

촬영 샷 정보를 활용한 2차원 영상의 입체 변환

Stereoscopic conversion of 2D Image using Shot Information

김제동, 게이기, 최황규, 조병철, 김만배

Jedong Kim, Yi-Qi Gui, Hwangkyu Choi, Beongchul Cho and Manbae Kim

Abstract - In this paper, we present stereoscopic conversion based on movie shot information. To overcome the low stereoscopic quality of automatic stereo conversion technologies, the usage of the shot type is expected to provide more satisfactory stereoscopic perception. In general, movie clips are produced with a variety of shot techniques such as long shot, closeup shot, medium shot, etc. Each shot has its own characteristics that can be utilized during the conversion process. Furthermore, description scene for shot and camera information is presented in XML. XML shot editor generates XML shot data, and conversion module parses such data and converts 2D image into stereoscopic image.

Key Words : 촬영 샷, 입체 변환, 깊이 템플릿, 메타 데이터

1. 서론

최근, HD방송의 발전과, DVD저장매체의 다양한 활용으로 기존 2차원영상에서 3차원 입체 변환기술이 많은 주목을 받고 있다. 정지 또는 동영상의 2차원 데이터에서 3차원 정보를 얻고, 이에 기반 하여 좌우영상으로 구성된 입체 변환은 입체영상의 부족과 새로운 활용을 해결할 수 있는 기술이다 [1, 2, 3]. 현재 2D비디오의 3D 입체 변환의 자동화 기법은 소비자의 관심을 유도한 만한 입체성능을 전달하고 있지 못하다. 근본적인 문제는 영상 내용의 분석에서 어려움이 있기 때문이다. 실제 영상 내용을 해석하기 위해, 운동(motion), 영역분할(region segmentation) 등이 활용되고 있으나, 자연 영상에서 정확한 값들을 얻기는 불가능하다 [1, 2].

본 논문에서는 촬영 및 편집 영상의 기본 단위인 샷(shot) 기반으로 제작되기 때문에 샷 정보를 입체변환의 메타데이터로 활용하는 기법을 제안한다. 예를 들어 촬영 기법으로는 close, long, 등이 있다 [4, 5]. 이러한 촬영 기법을 입체변환에서 활용하는 새로운 변환방법이다. 메타데이터를 XML로 표현한 샷 정보 및 카메라 정보의 서술자로 새로 규정한다. 이를 위해 XML 에디터를 개발하여, 샷 정보를 XML로 저장한다. 다음에 저장된 XML을 파싱한 후에, 2D 영상을 입체영상으로 변환한다.

2. 입체변환 개요

김 제 동 : 강원대학교 컴퓨터정보통신공학과 석사과정
 게 이 기 : 강원대학교 컴퓨터정보통신공학과 박사과정
 최 황 규 : 강원대학교 컴퓨터정보통신공학과 교수
 조 병 철 : 동아방송예술대학 방송콘텐츠학부 교수
 김 만 배 : (교신저자) 강원대학교 컴퓨터정보통신공학과 교수

그림 1은 본 논문에서 제안하는 방법을 보여준다. 입력영상이 주어지면 입력영상의 메타데이터인 촬영정보 및

camera direction 및 angle 정보로부터 기본 템플릿 형태로 생성해둔 깊이 템플릿을 선택한다. 깊이 템플릿으로부터 최종 깊이맵을 생성한 후에 좌우 입체영상을 제작한다.

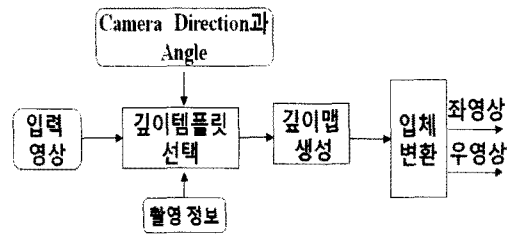


그림 1. 입체 변환의 구조도

3. 샷 정보 메타 데이터

샷은 영화, 텔레비전 프로그램의 편집 기본 단위이며, 연극에서 장(scene)이나 막(act), 관현악에서 파트(part)나 바(bar)를 구분하는 것과 마찬가지로, 영화나 텔레비전 프로그램에서는 신(scene)이나 샷으로 나눈다. 샷은 촬영의 가장 작은 단위로 간주된다. 그림 2는 scene과 샷의 구분을 보여준다. 모든 샷은 렌즈, 카메라, 카메라 장착, 피사체의 네가지 요소로 구성된다. 이중 입체변환에는 피사체와 카메라의 특성을 활용한다. 따라서 샷 정보 메타 데이터에는 촬영정보, camera direction, camera angle 정보를 포함한다.

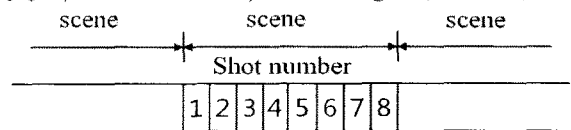


그림 2. scene과 shot의 관계도

샷은 단순 샷(simple shot), 복합 샷(complex shot), 이동 샷(developing shot)으로 구성되는데, 단순 샷은 카메라 팬(pan)이나 틸트(tilt)의 움직임 없이 주 피사체나 보조

피사체로 구성된 샷을 말한다. 복합 샷은 한 인물 또는 다수의 인물을 포착한다. 발전 샷은 한 인물 또는 다수의 인물을 포착한다. 표 1은 단순 샷에서 일반적으로 영화 촬영에서 사용하는 구분을 보여준다.

표 1. 샷의 크기에 의해 분류된 샷의 종류

Shot Type	설명
Extreme Long Shot	• 대단히 먼 거리에서 매우 넓은 지역이 보이는 파노라마
Full Shot	• 롱샷에서 피사체에 가장 근접함 • 배경보다는 피사체에 더 관심
Medium Shot	• 인물의 무릎(Knee, Shot, KS), 허리(Waist Shot, WS) 가슴이상(Breast Shot, BS)의 크기를 나타냄
Close Up	• 비교적 작은 피사체를 포착

카메라 각도에 따라 샷은 low angle, high angle, horizontal angle로 나눌 수 있다[5]. camera direction은 카메라가 왼쪽에서 찍었는지 오른쪽에서 찍었는지에 따라 left, right, center로 나눌 수 있다.

다양한 카메라 위치에서 촬영을 하게 되는데 각 카메라의 위치에 따라 인물이나 피사체와의 관계가 서로 다르게 표현된다. 카메라의 위치, 그리고 그에 따른 각도는 편집작업에 있어서 매우 중요한 요소이다. 편집작업시 컷이나 믹스를 하게 될 때마다 앞의 쇼트와 다른 카메라 위치와 각도를 갖는 샷을 연결시켜야 하는 편집의 원칙이 있다.

camera angle은 관객이 주피사체 혹은 보조피사체를 바라보는 위치를 말한다. horizontal angle은 피사체의 눈높이에 카메라를 위치시키는 것으로써, 가장 기본적인 촬영각도이다. 특별한 목적이 없는 한 이 위치에서 대부분의 촬영이 이루어지며, 가장 주관적이면서 자연스러운 느낌이 얻어진다. 눈 높이와 같다고 해서 아이레벨(eye level)이라고도 한다. 하이앵글(high angle)은 눈 높이보다 높은 곳에 카메라를 위치시키는 것으로써 부감촬영이라고도 불리고 있다. 로앵글(Low Angle)은 눈 높이보다 낮은 곳에 카메라를 위치시키는 것이다.

여기에 camera angle 정보를 더하여 가장 가까운 곳을 255 가장 먼 곳을 0으로 하여 아래의 그림 3과 4에서처럼 해당되는 깊이맵을 생성한다.

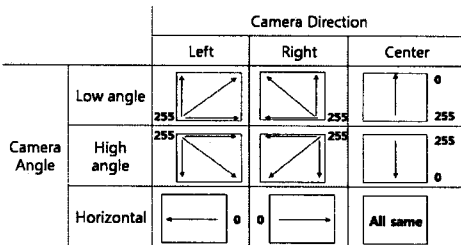


그림 3. 카메라 각도에 따른 깊이 정보

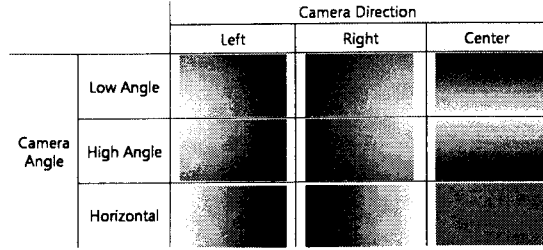


그림 4. 카메라 각도 및 방향에 따른 깊이 맵 결과물

기본적인 템플릿 깊이맵으로 미리 생성해두고 (그림 5), 샷 정보를 바탕으로 해당되는 깊이맵을 사용하게 된다.

Name	깊이 맵	Name	깊이 맵
Bottom to Top	[Map]	Two Vertical	[Map]
Zoom In	[Map]	One Horizontal	[Map]
Zoom Out	[Map]	Two Horizontal	[Map]
Cylinder In	[Map]	Diagonal	[Map]
One Vertical	[Map]	Pyramid	[Map]

그림 5. 기본적인 템플릿 깊이맵

샷정보를 XML 파일 형식의 메터 데이터로 표 2에서 표현한다. 샷정보의 XML 표현 방식, XML 문서의 생성, 그리고 깊이맵 생성을 위한 XML 파싱 과정에 대하여 기술한다.

표 2. The semantics of ShotConversion DS

Name		Definition
Shot	Full	멀리서 촬영함
	Medium	중간거리에서 촬영함
	Close Up	피사체가 전체로 보임
Camera angle	High	카메라 위치가 위임
	Low	카메라 위치가 낮음
	Horizontal	카메라 위치가 중간임 (eye-level)
Camera direction	Left	카메라가 좌측에 위치
	Right	카메라가 우측에 위치
	Center	카메라가 중간에 위치
Depth Template	Bottom to Top	영상의 가장 밑 부분이 가장 가깝고 가장 윗 부분이 가장 먼 샷에 쓰임
	Zoom In	화면 가까이 zoom인 영상
	Zoom Out	화면에서 멀리 zoom아웃한 영상
	Cylinder In	가운데 부분이 가까운 원통형 구도
	Cylinder Out	가운데 부분이 먼 원통형 구도
	One Vertical	화면 맨 오른쪽과 왼쪽이 가장 가깝고 x0 축이 가장 먼 구도

그림 6은 입체 영상을 생성하기 위한 xml 서술 스키마를 보여준다.

4. 샷 기반 입체변환 방법

본 절에서는 3 절에서 제안한 ShotConversion DS의

Descriptor에 따른 입체변환 기법을 설명한다. 그림 7에서 보는 것처럼, 깊이맵은 카메라 앵글, 카메라 방향, 및 샷정보에서 얻어진 깊이맵들의 가중치 합으로 구한다. 다음 식은 깊이맵을 구하는 식이다.

$$D = w_1 D_A + w_2 D_D + w_3 D_T, \quad \sum_{i=1}^3 w_i = 1$$

여기서 D_A 는 카메라 앵글에 의해 생성된 깊이맵이고, D_D 는 카메라방향에 의해 생성된 깊이맵이고, D_T 는 템플릿 깊이맵이다.

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr" ?>
<imageinfo xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/
XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="shot_information.xsd">
<image id="0" startframe="0" endframe="0">
<frame num="0">
<shorttype>long</shorttype>
<depthtemplate depthinfo="diag">875,770</depthtemplate>
<cameraangle>horizontal</cameraangle>
<cameradirection>center</cameradirection>
</frame>
</image>
<image id="1" startframe="1" endframe="1">
<frame num="1">
<shorttype>long</shorttype>
<depthtemplate depthinfo="bt" />
<cameraangle>horizontal</cameraangle>
<cameradirection>center</cameradirection>
</frame>
</image>
</imageinfo>
```

그림 6. The syntax of ShotConversion DS in XML

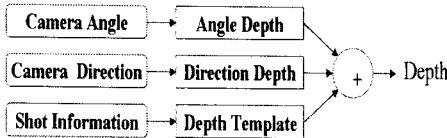


그림 7. 메타 정보에 따른 depth map 생성 방법

5. 실험 결과

실험에서는 50장의 영상을 사용하였다. 아래의 그림 8은 실험에 사용할 샷 정보 XML 생성기로 파일메뉴에서 이미지를 불러와 shotttype에서 샷의 type을 결정하여주고 Depth Type에서 사용할 템플릿 깊이맵을 선택하고 템플릿 깊이맵에 필요한 정보가 있다면 추가정보를 입력받고 Camera Angle과 Camera Direction을 선택하여 XML 파일을 생성하게 된다. 그림 9는 실험에 사용한 원영상과 깊이맵이고 표 3은 실험에 사용한 각각의 샷 정보를 나타낸다.

표 3. 그림 9의 샷 메터 데이터 정보

Image No.	Shot	Camera Angle	Camera Direction	Depth Template
a	long	horizontal	center	diagonal
b	long	horizontal	center	two horizontal
c	long	horizontal	right	two horizontal
d	medium	low	center	two vertical
e	close	horizontal	center	zoom in
f	close	low	center	two vertical

6. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 촬영 샷 정보를 활용한 입체 변환 기법을

제안하였다. 다양한 깊이맵을 템플릿 형태로 저장해 두고, 각 샷 특성에 맞는 깊이맵들을 통합하여 새로운 깊이맵을 만든 후에, 좌우 입체영상을 생성한다. 제안 방법은 기존의 자동화 입체변환의 입체 성능을 극복할 수 있다.

본 논문은 제안된 입체 변환 기법을 실제로 구현하여 실험 결과를 얻었다. 변환 시스템의 구현에서 촬영 샷정보는 다양한 정보의 체계적 관리를 위하여 XML 문서 형식의 메터 데이터로 표현하였다. 이를 위하여 XML 메터 데이터를 작성하는 생성기와 이를 해석하여 필요한 정보를 추출하는 기능을 포함시켜 전체 시스템을 구현하였다.



그림 8. 샷 정보 XML 생성기 GUI

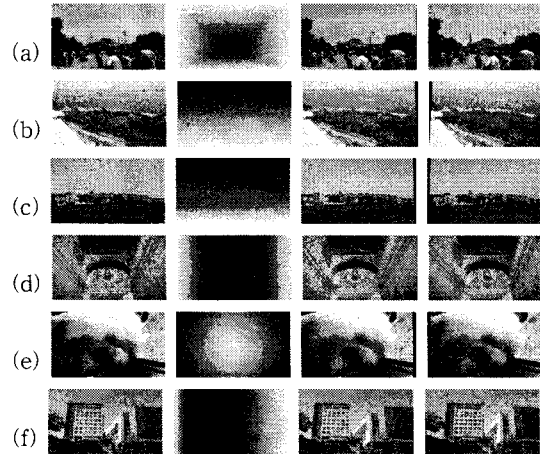


그림 9. 결과물 : 원영상과 깊이맵, 좌·우 영상

감사의 글

본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음. GIST-RBRC (IITA-2009-(C1090-0902-0017))

참고 문헌

- [1] Y. Matsumoto and et al., "Conversion system of monocular image conversion technologies." SPIE, Vol. 3012, Photonic West, 1997.
- [2] K. Moustakas, D. Tzovaras, M. Strintzis, Stereoscopic video generation based on efficient layered structure and motion estimation from a monoscopic image sequence," IEEE Trans. On Circuits and Systems for Video Technology, Vol. 15, No. 8. Aug. 2005.
- [3] M. Kim, S. Park, Y. Cho, "Object-based stereoscopic conversion of MPEG-4 encoded data," PCM2004, LNCS 3333, pp. 491-498, 2004, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- [4] 로이툰슨, 솟의 문법, 권창현(역), 커뮤니케이션 북스, 2004년.
- [5] 안세영, 디지털 비디오의 촬영과 편집, 도서출판 차승, 2003년
- [6] 이언배, 이관용, 신용권, 예제 중심의 실전 XML 이한출판사, 2005년
- [7] 정희경, 김창수, 알기 쉽게 해설한 XML, 이한출판사, 2007년
- [8] The XML C parser and toolkit of Gnome, www.xmlsoft.org.