

ATmega8535을 이용한 팬틸트 카메라 제어 시스템 개발에 관한 연구

이주홍*, 양원석, 전재욱, 최관순, 안창**

*순천향대학교 정보기술공학부

순천향대학교 전기통신시스템공학과

**한일장신대학교 컴퓨터정보통신학부

email : cks1329@sch.ac.kr

A Study for Development of Pan-Tilt Camera Control System Using ATmega8535

Joo-hong Lee*, Won-seok Yang, Jae-wook Jeon, Chang Ahn**

Kwan-Sun Choi

*Division of Information Technology Engineering,

SoonChunHyang University

Department of Electrical Communication System Engineering,

SoonChunHyang University

**Faculty of Computer and Information Technology, Hanil Univ.

요 약

본 논문에서는 ATmega8535 마이크로컨트롤러를 이용하여 2개의 서보모터를 제어하여 카메라를 상하좌우 방향으로 움직일 수 있는 시스템을 설계하였다. 사용자는 키보드로 상하좌우를 선택하며, 선택된 방향은 시리얼 통신을 이용하여 타겟보드로 전송되어 카메라를 제어한다. 카메라로부터 취득된 데이터는 USB 통신을 통하여 PC 제어부로 전송되어 사용자에게 영상 데이터를 제공한다. 또한 사용자의 편의를 위하여 영상캡처 및 동영상 녹화를 가능하게 하였다.

1. 서론

지난 수년에 걸쳐 캠코더, 카메라폰, 디지털 카메라와 같은 영상 포착 기기(image acquisition device) 사용이 급격하게 증가하고 있으며 인터넷의 활용 범위가 늘어남에 따라 인터넷을 이용한 원격제어가 가능한 초소형, 일체형 Pan/Tilt 카메라의 보급으로 가정, 사무실, 매장 등에서 저렴한 비용으로 화상통신 및 원격지 모니터링을 적극적으로 활용하여 최대의 업무효과를 볼 수 있으며, 그 응용 분야로 디지털 화상감시, 화상관리, 화상회의, 지역 네트워크, 실시간 WebCAM & 웹 방송 시스템 등 혁신적인 파급 효과를 가져오고 있다. 이러한 점에 착안하여 인터넷을 기반으로한 화상감시용 소프트웨어를 개발하기에 앞서 화상 데이터를 취득하는 카메라를 상하좌

우 위치로 제어할 수 있도록 하는 팬틸트 카메라를 설계 구현하였다.

2. ATmega8535 특징

AVR은 Atmel사에서 만든 RISC 타입의 고속 8비트 마이크로컨트롤러로서 PIC보다 처리속도가 빠르고 8051보다 자원이 풍부하다는 특징이 있어 중소규모의 산업용 제어기 제작에 적합하다. ISP(In System Programming)기능이 있어 AVR 칩을 기관에 부착한 상태에서 내부 FLASHROM과 EEPROM을 여러 번 프로그래밍 가능하며 개발 단계부터 C언어 사용을 고려하여 제작되었으므로 C언어 처리를 강력하게 지원한다는 장점이 있다. 또한 다양한

종류의 AVR제품군이 있으며 SRAM, 통신포트, A/D변환기, Watchdog, 타이머, PWM, I/O포트 등의 풍부한 내부 자원들의 기능을 제공한다.

ATmega8535의 특징은 다음과 같다. 고속 수행, 저전력 소모용 RISC 구조로 설계 되었다. 118개의 강력한 명령구조가 있고, 대부분 단일 클록 사이클에 의한 실행가능하며 10MHz에서 최대 10MIPS의 처리 속도를 갖는다. 데이터와 비휘발성 프로그램 메모리 구조이다. 프로그램 가능한 8KByte의 플래시 메모리 내장하고 있고 최대 10000번 정도 write/erase 가능하다. 512 Byte의 SRAM, 512 Byte의 프로그램 가능한 EEPROM 내장하고 있어 최대 100000번 write/erase 가능하며 플래시 프로그램과 EEPROM 데이터 보호용 Lock 기능이 있다. 전용 마이크로컨트롤러 특성을 가지고 있다. 저전력 휴식 (Idle) 모드와 전력 절약모드와 가지고 있고 외부와 내부 인터럽트 소스를 처리한다. ATmega8535의 주변 장치의 특성(Peripheral Features)은 별도의 프리스케일러가 있는 1개의 8bit, 16bit 타이머/카운터와 비교, 캡처모드, 8-,9-,10-비트 PWM 기능, 아날로그 비교기(On-chip Analog Computer)를 내장 하고 있다. 시스템 내부 프로그래밍용 SPI 직렬 인터페이스 방식이며 전이중 방식의 UART(시리얼통신포트)를 제공한다. ATmega8535의 외부 구조와 핀의 기능은 [그림 1]과 같다.

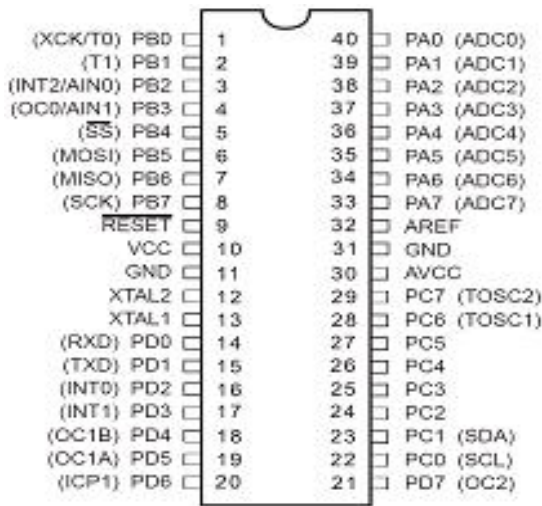


그림 1. ATmega8535의 외부 구조

핀의 기능은 Vcc는 디지털 공급 전원, GND는 시스템의 0V 접지, XTAL1/2는 외부 클럭 입력 신호로 동작하고 AVCC는 아날로그 전원, AREF는 AD

C를 위한 아날로그 기준 전압, RESET은 ATmega8535의 재시작을 하는데 사용되는 외부 리셋 라인이다. Port A(PA7..PA0)는 ADC로 입력되는 아날로그 입력 핀 (ADC로 사용되지 않을 때에는 8개의 양방향 I/O Port)로 동작한다. Port B, C, D 는 8개의 양방향 I/O Port로서 내부적으로 풀업 저항 제공한다. PB0, PB1은 Timer/Counter 1, 2 의 Source, PB2, PB3은 아날로그 컴퍼레이터로 쓸 수 있다. PB4, PB5, PB6, PB7은 Flash ROM과 EEPROM에 프로그래밍과 직렬 다운로드 포트로서 이용된다. PC0는 Two-wire Serial Bus Clock Line이고 PC1은 Two-wire Serial Bus Data I/O line이다. PC6/PC7은 Timer Oscillator 핀이다. PD0는 USART의 수신 신호이고, PD1은 USART의 전송신호이다. PD2/PD3은 외부 인터럽트 0/1의 입력 핀이다.

3. 시스템 구성

[그림 2]는 시스템 블록도이다. PC와 ATmega8535는 UART 방식으로 통신한다. ATmega8535는 PC에서 받은 명령에 따라 PWM을 출력해 모터를 움직여 카메라를 조작한다. 카메라로부터 받은 영상은 MFC의 VFW(Video for window) 라이브러리를 사용하여 모니터 화면에 출력한다.

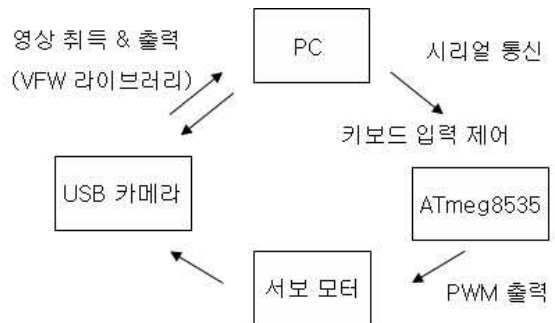


그림 2. 시스템 블록도

3.1 타겟 보드

본 논문에서 사용한 MCU는 RISC 구조로 되어 있어 실행속도가 빠르고, 프로그램용 내장 플래시 메모리에 ISP(In-System Programming) 기능을 가지고 있어 사용자가 별도의 특별한 장비를 사용하지 않고 PC에서 개발한 프로그램을 쉽고 빠르게 MCU에 이를 로드하고 실행할 수 있다. [그림 3]은 ISP 다운로드의 회로도이다.

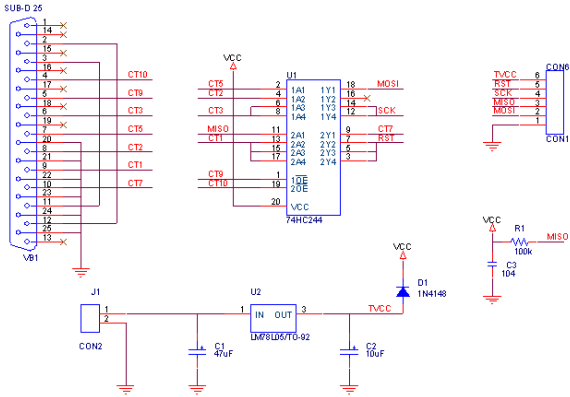


그림 3. ISP 다운로더 회로도

[그림 4]는 타겟보드의 전체 회로도이다. MAX232 회로는 PC측에서 보내는 +10V의 신호를 MAX232를 거치면서 +5V 레벨의 신호가 되어 ATmega8535의 RXD에서 받아들일 수 있다. 마찬가지로 ATmega8535의 TXD에서 전송된 신호는 MAX232를 통과하면서 +10V신호가 되어서 PC측의 RXD에서 받아들일 수 있다.

ATmega8535의 OC1A, OC1B핀은 모터의 출력핀으로서 PWM 출력기능을 가지고 있다. 이러한 출력비교 기능을 이용하여 출력비교 신호에 주기와 듀티비(duty ratio)를 가변할 수 있는 출력신호를 발생한다. PWM 파형의 ON time이 1.5msec일 때는 모터는 중심각도(0)를 유지하며, 0.7msec일 때는 오른쪽으로 90도, 2.3msec일 때는 왼쪽으로 90도를 유지한다. 서보모터로 현재의 위치를 유지하기 위해서는 제어신호(PWM)를 10msec~20msec 정도 반복해서 보내 주어야 한다.

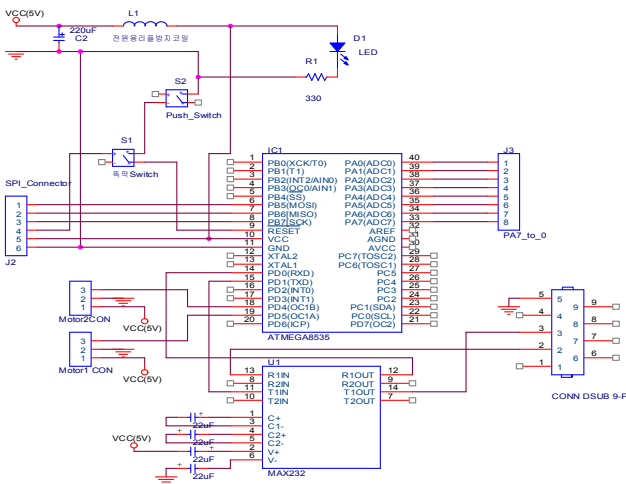


그림 4. 타겟 보드 회로도

[그림 5]는 본 논문에서 실제로 구현한 펜틸트 카메라 레라의 모습이다.

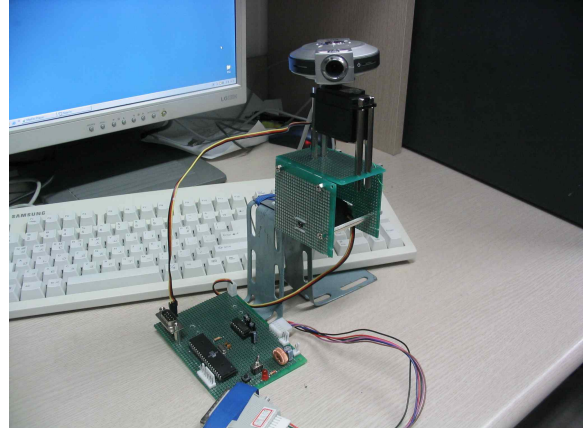


그림 5. 제작된 펜틸트 카메라

3.2 PC 제어부

PC제어부는 MFC를 이용하여 구현하였다. 주요 기능으로는 사용자가 키보드의 방향키를 누르면 시리얼 통신으로 타겟보드에 명령을 전송한다. VFW 라이브러리를 사용하여 영상을 출력하고 영상캡처와 동영상으로 녹화할 수 있으며, 사용자의 선택에 따라 비디오 포맷, 소스 등의 환경을 설정할 수 있다. 또한 CCTV 모드로 동작하면 이전 프레임의 픽셀과 차이를 비교하여 움직임을 감지하여 저장하는 기능도 제공한다. [그림 6]는 PC 제어부 화면이다.



그림 6. PC 제어부 화면

4. 결 론

본 논문에서는 AVR 마이크로 콘트롤러를 사용하여 카메라를 제어하고 MFC를 이용하여 영상을 출력하는 방법에 대하여 연구하였다. 현대 사회에서 보안의 필요성을 인식하여 단순한 PC카메라의 활용을 넘어서 사용자의 필요성에 따라 움직이는 물체를 감지할 수 있도록 하였다.

향후 연구과제로는 카메라를 제어할 수 있는 입력장치를 키보드뿐만 아니라 유선, 무선 통신이 가능한 장치로의 변환 연구, 그리고 인터넷의 카메라 원격제어와 영상처리기법을 이용한 움직임 자동감지 및 움직임 추적 연구 등이 있다.

참고문헌

- [1] 조치영, 김수환, “PC카메라환경에서 실시간 얼굴검출을 위한 Support Vector Machine”, 부산 외국어 대학교, 2004.
- [2] 김택수, “무선 로봇을 이용한 네트워크 영상 감지 장치의 제어 및 실현”, 서원대학교 석사학위논문. 2004, 02.
- [3] 이진우 외 2명, “CCD 카메라를 이용한 차선인식과 차량 위치검출에 관한 연구”, 동아대학교 정보기술연구소, 2001.
- [4] 윤덕용, AVR ATmega 128 마스터, Ohm사, 2004. 2.
- [5] 손용수, 배성준, AVR BIBLE, 북두출판사, pp. 351-375, 2002. 6.
- [6] 김임박 외 2명, 예제로 배우는 AVR, 성안당, pp 608-673, 2001. 9.
- [7] 강동중, 하중은, Visual C++을 이용한 디지털 영상처리, 사이텍 미디어, pp 400-414, 2003. 3.