

4족 로봇 개발하기

류대우

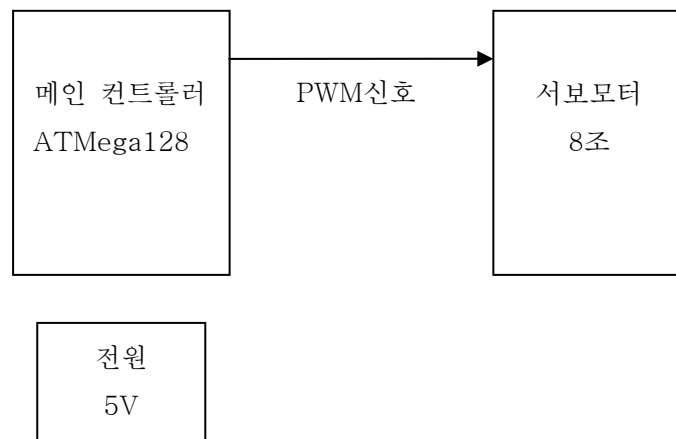
2006년 10월 27일

1 시스템 소개

- ✓ ATmega128 마이컨트롤러를 사용한 4족 보행 로봇이다.
- ✓ 서보모터 8개를 동작시켜 로봇의 움직임을 제어하였다.

2 시스템 구성

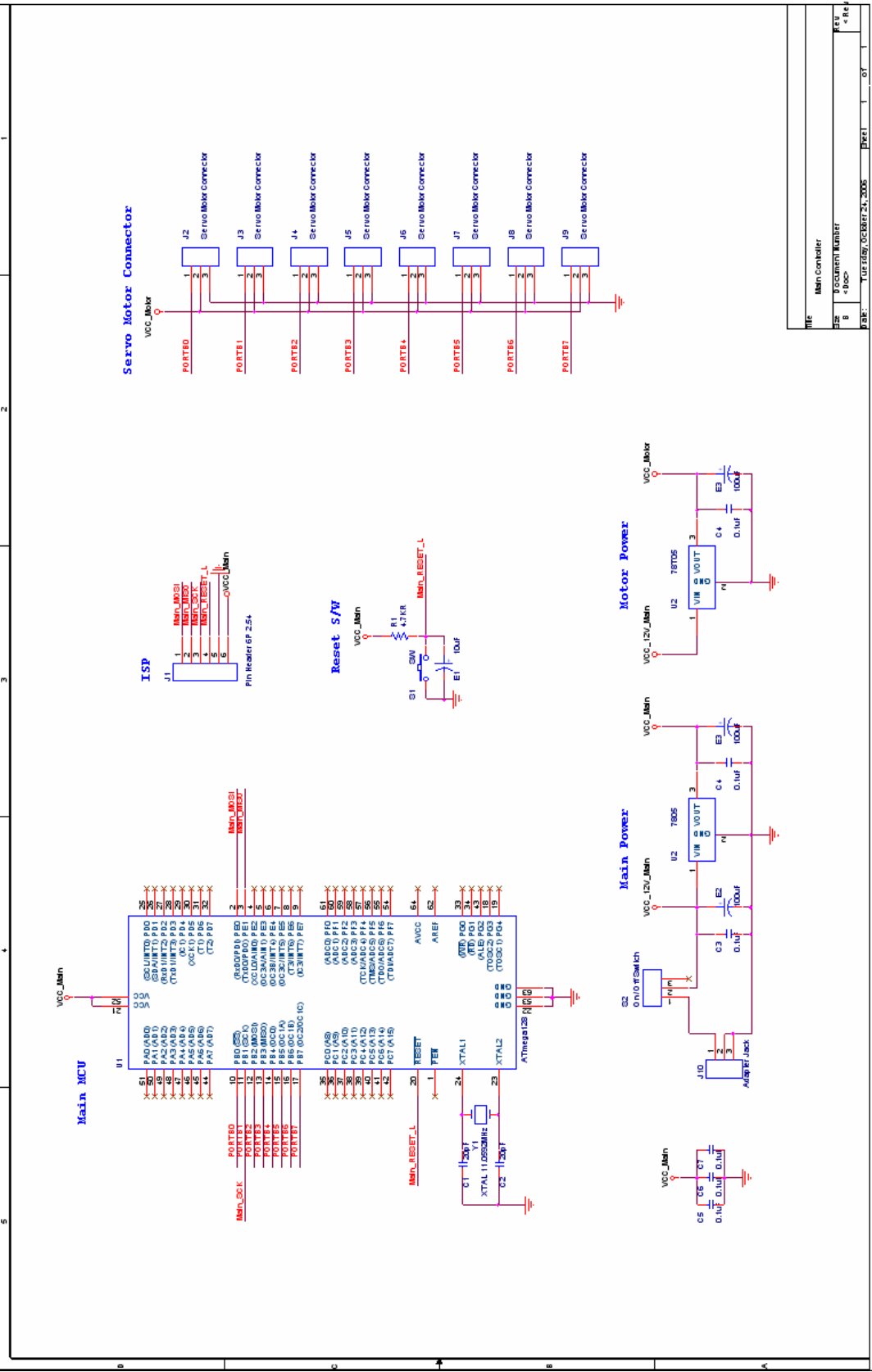
2.1 H/W 블록다이어그램



2.2 로봇의 사진

2.3 컨트롤 보드 사진

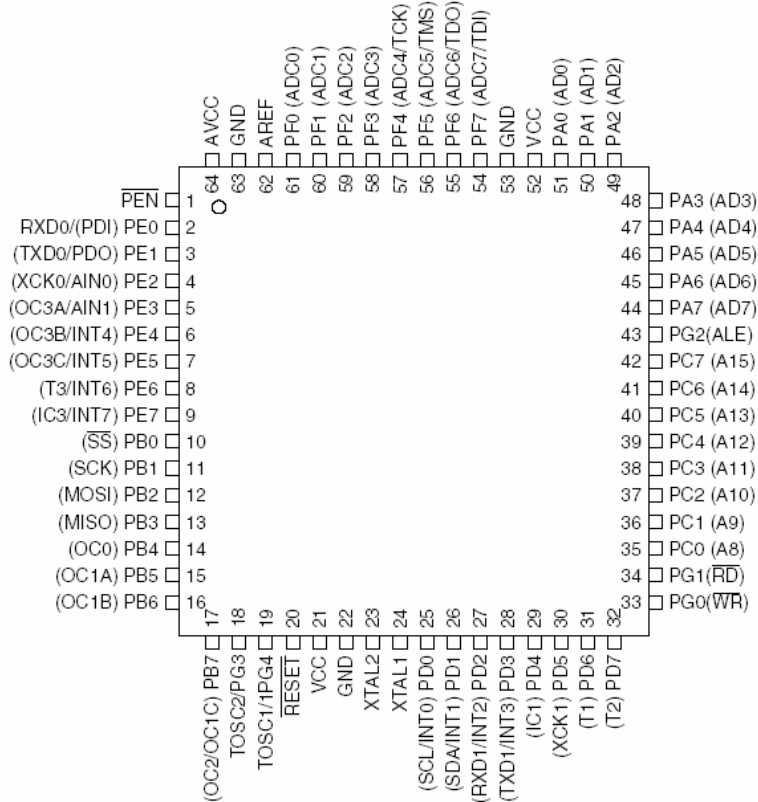
2.4 회로도



File	Main Controller
Size	4.000
Page	1 of 1

3 각 블록별 설명

3.1 ATMEGA 128 마이크로 컨트롤러



3.1.1 MCU Features

- 16 MHz CLK 사용시 16 MIPS 동작
- On-chip 2-cycle Multiplier
- ISP (In-System Programming) 기능 지원
- 4K Bytes Internal SRAM, EEPROM
- 128K Bytes Flash Memory
- Two 8-bit Timer/Counters, Two Expanded 16-bit Timer/Counters
- Real Time Counter with Separate Oscillator
- Two 8-bit PWM Channels
- 6 PWM Channels with Programmable Resolution from 2 to 16 Bits
- 8-channel, 10-bit ADC
- Dual Programmable Serial USARTs
- Byte-oriented Two-wire Serial Interface
- Master/Slave SPI Serial Interface
- 53 Programmable I/O Lines
- 64 Lead TQFP

3.1.2 펌웨어 작성

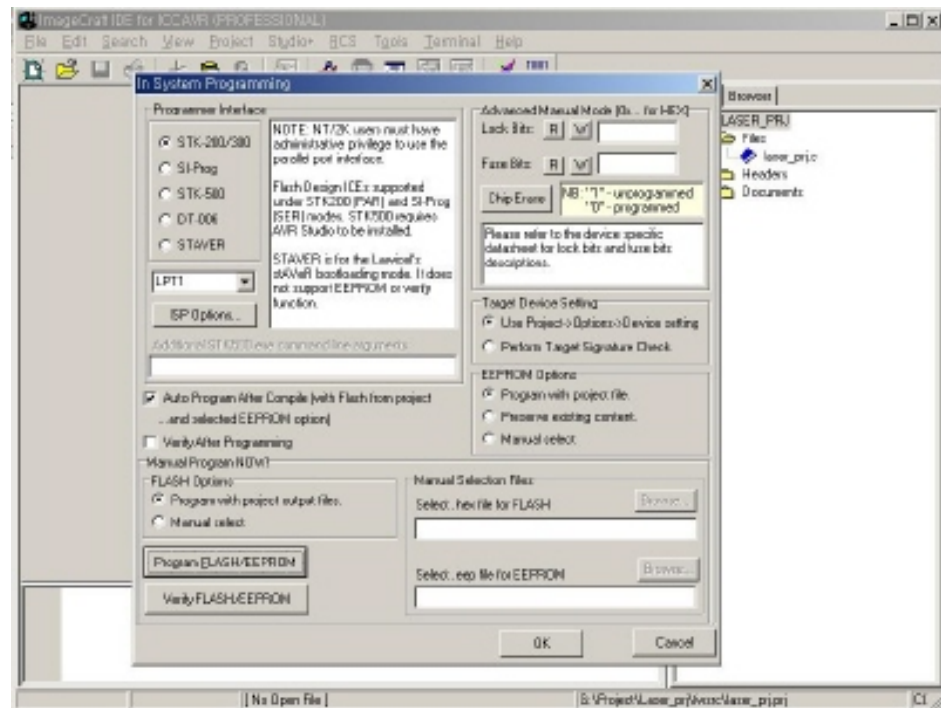
ICC AVR 이라는 컴파일러를 사용하여 펌웨어를 작성하였다.

ICC AVR의 특징

컴파일과 ISP 다운로드 기능 지원,

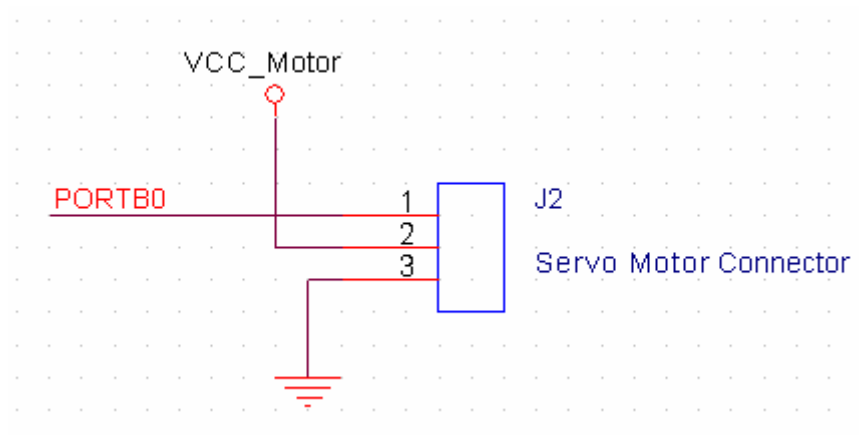
컴파일 후 자동 다운로드 기능 지원,

Wizard 기능으로 간편하게 초기 레지스터 셋팅 기능



3.2 RC 서보 모터

1) 서보모터 제어 회로와 신호



서보모터에는 5V 와 GND, 그리고 PWM 신호가 필요하다.

2) PWM 신호

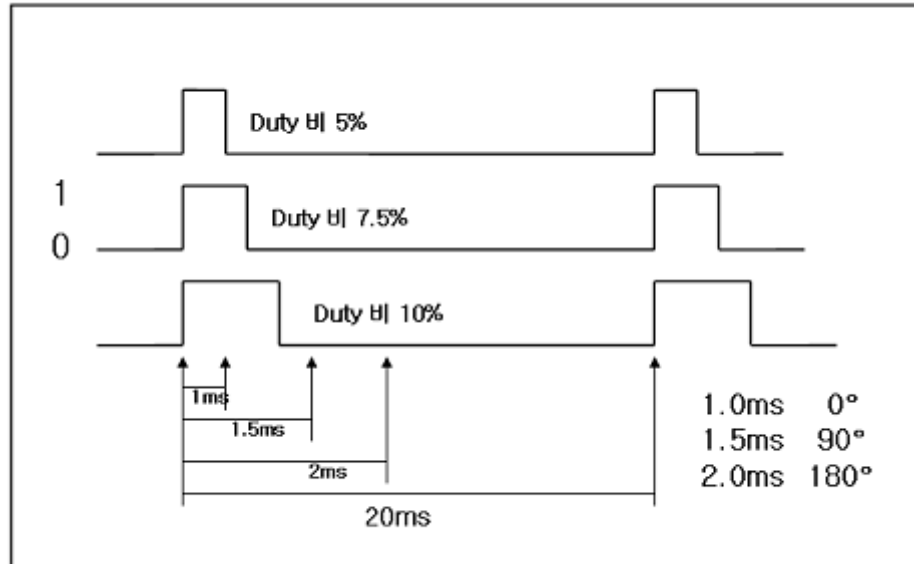


그림 1 PWM(Pulse Width Modulation)

위 그림에서 보는 것과 같이 약 50KHz의 주기신호를 발생시켜서 DUTY비를 5 ~ 10%(1.0ms~ 2.0ms)까지 조절하여 서보모터를 원하는 각도로 회전시킬 수 있다. 서보모터의 경우 각 제조사 혹은 모터마다 그 값이 다르므로 직접 대입해서 찾는 수 밖에 없다.

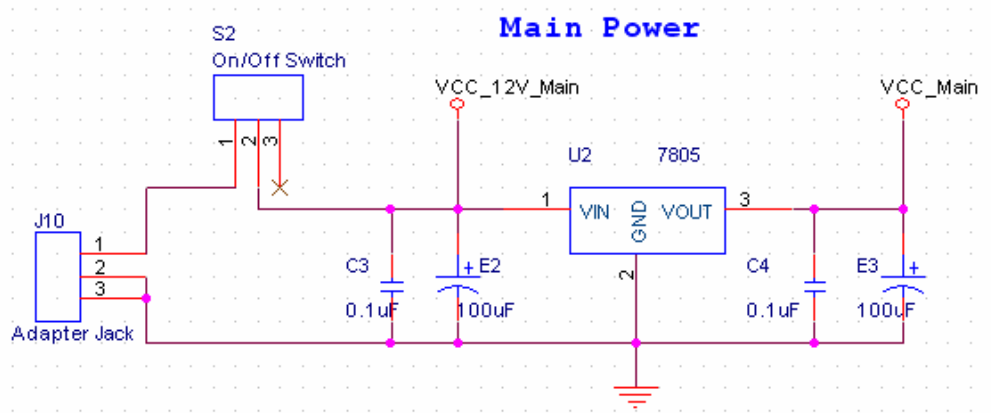
3) 18msec의 주기신호 만들기

ATmega128 에 있는 16Bit 타이머/카운터1을 이용하여 3msec 마다 인터럽트를 발생시킨다. 1/16 usec 가 한 클럭이므로 48000클럭 단위(3 msec)로 인터럽트를 발생시키고 6번을 한 주기로 한다. $1/16 \text{ usec} * 48000 * 6 = 18 \text{ msec}$

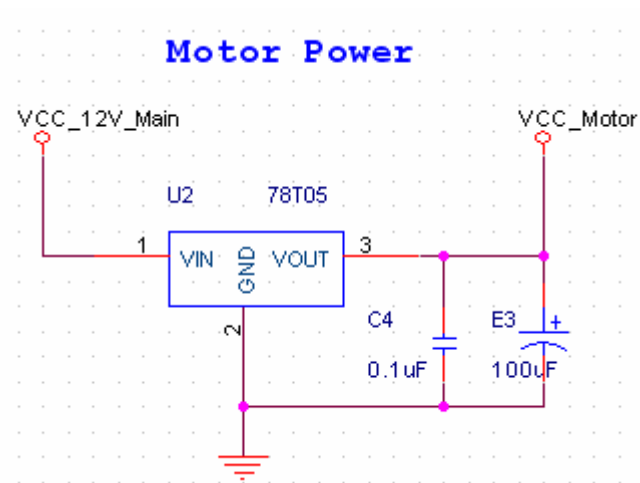
4) DUTY 비 설정 - 타이머/카운터 1 비교출력 기능

18msec의 전체 주기안에서 3msec마다 발생하는 인터럽트마다 각 서보모터 출력신호 Port Pin의 출력을 1로 내보내고, 타이머/카운터 1에 있는 비교출력 기능 A와 B를 이용하여 원하는 Duty비를 만들기위해 OCR1A, OCR1B 레지스터의 값을 설정하고 TCNT1과 비교하여 같을시에 Port Pin의 출력을 0으로 내보낸다.

3.3 전원 부 구성



마이크로 컨트롤러를 위한 전압원



서보모터를 위한 전압원

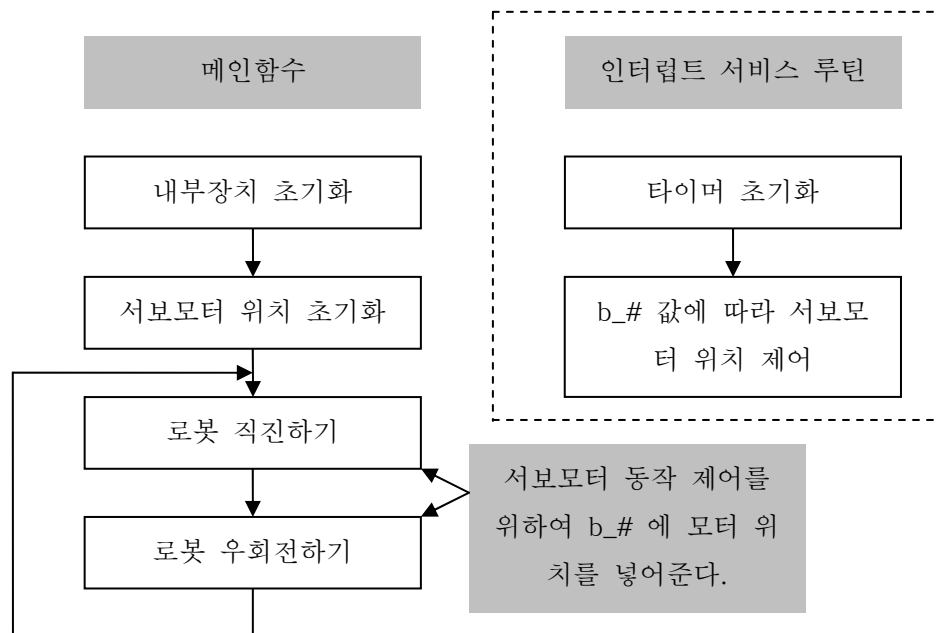
서보모터의 총 사용 전류가 커서 7805로 정상동작 하지 않았다. 따라서 서보모터를 위하여 따로 78T05 를 사용하였다. 78T05 는 5V가 3A 까지 나오는 레귤레이터이다. 서보모터와 마이크로컨트롤러에 들어가는 전압원을 분리시킴으로써 시스템의 안정성을 높였다.

* 7805는 5V 이상의 입력이 들어왔을 때 5V 의 출력을 만들어 주는 디바이스로 Voltage Regulator 이라 합니다.

4 ATmega128의 내부 장치 사용

- ✓ PORTB
 - 서보모터 PWM 신호 출력
- ✓ Timer1
 - 서보모터 PWM 신호를 만들기 위한 타이머로 사용
 -

5 펌웨어 순서도



6 펌웨어 설명

6.1 주요 함수 설명

- ✓ void timer1_ovf_isr(void)
 - 타이머 인터럽트 서비스 루틴
 - b_# 값에 따라 각 모터의 위치를 제어할 수 있는 PWM 신호를 만들어 준다.
- ✓ void straight(void)
 - 로봇이 직진하도록 하는 함수
- ✓ void right_turn(void)
 - 로봇이 우회전 하도록 하는 함수
- ✓ void servo_int(void)
 - 각 서보모터의 위치를 초기화 시켜준다.

6.2 메인 함수

```
void main(void)
{
    init_devices();

    servo_int();

    while(1)
    {
        straight();
        delay(50);
        right_turn();
        delay(50);
    }
}
```

메인함수는 동작 초기화 후에 직진과 우회전을 반복으로 수행하도록 작성되었습니다.