

# 일반영상 및 입체사진을 이용한 스테레오 영상 변환 연구

장동인\*, 장재건\*, 류승택\*

\*한신대학교 컴퓨터공학과

e-mail: jedai7@hs.ac.kr, jchang@hs.ac.kr, stryoo@hs.ac.kr

## A Study on Stereoscopic Image Conversion using General Images and Anaglyph

Dong-In Jang\*, Jae-Khun Chang\*, Seung-Teak Ryoo\*

\*Dept of Computer Engineering, Hanshin University

### 요 약

3D 콘텐츠들은 과거 입체영화 ‘아바타’ 이후로 꾸준히 증가하고 있다. 그리고 인터넷 등을 포함한 사이버 공간의 모든 환경이 제3차원 위주에서 사용자 중으로 급격하게 변화하고 있는 상황이다. 이에 사용자들은 원하는 높은 현실감을 바탕으로 디지털 콘텐츠의 입체영상 서비스를 제공받기를 원한다. 그렇기에 3D 콘텐츠의 증가에 따른 Stereoscopic 기술의 필요성이 증대 되었다. 따라서 본 논문은 3차원 입체영상 기술의 기초 기술 중에 하나인 Anaglyph 영상을 연구하기로 하였다. 최종적으로 일반 영상 및 입체 사진을 이용한 스테레오 영상 변환 연구를 진행한다. 세부적으로는 입체 사진(Anaglyph)을 이용한 스테레오 영상 분할, 일반 영상을 이용한 스테레오 영상 편집 연구로 나누어 진행 하였다.

### 1. 서론

과거 2009년 3D 입체영화 ‘아바타’ 이후로 3D 콘텐츠들은 꾸준히 증가하고 있으며 이제는 3D 콘텐츠를 내 집에서 볼 수 있도록 3D TV 판매가 시작되었다. 그렇기에 3D 콘텐츠의 증가에 따른 Stereoscopic 기술의 필요성이 증대 되었다[1]. 그리고 현재 많은 사람들이 콘텐츠를 감상하는데 있어서 콘텐츠가 실제로 자연세 보고 느끼듯이 현실감과 깊이감을 주기를 원하고 있다. 따라서 다양한 Stereoscopic 기술을 통하여 양질의 3D 입체 영상 콘텐츠를 생성하는 기술이 필요하다. 이에 본 논문은 일반 영상 및 입체 사진을 이용한 스테레오 영상 변환 연구 부분에서 입체 사진(Anaglyph)을 이용한 스테레오 영상 분할, 일반 영상을 이용한 스테레오 영상 편집 연구를 진행한다. 세부적으로 입체 사진을 이용한 스테레오 영상 변환부분에서는 일반적으로 사용되는 입체 사진인 적·청 이미지를 좌측 영상에는 Red 채널을 우측 영상에는 Green, Blue 채널로 나누는 연구가 진행되며 일반 영상을 이용한 스테레오 영상 편집 연구부분에서는 일반 영상을 좌, 우 영상으로 분할하고 픽셀 간격을 설정한다. 그리고 좌측 영상에서는 Red에 대한 1 채널을 사용하고 우측 영상에서는 Green, Blue에 대한 2채널을 사용하도록 하여 최종적으로 적 (Red), 청(Green+Blue)을 조합하여 이루어지는 3채널 영상을 만들게 되는 연구를 진행한다[2].

본 논문의 결과는 앞으로 인터넷 등을 포함한 사이버 공간의 모든 환경이 제3차원 위주에서 사용자 중으로 급격하게 변화하고 있는 상황에서 사용자들이 원하는 높은 현실감을 바

탕으로 디지털 콘텐츠의 입체영상 서비스를 제공할 수 있는 스테레오 영상을 이용한 3차원 재구성 기술에 적용이 가능하다는 장점을 제공한다.

### 2. 관련 연구

3차원 입체영상 기술이 활발히 연구된 것은 1838년 영국의 Charles Wheatstone 스테레오스코프의 발표 이후로 국내외 연구소 학교기관 등에서 3차원 입체영상 신호처리와 관련한 스테레오 및 홀로그래프 기술에 대한 기반 기술을 진행하고 있다[3]. 다양한 3차원 입체영상 기술 중에서 본 논문은 스테레오 영상 변환 연구를 진행하기로 하였다.

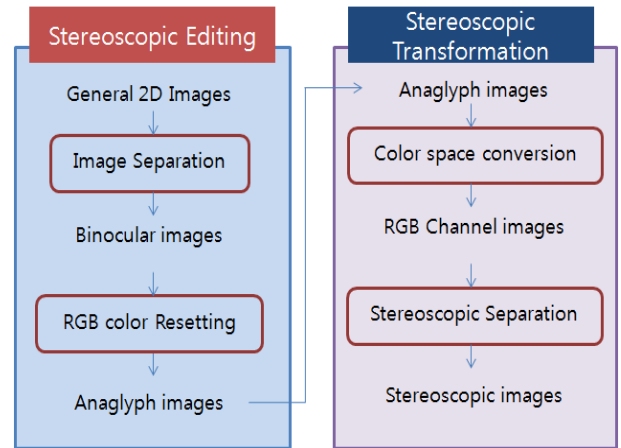
스테레오 영상 변환 연구는 크게 일반영상을 이용하여 Anaglyph를 만드는 부분과 Anaglyph 영상에서 스테레오 영상 결과를 도출하는 부분으로 나뉜다. 일반영상을 이용하여 Anaglyph를 만드는 방법은 기본적으로 사람의 양안 입체시의 원리[4]에 맞게 사진의 해석에 응용한 것인데, 이미 역사적으로 많은 연구와 실생활에 적용 되어 왔다. 일단 일반 영상인 좌, 우 영상 2장을 각 Red, Green+Blue채널로 나누어서 구한 후에 2장의 영상을 사용자의 정의에 따른 픽셀차이를 적용한다. 그리고 좌, 우 영상을 정합하여 흔히 영화관에서 상영되어지는 적·청 영상을 만들게 된다. 이렇게 기본적인 알고리즘을 사용하여 제작하는 방법에는 이미지 편집 Tool중에 Adobe사의 PhotoShop®을 활용하는 방법[5]이 있다. 또 다른 것으로는 Graphic 관련 라이브러리인 OpenGL, OpenCV를 이

용하여 3차원 물체에 대해서까지도 Anaglyph를 제작하는 방법이 있다[6]. 다음으로 Anaglyph 영상에서 스테레오 영상을 만드는 방법은 일반 영상을 통한 Anaglyph를 만드는 방법을 역으로 진행하는 알고리즘이다. 이것은 입체사진에서 적·청 채널을 분리하는 색상분리 방식을 적용하여야 된다. 이를 활용한 Tool로는 Stereoscopic Player와 3D Combine이 있다. 다른 방법으로 분리하려한다면 OpenCV를 활용을 하는 방법이 있다[7].

본 논문에서 제안하는 방법은 Graphic 라이브러리 OpenCV를 활용하여 일반 영상을 Red, Green+Blue 채널로 나누어 정합하여 만드는 적·청 영상을 제작하고 Anaglyph 영상에서 좌, 우 Red, Green+Blue 채널 영상을 출력을 동시에 진행할 수 있는 프로그램을 제작한다. 또한 일반 영상과 DepthMap을 활용하여 Anaglyph를 구현하게 되면서 더욱더 깊이감이 느껴지는 입체영상이 출력되도록 하였다.

### 3. 제안하는 입체영상 제작 모델 구성

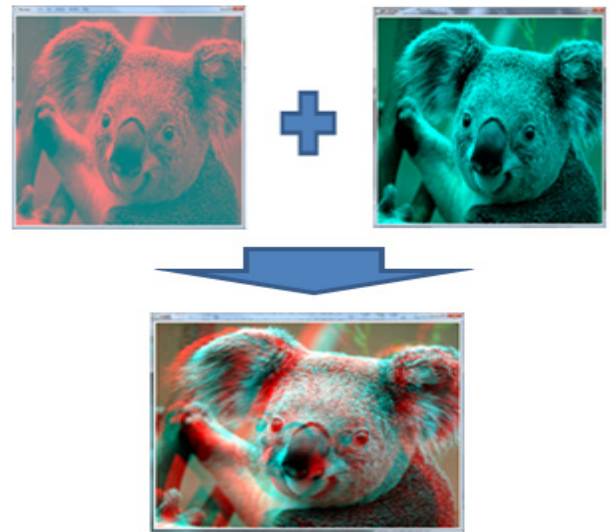
기존의 입체영상 제작 기술은 사람의 양쪽 눈 역할을 하는 두 개의 실사 캡처(capture) 장치로 카메라, 렌즈 또는 센서가 달린 특수 카메라를 사용한다. 사람의 눈이 일정 간격으로 떨어져 있고 눈동자를 움직여 초점을 맞출 수 있듯이, 촬영 장비도 두 개 카메라 사이의 간격과 바라보는 방향을 움직여 입체 영상의 깊이감을 조절 하였다. 하지만 이러한 방법은 각신(scene)마다 좌, 우 영상에 의한 깊이감을 어떻게 연출할 것인지를 정량적으로 기술해 놓은 문서인 텍스 스크립트를 기술해야 하는 번거로움과 스크린의 안쪽 영역과 바깥쪽 영역이 적절히 배치되어야 되는 단점 등으로 인해 어지러움증 및 눈의 통증을 유발하는 요인이 있다[8]. 따라서 본 연구에서는 Graphic 라이브러리 OpenCV를 MFC기반에 활용을 하여 보다 쉽게 입체영상인 Anaglyph 영상을 제작할 수 있도록 하였다. 먼저 일반 영상을 이용하여 입체영상(Anaglyph)으로 편집하기 위해 좌, 우 영상으로 픽셀을 잘라내어 분할한다. 단, 픽셀 간격은 실험에 의한 최적의 간격을 선택하도록 한다. 그리고 좌, 우 영상에 대한 RGB 컬러 공간 변환을 한다. 스테레오 영상에 대한 RGB 컬러 공간을 재설정하는 단계로 넘어간다. 좌측 영상에서는 Red에 대한 1채널을 사용하고 우측영상에서는 Green, Blue에 대한 2채널로 적용한다. 결과적으로 적(Red), 청(Green+Blue)의 3채널 영상을 획득하게 된다. 다음으로는 입체사진을 스테레오 영상으로 변환연구를 진행한다. 그렇게 하기 위하여 처음으로는 RGB 컬러 공간으로 변환한다. 그리고 Red채널은 좌측 영상으로 사용하도록 저장한다. 단, 1채널이기 때문에 컬러 영상이 아닌 흑백 영상으로 복원한다. 우측 영상은 Green과 Blue 채널이 합쳐져 있는 영상으로 사용한다. Red채널은 0값으로 적용하고 Green, Blue 채널을 합하여 3채널 영상으로 복원한다.



〈그림 1〉 입체영상 제작 모델

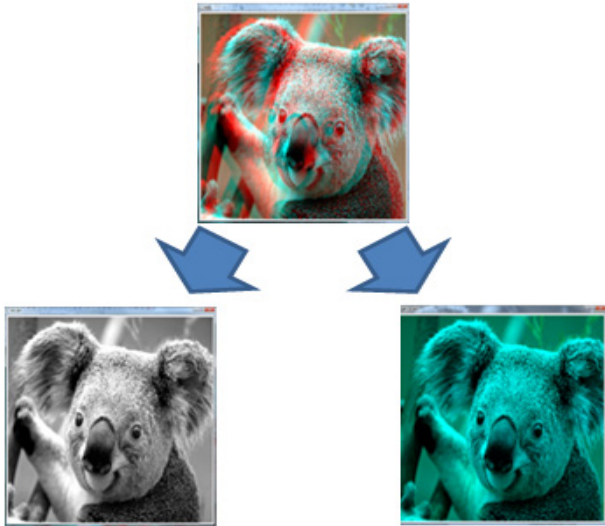
### 4. 실험 결과 및 분석

〈그림 2〉는 일반영상을 이용한 입체영상(Anaglyph)이 만들어지는 결과로 시중에서 흔히 사용되는 적·청 안경을 통해서 깊이감을 느끼게 하는 화면을 보여줄 수 있다[9]. 일반 RGB컬러로 이루어진 좌, 우 영상에서 좌측에는 Red 채널만으로 이루도록 Color conversion을 진행하고 우측에서는 Green과 Blue채널만 존재하는 영상으로 변환한다.



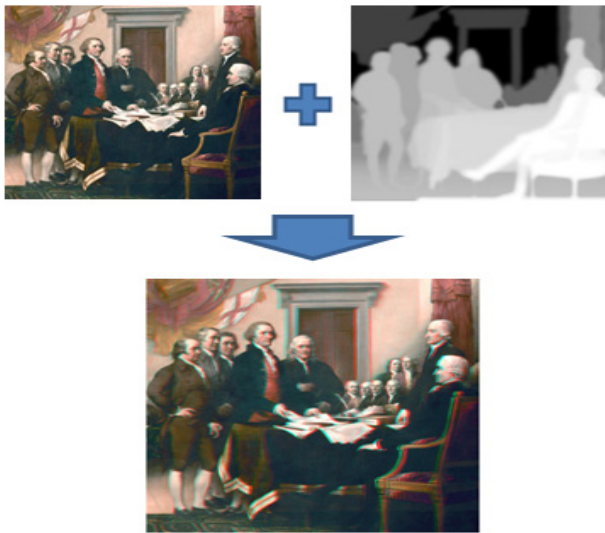
〈그림 2〉 일반영상을 이용한 Anaglyph 만드는 과정

〈그림 3〉은 입체영상(Anaglyph)에서 이미지의 적·청 분리를 통하여 스테레오 영상을 만들어지는 결과이다. 이 방법은 일반영상을 0로 초기화를 하고 일정한 픽셀 차이를 이용하여 좌, 우로 이미지를 Shift한다. 그리고 입체영상에서 Red채널만을 좌측에 저장을 하고 Green과 Blue채널만을 우측에 저장을 한다. 단, Red채널의 경우 1채널이기 때문에 흑백으로 표시가 된다. 앞으로 좌, 우 영상의 픽셀 거리차를 이용한 연구로 진행 되어 Depth Map을 도출할 수 있음을 보여준다.



<그림 3> Anaglyph에서 적·청을 분리하는 과정

<그림 4>는 일반영상과 Depth Map을 이용한 Anaglyph 영상의 제작 방법으로 Depth Map의 깊이값을 일정 범위로 분류를 하고 그에 따라 범위별 Pixel Shift값이 변화하게 된다. 그리고 Pixel Shift값을 가지고 일반영상의 좌, 우 픽셀 차이를 적용한다. 그렇게 되면 일정 물체에 따른 입체감이 변화하기 때문에 더 현실감 있는 Anaglyph 영상을 획득할 수 있다. 본 연구를 통하여 Anaglyph 영상에서 물체의 깊이값에 따라서 픽셀 Shift의 차이를 표현하여 더욱 입체감이 잘 느껴지게 만든 결과 화면이다[10].



<그림 4> 일반영상과 Depth Map을 이용하여 만든 Anaglyph 영상

결과적으로 <그림 2>를 통하여 보여주는 Anaglyph 영상의 입체감 보다 <그림 4>와 같은 방식을 이용한 Anaglyph 영상이 더 현실감이 느껴지는 깊이감을 보여주는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 <그림 3>을 통하여 스테레오 영상을 구하고 좌, 우 영상의 픽셀 차이를 가지고

구현 되는 Disparity Map을 통해서 최종적으로 Depth Map을 구하여 Anaglyph 영상을 만드는데 활용을 하면 현실감이 느껴지는 입체사진을 제작할 수 있다.

## 5. 결론

본 논문에서는 일반영상 및 입체사진을 이용한 스테레오 영상 변환을 하는데 있어서 기존의 하드웨어적인 입체촬영의 한계점과 경험에 의한 픽셀 차이를 통해 표현되는 입체영상의 깊이감의 부족을 해결하기 위하여 Depth Map을 추가하여 Anaglyph 영상을 만드는 부분과 Anaglyph 영상에서 적·청을 분리하는 부분까지 포함된 입체영상 제작 모델을 제안하였다.

하지만 실제로 Depth Map 부분에 있어서 프로그램 구현을 통하여 계산된 Depth Map이 아니고 기존의 존재하는 영상을 이용하였기 때문에 깊이감을 가지고 있는 영상이 존재하지 않으면 안되는 단점을 가지고 있다. 따라서 앞으로는 Anaglyph 영상에서 적·청 영상을 분리하고 이들의 좌, 우 픽셀 차이들의 집합인 Disparity Map을 추출한다. 그리고 Disparity Map을 이용하여 Depth map을 생성하게 하도록 연구를 진행하는 방향 될 것이다. 또한 현재는 2D 이미지에 제한이 되어 있기 때문에 3D 물체에 대한 Anaglyph 영상이나 무안경 방식의 입체영상 제작을 위한 Grid Modeling과 레이어 분할, 레이어드 모델링에 대해 연구를 진행할 예정이다.

## 참고문헌

- [1] 최세경, "국내 3D 입체영상 제작의 현황과 미래" 한국콘텐츠진흥원 포커스 2010. 12.
- [2] 3D 입체영상 연구모임, [http://cafe.naver.com/stereoscopic.cafe?iframe\\_url=/ArticleRead.nhn%3Farticleid=246&](http://cafe.naver.com/stereoscopic.cafe?iframe_url=/ArticleRead.nhn%3Farticleid=246&).
- [3] 호남대, "입체영상 제작 기술" 가상현실응용 지역혁신센터 2009.
- [4] 중소기업청, "3D 디스플레이 시장 기술 보고서" BizFinder 2009. 7.
- [5] 김지웅, "Adobe Photoshop을 이용한 Anaglyph 입체영상 제작법" 한국전자현미경학회지 제37권 제2호 2007.4.
- [6] Paul Bourke "Creating Anaglyph using OpenGL" Blog 2000. 8.
- [7] 김철호 Blog, <http://blog.kimchulho.com/389>.
- [8] 김해동, "입체 콘텐츠 제작 기술 동향 분석" 전자통신동향분석 제26권 제1호 2011. 2.
- [9] Anaglyph image Wikipedia homepage, [http://en.wikipedia.org/wiki/Anaglyph\\_image](http://en.wikipedia.org/wiki/Anaglyph_image).
- [10] Anaglyph With Pixel Bender&Depth Map homepage, <http://blog.yoz.sk/2010/06/anaglyphs-with-pixel-bender-and-depth-map/>.