

자동 추적 카메라를 위한 원칩 SoC 및 RDK(Reference Design Kit)

이제 감시카메라는 우리 주변 곳곳에 설치되지 않은 곳을 찾아보기 힘들 정도로 광범위해졌다. 아니 우리 눈이 미치는 곳보다 더 많은 곳에 설치되었다고 해도 과언이 아닐 정도로 보편화되었다. 그러나 아직까지 CCTV의 힘을 빌리지 못한 사각지대가 엄연히 존재하며 많은 범죄가 발생하고 있다. 그러기에 이제는 카메라의 대수만을 늘리기 보다는 지능적으로 판단하고 추적할 수 있는, 생각하는 감시카메라의 필요성이 더욱 증대되고 있는 시점이다.

글/㈜하이비전시스템 대표이사 최두원

아직까지 시장에서 보편화된 감시 카메라 영역은 CCTV 카메라를 설치해 놓고 고정 또는 일정 시간 간격 동안 좌우로 움직이면서 영상을 모니터링하는 정도의 수준에 머무르고 있다. 물론 기술적으로는 이미 자동 추적 기능을 갖춘 지능형 카메라가 출시된 지 꽤 오랜 시간이 지났지만 일반 감시카메라와의 엄청난 가격 격차 및 설치 운영의 까다로움으로 인해 보편화까지는 많은 시간이 걸릴 것으로 예상된다. 또한 보편화된다고 해도 이미 설치된 PTZ카메라들을 모두 교체해야 할 가능성이 높기 때문에 우리는 이미 설치된 감시카메라 영역에서 활용될 수 있는 보급용 원칩 SoC 추적 시스템을 개발하기로 한 것이다. 물론 자동 추적 기능을 활용하기에 앞서 워낙 다양한 환경과 상황에 대한 요구사항들이 있기 때문에 모든 경우를 원칩 SoC 장치에 수용할 수는 없을 것이다. 그러나 다소 한정적인 자동 추적 기능을 갖추고 있더라도 적용 범위를 적절히 결정하면 충분히 성능을 발휘할 수 있기 때문에 최초의 보급용 자동 추적 감시카메라의 탄생을 기대할 수 있다고 생각한다.

최초의 보급용 자동 추적 감시카메라의 탄생

움직임을 판정하고 추적하는 기술은 예전부터 많은 연구가 있어 왔지만 주로 임베디드 시스템 하의 소프트웨어적인 방법, 영상을 전송 받은 후 PC상에서 구현한 방법, 또는 로봇 개발의 일부분야로 비전 인식분야 등에서의 연구가 대다수를 차지하고 있으며, 원칩 SoC로 구현된 예는 흔치 않다.

본 장치의 핵심인 자동 추적 SoC는 크게 두가지 부분으로 영상 처리가 이루어진다. 하나는 전처리 부분이며, 다른 하나는 인식처리 부분이다.

STEP-1: 전처리(Preprocessing)

전처리는 영상 인식의 성능을 좌우할 수 있는 가장 중요한 요소 기술이라고 할 수 있다. 그러나 제한된 환경 즉, 메모리 없는 단일 SoC에 구현하는 일은 그리 수월한 작업은 아니다.

전처리 그림을 순서대로 보면 그림1과 같다.

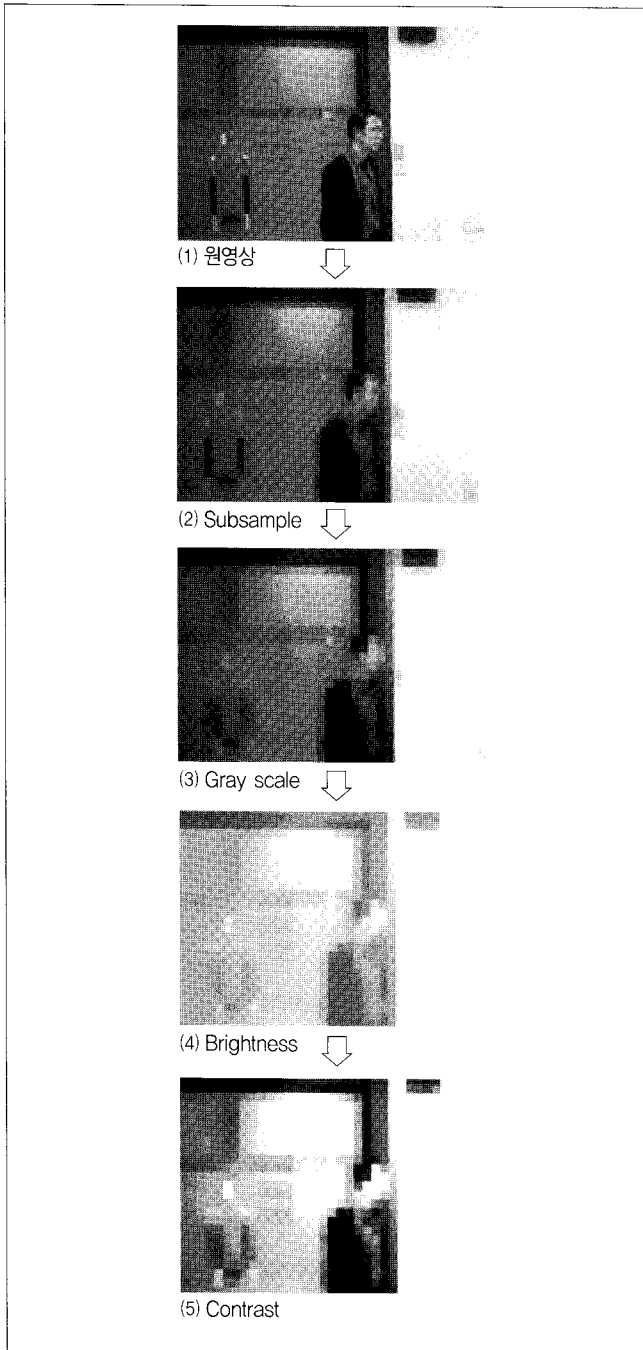


그림 1. 전처리 순서

- (1) 원영상은 VGA급 (640x480)으로 입력 받게 되며,
 - (2) 160x120Bytes라는 제한된 내장 메모리에 저장하기 위해 1/4 Subsample를 진행한다.
 - (3) 외곽선을 추출하는데 사용하기 위하여 Color 성분은 제외하고 Gray scale 영상만을 분리한다.
- 그리고 마지막으로 (4) 밝기 (5) 대비 보정을 통하여 다음 스텝인 영상 인식이 잘 이루어질 수 있도록 조정한다. 내장 메모리에 저장하는 것으로 전처리 단계를 마무리하게 된다.

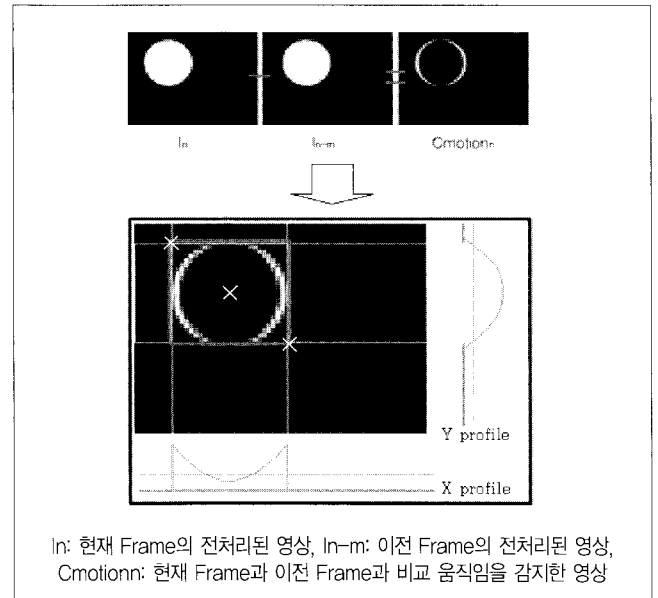


그림 2. 기본 알고리즘

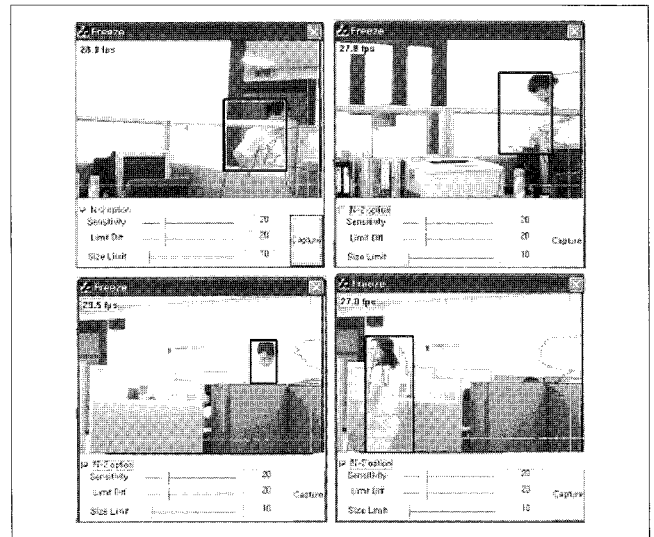


그림 3. XY Profile 프로그램 동작 화면

STEP-2: 움직임 추적 (Motion tracking)

전 단계에서 단순화된 영상은 연속 프레임을 통해 배경을 제외하고 실제 사물이 움직이는 부분만을 추출하면서 추적을 시작하게 된다.

기본 알고리즘을 간략히 도시하면 그림 2와 같다.

감지된 영상으로부터 X, Y 프로파일을 추출하여 물체의 크기 (시작점XY, 끝점XY) 및 중심 위치 XY를 계산하여 외부 MCU로 전달할 수 있는 정보를 마련하게 된다. 이러한 작업을 실시간으로 계산, 외부 MCU가 필요할 때 또는 성능 내에서 이 정보를 취득, 사물을 추적할 것인지 여부를 외부 MCU가 결정할 수 있게 된다.

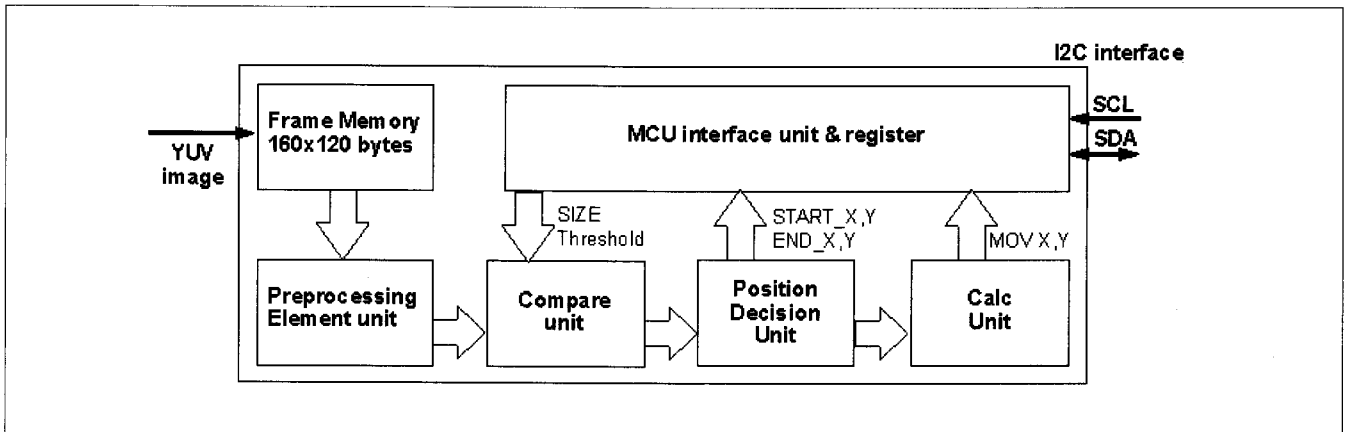


그림 4. 자동 추적 SoC의 내부 Block Diagram

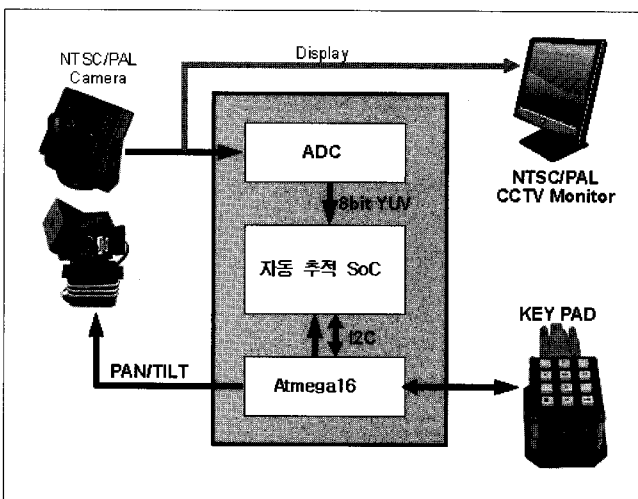


그림 5. 자동 추적 SoC를 적용한 Application block Diagram example

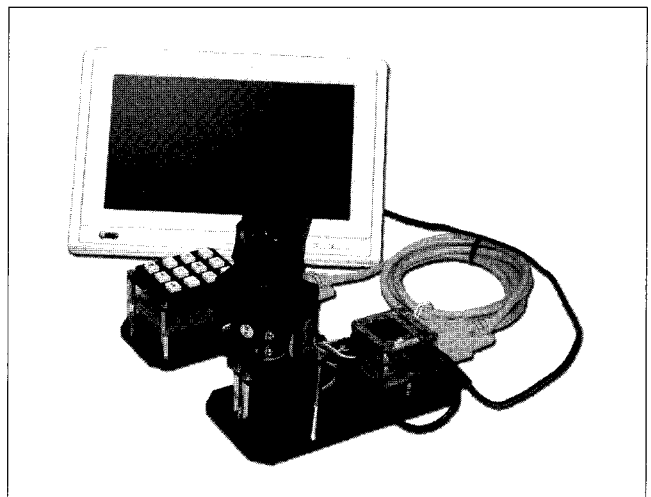


그림 6. 개발자들을 위한 RDK

실제로는 앞에 설명한 기본 알고리즘 외에 보다 복잡한 프로세싱이 내부에서 이루어지고 있으며, 여러 개의 Parameter들을 MCU를 통하여 설정할 수 있게 되어 있어 다양한 환경에서 적용해 볼 수 있도록 개발되어 있다. 그림 3은 SoC의 내부 동작 감지 프로세싱을 시뮬레이션한 XY Profile 프로그램 동작 화면이다.

움직이는 물체의 크기 및 움직이는 사람에 대한 정확한 추적이 이루어지고 있음을 보여준다.

그림 4에서 In out은 매우 간단하게 구성되어 있는데 8bit YUV Image를 받아들이며 출력은 I2C 프로토콜로 외부 MCU와 주고 받는다.

그림 5와 같이 PAN/TILT를 직접 MCU에서 제어하는 방식으로 구성할 수 있으나 시중에 판매중인 PTZ 카메라를 통상으로 활용하는 CCTV Protocol을 사용하여 제어해도 가능하다.

맺음말

본 자동 추적 SoC의 가장 큰 특징은 시간을 많이 요하는 영상 처리, 계산 영역에 대하여 실시간으로 처리하면서 가급적 정확한 정보를 외부MCU에게 전달할 수 있도록 구성되어 있다. 이때문에 외부의 저스피드 MCU에 사용자의 의도에 맞는 코딩을 부여함으로써 적합한 시스템을 구현할 수 있도록 개발된 점이라 할 수 있다.

본 자동 추적 SoC 및 이를 활용한 자동 추적 카메라는 감시 카메라 분야에서는 아파트 내 개인 주택별 감시기능을 강화하는 곳이나, 소규모 편의점 및 가게, 학원 강사 추적 녹화용 등으로 제한된 장소와 사람, 움직임이 예상되는 곳에 매우 적합한 솔루션이 될 것으로 예상된다. 또한 가격적인 부담이 매우 적은 편이기 때문에 장난감 완구 분야, 과학 교재 로봇 등에 적용될 수 있을 것으로 기대된다.

현재 이 SoC는 FPGA로 구현되어있고 관련 업체들과 활발

하게 상용화 논의 중인데, 필드 시험이 완료되는 2009년도 중 반기에 ASIC제품이 출시될 수 있을 것으로 보인다.

그림 6은 SoC를 활용하여 다양한 분야에 응용할 수 있도록 환경을 갖추어 제공되어 있는 RDK(Reference Design Kit)의 모습이다.

이제 자동 추적 SoC를 적용한 마켓 제품들은 시장창출 능력이 있는 유능한 광학 업체들에게 달려있다고 생각한다. 조만간 본 자동 추적 SoC를 적용한 참신한 제품들이 발표되지 않을까 사뭇 기대가 크다.

-본 기술은 한국전자통신연구원(ETRI)의 기술개발 위탁지원을 받아 개발한 것임을 밝힙니다.-

(특허출원명 - 영상 추적 칩의 영상 감지 방법 Image sensing method of image tracking chip 10-2008-0115524)

[참고문헌]

1. Chong, C.P., Salama, C.A.T., Smith, K.C., "Image-motion detection using analog VLSI", IEEE Journal of Solid-State Circuits, Volume 27, pp. 93-96, Jan. 1992.
2. Menke, M., Atkins, M.S., Buckley, K.R., "Compensation methods for head motion detected during PET imaging", IEEE Transactions on Nuclear Science, Volume 43, pp.310-317, Feb. 1996.
3. H. Yang and S. Lee, "Low-Power Low-Computation Motion Estimator Architecture for H.264," Proceedings of Information Technology System-on-Chip Conference, pp. 686-689, Nov. 2005.

실린더렌즈를 사용하는 Anamorphic 노광렌즈 개발 성공

- 실린더렌즈의 초정밀 광축조정에 성공하였습니다. -

주)프로옵틱스 www.prooptics.co.kr

경기도 이천시 부발읍 아미리 475번지

- * 04년 : 부품소재 전문기업
- * 05년 : 부설연구소 인정, 벤처기업 인증서 취득
- * 06년 : INNO-BIZ 인증서 취득
- * 07년 : NEP 신제품 인증서 취득

전화 : 031-635-9732, 636-9732

팩스 : 031-635-8732

대표이사 : 이학박사 정진호(011-304-1353)

- * Optical System Design & Manufacturing
- * Ultra-High Precision Optical Axis Alignment(Tilt Free Manufacturing/Tilt Free Alignment)
- * PCB, LCD inspection optics(8k, 12k Line CCD) Fixed Focus Lens / Zoom Lens
- * 0.3um Wafer Inspection Optics(8k, 12k Line CCD)
- * PCB, LCD Exposure Optics / Mask Less Exposure Optics
- * 3D HD-Camera Lens / 3D Projection Engine / 3D Microscope
- * Fingerprint Awareness Lens
- * Radiation Resistant CCTV Zoom Len

고해상력시대에 아직도 범용렌즈를 사용하고 계십니까?

ProOptics의 맞춤형렌즈는 귀사의 장비 성능을 한층 높여줄 것입니다.

