

카메라 센서를 이용한 입체 영상 획득과 개선 프로세서 설계 및 이를 이용한 입체 영상 시스템 구현

최종성, 윤희근, 문광열, 오재곤
한국산업기술대학교 전자공학과

aircjs@naver.com, elecventree@nate.com, mky1149@naver.com, cgoh@kpu.ac.kr

Embodiment of 3D Image Signal Processor & 3D Display System Using Camera Image Sensor

Jong-Sung Choi, Ho-Guen Youn, Gwang-Yeol Moon, Chae-Gon Oh
Korea Polytechnic University

Abstract

본 논문에서는 두 대의 CCD 카메라 센서로부터 얻어진 영상을 이용하여 실시간으로 입체영상을 생성해내고 동시에 화질 개선 작업이 실시되는 프로세서를 설계하여 입체 동영상 구현이 가능한 시스템을 완성하였다. 또한, 패럴랙스 베리어(Parallax barrier)를 설계하고 이를 Wide 7" STN(Super Twisted Nematic) LCD 패널에 적용하여 휴대가 용이한 입체영상 디스플레이 시스템을 구현하였다.

본 논문에서는 양안시차 방식의 입체영상 시스템을 구현하기 위하여 두 대의 카메라 센서를 이용하여 외부 영상을 획득하고, 획득된 영상의 화질과 동기를 일치시킨 후, 이를 입체영상으로 변환하는 프로세서를 설계하였다. 또한 이렇게 설계된 프로세서를 이용하여 생성된 입체영상을 디스플레이 할 수 있는 입체영상 시스템을 구현하였다.

1. 서론

일반적으로 입체효과를 구현하기 위해서는 두 대의 카메라를 이용하여 영상을 획득하고 이를 PC 등 전용 신호처리 장치를 통하여 입체영상으로 변환하는 방식이 주로 사용되어지고 있다.

이러한 방식은 입체영상 획득에 많은 시간이 소요될 뿐 만 아니라, 출력되는 입체영상 방식에 따라 매번 변환 작업을 반복해야 하는 번거로움이 발생한다. 그리고 두 대 이상의 카메라로 영상을 획득하게 되면 카메라 특성의 편차로 인한 화질 및 동기 등의 어긋남이 발생하기도 한다. 따라서 이상적인 입체영상 구현을 위해서는 획득된 영상의 화질과 동기 등이 일치되도록 하는 보정작업이 필요하다. 이것은 획득된 영상의 실시간 전송 및 디스플레이가 요구되는 장치에는 적용하기 어려운 단점으로 작용한다.

2. 본론

2.1 입체영상 프로세서의 구성

입체영상 프로세서의 전체적인 구성은 영상신호의 흐름에 따라 아래 그림 1과 같이 구성하였다.

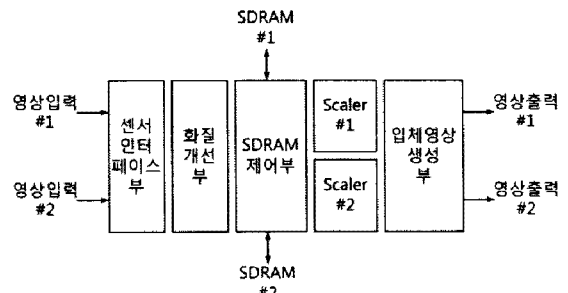


그림 1. 입체영상 프로세서 구성

센서 인터페이스 부에서는 두 대의 카메라 센서를 제어하며, 외부의 영상을 입력받아 화질 개선부가 요

구하는 영상형식으로 변환시키며, 화질 개선부에서는 다양한 알고리즘을 이용하여 화질을 일치 및 향상시킨다. 이 과정을 그림 2에 나타내었다.

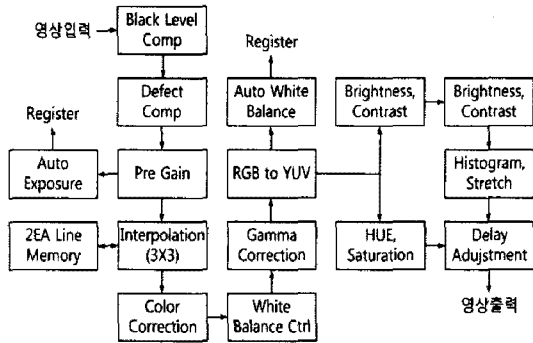


그림 2. 화질 개선 과정

SDRAM 제어부에서는 그림 3과 같이 SDRAM에 영상 데이터를 쓰고 읽는 과정을 통하여 각기 다른 카메라에서 입력된 두 영상의 동기를 일치시키고, 화면재생빈도(Frame Rate)를 변경시키는 동작을 수행한다.

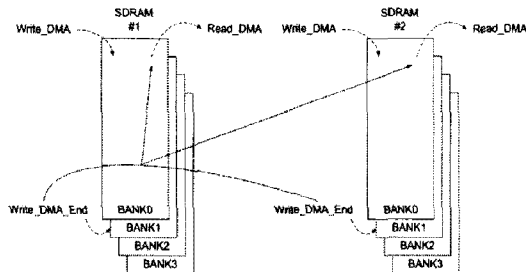


그림 3. SDRAM 제어

두 개의 Scaler는 입체영상이 구현되는 디스플레이 장치의 화면 크기에 맞추어 영상의 크기를 변경시키는 동작을 수행하며, 입체영상 생성부에서는 디스플레이 장치가 요구하는 형식에 맞추어 입체영상을 생성해 내는 작업을 수행한다. 입체영상 생성과정을 아래 그림 4에 나타내었다. 입체영상프로세서는 VHDL을 이용하여 구현하였으며 약 40만 gate로 합성되었다

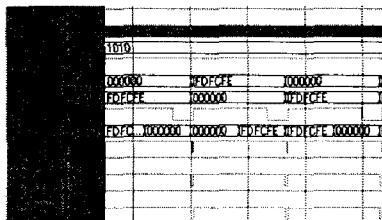


그림 4. 입체영상 구현

2.2 시스템 구성

입체영상 프로세서 및 시스템 제어를 위하여 ARM9 CPU를 사용하였고 운영체제로는 WidowsCE 5.0을 이용하였으며 그림 5에 시스템 전체의 구성을 보였다.

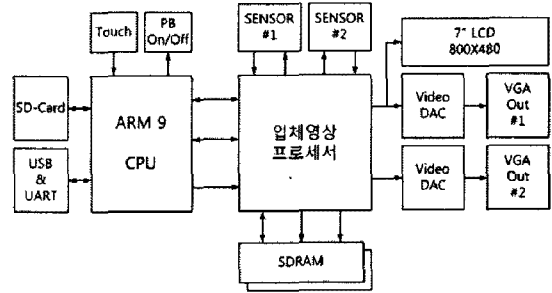


그림 5. 시스템 구성도

2.3 시스템 입출력 구성

영상획득을 위하여 사용된 두 대의 카메라 센서는 65mm 간격의 양안거리와 초점거리 1m를 기준으로 배치하였다. 그리고 본 시스템에 사용한 Wide 7" LCD 패널의 픽셀 구조와 특성을 고려하여 패럴랙스 배리어를 설계한 후 STN LCD를 제작하여 적용하였다.

그림 6에 구현된 입체영상 시스템을 나타내었다.

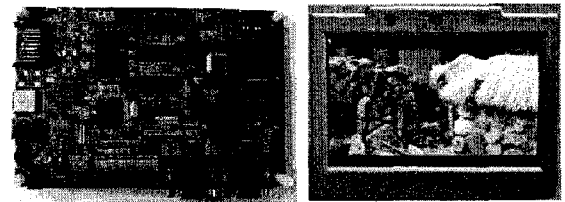


그림 6. 입체영상 시스템

3. 결론

본 연구에서는 두 대의 카메라를 이용하여 얻어진 외부 영상을 입력받아 실시간으로 입체영상을 생성하는 프로세서를 설계하였고, 패럴랙스 배리어를 적용한 LCD와 상용 입체모니터를 이용하여 입체영상의 구현을 확인하였다.

PC 및 전용신호처리 장치 등을 이용하여 입체영상을 구현하는 기존 방식에 대비하여 하드웨어의 간소화가 가능하였고, 여러 방식의 디스플레이 장치에도 적용이 가능함을 확인하였다.

참고문헌

- [1] 3D 디스플레이의 정의 및 특징
한국디스플레이 연구 조합
- [2] 입체영상 인식 원리, <http://asnote.net/review/3d/>
- [3] 3차원 입체영상(3DTV) 방송중계 시범서비스
2002.12.31. 정보통신연구진흥원
- [4] 차세대 3차원 입체영상통신 시스템에 관한 연구
1998.7.23. 정보통신연구진흥원