

모바일 카메라 영상의 입체 변환

길종인 장성은 김만배

강원대학교 IT대학 컴퓨터정보통신공학과

jigil@kangwon.ac.kr jse4485@kangwon.ac.kr manbae@kangwon.ac.kr

Stereoscopic Conversion of Mobile Camera Video

Jong-in Gil Seungeun Jang Manbae Kim

Dept. Of Computer and Communications Engineering, Kangwon National University

요약

본 논문에서는 안드로이드 운영체제 기반 스마트폰에서 Camera Preview를 이용하여 실시간으로 3D 입체영상을 생성하는 기법을 제안한다. 3D 입체영상은 2D 영상에 깊이감을 부여하여 시청시에 입체감을 느낄 수 있도록 변환된 영상이다. 그러나 모바일 단말기에서는 이러한 3D 입체영상을 생성하더라도 하드웨어의 제약으로 인해 사용자가 만족할만한 성능을 구현하는데 어려움이 있다. 먼저 안드로이드 운영체제에서 카메라를 사용하기 위한 구성 및 방법에 대해서 설명하고, 그에 따른 3D 입체변환 알고리즘을 제안한다. 제안 방법에서는 단말기의 성능에 맞는 우수한 결과를 생성하기 위한 예지 추출, 깊이맵 생성 방법을 분석하고, 획득한 깊이맵을 기반으로 하여 좌영상과 우영상을 생성한다. 최종적으로 획득한 두 영상을 병합하여 화면에 Display한다.

1. 서론

최근 IT 분야에서 큰 시장을 형성하고 있는 분야가 스마트폰과 3D이다[1]. 3D 기술은 왼쪽 눈과 오른쪽 눈에 서로 다른 상이 맺히면서 생기는 양안시차에 의해 깊이가 다르게 느껴지도록 하여 입체감을 느낄 수 있게 하는 기술이다. 이러한 3D 연구 분야는 나날이 발전을 하고 있으며 상당한 연구의 성과를 이루고 있다. 반면 스마트폰은 미국의 구글사와 애플사가 주도적으로 참여하여 개발하였고, 이제 스마트폰은 현대대들에게 필수품이 되었다 [2]. 이러한 스마트폰과 3D 입체영상의 결합으로 인해 걸어 다니면서도 입체영상을 시청할 수 있는 환경을 조성할 수 있게 되었다.

3D Display를 지원하는 스마트폰들도 이제 조금씩 출시되고 있는 상황에 비해 시청할 수 있는 콘텐츠는 적은 편이다. Camera Preview를 3D로 변환하는 방법은 이러한 문제점을 해결할 수 있는 가장 적합한 방안이다[3]. 그래서 이러한 Camera Preview의 3D 변환을 이용하여 일상생활에서 손쉽게 3D 콘텐츠를 제작 혹은 시청할 수 있는 방법을 제안하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 Camera Preview의 동작에 대해서 소개하고, 3절에서는 Camera를 통해 입력된 프레임을 실시간으로 입체변환하는 알고리즘을 제안하고 4절의 실험에서는 획득한 입체영상을 검증한다. 마지막으로 5절에서는 결론을 맺는다.

2. Camera Preview의 구성

Camera Preview를 구동하기 위해선, Android SDK의 Camera 클래스를 이용한다. Camera 클래스는 렌즈로부터 30fps의 속도로 영

상을 전달받는다. 획득한 영상에 3D 변환 알고리즘을 적용하고, 화면에 Display한다. 이 과정을 반복함으로써 3D로 변환된 video 영상을 감상할 수 있는 것이다. 전체 Camera Preview의 구성은 다음과 같다.

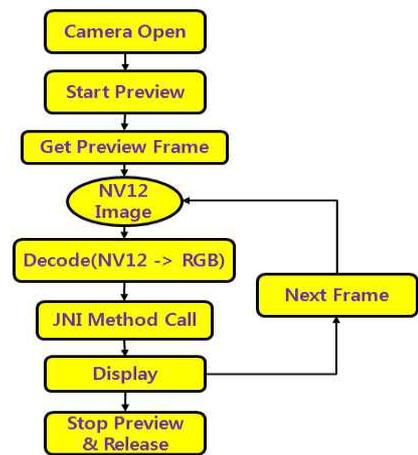


그림 1. Camera Preview의 블록도

3. 입체변환

다음은 입체변환 알고리즘의 전체 블록도를 보여준다.

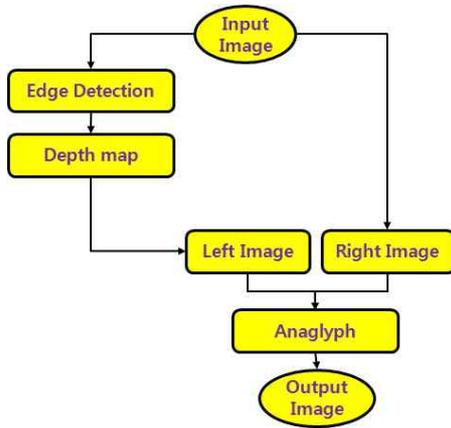


그림 2. 3D 입체변환 블록도

입체변환 알고리즘은 좌영상과 우영상을 생성하는 과정이다. 좌영상과 우영상의 시차를 발생시키기 위해선 깊이정보를 포함하고 있는 깊이맵이 필요한데, 이러한 깊이맵은 Edge Detection 알고리즘을 기초로 하여 생성할 수 있다. 다음은 Edge Detection을 수행한 결과를 보여준다.



그림 3. Edge Map

추출된 에지맵은 픽셀 단위 연산으로 추출하였기 때문에 노이즈가 많이 발견될 수 밖에 없다. 또한 실제로 이 데이터를 가지고 입체영상을 생성하게 되면 깊이맵의 복잡도가 크기 때문에 입체영상을 시청시 불편함을 초래할 수도 있다. 다음 영상은 에지맵에 임계치를 기준으로 역변환을 이용하여 생성된 깊이맵을 보여준다.



그림 4 . Depth map

4. 실험 결과

다음은 Anaglyph 방식으로 생성된 3D 입체 영상을 단말기 화면에 Display 해 준 4 가지 결과 영상을 보여준다.



그림 5. 카메라 입체 영상

5. 결론

제작한 소프트웨어는 3D Display를 지원하지 않는 단말기를 위해 제작된 소프트웨어이지만 3D Display가 지원되는 단말기에서도 사용할 수 있도록 변경할 수 있다. 3D Display가 지원되는 단말기에서는 일반적으로 Vertical Interleaving 형식을 사용하는데, 3D 입체 변환 알고리즘에서 좌영상과 우영상을 Anaglyph 방식이 아닌 Vertical Interleaving 방식으로 변환하면 3D Display를 지원하는 단말기에서도 얼마든지 단일 카메라를 이용하여 입체영상을 시청할 수 있다.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술진흥원의 지역혁신인력양성사업 및 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (NIPA-2011-(C1090-1111-0003)).

참고문헌

- [1] 이봉호, 윤국진, 허남호, 박민철, 김진웅, “모바일 3D 서비스 동향”, 전자통신동향분석 23권 5호, 2008. 10
- [2] IITA, “스마트폰, 무선 멀티미디어 콘텐츠 시장의 기폭제”, 정보통신연구진흥원 학술정보 주간기술동향 1257호
- [3] 김경환, 신승호, “모바일 3D 입체방송 서비스”, 한국멀티미디어학회지, 제13권 제4호, pp.47-52, 2009. 12
- [4] 김만배, “2D/3D 변환기술”, 한국통신학회, 제34권 제8호, pp.782-789, 2009. 8
- [5] Lujun Yang, Guobin Shen, Feng Wu, Shipeng Li, Wen Gao, “Color space compatible coding framework for YUV422 video coding”, IEEE International Conference, pp.iii-185-8, 2004.
- [6] C. Miaobo, S. Goldenberg, S. Srinivas, V. Ushakov, “Java JNI Bridge: a framework for mixed native ISA execution”, CGO International Symposium, 2006
- [7] 조영심, 전영현, 최명렬, “색 분할을 이용한 에지 추출 기법”, 한국멀티미디어학회 2006년 추계학술발표논문집, pp.614-617, 2006. 11