

마이크로프로세서를 사용한 CCTV의 동작제어에 관한 연구

(Study on the Motion Control of CCTV by Miroprocessor)

조수현*, 김지현**, 유정봉***

Cho Soo Hyun, Kim Jee Hyun, Jeong Bong You

Abstract - The CCTV systems is the most extensively used for a burglar proof, a crime prevention and a prevention forest fires etc. The CCTV systems which is used in present is a PAN/TILT form. We want to control of CCTV systems motion by Up/Down, Left/Right, Zoom In/Out, Focus, TELE. We design a 8051 microcontroller board and a Key Controller and a Relay Controller. We conformed its feasibility through the simulation.

Keywords : Microprocessor, CCTV, Motion Control, Zoom, Tilt

I. 서 론

우리 생활 속의 한 부분으로 자리매김하고 있는 CCTV시스템은 도난방지, 방범, 산불감시 및 여러 용도로 많이 사용하고 있다. 현재 CCTV는 고정식PAN/TILT 방식이 있는데 지금 여기서 다루고자 하는 내용은 PAN/TILT방식의 CCTV제어를 목적으로 한다. PAN/TILT 방식의 CCTV는 크게 상,하,좌,우 와 ZOOM IN, ZOOM OUT, FOCUS, TELE의 동작을 하고 있다. PAN/TILT 제어 방식에는 정확한 동작을 하는데 여러 문제점들이 있다.[1-2] 따라서 마이크로 컨트롤러 제어를 통해 정확한 동작과 RS-232통신방식을 이용한 송수신방식을 채택하여 송신측과 수신측의 정확하고, 원거리에서 제어할 수 있는 방법을 연구한다.[3] 현재 RS-232통신방식은 유선 제어를 일반적으로 구현하지만, 비디오서버나 코덱장비를 통해 RJ45를 통한 네트워크 전송이 가능하여 무한정 원거리에서 제어 또는 무선으로의 제어가 가능하기 때문에 좀 더 효과적이고 여러 분야에서 사용이 가능할 것으로 판단된다.

II. 본 론

2.1. 8051의 특징

우리가 사용할 8051은 인텔(INTEL)사에서 만든 8비트 마이크로 컨트롤러이다. 8051은 각종 제어 용도에 적합하게 설계되어 있으며, 보통 MPU(micro control unit)라고도 한다. 111종의 명령을 가지고 있으며, 이 중 64종은 단일 머신 사이클에서 실행된다. 비트단위로 부울 연산 처리 기능을 가지고 있으며, 시스템 클럭을 발생하기 위한 오실레이터 회로를 내장하고 있다. CMOS타입의 아이들(idle)모드나 파워다운(power down)모드와 같은 소비전력 절약 모드를 가지고 있다. 4K 바이트의 프로그램 메모리를 내장하고 있으며, 외부 프로그램 메모리와 데이터 메모리를 각각 64Kbps까지 확장가능하다.[4]

저자 소개

- * 조수현 : 공주대학교 전기전자제어공학부 학사과정
- ** 김지현 : 공주대학교 전기전자제어공학부 학사과정
- *** 유정봉 : 공주대학교 전기전자제어공학부 교수

2.2. 하드웨어 설계

2.2.1. Key Controller

Key Controller는 8255A의 PA포트중에서 하위 4비트를 사용하여 줌-인, 좌우회전, 상하회전을 하도록 설계하였다.[5]

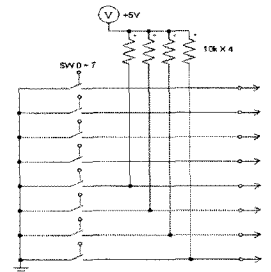


그림 1. Key Controller 회로도
Fig. 1. Circuit of Key Controller

2.2.2. Relay Controller

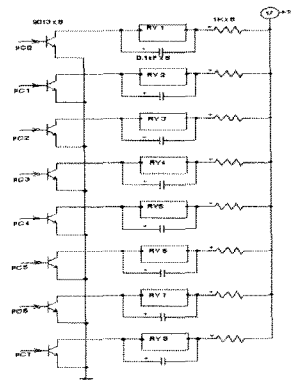


그림 2. Relay Controller 회로도
Fig. 2. Circuit of Relay Controller

Relay Controller는 CCTV의 각 모터를 구동하기 위해 릴레이를

사용하여 전류를 전류와 전압을 절연시켰다.

2.3. 알고리즘 설계

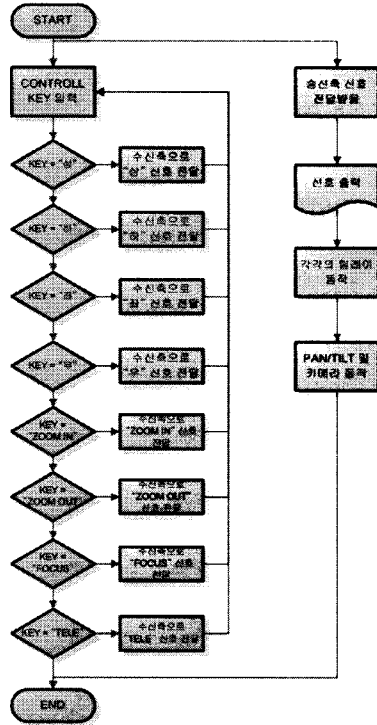


그림 3. 알고리즘
Fig. 3. Algorithm

상/하, 좌/우, 줌인/줌아웃, Focus, TELE 신호를 key scan하고, 송신측 신호를 전달받아 각 릴레이 동작을 통해 PAN/TILT의 카메라 동작을 수행한다.

2.4. 소프트웨어

2.4.1. 송신 프로그램

(1) Key Scan

```

CJNE    A,#11111110B,CK_KEY2
MOV     DPTR,#PPI_PORTA
MOV     A,#0000001B
MOVX    @DPTR,A
CALL    TXD_STRING1
JMP     READ_KEY
    
```

(2) 직렬통신

```

MOV     T2MOD,#00H
MOV     T2CON,#34H
MOV     DPTR,#PPI_PORTC
MOVX    A,@DPTR
JB      ACC.7,BPS_19200
MOV     DPTR,#65497
MOV     RCAP2H,DPH
MOV     RCAP2L,DPL
JMP     OK_232
    
```

위 프로그램은 Key Controller로부터 2진수의 데이터를 받아서 RS-232신호로 변환 후 수신측으로 데이터를 전송시켜준다.

2.4.2. 수신 프로그램

```

JC      CK_RXD1
MOV     DPTR,#PPI_PORTA
MOV     A,RXD_BUFFER
MOVX    @DPTR,A
CALL    BEEP
CALL    DELAY
CLR     A
MOVX    @DPTR,A
CK_RXD1:JMP    CK_RXD
INIT_232:MOV    T2MOD,#00H
MOV     T2CON,#34H
MOV     DPTR,#PPI_PORTC
MOVX    A,@DPTR
JB      ACC.7,BPS_19200
MOV     DPTR,#65497
MOV     RCAP2H,DPH
MOV     RCAP2L,DPL
JMP     OK_232
BPS_19200:MOV    DPTR,#65516
MOV     RCAP2H,DPH
MOV     RCAP2L,DPL
OK_232:MOV    SCON,#52H
MOV     TXD_BUFFER,SBUF
RET
RXD_CH:JNB     RI,RXD_CHI
MOV     RXD_BUFFER,SBUF
CLR     RI
CLR     C
RET
RXD_CHI:SETB   C
RET
    
```

위 프로그램은 송신측으로부터 RS-232로 변환된 신호를 받아들이 다시 2진수의 데이터로 변환하여 신호에 맞게 릴레이가 동작을 할 수 있도록 출력을 내보내준다.

III. 시뮬레이션

그림 4는 Keycontroller 의 스위치 조작에 따라 PAN/TILT의 상, 하, 좌,우 동작을 나타내고 있다.

ControllKey의 상하좌우 버튼을 누르면 송신측 Controller에서 RS-232 신호로 변환하여 수신측 Controller에 전달한 후 전달받은 RS-232신호를 다시 역변환 하여 Relay Controller에 전달하게 되며, PAN/TILT 에 신호가 전달되어 동작을 하게 한다.

또한 그림 5는 Camera의 Zoom IN/OUT, Focus/Tele 기능을 이용, Key Controller를 조작하여 사물이나 배경의 확대와 축소 그리고 선명도를 향상시키는 동작을 나타내고 있다.

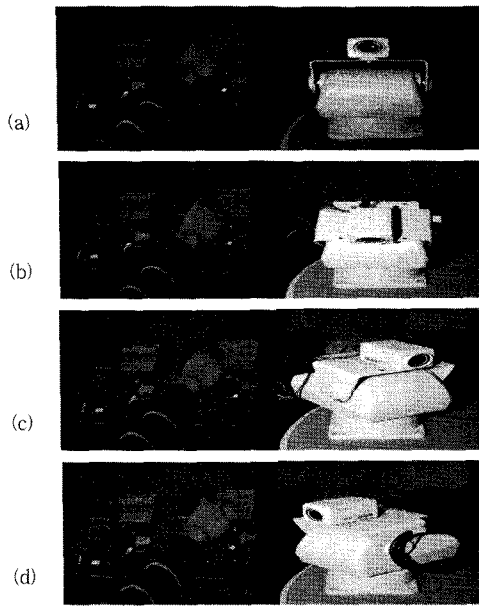


그림 4. Controller 조작에 따른 PAN/TILT 동작

- (a) Control Up (b) Control Down
(c) Turn Left (d) Turn Right

Fig. 4. Action of PAN/TILT by Controller operation

- (a) Control Up (b) Control Down
(c) Turn Left (d) Turn Right

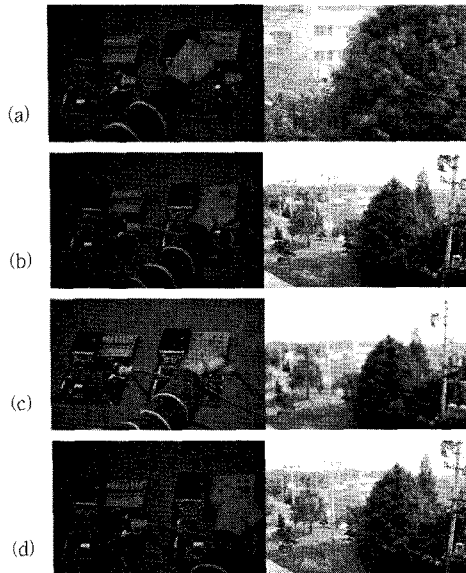


그림 5. Controller 조작에 따른 Camera 동작

- (a) 줌인 (b) 줌아웃
(c) 포커스 (d) TELE

Fig. 5. Action of Camera by Controller operation

- (a) ZOOM-In (b) ZOOM-Out
(c) Focus (d) TELE

ControllKey 조작에 따라 송신측 Controller에서 RS-232 신호로 변환하여 수신측 컨트롤러에 전달하여 전달받은 RS-232신호를 다시 역변환후 Relay Controller에 전달하여 동작을 한다. 그리고 Zoom-in, Zoom-out, Focus, Tele Relay가 동작하면 Camera 에 신호를 보내어 동작을 하게 한다.

IV. 결 론

본 논문에서는 Micro Controller 를 사용하여 CCTV 제어 시스템에 대해 다루었다. Micro Controller 에 어셈블러로 작성한 프로그램을 입력하여 2대의 컨트롤러를 RS-232를 통한 통신을 하게 하였고, Key Controller 로부터 입력받은 신호를 프로그램을 통하여 RS-232 신호로 변환하여 송신 후 다시 수신측에서 2진수 데이터로 변환하여 Relay Controller 로 보내어 PAN/TILT 및 Camera를 제어할 수 있는 시스템을 구성하였다. 이 시스템은 현재 사용하고 있는 CCTV 제어 시스템에 관하여 좀 더 정확하고 빠른 동작을 하도록 연구 개발되어 실생활에 폭 넓게 쓰일 수 있도록 연구가 요구된다.

참고 문헌

- [1] Kun Ji and Won-jong Kim, "Real Time Control of Networked Control Systems via Ethernet", International Journal of Control Automation and Systems, Vol. 3, No. 4, 2005.
- [2] Xiaotao Peng, Shije Cheng and Jinyu Wen, "Applicaion of Nonlinear PID Control in Superconducting Magnetic Energy Storage", International Journal of Control, Automation and System, Vol. 3, No.2, 2005.
- [3] 이석한, 최종수, "단일 카메라를 이용한 보행자의 높이 및 위치 추정 기법", 대한 전자 공학회 논문 지, Vol. 35, No. 3, 2008.
- [4] Intel, "8051 Complete tutorial", 2007.
- [5] 윤덕용, "어셈블러와 C언어로 익히는 8051 마스터", 2001.