

기말 자율 학습

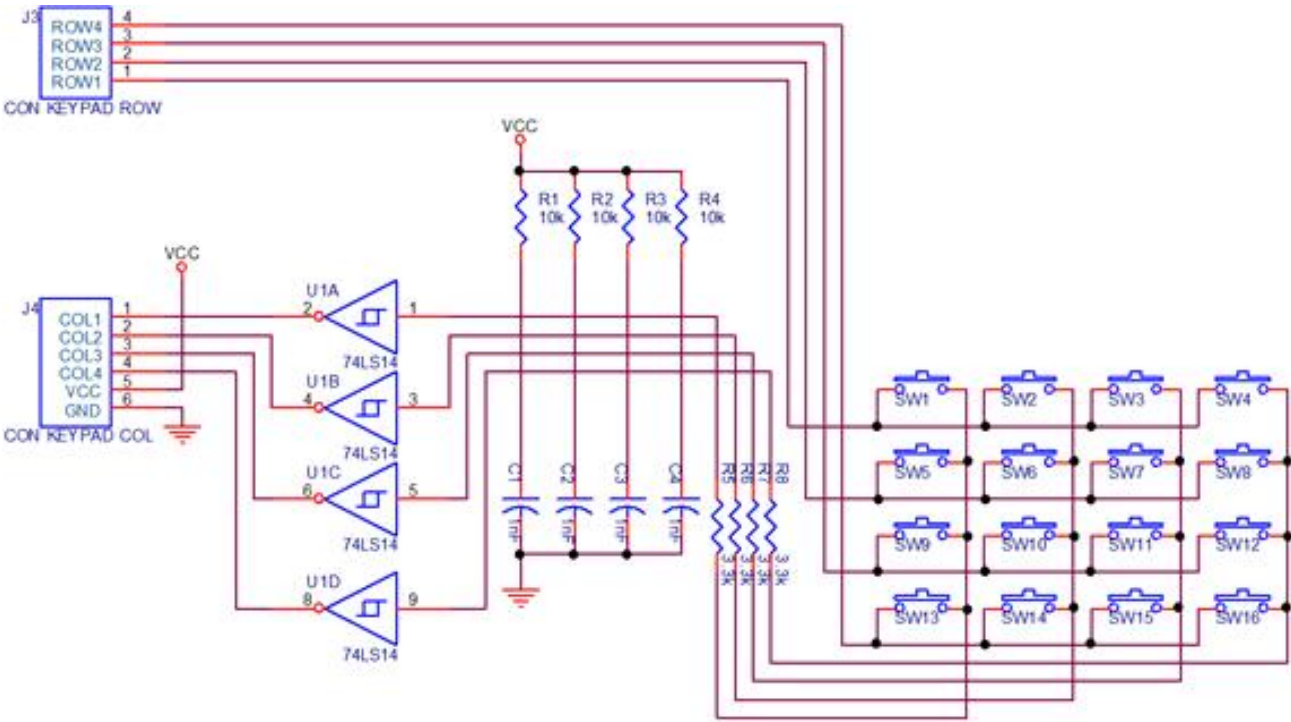
2022학년도 1학기		과 목 명	마이크로컨트롤러1	학과		학년		감독교수 확인	
				학번					
				성명					
제출일시	6월 17일 금요일							점수	

1. 교육용 보드의 PORTB와 PORTD에는 LED와 스위치가 연결되어 있다. 다음의 코드 ①~④는 무엇을 의미하며 어떤 동작이 이루어지는지를 H/W를 기반으로 S/W 동작 설명하시오.

```
void main(void)
{
    DDRB = 0xff;      // ① -1점
    DDRD = 0x00;      // ② -1점
    PORTB = 0xff;     // ③ -2점

    while(1)
        PORTB = PIND // ④ -2점
}
```

2. 인터럽트 방식 프로그램과 폴링방식 프로그램의 차이를 서술 하고 인터럽트 방식으로 프로그램을 작성할 때 주의해야 하는 사항을 인터럽트 구동 방식에 빗대어 설명하시오.
3. 마이크로프로세서에서 인터럽트란 무엇이며, 인터럽트의 종류를 3가지 이상 작성하고 이의 인터럽트 동작 조건을 서술하시오.
4. 외부인터럽트는 INT0부터 INT7까지 있다. 이중 INT4(PORTE4)을 이용하여 Rising Edge를 검출하고자 한다. 이를 위해서는 아래의 레지스터 중 어떠한 레지스터를 사용해야 하며, 어떠한 내용을 설정하여야 하나? (20)
(EIMSK, DDRE, PORTE, EICRA, EICRB, SREG, EIFR)
ex) DDRE : INT4에 연결된 PORTE.4핀을 입력으로 설정함.
5. 다음 회로는 4×4 키패드 인터페이스 회로이다. 이를 구동하는 샘플 코드는 아래와 같다. 마이크로컨트롤러에 연결된 I/O의 입력과 출력은 어떻게 되는가? 또한, 각 스위치가 눌리면 key_num 변수에 저장되는 키 값을 H/W 및 S/W 시점을 연결하여 동작 설명하시오.



```
unsigned char KeyScan(void)
{
    unsigned int Key_Scan_Line_Sel = 0xf7;
    unsigned char Key_Scan_sel=0, key_num=0;
    unsigned char Get_Key_Data=0;

    for(Key_Scan_sel=0; Key_Scan_sel<4; Key_Scan_sel++)
    {
        PORTC = Key_Scan_Line_Sel;
        delay_us(10);

        Get_Key_Data = (PINC & 0xf0);

        if(Get_Key_Data != 0x00)
        {
            switch(Get_Key_Data)
            {
                case 0x10:
                    key_num = Key_Scan_sel*4 + 1;
                    break;
                case 0x20:
                    key_num = Key_Scan_sel*4 + 2;
                    break;
                case 0x40:
                    key_num = Key_Scan_sel*4 + 3;
                    break;
                case 0x80:
                    key_num = Key_Scan_sel*4 + 4;
                    break;
                default :
                    key_num = FND_Null;
            }
            return key_num;
        }

        Key_Scan_Line_Sel = (Key_Scan_Line_Sel>>1);
    }

    return key_num;
}
```

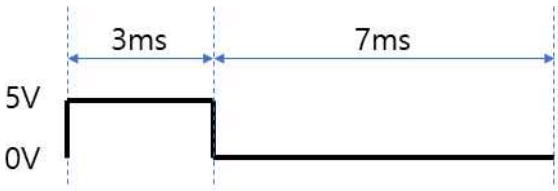
6. 타이머/카운터의 구분은 클럭의 공급원의 선택에 따른다. 이때 공급원을 선택하는 비트는 어떠한 레지스터에 있는가? 또한 해당 비트(클럭의 공급원 선택)의 설정으로 인하여 변경 가능한 것은 무엇이 있는가? (TCNT, OCR, TCCR, TIMSK, SREG)
7. ATMEGA128이 16Mhz 주파수로 동작할 때, 타이머2을 이용하여 오버플로우 인터럽트를 100us마다 발생하고자 한다. 이를 위한 레지스터 설정을 수행하여라. (일반 모드 기준)

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	FOC2	WGM20	COM21	COM20	WGM21	CS22	CS21	CS20	TCCR2
Read/Write	W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

모드	WGM21 (CTC)	WGM20 (PWM)	동작모드	최대값	OCR2레지스터의 업데이트 시기	TOV2 플래그의 세트 시점	COM21	COM20	OC2 핀의 기능
0	0	0	일반	0xFF	설정 즉시	MAX	0	0	범용 I/O포트로 동작(OC2출력을 차단)
1	0	1	PWM Phase Correct	0xFF	TOP	BOTTOM	0	1	비교 일치에서 OC2출력을 <u>토글</u>
2	1	0	CTC	OCR2	설정 즉시	MAX	1	0	비교 일치에서 OC2출력을 0으로 <u>클리어</u>
3	1	1	고속 PWM	0xFF	TOP	MAX	1	1	비교 일치에서 OC2 출력을 1로 세트

CS22	CS21	CS20	클럭 소스의 기능
0	0	0	클럭 소스 차단(타이머/카운터 기능이 정지)
0	0	1	<u>CLK_{IO}</u>
0	1	0	<u>CLK_{IO}/8</u>
0	1	1	<u>CLK_{IO}/64</u>
1	0	0	<u>CLK_{IO}/256</u>
1	0	1	<u>CLK_{IO}/1024</u>
1	1	0	T2 핀에 연결된 외부 클럭 소스, 클럭은 하향 에지에서 동작
1	1	1	T2 핀에 연결된 외부 클럭 소스, 클럭은 상승 에지에서 동작

8. 다음과 같은 PWM 파형이 있다. 이의 특징을 서술하고, 이의 출력을 위한 OCR값을 계산하여라. -듀티비, 주기, 진폭 등(10점)
- 시스템 클럭은 1.024Mhz, 1024 분주를 사용, PWM 주기가 1ms로 설정 되어 있다고 가정 합니다.
 - (※ 실제 해당 사양은 시험을 위한 상황으로 실제 임베디드 시스템에서는 다를 수 있습니다.)



9. ATMEGA128, 시스템 클럭: 14.7456Mhz 일 때 8비트 타이머카운터 일반모드를 사용하여 1초 계수 하는 방법을 서술 하시오.
(S/W loop 활용할 것)
10. ATMEGA128, 시스템 클럭: 14.7456Mhz 일 때 16비트 타이머카운터 PWM 모드를 사용하여 주기 20ms, 듀티비 0~100%를 10 단계로 조절 하는 프로그램을 동작 원리를 설명하고 작성하시오. 듀티비의 조절은 외부 인터럽트 INT0, INT1을 사용 할 것.
(동작 시점은 falling edge, 듀티비 조절은 INT0를 누를 때 마다 10% 증가, IN1을 누를 때 마다 10% 감소로 작성 할 것)
11. CLCD 컨트롤러의 내부 메모리는 CGRAM, CGROM, DDRAM이 있다. 이는 각각 어떠한 목적을 가지는가? 그리고 CLCD에 없는 글자를 출력하고자 한다(ex 한글). 교육용 보드기준으로 이를 위해 접근하여야 하는 메모리의 이름은 무엇이며, 생성 가능한 최대 문자 개수는 몇 가지인가?(10)

명령	코 드										기 능	실행 시간		
	RS	R/W	DB ₇	DB ₆	DB ₅	DB ₄	DB ₃	DB ₂	DB ₁	DB ₀				
화면 지움	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	화면을 클리어하고, 커서가 홈 위치인 0번지로 돌아간다.	1,64ms		
커서 홈	0	0	0	0	0	0	0	0	1	×	커서를 홈 위치로 돌아가게 한다. 또한 시프트되어 표시된 것도 되돌아가게 된다. DDRAM의 내용은 변하지 않는다.	1,64ms		
엔트리 모드세트	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	데이터를 쓰거나 읽기를 수행할 때의 동작 모드를 결정한다. 즉, 커서의 진행 방향과 화면을 자동으로 시프트 시킬 것인지를 결정한다.	40μs		
화면 ON/OFF	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	화면 표시 ON/OFF(D), 커서 ON/ OFF(C), 커서 위치에 있는 문자의 불링크 기능(B)을 설정한다.	40μs		
커서/표시 시프트	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	×		화면 표시 내용은 변경시키지 않고, 커서와 화면의 이동과 시프트 동작을 설 정한다.	40μs		
기능 설정	0	0	0	0	1	DL	N	F	×	×	LCD의 인터페이스 데이터 길이(DL), 표시 행수(N), 문자 폰트(F) 등을 설정 한다.	40μs		
CGRAM 주소 설정	0	0	0	1	A _{CS}						CGRAM의 주소를 설정한다. 이후 전송되는 데이터는 CGRAM의 데이터이다.	40μs		
DDRAM 주소 설정	0	0	1	A _{DD}						DDRAM의 주소를 설정한다. 이후 전송되는 데이터는 DDRAM의 데이터이다.	40μs			
BF/주소 설정	0	1	BF	AC						LCD 모듈의 동작 여부와 현재 설정된 주소의 내용을 알기 위해서 BF 및 AC 의 내용을 읽는다. CGRAM, DDRAM 양쪽 모두 사용할 수 있다.	0μs			
CG RAM, DD RAM으로 데이터 써넣기	1	0	써넣을 데이터						DDRAM 또는 CGRAM에 데이터를 써넣는다.			40μs		
CG RAM, DD RAM에서 데이터 읽기	1	1	읽을 데이터						DDRAM 또는 CGRAM에서 데이터를 읽는다.			40μs		
A _{CS} : CGRAM 주소 A _{DD} : DDRAM 주소 AC: 주소 카운터	I/D=1: 증가(+1) I/D=0: 감소(-1) S=1: 표시 시프트 ON S=0: 표시 시프트 OFF		D=1: 화면 ON C=1: 커서 ON B=1: 불링크 ON		D=0: 화면 OFF C=0: 커서 OFF B=0: 불링크 OFF		R/L=1: 우 시프트 S/C=1: 화면 이동		R/L=0: 좌 시프트 S/C=0: 커서 이동		DL=1: 8비트 N=1: 2행 F=1: 4*10도트		DL=0: 4비트 N=0: 1행 F=0: 5*7도트	
BF=1: 내부 동작중 BF=0: 명령 쓰기 가능														

12. ATMEGA128, 시스템 클럭: 14.7456Mhz 일 때 UART1을 사용하려한다. 이때 115200 보오 레이트, 8-비트 문자, 정지 비트 1bit, 패리티 비트 없음, 비동기식 통신, 송/수신 가능으로 동작하도록 USART1를 설정 하시오.(10점)
(UART 통신의 레지스터는 다음과 같음. UCSRxA, UCSRxB, UCSRxC, UBRRxH, UBRRxL 이때 필요한 레지스터만 기재하시오.)