

CMOS 카메라를 이용한 DSP기반 스테레오 비전 모듈개발

조경수*(전남대학교 대학원), 정환수*(전남대학교 대학원), 기창두(전남대학교)

주제어 : CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor), Digital Signal Processing(DSP), Stereo Vision(스테레오 비전), Stereo matching(스테레오 매칭), Mobile Robot(모바일 로봇)

최근 엔터테인먼트, 가정용 로봇을 중심으로 로봇산업이 급격히 변하고 있으며 이러한 이동 로봇의 역할과 활동 범위를 넓히기 위해서는 주위환경을 인지할 수 있는 기능의 확장이 필수적으로 요구되어 진다. 이러한 주위환경 인식에 별다른 제약 없이 쉽게 사용되어지는 다항한 센서가 있다. 그 중에서 비전센서는 실생활에 적용하는데 있어서 많은 제약 조건이 따름에도 불구하고 다양한 정보를 취득할 수 있다는 장점이 있어, 폭넓은 분야에 적용 및 응용되고 있는 실정이다.

그중 스테레오 비전은 공간상의 동일한 점에 대해 각 카메라 영상에서의 점을 대응시키는 스테레오 매칭(stereo matching)을 통해 3차원 정보를 얻게 된다. 하지만, 많은 연산처리와 이에 따른 속도가 향상 문제시 되어 현재 모바일 로봇에 조차 고성능의 컴퓨터를 직접 사용하고 있는 문제점이 있다. 본 연구에서는 최근 광학 및 이미지 처리 분야에서 이슈가 되고 있는 CMOS Camera와 TI(Texas Instruments)사의 고성능 이미지 처리 전용칩(TMS320C6711)을 사용하여 영상처리 모듈을 구성하였다.

이 모듈은 두 대의 CMOS Camera에서 나오는 8bit 의 YUV 포맷의 신호를 영상처리 하기에 알맞은 RGB 포맷으로 변환하고 디지털 영상 데이터를 FIFO RAM에 한 프레임씩 저장하여 TMS320C6711 DSP에서 데이터를 읽어 나감과 동시에 입력받은 영상 데이터를 얻도록 하였다. 하드웨어는 크게 2대의 카메라와 2개의 FIFO RAM 그리고 TMS320C6711 DSP 보드로 모듈을 구성하여 고가의 그래픽이나 PC가 필요없는 임베디드 형태의 스테레오 비전 모듈로 하였고, DSP에서 최적의 성능을 낼 수 있도록 적합한 스테레오 매칭 알고리즘을 제안하였다. 최종적으로 실험 결과를 통하여 그 실용성을 입증하였다.

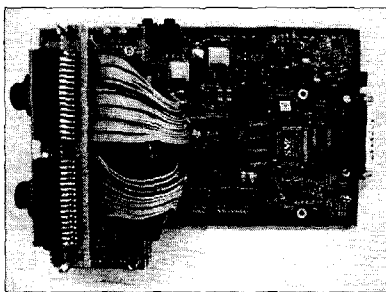


Fig. 1 Stereo Vision Module

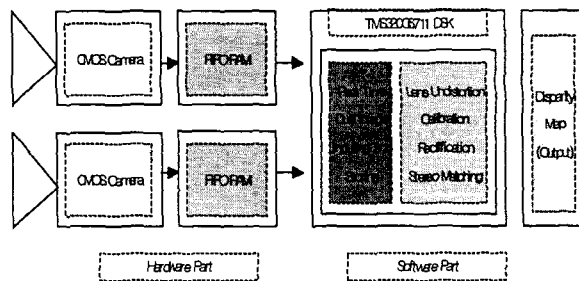


Fig. 2 Stereo Vision Module Block Diagram