

스테레오 영상 인식률 측정을 위한 입체시 테스트 프로그램

*조성진, *한현나, *이호동, *박민철
*한국과학기술연구원
*mcdiobio@kist.re.kr

Development of Stereopsis Test Program for Measurement of Awareness Ratio of Stereoscopic Images

*Cho, Sung-Jin, *Han, Hyeon-Na, *Lee, Ho-Dong, *Park, Min-Chul
*Korea Institute of Science and Technology

요약

3D 영상산업이 발전해 오면서 현재 3D 영상으로 가장 많이 사용되는 것이 바로 stereoscopic 영상이다. 이러한 영상은 인간의 뇌를 속임으로써 화면에 비쳐지는 영상이 마치 화면 밖에 위치하는 것 같은 착각을 일으키게 만들어 3D영상을 인식할 수 있게 해준다. 이때 사람이 양안시를 인식하는 문제에 관한 연구는 이미 안경학에서 많은 발전을 이루어 왔지만, 현재 논의의 중심인 3D 양안시력은 평소 사람이 사용하는 양안시가 아닌 3D Display에서 비쳐지는 영상을 다양한 방법으로 양쪽 눈에 다른 영상을 인식하게 함으로써 입체를 인식하게 하는 것이며, 이러한 3D 양안시력을 측정하는 방법에 대해서는 기존의 양안시력과는 다른 측정 방법을 적용하여야 한다. 따라서 이 논문에서는 이러한 3D 입체 영상에 대한 입체시를 측정하는 방법에 대하여 제안한다.

1. 서론

2009년 영화 <아바타>가 등장한 이후로 세계 적인 3D 열풍이 불고 있다. 또한 2010년 6월 남아공 월드컵에서 3D 방송을 채택함으로써 이제 스크린에서 뿐만 아닌 가정에서 까지 3D 콘텐츠를 즐길 수 있는 시대에 도달했다.

하지만 3D 콘텐츠 또한 마다 시력과 같이 사람마다 볼 수 있는 능력이 다르다. 하지만 이 능력을 측정하는 방법에 있어서 현재 안경학에서 사용하는 양안시 검사[1]와 같은 양안시차를 검사하는 방법이 제안되어 있지만 3D Display에 인공 영상을 상영하고 이를 재구성하는 뇌를 속이는 행동에는 기존 양안시 검사법을 그대로 적용할 수가 없다.

따라서 3D display를 통한 입체시 측정에는 3D Display를 이용하여서 측정해야만 3D display에 대하여 개인이 느끼는 입체감을 정확히 측정 할 수 있다.

이에, 본 논문에서는 3D Display를 통하여 상영되는 인공적인 3D 콘텐츠를 감상하기 위한 양안시력의 측정 방법에 대하여 제안 한다.

2. 관련연구

2.1 양안시의 원리

그림 1(a)를 보면 관찰자의 왼쪽 눈과 오른쪽 눈은 공중에 떠있는 물체를 관찰하게 된다. 이때 왼쪽 눈은 물체의 오른쪽 면을 바라보게 되고 오른쪽 눈은 그 물체의 왼쪽 면을 바라보게 된다. 이때 우리의 뇌는 이러한 정보를 이용하여 물체의 거리를 인식하게 된다. 그림 1(b)는 앞선 방법을 이용하여 뇌를 속이게 된다. 같은 물체를 공중에 떠있을 때 바라보게 되는 시선의 연장선에 위치한 화면에 피사 시킴으로써

뇌가 그림 1(a)에서 인식한 것과 같은 위치에 물체가 있는 것처럼 속이는 것이다. 이렇게 되면 양쪽 눈의 시선이 교차하는 지점에 해당 물체가 떠있는 것처럼 보이게 되는 것이다. 이때 화면상에 동시에 두 개의 이미지를 동시에 띄어 주게 되면 양쪽 눈이 모두 두 개의 이미지를 인식하게 되지만 이때 다양한 방법으로 왼쪽 눈에 인식시켜야할 이미지와 오른쪽 눈에 인식시켜야할 이미지만을 따로 인식하게 한다면 그 물체는 그림 1(a)에서처럼 화면상이 아닌 공중에 위치한 것처럼 보이게 할 수 있다.[2]

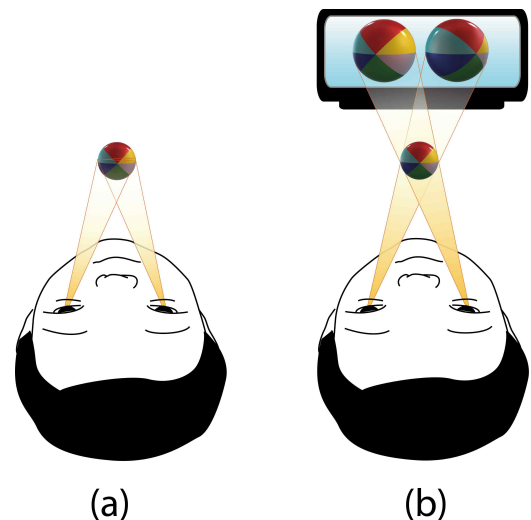


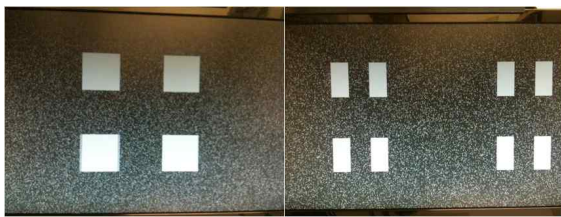
그림 1. 양안시의 원리

2.2 시차량에 따른 깊이감 변화

양안시차 방식으로 제작된 시차영상은 두 대의 카메라로부터 얻은 스테레오 이미지의 시차 량을 포함하고 있다. 따라서 입체영상표시소자를 통하여 시차영상을 사영하여 하였을 때, 관찰자는 표시소자와 이루는 관찰거리에 따라 좌, 우 눈과 시차 영상 내 각각의 대응점과 연장선이 이루어 만나는 공간상의 한 점을 원 물체의 깊이 감으로 인식한다. 깊이 감의 방향은 표시소자를 기준으로 돌출 및 후퇴의 두 방향이고, 시차 량의 크기 및 관찰거리에 따라 깊이감은 변화한다.[3]

3. 입체시 테스트 프로그램

3.1 입체시 실험 영상



(a) 양안시 테스트 영상 (b) 좌우 분리 영상
그림 2 입체시 테스트 영상



그림 3 입체시 테스트 영상(안경 착용시)

입체시 테스트 영상은 그림 2 과 같은 형태로 4개의 네모 모양의 형태가 그림 3 과 같이 3개의 형태는 같은 깊이를 나머지 하나의 형태는 다른 깊이를 가짐으로써 다른 깊이를 나타내는 하나의 네모 형태를 선택하게 되어있다.

테스트 영상은 8개의 형태에 9개의 disparity 로 구성되어 있어 총 테스트 영상의 개수는 72개 이다. 각각의 형태는 전면 depth 와 후면 depth figure 의 유무 와 배경 noise 영상 입자의 크기 가 큰 것과 작은 것으로 구분되며 disparity 는 depth 가 다른 영상의 depth 의 차이를 나타낸다.

3.2 입체시 측정 프로그램

본 논문에서 사용한 테스트 프로그램은 최초 사용자의 정보를 입력 받게 되고 또한 테스트 영상을 보여주는 시간과 선택지를 선택할 수 있는 시간 또, 선택지를 선택하고 다음 테스트 영상이 나오기 까지 대기 시간을 설정 하게 된다.

테스트 상영시간은 3초 선택지 선택 시간은 2초 대기 시간은 0.5 초를 기본으로 사용하게 된다. 또, 사용한 3D 환경은 3D Vision 을 이용 하였다.

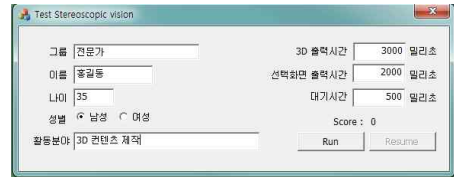


그림 2 테스트 프로그램

4. 실험 결과

본 테스트 결과 일반적으로 disparity 1의 경우 인식할 수 있는 사람이 극소수였으며 그것도 disparity 1 의 영상을 모두 인식한 사람이 존재 하지 않았다. 또한 대부분의 경우 80% 의 인식률을 나타내었지만 인식률이 매우 저조한 사람도 존재하여 입체시를 가지지 못한 사람도 존재한다는 결과를 도출 할 수 있었다.

이번 실험을 진행에 있어 실험군은 무작위로 선정하였다.

5. 결론

사람이 입체를 인식하기 위해서는 두 개의 눈에 각각 다른 영상이 인식됨으로써 사람은 물체를 입체로 인식할 수 있게 된다. 이것을 화면에 담은 영상물 형태로 사람이 영상을 제작하게 되면 이것은 자연적인 입체 영상과는 다른 형태로 인식되기 때문에 기존의 안경학의 양안시 검사가 아닌 다른 방법을 통하여 측정하여야 한다. 본 논문에서 제안한 방법은 다양한 disparity 및 입체감을 사용자에게 보여주고 인식률을 얻음으로써 개개인의 입체시에 대한 정보를 얻을 수 있다. 또한 사용자별 각각의 영상에 대한 인식 데이터를 얻을 수 있어 추후 사람이 인식하지 못하는 인공 영상에 대한 연구도 진행 할 수 있다.

6. 추후 연구 내용

본 논문에서 제안한 테스트는 display 를 통하여 상영되는 인공영상에 대한 사람의 인식률을 알 수 있는 테스트 system 으로 이 테스트를 통하여 사람의 영상 인식 방식 및 인식 정도를 예측 및 분석 할 수 있으므로 향후 3D 입체 영상의 제작에 있어 더욱 발전할 수 있다.

또한, 기존의 양안시와 display 를 통한 인공영상에 대한 입체시 테스트를 같이 진행한다면 각각의 공통점 및 차이점 또한 도출 할 수 있을 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

- [1] 전인철, 이종범, 마기중, 이명하, 자유공간과 제한공간에서 측정된 양안시 검사값의 비교(대한시과학회, 2007)
- [2] Keigo Iizuka, Using cellophane to convert a liquid crystal display screen into a three dimensional display(University of Toronto , Canada)
- [3] 이광훈, 손정영, 김수호, 윤영수, 김성규, 핸드폰용 스테레오 카메라에서의 입체시 인지 요소에 대한 연구(한국방송공학회 , 2007)