
2024 한국폴리텍대학 (다기능과정) IT융합전자회로 설계 및 제작 경진대회

제 3 과 제

Project Name : MICOM PROGRAMMING

제한 시간 : 5시간



후원 : 학교법인 한국폴리텍대학

협찬 : 한국폴리텍대학 대구캠퍼스,나인플러스아이티(주)

IT융합전자회로 설계 및 제작 경진대회 과제

과 제 명	Micom Programming	경기시간	5시간
비번호		감독위원확인	(인)

1. 요구사항

가. 지급된 프로그램설계 회로기관, 회로도, 동작 개요를 참조하여 제작하시오.

나. 배포되는 소스는 프로그램 요구조건 (1)~(10)까지 동작되게 한 것이다.

이 소스를 컴파일, 라이팅하여 프로그램 요구조건 (1)~(10)번까지 동작시키시오.

※ 단, 자신의 컴파일과 맞지 않는 부분은 수정하여 동작시키시오.

다. 배포된 소스에 있는 [문제1]~[문제3]을 요구조건에 맞게 프로그램하고 컴파일, 라이팅하여 동작 요구사항이 모두 동작시킨 후 자신의 비번호를 적고 저장하시오.

C:\HomeautoXX.C (XX : 자신의 비번호)

라. 동작요구사항

(1) 스위치는 총 4개로 다음과 같다.

SW1	SW2	SW3	SW4
RESET	HOME MODE	OUT MODE	SLEEP MODE

(2) 전원을 인가하거나, RESET SW를 누르면 LED는 1초 점등 후 소등되게 하시오.

[문제 1] 온도 조절 및 표시

(3) VR1은 온도센서를 대신하는 가변저항이다. HOME SW를 누르고 VR1 가변하면 온도값이 FND에 표시되게 하시오

(단, 온도는 00~80도 까지 표시된다. FND1=10의 자리, FND2=1의 자리)

(4) 온도가 10도 씩 올라 갈 때 마다 LED9부터 LED2까지 차례대로 켜지도록 하시오. (LED1(녹색) 소등)

예) 온도가 65도 일 때, (LED ON : ○, LED OFF : ●)

LED9	LED8	LED7	LED6	LED5	LED4	LED3	LED2
○	○	○	○	○	○	●	●

(5) 온도가 70도 이상일 때는 부저음이 0.2초 간격으로 울리도록 하시오.

(6) HOME MODE 상태에서는 적외선 센서가 동작되지 않게 하고, OUT MODE에서만 동작되게 하시오.

(7) OUT MODE SW를 누르면 외출 모드로 전환되도록 하시오.

(가) OUT MODE SW를 눌러도 온도 센서는 계속 동작하고 LED1(녹색)은 점등 되도록 하시오.

[문제 2] 적외선 센서 동작

(나) 적외선 센서 발광부와 수광부 사이에 물체가 지나가면 온도 센서는 꺼지고, FND는 “88”, LED9~2까지 하나씩 1초 간격으로 점등과 소등을 반복하게 하시오.

부저 음은 1초 간격으로 울리도록 하시오.

(다) HOME MODE SW를 누르면 요구사항 “(3)~(6)”의 상태가 되게 하시오.

(8) “요구사항 (2)”에서 FND는 다음 그림과 같이 나타난 후 1초 후에 “00”이 표시되게 하시오.



[문제 3] 온도에 따른 부저 울림 동작

(9) “요구사항 (5)”에서 부저음은 다음과 같이 동작되게 하시오.

온도	40 ~ 50℃	50 ~ 60℃	60 ~ 70℃	70 ~ 80℃
간격	1초	0.7초	0.4초	0.2초

(10) SLEEP MODE SW를 누르면 알람모드로 전환되도록 하시오.(LED1 소등)

(가) SLEEP MODE SW를 누르면 FND2가 9부터 0까지 2초 간격으로 다운 카운터 되도록 하시오. (이때 LED 모두 소등, FND1="0")

(나) FND2가 “0”이 되면 부저가 1초 간격으로 울리도록 하시오.

(다) (나)의 상태에서 LED9~2까지 하나씩 1초 간격으로 ON/OFF되게 하시오..

(라) 이 상태에서는 적외선 센서가 동작되지 않게 하고, HOME MODE SW나 OUT MODE SW를 누르면 그 상태(MODE)로 넘어가게 하시오.

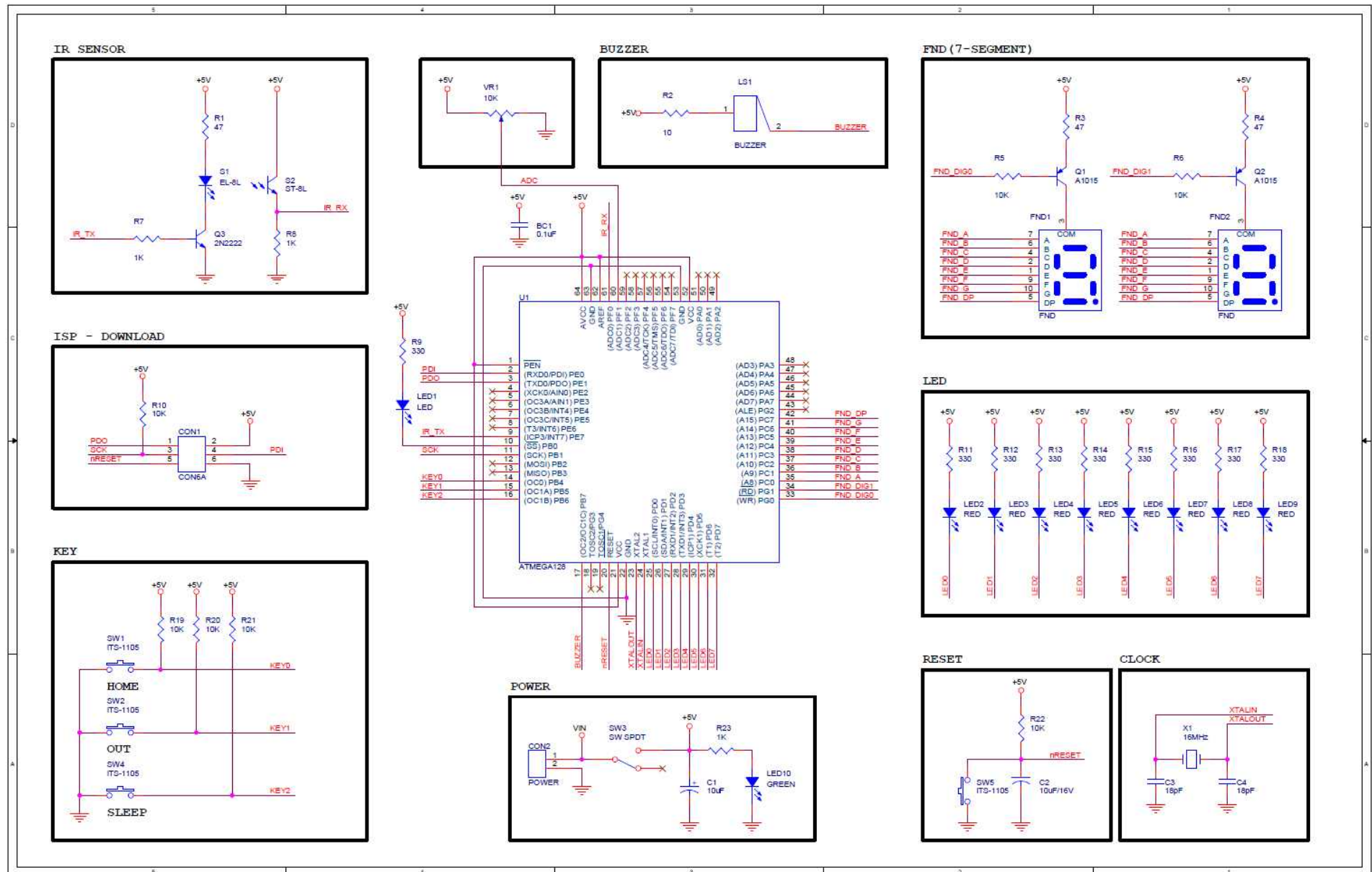
마. 배포된 PCB에 오류가 있으면 수정하여 동작시키시오.

2. 유의사항

가. 안전사고에 유의하십시오.

나. 심사의원 및 집행위원의 지시에 따라 작업하십시오.

3. 회로도



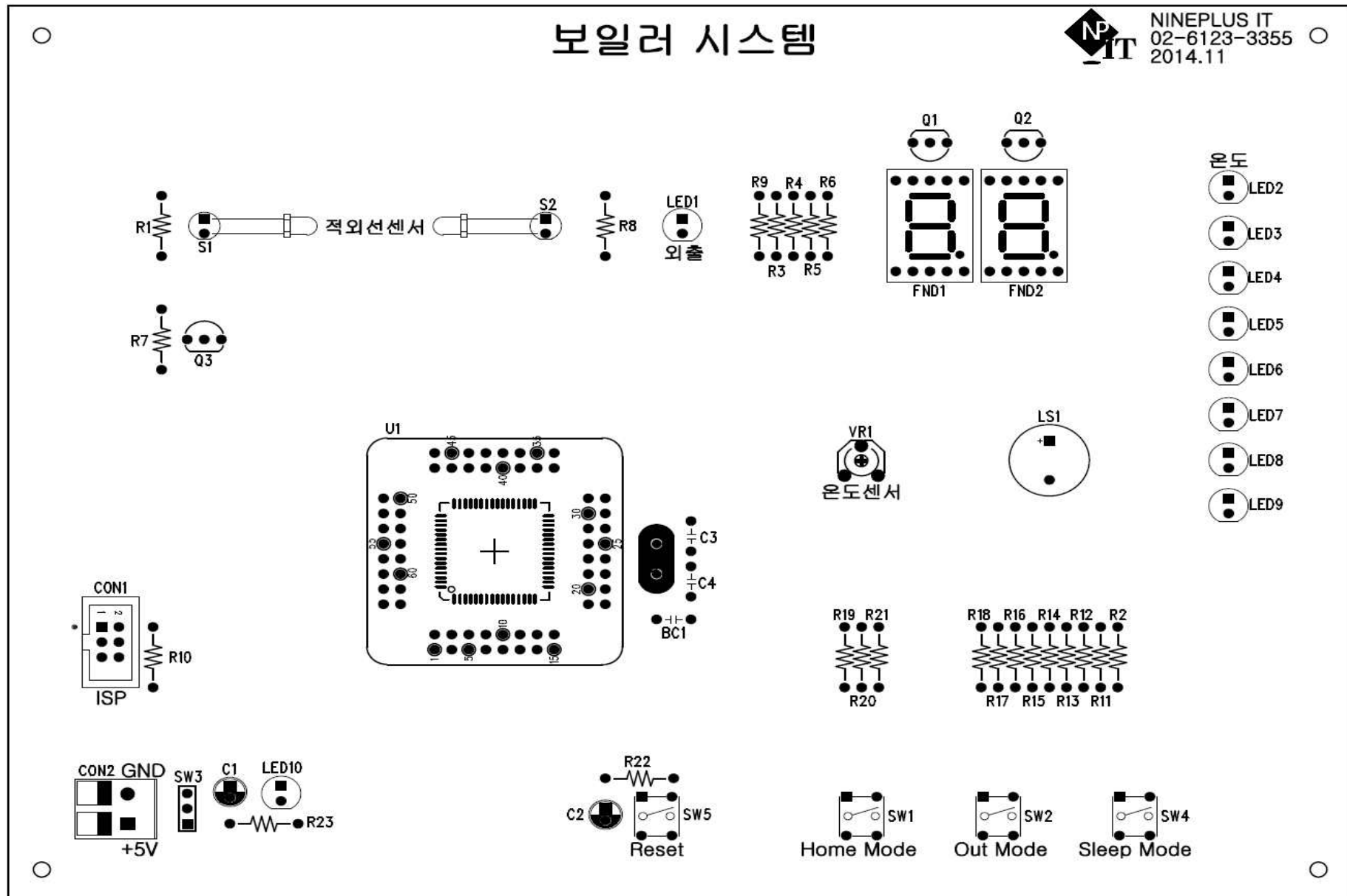
4-1. 지급 재료 목록

일련 번호	재 료 명	규 격(치수)	단위	수량	비 고
1	IC	ATMEGA128	개	1	
2	저항	47[Ω] 1/4W	개	3	
3	저항	10[Ω] 1/4W	개	1	
4	저항	330[Ω] 1/4W	개	9	
5	저항	1[kΩ] 1/4W	개	3	
6	저항	10[kΩ] 1/4W	개	7	
7	가변 저항	10[kΩ]	개	1	
8	세라믹콘덴서	18[pF]	개	2	
9	세라믹콘덴서	0.1[μF]	개	1	
10	전해콘덴서	10[μF]/16V	개	2	
11	트랜지스터	2N2222	개	1	
12	트랜지스터	A1015	개	2	
13	7-Segment	FND 507	개	2	
14	적색 LED	5∅	개	8	
15	녹색 LED	5∅	개	2	
16	적외선 발광센서	EL-8L	개	1	
17	적외선 수광센서	ST-8L	개	1	
18	슬라이드 스위치	MSL-1C2P	개	1	
19	PUSH BUTTON	기관용(Tack SW)	개	4	
20	XTAL	16MHz	개	1	
21	부저	BUZZER(DC 5V용)	개	1	
22	서포트	3∅x5mm	개	4	
23	너트	3∅	개	4	

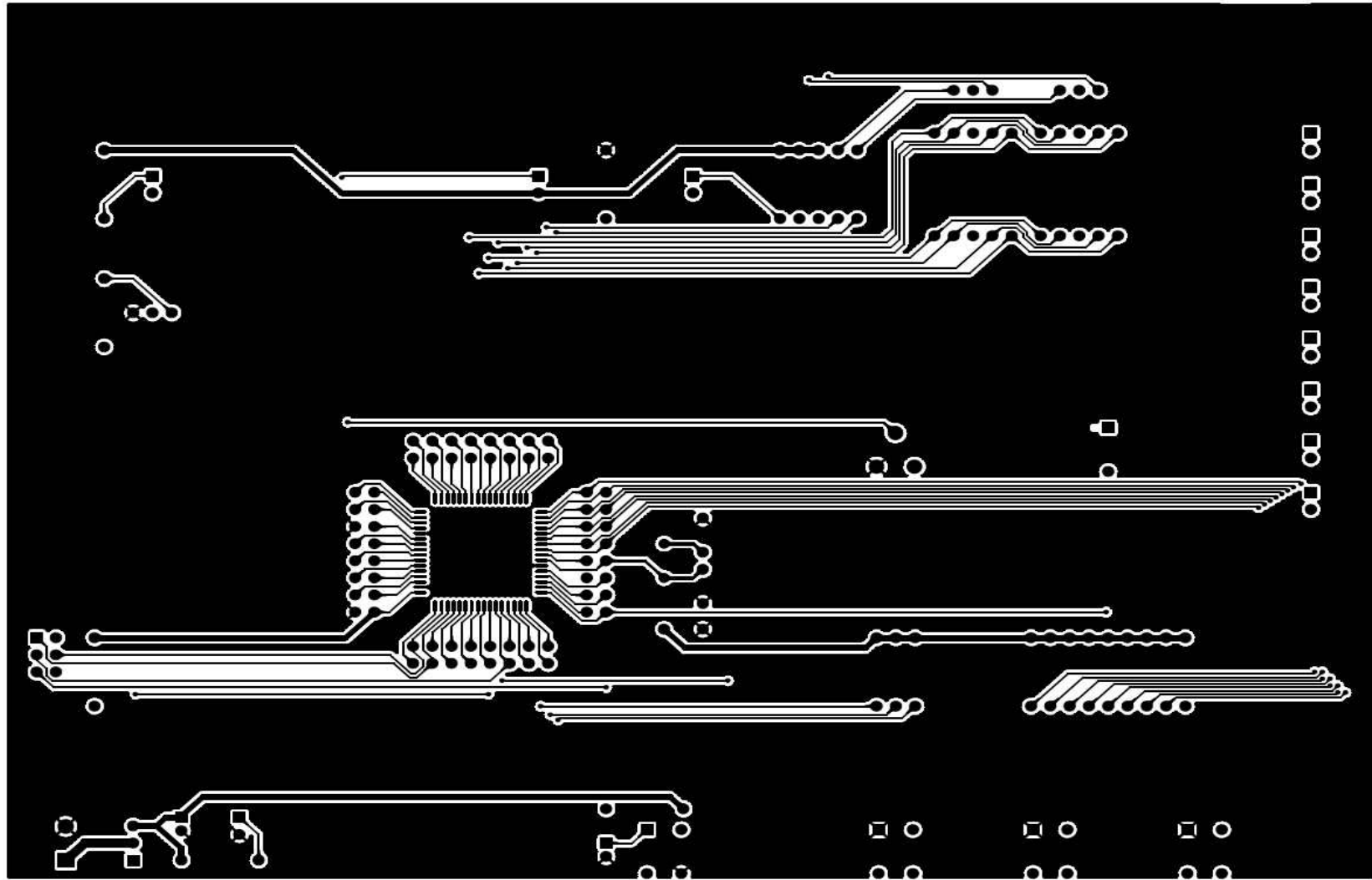
4-2. 지급 재료 목록

일련 번호	재 료 명	규 격(치수)	단위	수량	비 고
24	녹색단자	2P 5mm	개	1	
25	PIN Header	2x3PIN	개	1	
26	PCB	Bare PCB	장	1	
27	납	SN60%	m	3	
28	단선	3색	m	3	
29	CPU Module Connector	Dual Connector(8x2, 수)	개	4	
30	CPU Module COnnector	Dual Connector(8x2, 암)	개	4	
31					
32					
32					
33					
34					
35					

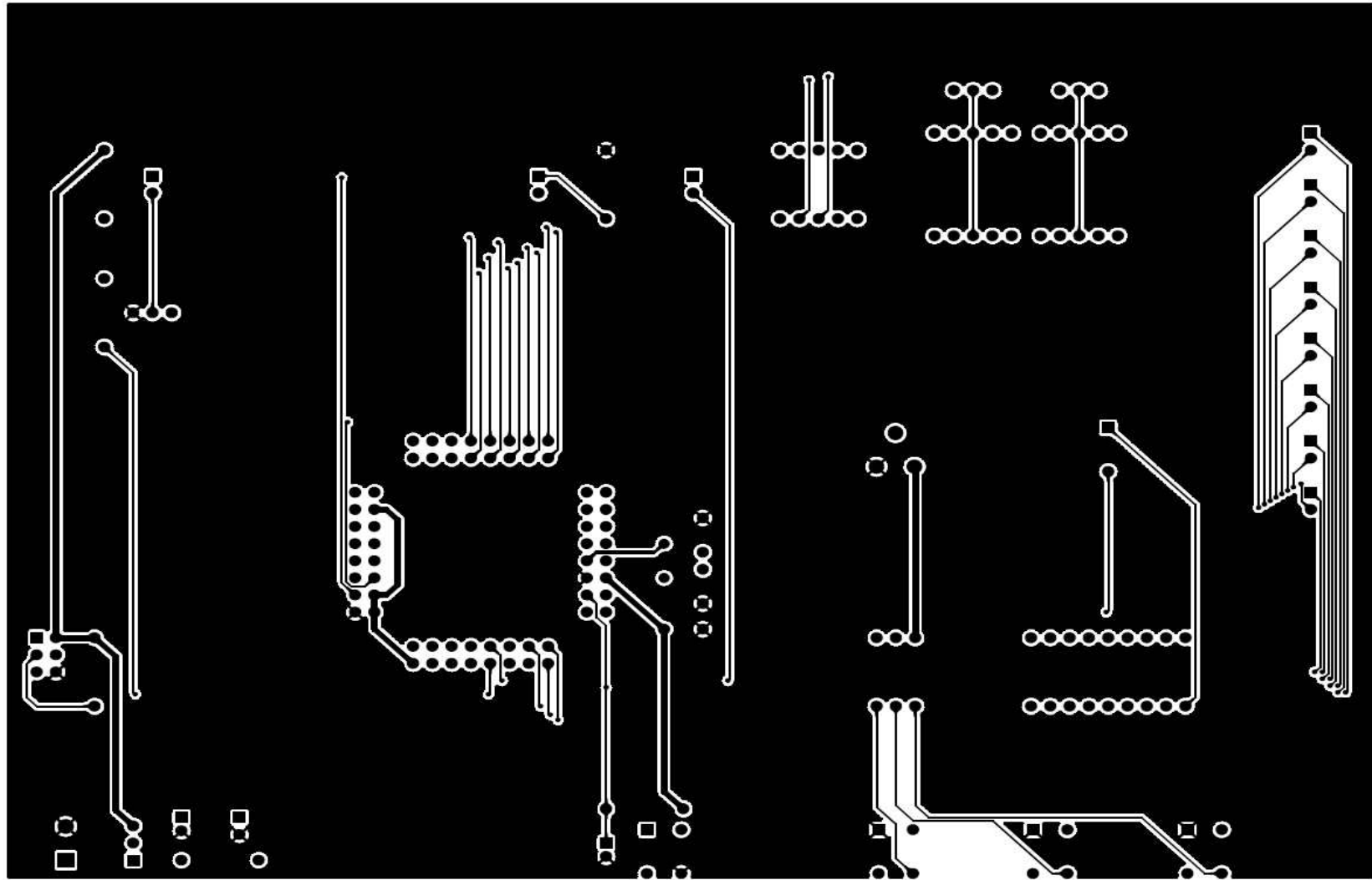
5-1. PCB(부품면)



5-2. PCB(TOP면)

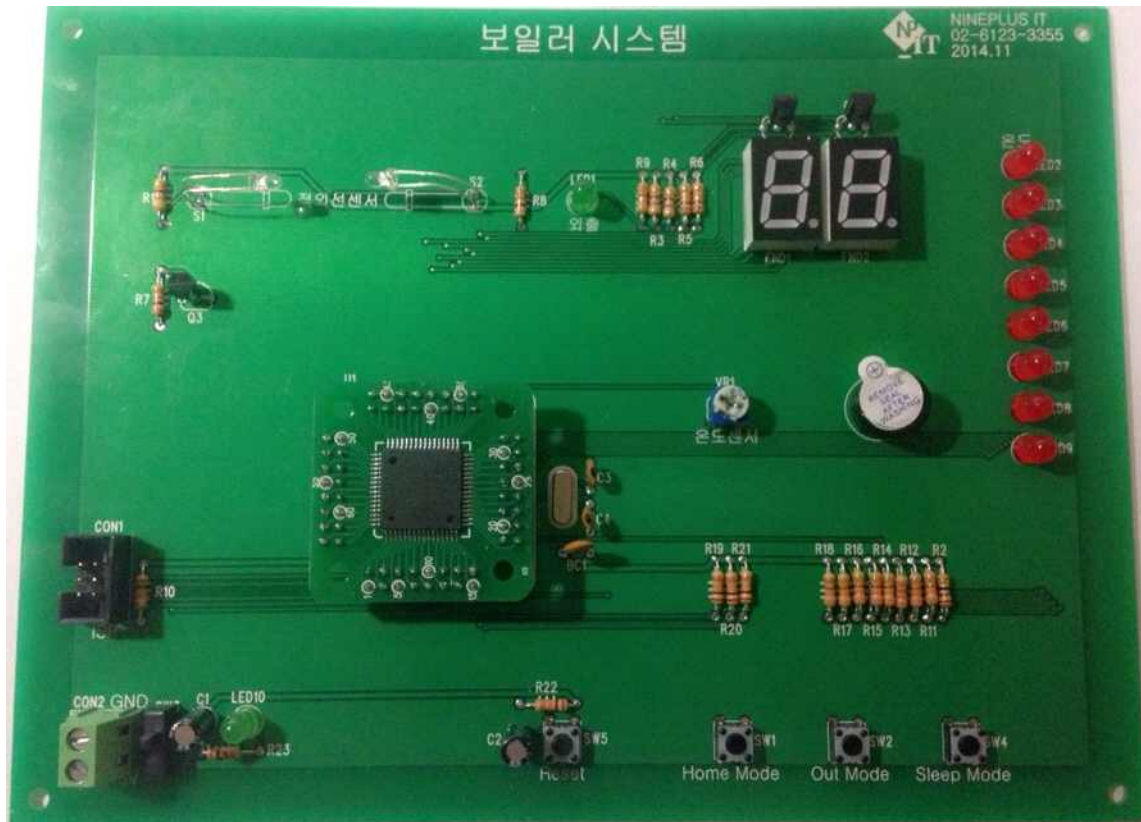


5-3. PCB(BOTTOM면)



6. 배포용 소스

가. 전체사진



나. C Source : Main.c

```
#include <avr/io.h>
#include <avr/interrupt.h>
#include <util/delay.h>

#include <stdio.h>
#include <string.h>

#include "buzzer.h"
#include "fnd.h"
#include "ir.h"
#include "key.h"
#include "led.h"
#include "var.h"

extern volatile char key_flag;
extern volatile char fnd_flag;
extern volatile unsigned char cur_temp;
extern volatile unsigned char buzzer_on, buz_timer;

volatile unsigned char mode, ir_detect;
volatile unsigned char led_pos, alarm_on;
volatile unsigned int sleep_timer;
enum {
    NO_MODE,
```

```

    HOME_MODE,
    OUT_MODE,
    SLEEP_MODE
};

enum {
    OFF,
    ON
};

void timer0_init(void)
{
    TCCR0 = 0x06;
    TCNT0 = 256 - 250;
    TIMSK |= 0x01;
}

ISR(TIMER0_OVF_vect)
{
    static unsigned char tick0;

    TCNT0 = 256 - 250;

    if( ir_detect || alarm_on ) {
        if( ++tick0 == 250 ) {
            tick0 = 0;
            led_pos = ++led_pos % 8;
            led_light(0x80 >> led_pos);
        }
    }

    if( mode == SLEEP_MODE ) {
        sleep_timer--;
        if( sleep_timer == 0 ) {
            sleep_timer = 500;
            if( cur_temp ) cur_temp--;
        }
    }
}

void mcu_init(void)
{
    buzzer_init();
    fnd_init();
    ir_init();
    key_init();
    led_init();
    var_init();

    timer0_init();

    sei();
}

void start_boiler(void)
{
    led_light(LED_ALL);
}

```

```

    _delay_ms(1000);
    led_light(0x00);

    fnd_flag = ON;
    mode = NO_MODE;
    ir_detect = OFF;
}

void check_temperature(void)
{
    unsigned char led;

    cur_temp = (unsigned char)(var_read() / 12.7);

    //////////////////////////////////////
    // [문제 3] 온도에 따른 부저 울림 동작
    // (9) “요구사항 (5)”에서 부저음은 다음과 같이 동작되게 하시오.
    //////////////////////////////////////
    if( cur_temp >= 40 ) {
        buzzer_on = ON;

    }
    else buzzer_on = OFF;

    //////////////////////////////////////
    // [문제 1] 온도 조절 및 표시
    // (3) VR1은 온도센서를 대신하는 가변저항이다. HOME SW를 누르고 VR1 가변하면
    //   온도값이 FND에 표시되게 하시오
    //   (단, 온도는 00~80도 까지 표시된다. FND1=10의 자리, FND2=1의 자리)
    //////////////////////////////////////
    led = 0;

    led_light(led);
}

int main(void)
{
    unsigned char key = 0;

    mcu_init();
    start_boiler();

    while( 1 ) {
        key = getkey(key);
        if( key_flag ) {
            switch( key ) {
                case KEY_HOME :
                    if( mode != HOME_MODE ) {
                        if( ir_detect ) {
                            led_light(0x00);

```

```

        ir_detect = OFF;
    }

    alarm_on = OFF;
    buzzer_on = OFF;

    mode = HOME_MODE;
    gled_light(OFF);
}
break;

case KEY_OUT :
    if( mode != OUT_MODE ) {
        if( !ir_detect ) {
            mode = OUT_MODE;
            gled_light(ON);
        }

        alarm_on = OFF;
        buzzer_on = OFF;

    }
    break;

case KEY_SLEEP :
    if( mode != SLEEP_MODE ) {
        if( !ir_detect ) {
            sleep_timer = 500;
            cur_temp = 9;
            alarm_on = OFF;

            gled_light(OFF);
            led_light(OFF);

            mode = SLEEP_MODE;
        }
    }
    break;
}

if( mode == HOME_MODE )        check_temperature();
else if( mode == OUT_MODE ) {
    if( !ir_detect ) {
        check_temperature();
        //////////////////////////////////////
        // [문제 2] 적외선 센서 동작
        // (나) 적외선 센서 발광부와 수광부 사이에 물체가 지나가면
        // 온도 센서는 꺼지고, FND는 “88”, LED9~2까지
        // 하나씩 1초 간격으로 점등과 소등을 반복하게 하시오.
        // 부저 음은 1초 간격으로 울리도록 하시오.
        //////////////////////////////////////
        if( ir_check() ) {

```

```

        }
    }
}
else if( mode == SLEEP_MODE ) {
    if( cur_temp == 0 ) {
        if( !alarm_on ) {
            buzzer_on = ON;
            buz_timer = 5 * 10;

            led_pos = 0;
            led_light(0x80);

            alarm_on = ON;
        }
    }
}
}

return 0;
}

```

7. 완성 소스

```
#include <avr/io.h>
#include <avr/interrupt.h>
#include <util/delay.h>

#include <stdio.h>
#include <string.h>

#include "buzzer.h"
#include "fnd.h"
#include "ir.h"
#include "key.h"
#include "led.h"
#include "var.h"

extern volatile char key_flag;
extern volatile char fnd_flag;
extern volatile unsigned char cur_temp;
extern volatile unsigned char buzzer_on, buz_timer;

volatile unsigned char mode, ir_detect;
volatile unsigned char led_pos, alarm_on;
volatile unsigned int sleep_timer;
enum {
    NO_MODE,
    HOME_MODE,
    OUT_MODE,
    SLEEP_MODE
};
enum {
    OFF,
    ON
};

void timer0_init(void)
{
    TCCR0 = 0x06;
    TCNT0 = 256 - 250;
    TIMSK |= 0x01;
}

ISR(TIMER0_OVF_vect)
{
    static unsigned char tick0;

    TCNT0 = 256 - 250;

    if( ir_detect || alarm_on ) {
        if( ++tick0 == 250 ) {
            tick0 = 0;
            led_pos = ++led_pos % 8;
            led_light(0x80 >> led_pos);
        }
    }
}
```



```

    if( mode == SLEEP_MODE ) {
        sleep_timer--;
        if( sleep_timer == 0 ) {
            sleep_timer = 500;
            if( cur_temp ) cur_temp--;
        }
    }
}

void mcu_init(void)
{
    buzzer_init();
    fnd_init();
    ir_init();
    key_init();
    led_init();
    var_init();

    timer0_init();

    sei();
}

void start_boiler(void)
{
    led_light(LED_ALL);
    _delay_ms(1000);
    led_light(0x00);

    fnd_flag = ON;
    mode = NO_MODE;
    ir_detect = OFF;
}

void check_temperature(void)
{
    unsigned char led;

    cur_temp = (unsigned char)(var_read() / 12.7);

    ////////////////////////////////////
    // [문제 3] 온도에 따른 부저 울림 동작
    // (9) “요구사항 (5)”에서 부저음은 다음과 같이 동작되게 하시오.
    ////////////////////////////////////
    if( cur_temp >= 40 ) {
        buzzer_on = ON;

        if( cur_temp >= 40 && cur_temp < 50 ) buz_timer = 5 * 10;
        else if( cur_temp >= 50 && cur_temp < 60 ) buz_timer = 35;
        else if( cur_temp >= 60 && cur_temp < 70 ) buz_timer = 2 * 10;
        else if( cur_temp >= 70 ) buz_timer = 1 * 10;
    }
    else buzzer_on = OFF;

    ////////////////////////////////////

```

```

// [문제 1] 온도 조절 및 표시
// (3) VR1은 온도센서를 대신하는 가변저항이다. HOME SW를 누르고 VR1 가변하면
// 온도값이 FND에 표시되게 하시오
// (단, 온도는 00~80도 까지 표시된다. FND1=10의 자리, FND2=1의 자리)
////////////////////////////////////
led = 0;
for( int i = 0; i < (cur_temp / 10); i++ ) {
    led |= (0x80 >> i);
}
led_light(led);
}

int main(void)
{
    unsigned char key = 0;

    mcu_init();
    start_boiler();

    while( 1 ) {
        key = getkey(key);
        if( key_flag ) {
            switch( key ) {
                case KEY_HOME :
                    if( mode != HOME_MODE ) {
                        if( ir_detect ) {
                            led_light(0x00);
                            ir_detect = OFF;
                        }

                        alarm_on = OFF;
                        buzzer_on = OFF;

                        mode = HOME_MODE;
                        gled_light(OFF);
                    }
                    break;

                case KEY_OUT :
                    if( mode != OUT_MODE ) {
                        if( !ir_detect ) {
                            mode = OUT_MODE;
                            gled_light(ON);
                        }

                        alarm_on = OFF;
                        buzzer_on = OFF;
                    }
                    break;

                case KEY_SLEEP :
                    if( mode != SLEEP_MODE ) {
                        if( !ir_detect ) {
                            sleep_timer = 500;
                            cur_temp = 9;
                        }
                    }
                    break;
            }
        }
    }
}

```

```

        alarm_on = OFF;

        gled_light(OFF);
        led_light(OFF);

        mode = SLEEP_MODE;
    }
}
break;
}
}

if( mode == HOME_MODE )        check_temperature();
else if( mode == OUT_MODE ) {
    if( !ir_detect ) {
        check_temperature();
        ////////////////////////////////////
        // [문제 2] 적외선 센서 동작
        // (나) 적외선 센서 발광부와 수광부 사이에 물체가 지나가면
        // 온도 센서는 꺼지고, FND는 “88”, LED9~2까지
        // 하나씩 1초 간격으로 점등과 소등을 반복하게 하시오.
        // 부저 음은 1초 간격으로 울리도록 하시오.
        ////////////////////////////////////
        if( ir_check() ) {
            buzzer_on = ON;
            buz_timer = 5 * 10;
            cur_temp = 88;

            led_pos = 0;
            led_light(0x80);

            ir_detect = ON;
        }
    }
}
else if( mode == SLEEP_MODE ) {
    if( cur_temp == 0 ) {
        if( !alarm_on ) {
            buzzer_on = ON;
            buz_timer = 5 * 10;

            led_pos = 0;
            led_light(0x80);

            alarm_on = ON;
        }
    }
}
}

return 0;
}

```