽처 사이에 하나의 B픽처가 존재하고 각 I, P픽처는 우영상의 참조영상이 된다. Mode2는 좌영상의 I, P픽처 사이에 두 개의 B픽처가 존재하고 Mode1과 동일한 방법으로 변이 예측을 한다. 또한 Mode3는 좌영상의 I, P픽처 사이에 세 개의 B픽처가 존재하고 Mode1과 동일한 방법으로 변이 예측을 한다. 이러한 3가지 모드는 변이 예측의 빈도수와 B픽처의 빈도수 사이의 상관도를 확인할 수 있다.

3.3 스테레오 영상의 복호화

스테레오 영상의 복호화는 부호화방법의 역순환으로 구현한다. 복호화기는 입력으로 압축된 파일을 NAL(Network Abstraction Layer, 네트워크 추상계층)단위로 받으면 이를 복원하여 좌, 우 영상으로 나누어 주는 역할을 한다. 복호화기의 전체 구조는 그림 6과 같다.

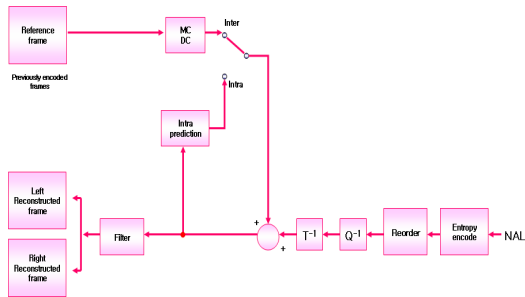


그림 6. 복호화기 전체 구조
Fig. 6. Decoder Block Diagram

3.4 스테레오 영상의 출력

복호화된 좌, 우영상을 본 실험에 사용한 3D 모니터에 입체적으로 보여주기 위한 방법으로는 Interlace, Subfield, Sidefield, Sequential 4가지 모드가 있는데, 본 실험에서는 전체화면으로 보지 않아도 입체감을 느낄 수 있는 Interlace 방법으로 영상을 합성하였다.

스테레오 웹캠으로 획득한 영상은 부호화 속도를 고려해 작은 사이즈의 영상을 사용하였다. 그림 7과 같은 방법을 사용해서 후처리 작업을 거친 뒤 영상을 3D모니터에 디스플레이 하면 입체감 있는 영상을 시청할 수 있다.

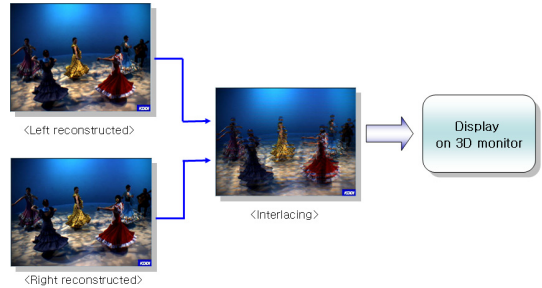


그림 7. 후처리 과정
Fig. 7. Post-processing

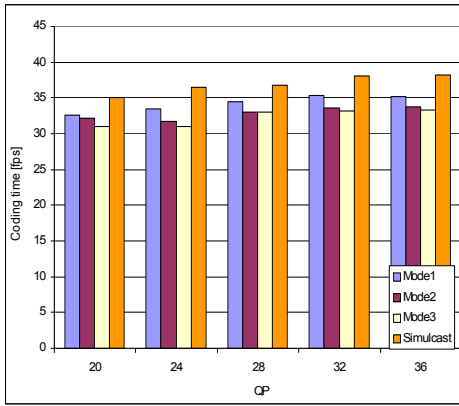
IV. 실험 및 결과

본 실험에 사용한 실험 영상은 표 1과 같다. Flamenco2, Race2, Ballroom 영상은 Multi-View Coding 실험 영상으로, Flamenco2 는 1, 2번 영상을 사용하였고, Ballroom, Race2 영상은 3, 4번 영상을 사용했다. 원본 실험 영상의 사이즈는 본 실험에 적용하기 적합하지 않기 때문에 QCIF(176x144)로 다운샘플링 하였다. Test 영상은 스테레오 웹캠으로 획득한 영상으로써, 웹캠에서 획득 가능한 가장 작은 160x120사이즈를 사용하였다.

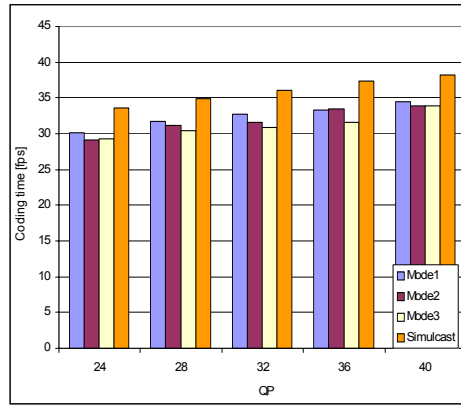
표 2는 동일 QP값에서의 부호화 속도를 비교한 그래프를 나타낸다. 스테레오 웹캠에서 획득한 영상

표 1. 실험에 사용한 영상
Table 1. List of the test sequences used

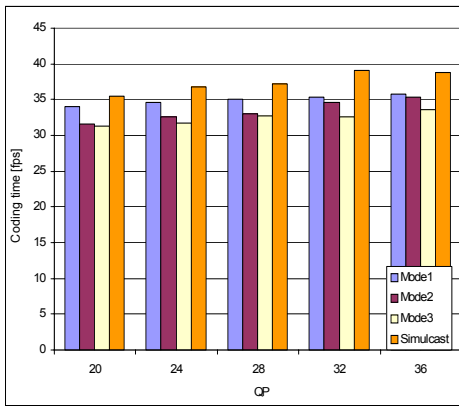
Data Set	Sequence	Image Property	Camera Arrangement
KDDI	Flamenco2	176x144, 30fps	5 cameras with 20cm spacing; 2D/parallel (Cross)
KDDI	Race2	176x144, 30fps	8 cameras with 20cm spacing; 1D/parallel
MERL	Ballroom	176x144, 25fps	8 cameras with 20cm spacing; 1D/parallel
Proposed	Test	160x120 15fps	2 cameras with 6cm spacing 1D/Parrallel



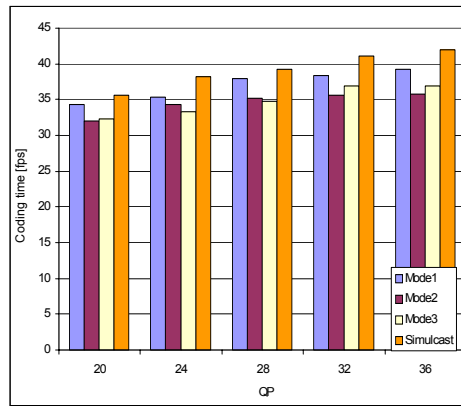
(a) Flamenco2



(b) Race2



(c) Ballroom



(d) Test

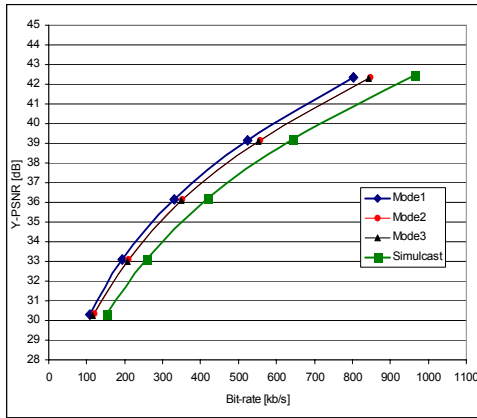
표 2. 부호화 속도
Table 2. Encoding time

을 실시간으로 처리하기 위해서는 부호화 속도가 최소한 초당 30프레임 이상으로 확보되어야 한다. 표 2를 보면 Simulcast가 가장 부호화 속도가 높은 것을 알 수 있고, 다음으로 제안한 Mode 1이 부호화 속도가 높은 것을 알 수 있다. Mode2 와 Mode 3는 비슷한 부호화 속도가 나왔다. 이는 부호화 속도 측면에서 보면 Simulcast가 Mode1 보다 8%더 좋은 결과를 가져온 것으로 볼 수 있다. 하지만 모든 Mode에서 초당 30프레임 이상의 부호화 속도를 확보하였기 때문에 부호화 효율적인 측면에서 살펴 볼 필요가 있다. 표 3은 Mode 1과 Simulcast의 성능 비교를 나타낸다. Mode 1은 Simulcast 보다 평균 8% 부호화 속도가 느리지만 평균 YPSNR 0.065dB 높으면서 bit rate가 평균 35.09%로 줄어드는 효과를 가져왔다.

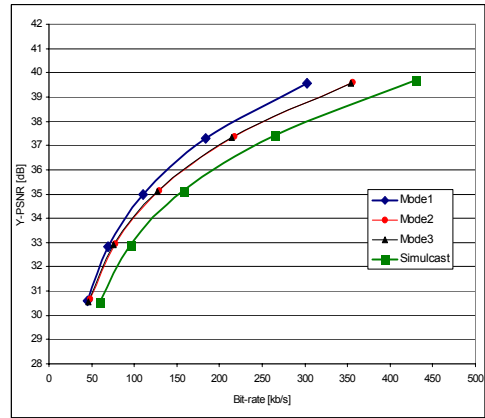
표 4는 RD 성능을 비교한 그래프를 나타낸다. 결과적으로 제안한 예측구조 Mode 1은 Simulcast와 비교했을 때 부호화 속도차이는 거의 없으면서 PSNR이 최소 1.5dB에서 최대 3dB의 성능 향상을 가져왔다.

표 3. 동일 QP 값에서의 Mode1 과 Simulcast 의 비교
Table 3. Compare with Mode1 and Simulcast on same QP

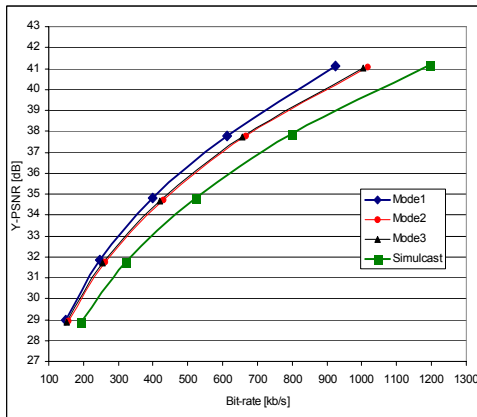
Sequence	Saved coding time	Rate diff	YPSNR diff
Flamenco2	-7.9%	28.23%	0.05
Race2	-11.0%	40.28%	0.08
Ballroom	-7.2%	30.03%	-0.02
Test	-5.9%	41.80%	0.15
average	-8.00%	35.09%	0.065



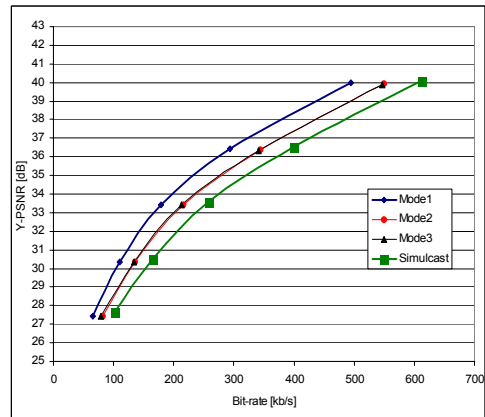
(a) Flamenco2



(b) Race2



(c) Ballroom



(d) test

표 4. RD 성능 비교
Table 4. Comparison of coding efficiency

V. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 스테레오 웹캠을 사용하여 영상을 효율적으로 실시간 압축하고 특별히 부가적으로 어떠한 장치를 할 필요가 없이 일반 PC 상에서도 구현이 가능한 시스템을 제안하였으며, 기존의 스테레오 코덱보다 압축효율이 뛰어나다는 것을 입증하였다. 스테레오 웹캠에서 영상의 획득과 전처리 과정, 그리고 부호화 과정까지 하나의 MFC기반의 플레이어로 제작해 “Stereo Image Input System”, 복호화 및 후처리 과정을 포함하는 MFC기반의 플레이어를 “Stereo Image Output System”이라 칭하였고, 이를 통틀어 “Stereoscopic Video Display System”이라 한다. 앞으로 3D모니터의 보급이 일반

화 되면 화상통신 및 일반 3D 방송을 이와 같은 방법으로 구현 할 수 있을 것으로 예상된다.

본 시스템에 사용되어진 H.264/AVC 부호화기는 높은 복잡성으로 인해 영상의 사이즈가 QCIF 수준에서만 실시간이 처리가 가능하다. 이를 디스플레이 할 때 복호화된 QCIF 영상을 CIF영상 사이즈로 업샘플링 시켜 보여줄 경우, 즉 2배 업샘플링 한 경우는 블록화 현상을 크게 느낄 수 없었으나 그 이상의 사이즈로 업샘플링을 하게 되면 블록화 현상을 피할 수 없었다. 따라서 본 시스템은 낮은 해상도의 영상을 필요로 하는 H.264/AVC를 사용하는 DMB와 같은 모바일 기기에 적용 시킬 수 있을 것으로 예상된다. 이러한 실시간 처리를 낮은 해상도에서만 지원하는 것을 넘어 광범위하게 적용을 하기 위해서는 시스템의 복잡성을 낮추면서 기존의

성능을 유지 또는 향상 시킬 수 있는 방법과 변이 예측을 보다 효과적으로 할 수 있는 방법에 대한 연구가 향후 이루어 져야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] Shabnam Sodagari, Eric Dubois, "Variable-blocksize disparity estimation in stereoscopic imagery", Electrical and Computer Engineering, 2003. IEEE CCECE 2003. Canadian Conference on Volume 3, 4-7 May 2003 Page(s):2047 - 2049 vol.3

[2] Chien, Shao-Yi; Yu, Shu-Han; Ding, Li-Fu; Huang, Yun-Nien; Chen, Liang-Gee, "Fast disparity estimation algorithm for mesh-based stereo image/video compression with two-stage hybrid approach", Visual Communications and Image Processing 2003. Edited by Ebrahimi, Touradj; Sikora, Thomas. Proceedings of the SPIE, Volume 5150, pp. 1521-1530

[3] Shiping LI, Mei YU, Gangyi JIANG, Tae-Young CHOI, Yong-Deak KIM, "Approaches To H.264-Based Stereoscopic Video Coding", Image and Graphics, 2004. Proceedings. Third International Conference on 18-20 Dec. 2004 Page(s):365-368.

[4] W.Yang, K.N.Ngan, J.Cai, "An MPEG-4 -Compatible Stereoscopic/Multiview Video Coding Scheme", Circuits and Systems for Video Technology, IEEE Transactions on Volume 16, Issue 2, Feb. 2006 Page(s):286-290.

[5] P.Y.Yip, J.A.Malcolm, W.A.C.Fernando, K.K.Loo, H.Kodikara Arachchi, "JOINT SOURCE AND CHANNEL CODING FOR H.264 COMPLIANT STEREO SCOPIC VIDEO TRANSMISSION", Electrical and Computer Engineering, 2005. Canadian Conference on 1-4 May 2005 Page(s):188-191.

[6] Cagdas Bilen, Anil Aksay, Gozde Bozdagi Akar, "A MULTI-VIEW VIDEO CODEC BASED ON H.264", Image Processing, IEEE 2006 International Conference on 8-11 Oct. 2006 Page(s):541-544.

[7] Balasubramaniyam, B, Edirisiughe, E.A., Bez, H.E, "A parallel encoding approach to H.264 stereo video", Visual Information Engineering, 2006. VIE 2006. IET International Conference on 26-28 Sept. 2006 Page(s):195-200.

[8] Buddika Adikari, W.A.C. Fernando, H. Kodikara Arachchi, "A New Motion and Disparity Vector Prediction Technique for H.264 Based Stereoscopic Video Coding", Circuits and Systems, 2006. ISCAS 2006. Proceedings. 2006 IEEE International Symposium on 21-24 May 2006 Page(s):4.

[9] A.B.B.Adikari, W.A.C. Fernando, H.Kodikara Arachchi, K.K.Loo, "A H.264 COMPLIANT STEREO SCOPIC VIDEO CODEC", Electrical and Computer Engineering, 2005. Canadian Conference on 1-4 May 2005 Page(s):1614-1617.

[10] S. Thanapirom, W.A.C. Fernando, E.A. Edirisinghe, " A ZEROTREE STEREO VIDEO ENCODER", Circuits and Systems, 2003. ISCAS '03. Proceedings of the 2003 International Symposium on Volume 2, 25-28 May 2003 Page(s):II-608-II-611 vol.2

[11] 안충현, 안치득, "3DTV 및 실감 TV 방송 기술", 전자공학회지, 제29권 제7호, 2002. 7, pp.90-99.

[12] 이학찬, 박장환, 남궁연, 남궁재찬, "스테레오 영상을 이용한 물체 추적 방법", 전자공학회논문지, 제39권 SP편 제5호, 2002, pp.46-58.

[13] 호요성, 김승환, "H.264/AVC 표준의 소스 코드 분석", 2007 두양사.

김 태 준 (Tae-june Kim)

준회원



2008년 2월 광운대학교 전자 공
학과 졸업
2008년 3월~현재 광운대학교 전
자공학과 석사과정
<관심분야> Stereo Matching,
Computer Vision, 동영상 코덱

김 지 흥 (Jee-hong Kim)

준회원



2008년 2월 광운대학교 전자 공
학과 졸업
2008년 3월~현재 광운대학교 전
자공학과 석사과정
<관심분야> 동영상 코덱, 2D/3D
변환, 3차원 영상처리

김 동 옥 (Dong-wook Kim)

중신회원



1998년 2월 한양대학교 전자공학
과 졸업(공학사)
1985년 2월 한양대학교 대학원
졸업(공학석사)
1991년 9월 Georgia공과대학 전
기공학과 졸업(공학박사)
1992년 3월~현재 광운대학교 전
자재료공학과 정교수, 광운대학교 신기술 연구소 연
구원

200년 3월~2001년 12월 인티스닷컴(주) 연구원
<관심분야> 디지털 VLSI Testability, VLSI CAD,
DSP 설계, Wireless Communication

윤 정 환 (Jung-hwan Yun)

준회원



2007년 2월 광운대학교 전자 공
학과 졸업
2007년 3월~현재 광운대학교 전
자공학과 석사과정
<관심분야> Stereo Matching, 동
영상 코덱, 3차원 영상처리

유 지 상 (Ji-sang Yoo)

정회원



1985년 2월 서울대학교 전자 공
학과 졸업(공학사)
1987년 2월 서울대학교 대학원
전자공학과 졸업(공학석사)
1993년 5월 Purdue 대학교 전기
공학과 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~2006년 8월 광운대학교 전자공학과 부교수
2006년 9월~현재 광운대학교 전자공학과 정교수
<관심분야> 웨이블릿 기반 영상처리, 영상압축, 영상인
식, 비선형 신호처리

배 병 규 (Byung-kyu Bae)

준회원



2007년 2월 광운대학교 전자 공
학과 졸업
2007년 3월~현재 광운대학교 전
자공학과 석사과정
<관심분야> 동영상 코덱, 3DAV