

이중 렌즈 입체 카메라를 이용한 실린더 애너그리프 입체 파노라마 영상 구현

조윤정, 조동섭
이화여자대학교 컴퓨터공학과
e-mail : yj@ewhain.net

Cylindrical Anaglyph Stereo Panorama Implementation Using Dual Lens Camera

Yun-Jung Jo, Dong-Sub Cho
Dept. of Computer Science and Engineering, Ewha Womans University

요 약

본 논문에서는 입체영상 기법과 파노라마 영상 기술을 접목한 입체 파노라마 영상을 애너그리프 방식의 실린더 형태로 구현할 때, 애너그리프 합성 후 파노라마 스티칭 하는 방법과 파노라마 스티칭 후 애너그리프 합성하는 방식 두 가지로 각각 구현 해보고, 두 결과 영상의 Depth map 을 생성하여 입체감 형성 정도 및 왜곡 정도를 분석한다.

1. 서론

입체 영상 기술은 2 차원의 한정된 디스플레이 장치를 통해 3 차원의 깊이감을 구현하는 것으로 감상자의 몰입감을 극대화 시켜준다. 때문에 입체 영상은 영상처리 분야에서 최종적으로 발전되어야 영역으로 인식되고 있으며, 특히 최근 입체 영화 산업의 발전으로 더욱 더 각광받고 있다.

파노라마 영상은 영상의 디스플레이 영역을 확대시켜 인간이 한번에 볼 수 있는 시야의 한계를 뛰어넘는 보다 넓은 범위의 장면을 접하게 해준다.

따라서, 이 둘을 접목한 입체 파노라마 기술을 이용한 영상은 감상자가 느끼는 실감효과 극대화에 기여할 것이다.

본 논문에서는 이러한 입체 파노라마 영상을 비교적 접근성이 높은 실린더 형태의 애너그리프 방식으로 구현하는 것으로 한정하여 파노라마 스티칭 후 애너그리프 합성하는 방식과 애너그리프 합성 후 파노라마 스티칭하는 방식 각각을 구현해 보고 이 두 가지 결과 영상을 분석하고 실제 장면과의 왜곡 정도를 분석한다.

2. 관련 연구

Shmuel Peleg 는 실린더 입체 파노라마를 구현하기 위한 촬영 구도로 Circular Projection 을 소개하였다. 가운데를 회전축으로 하는 Viewing circle 의 접선방향으로 촬영을 하며 시계방향으로 회전하여 촬영한 장면은 좌측 파노라마로 반시계 방향으로 회전하여 촬영한 장면은 우측 파노라마로 생성하여 입체 촬영 방식과 파노라마 촬영방식 간의 시점 모

순을 극복하였다[1]. Paul Bourke 는 슬릿카메라로 Circular projection 을 이용하여 구현하되 회전각도를 최대한 작게, 슬릿의 가로 사이즈를 최대한 좁게 해야 왜곡이 거의 없는 입체 파노라마 영상을 구현할 수 있다고 기술하였다[2].

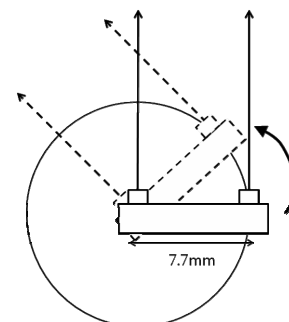
3. 실린더 애너그리프 입체 파노라마 구현

본 장에서는 실린더 입체파노라마를 구현하기 위한 촬영 구도를 설명하고, 실제 구현한 후 Depth map 생성을 통하여 결과 영상을 분석한다.

3.1 촬영 구도

본 논문에서는 듀얼렌즈 3d 카메라인 Fuji FinPix Real 3D-W1 카메라를 이용하여 입체 파노라마 영상을 구현하였다. 이 카메라의 두 렌즈간 시차는 77mm 이고 카메라와 촬영 대상과의 거리는 약 1.5m~5m 로 설정하였다.

(그림 1)은 촬영 구도를 위에서 바라본 모습이다.



(그림 1) 촬영 구도

왼쪽 렌즈는 회전축에 위치하며 삼각대 헤드를 회전시키면 오른쪽 카메라는 Viewing circle의 접선 방향으로 회전하면서 촬영을 하게 된다.

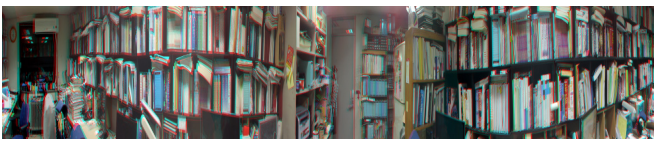
3.2 실린더 애너그리프 입체 파노라마 구현

본 논문에서는 입체파노라마를 애너그리프 방식의 일반적인 감상 목적으로 구현하는 것으로 한정했을 때, 기존의 슬릿카메라 방식보다 좀 더 구현의 접근성이 높은 방법으로 파노라마 스티칭 알고리즘을 최대한 활용하는 방식을 제안하고 구현한다.

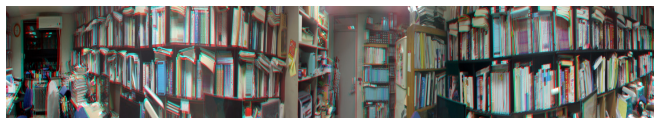
슬릿카메라가 아닌 일반 카메라로 촬영을 한 후 좌우 파노라마 각각을 스티칭한 후 입체 파노라마를 생성하는 방식은 항상 시차 왜곡의 가능성을 갖고 있다. 본 논문에서는 이러한 시차 왜곡을 방지하기 위한 방법으로 개별 좌우 이미지들을 먼저 애너그리프 합성한 후 그 이미지들을 파노라마 스티칭하는 방식도 구현해 보고 분석한다[4].

(그림 2)는 좌우 파노라마 스티칭 후 애너그리프 합성한 입체 파노라마이고, (그림 3)은 개별 이미지를 먼저 애너그리프 합성한 후 파노라마로 스티칭한 결과 영상이다.

이 두 가지 입체 파노라마를 적청안경으로 감상하면 둘 다 실제 장면과 비슷한 입체감을 보여주고, 특별한 왜곡도 느껴지지 않는다.



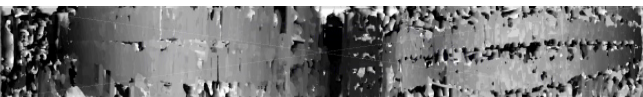
(그림 2) 좌우 파노라마 스티칭 후 애너그리프 합성한 입체 파노라마



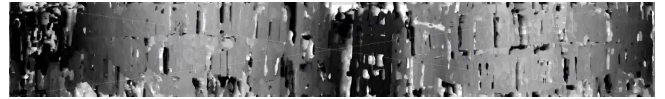
(그림 3) 개별 이미지 애너그리프 합성한 후 파노라마 스티칭한 입체 파노라마

3.3 Depth map 분석

(그림 4)와 (그림 5)는 위 두 입체 파노라마 각각의 Depth map을 구현한 것이다. Depth map에서 왼쪽에 블록 나온 부분을 살펴보면 (그림 5)가 좀더 세밀한 입체감을 나타내고 있는 것을 볼 수 있다[5].



(그림 4) 좌우 파노라마 스티칭 후 애너그리프 합성



(그림 5) 개별 이미지 애너그리프 합성 후 파노라마 스티칭

4. 결론

본 논문에서는 접근성이 높은 방식의 입체파노라마를 두 가지 제안된 방법으로 구현하고 분석하였다.

향후에는 Depth map 생성 알고리즘을 더욱더 정밀한 것으로 적용시켜 더 자세히 분석할 예정이며 왜곡을 최소로 하기 위해 카메라 각도를 변화시켜 가며 구현 후 분석을 통해 촬영 대상 거리당 왜곡이 적은 가장 최대의 각도를 도출할 예정이다.

참고문헌

- [1] Shmuel Peleg, Moshe Ben-Ezre, "Stereo Panorama with a Single Camera," CVPR, Vol.1, 1999.
- [2] Paul Bourke, "Synthetic stereoscopic panoramic images," VSMM, LNCS 4270, pp.147-155.
- [3] Fay Huang, Zhi-Hao Lin, "Stereo Panorama Imaging and Display for 3D VR System," Congress on Image and Signal Processing, pp.796-800, 2008.
- [4] Arcsoft Panorama Maker 5
- [5] Depth Map Creator 1.3