دانشگاه شهید چمران اهواز **آزمون پایان‌ترم سیستم دیجیتال ۲ (کتاب باز)** تاریخ آزمون: ۱۳۹۷/۱۰/۱۶

دانشکده مهندسی- گروه برق مدرس: نوید علایی شینی مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی دانشجو:	شماره دانشجویی:

سوال‌های زیر را برای میکروکنترولر ATmega32 با کریستال 8 MHz و زبان برنامه نویسی C و مترجم Codevision پاسخ دهید. رجیسترهای مورد نیاز را بیت به بیت با توضیح مقداردهی کنید و فقط به چهار سوال به دلخواه پاسخ دهید.

۱ برای موتور پله‌ای برای چرخش در جهت عقربه های ساعت باید توالی ارقام 1001، 1100، 0110 و 0011 و بازگشت به حالت اول در ۴ پین اول پورت A تولید شود و برای حرکت در جهت عکس باید ترتیب تولید ارقام معکوس شود. همچنین بین هر دو رقم باید تاخیر در نظر گرفته شود. برنامه ای بنویسید که با نگه داشتن پایه PB0 در وضعیت زمین، با تاخیرهای 50 ms موتور در جهت عقربه‌های ساعت بچرخد و با نگه داشتن پایه PB1 موتور با تاخیرهای 100 ms در خلاف جهت بچرخد.

۲ برنامه‌ای بنویسید که ۱۰۰ مقدار در یک دوره تکرار از یک شکل موج سینوسی با مقدار کمینه ۰ و بیشینه ۲۵۵ و با فواصل زمانی برابر ایجاد کند و این داده ها را در حافظه داده EEPROM داخلی (با استفاده از رجیسترهای مربوط به این امکان) ذخیره نماید. (از تابع سینوس استفاده نمایید).

۳ با استفاده از تایمر صفر پیشرفته در حالت PWM تصحیح فاز سرعت یک موتور DC را به صورت PWM با کمترین فرکانس کنترل کنید. به طوری که نگه داشتن پایه پورتهای PA0 (و PA1) به مدت هر 100 ms باعث کاهش (و افزایش) در سرعت موتور به اندازه کوچکترین گام شوند.

۴ برنامه‌ای بنویسید که با استفاده از حسگر دمای متصل به PA1 که حساسیت آن 50 mV/°C است و به ازای صفر درجه سانتیگراد خروجی صفر دارد و پتانسیومتر تنظیم متصل به پایه PA0 به عنوان تنظیم دما، به صورت روشن و خاموش با استفاده از هیتر فرمان پذیر از پایه پورت PB0 دما را بین ۰ تا ۱۰۰ درجه سانتیگراد با هیسترزیس ±1 °C کنترل کند. ADC در حالت آزادرو و ۱۰ بیتی تنظیم شود.

۵ با استفاده از وقفه‌های خارجی INT0 و INT1 می‌خواهیم زمان پالس و دوره تکرار یک پالس دیجیتال را به صورت PW و T اندازه‌گیری کنیم. برای زمانسنجی فرض کنید زیرنامه‌های آماده‌ای داریم: آماده سازی تایمر ۱۶ بیتی ۱ برای کلاک 1 µs با زیربرنامه Timer1Init() و شروع شمارش آن از مقدار صفر با Timer1ON() و زیر برنامه خواندن محتوای تایمر بدون توقف شمارش Timer1Read().

۶ سیستمی طرح کنید که شماره دانشجویی و نمره فرضی شما را در مبنای ۲۰ با دو رقم اعشار بر LCD کاراکتری ۱×۱۶ نمایش دهد و همچنین همین اطلاعات را به صورت آسنکرون با سرعت 9600 bps به صورت ۸ بیتی با توازن زوج به پورت RS232 یک کامپیوتر ارسال کند (سخت افزار را نیز به طور کامل رسم کنید).

موفق باشید.

نام: نام خانوادگی: شماره دانشجویی:

جواب ۱)

```
# include <mega32.h>
# include <delay.h>

Char STEP

main( )
{
  STEP = 0X99 یا 0XCC یا 0X55 یا 0X33;
  PORTA = 0X00;
  DDRA = 0X0F;        ۴ بیت اول پورت A خروجی
  PORTB = 0X03;
  DDRB = 0X00;        پورت B به صورت ورودی و دیت اول Pull آپ.
  while(1)
  {
    if (PORB.0 == 0)
    {
      STEP >> *1;
      delay_ms(50);
      PORTA = STEP &X0F;   یک گام حرکت در جهت عقربه‌های ساعت
    }
    if (PORTB.1 == 0)
    {
      STEP << *1;
      delay_ms(100);
      PORTA = STEP & 0X0F;   یک گام حرکت خلاف عقربه‌های ساعت
    }
  }
}
```

9 1001
C 1100
5 0110
3 0011
CW

تغییر بیت در ۴ بیت

1001 1001 → 99 Hex

استفاده از سرآیندهای درست ۲ نمره
تعریف گام به صورت کارکتر ۲ نمره
خروجی کردن ۴ پین پورت A ۲ نمره
ورودی و پول آپ کردن دو پین پورت B ۲ نمره
ساختار Main ۱ نمره
ساختار while ۱ نمره
بررسی پورت PB0 ۲ نمره
استفاده از تاخیر ۱ نمره
چرخش به راست ۲ نمره
بررسی پورت PB1 ۲ نمره
چرخش به چپ ۲ نمره
استفاده درست از تاخیر ۱ نمره

نام: نام خانوادگی: شماره دانشجویی:

جواب ۲)

```
#include <mega32.h>
# include <math.h>
# define Pi 3.1415
main( )
{
eepromChar Data
  for( i=0; i<100; i++)
  {
   Data = 127*(1+ Sin(2*Pi*i /100);
```

$\sin\left(\frac{2\pi k i}{100}\right)$

$i = 0 \text{ تا } 100$

$-1 \leq \sin x \leq 1$

$0 \leq (\sin x)+1 \leq 2$

$255 \mid 2$
$2 \quad 127$
5
$1 \quad 5$

```
   EEAR = i;        آدرس نوشتن در E²PROM
   EEDR = Data;     داده نوشتن

   EECR|=(1<<EEMWE);   آماده سازی برای نوشتن
   EECR|=(1<<EEWE);    فرمان نوشتن در EEPROM
   while(EECR &(1<<EEWE))   انتظار تا کامل شدن نوشتن
  }
}
```

استفاده از هدر ریاضی	(۲)
تعریف متغیر در main	(۲)
ساختار main	(۱)
حلقه for برای ایجاد داده	(۲)
استفاده از Sin	(۱)
ارتباط داده 8 بیتی با Sin	(۲)
تولید آدرس نوشتن در EEAR	(۲)
تولید داده نوشتن در EEDR	(۲)
دستورات نوشتن EEWE EEMWE	(۴)
انتظار تا نوشتن	(۲)

نام: نام خانوادگی: شماره دانشجویی:

جواب ۳:

TCCR0

FOC0	WGM00	COM01	COM00	WGM01	CS02	CS01	CS00	
0	1	1	0	0	1	0	1	÷1024 for ATmega32
					1	1	1	÷1024 for ATmega128

جدول کتاب

COM01	COM00
1	1
1	0

WGM01	WGM00	
0	1	→ PWM تصحیح فاز

TIFR: OCF0 | TOV0

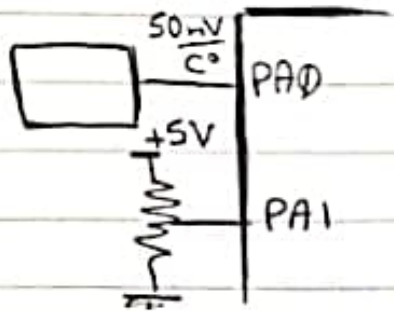
TIMSK: OCIE0 | TOIE0

OC0 → PB3

```
#include <mega32.h>
# include <delay.h>          ① نو
  main( )                    ①
  { PORTA = 0x03 ; DDRA = 0x00;   ② پورت A ورودی و PULLUP
    TCCR0 = 0x65;            ③ ÷1024  PWM Phase Correct  تیر دوجهتی
    TIFR = 0x00;             ①
    TIMSK = 0x00;            ①
    DDRB = 0x08;  → (OC0 خروجی شود) ← پورت B پین ۴   ①
    while(1) TCNT0 = 0x00;   ①
    {        OCR0 = 0x00     ①
     while(1)                ①
     {
      if (PORTA.0 == 0)      ①
      {                      ①
        OCR0 ++;  delay_ms(100);
        if(OCR0 == 0)
          OCR0 = 255;        ①
      }
      if (PORTA.1 == 0)      ①
      {
        OCR0 --;             ①
        delay_ms(100)        ①
      }
     }
    }
```

نام: نام خانوادگی: شماره دانشجویی:

جواب ۴:



$1^\circ C \rightarrow 50\ mV$

اگر $V_{ref} = 5V$

رزولوشن ADC $= \frac{5V}{1024} \cong 5mV \Rightarrow$

هر ۱°C معادل ده عدد در ADC است.

در حالت ۱۰ بیتی

REFS1	REFS0	
0	1	AVCC به عنوان مرجع

$\frac{8MHz}{64} \rightarrow 125kHz$ مجاز $\quad \frac{8MHz}{128} \rightarrow 62.5kHz$ مجاز

ADPS2	ADPS1	ADPS0	
1	1	0	÷64
1	1	1	÷128

ADTS2	ADTS1	ADTS0	
0	0	0	→ مد تحریک آزاد رو

ADLAR = 0 → تنظیم از راست

ADMUX

REFS1	REFS0	ADLAR	MUX4	MUX3	MUX2	MUX1	MUX0	
0	1	0	0	0	0	0	0	→ خروجی پایان راهی
							1	→ خروجی مرجع

AVCC به عنوان مرجع

SFIOR

ADTS2	ADTS1	ADTS0	—	ACME	PUD	PSR2	PSR1
0	0	0					

ADCSRA

ADEN	ADSC	ADATE	ADIF	ADIE	ADPS2	ADPS1	ADPS0	
1	1	0	0	0	1	1	0	→ ÷64
					1	1	1	→ ÷128

لازم برای اولین تبدیل در free runing

شماره دانشجویی: نام خانوادگی:

ادامه جواب ۴:

```
#include <mega32.h>
# define ADC_VREF_Type 0X40
Unsigned int read_adc(unsigned char)
Void main(Void)
{
    Unsigned char channel; Unsigned int realpoint, Setpoint;
    PORTA = 0X00 ;  پورت A در حالت Tri-State
    DDRA = 0X00 ;  پورت A در حالت ورودی
    PORTB = 0X00;
    DDRB = 0X01;
    SFIOR = 0X00;
    ADMUX = 0X40; یا ADC_VREF_Type
    ADCSRA = 0X86 یا 0X87
    while(1)
    {
        channel={0};
    realTemp = read_adc(channel);
        Channel = 1;
        setpoint = read_adc(Channel);
        if (realTemp >= (10 + setpoint))
          PORTB.0 = 0;  خاموش کردن هیتر
        if ( realTemp <=(10 - Set point))
          PORTB.0 = 1;  روشن کردن هیتر
    }

Unsigned int read_adc(unsigned Char Channel)
{
    ADMUX = Channel | ADC_VREF_Type
    ADCSRA.6 = 1;  زمان شروع تبدیل
    while(!(ADCSRA.4));
    ADCSRA.4=1;
    return ADC;
}
```

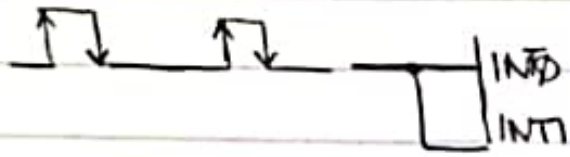
تعیین c از جنس متغیر
توانه شده ترتیب ADC ① نمره
تعیین مرجع AVCC یا 5+ ①
تعیین پین تیم ①
تعیین مدار آزاد SFIOR ①
فعال کردن ADC: ADEN ①
ساختار main ①
تعریف شماره کانال به صورت کاراکتر ①
تعریف realpoint, setpoint به صورت int ① نمره
روشن کردن ADC و انتخاب کلاک ÷64 یا ÷128
تعریف پورت A به صورت ورودی در Hi-Z ① نمره
تعریف پایه پورت B به صورت خروجی ①
حلقه while ①
خواندن دمای واقعی از زیر برنامه ①
خواندن setpoint ①
شرط خاموش کردن هیتر ①
دستور خاموش کردن هیتر ①
شرط روشن کردن هیتر ①
دستور روشن کردن ①
زیر برنامه خواندن ADC ③ نمره

شماره دانشجویی: نام خانوادگی:

جواب ۵:

MCUCR

SE	SM2	SM1	SM0	ISC11	ISC10	ISC01	ISC00
				1	0	1	1
				وقتی در لبه پایین رونده در INT1		وقتی در لبه بالا رونده INT0	



برای وقفه 2 کاربرد دارد ← MCUCSR

GICR

INT1	INT0	INT2	–	–	–	IVSEL	IVCE
1	1	0					

GIFR

INTF1	INTF0	INTF2	–	–	–	–	–

```
#include<mega32.h>
main( )
{
Unsigned int PW,T;
GICR = 0xC0;
GIFR = 0xC0;
MCUCR = 0x0B;
MCUCSR = 0x00;
Timer1Init( );
# asm("sei");
while(1);
}

interrupt[2] void ex_int0(Void)
{ # asm("Cli");
T= Timer1Read( );
Timer1ON( );
# asm("sei");
}
interrupt[3] Void ex_int1(Void)
{ #asm("Cli")
PW = Timer1Read( );
#asm ("sei")
}
```

تنظیم لبه INT0 در MCUCR (۲) نمره

تنظیم لبه INT1 در MCUCR (۲)

مقداردهی صفر به MCUCSR (۱)

مقداردهی GICR (۱)

مقداردهی اولیه به GIFR (۱)

ساختار Main (۱)

تعریف T و PW به صورت int (۲)

فعال سازی تایمر (۱)

جمله توقف ∞ (۱)

زیر برنامه وقفه INT0 (۴)

زیر برنامه وقفه INT1 (۴)

نام خانوادگی: شماره دانشجویی:

س ۶:

```
#include <mega32.h>
# include <Lcd.h>
# include <stdio.h>
# asm
    .equ_lcd_port = ϕx18;
# endasm
 Void main(Void)
    {
     float score=18.75;
     Char ID[7]="9411020";
    Lcd-init(16);
    Lcd_clear( );
    lcd_gotoxy(ϕ,ϕ);
    Lcd_putsf("9411020")
    sprintf("SCORE=%4.2f", score);
```

برای دستورات sprintf

تعریف LCD روی پورت B

ادامه کد

$$\frac{8MHZ}{16\times(UBRR+1)} = 9600 \rightarrow \underline{UBRR = 51}$$

U2X = 0

UCSRA	RXC	TXC	UDRE	FE	DOR	PE	U2X	MPCM
	—	—	—	—	—	—	ϕ	ϕ

UCSRB	RXCIE	TXCIE	UDRIE	RXEN	TXEN	UCSZ2	RXB8	TXB8
	0	0	0	—	1	0	0	0

UCSRC	URSEL	UMSEL	UPM1	UPMϕ	USBS	UCSZ1	UCSZϕ	UCPOL
	1	0	1	0	1	1	1	—

برای اینکه UBRR بنویسم

تک بودن

توازن زوج

UCSZ2	UCSZ1	UCSZϕ
0	1	1

→ ۸ بیتی

نام خانوادگی: شماره دانشجویی:

ادامه جواب ۶:

ادامه کد

```
UCSRA = 0;
UCSRB = 8;
UCSRC = 0xAF یا AE یا A6
UBRRH=0
UBRRL = 51;
printf(ID);
printf("SCORE= %4.2F", score);

}
```

- (1) استفاده از header مربوط به LCD
- (1) استفاده از header stdio
- (1) تعریف LCD روی یک پورت
- (1) ساختار main
- (1) تعریف متغیر اعشاری
- (1) تعریف رشته
- (1) فعال سازی LCD
- (1) نوشتن شماره دانشجویی روی LCD
- (1) نوشتن نمره روی LCD
- (1) مقداردهی (محاسبه) UBRR
- (1) مقداردهی UCSRA
- (1) مقداردهی UCSRB
- (1) مقداردهی UCSRC
- (1) ارسال شماره دانشجویی روی پورت سریال
- (1) ارسال نمره روی پورت سریال

رسم کامل سخت افزار ۶ نمره

دانشگاه شهید چمران اهواز — آزمون پایان ترم درس دیجیتال ۲ — تاریخ: ۹۶/۳/۱۷

دانشکده مهندسی - گروه برق — مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه

(امتحان کتاب باز است) — مدرس: علایی شینی

نام و نام خانوادگی: — شماره دانشجویی:

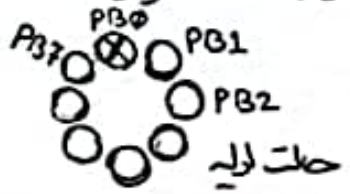
توجه: در تمام سوالات میکروکنترلر ATmega32 و زبان برنامه نویسی C با کامپایلر Codevision مورد نظر است. مقداردهی رجیستر ها هم بیت به بیت باید مشخص شود.

۱- میکروکنترلر ATmega32(DIP40) را با همه پایه ها رسم کنید و اتصال های مقاوم در برابر نویز را برای ارتباط با کریستال خارجی و تغذیه ها (آنالوگ و دیجیتال) و مدار reset خارجی، نشان دهید. علاوه بر این اتصال یک LCD کاراکتری را با نام پین های LCD برای آن نشان دهید.

۲- برنامه ای بنویسید که تایمر یک را در حالت fast PWM 10bit برای ایجاد شکل موج PWM با دوره وظیفه ۳۰٪ در خروجی OC1A تنظیم کند. کلاک = $\frac{CLKI/O}{1024}$

۳- برنامه ای بنویسید که اختلاف ADC1-ADC0 را در بهره 200X بخواند و نتیجه تبدیل ۸ بیت بالای ADC را در پورت B نمایش دهد. کلاک = $\frac{CLKIO}{64}$، مد تحریک آزاد رو، مرجع داخلی 2.56V

۴- با فرض اینکه ۸ عدد LED متصل به پورت B به صورت دایره چیده شده اند، برنامه ای بنویسید که هر لبه پایین رونده در INT0 باعث چرخش LED روشن در جهت عقربه های ساعت و هر لبه پایین رونده در INT1 باعث چرخش در خلاف جهت شود. (منظور استفاده از وقفه است)



(در حالت اولیه LED-PB0، روشن است)

۵- برنامه بنویسید که ابتدا شماره دانشجویی شما و پس از ۲۰ msec نمره شما با دقت یک رقم اعشار (در مبنای ۲۰) از طریق پورت سریال در حالت آسنکرون و در حالت ۸ بیتی با بیت توازن فرد و سرعت انتقال ۱۹۲۰۰ در حالتی که کریستال 12MHz است، ارسال کند.

موفق باشید

پاسخ نامه پایان ترم دیجیتال ۲

۹۶/۴/۱۷

دانشگاه شهید چمران اهواز

نام و نام خانوادگی ..... نام درس .....

شماره دانشجویی ..... تاریخ امتحان .....

جواب ۱:

(۱۰) نشان دادن پایه‌های ATmega ۱۰

(۵) اتصال کریستال خارجی با خازن‌ها ۳ کریستال ۲ خازن‌ها

(۱۰) اتصال AV_{CC} با مدار LC ۱۰

(۵) مدار reset با خازن ۳ ریت ۲ خازن

(۱۰) اتصالات LCD ۱۰

جواب ۲:

Fast PWM 10bit 202

Top ØXØ3FF

Mode	WGM13	WGM12	WGM11	WGM10
7	0	1	1	1

$\frac{CLK\ I/O}{1024} \Rightarrow$

CS12	CS11	CS10
1	Ø	1

TCCR1A

COM1A1	COM1A0	COM1B1	COM1B0	COM1C1	COM1C0	WGM11	WGM10
0	0	0	0	0	0	1	1

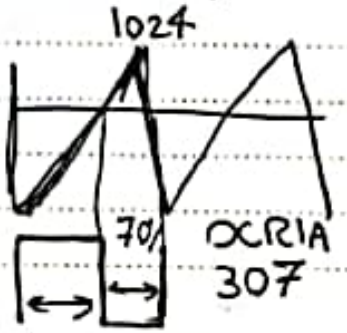
حالت ① → 83

یا

حالت ② → C3

COM1A1	COM1AØ
1	Ø

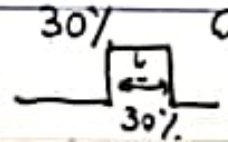
در صورت تطابق صفر →



حالت ① دیمر

1	1

در صورت تطابق یک →



حالت ② دیمر

پاسخ نامه پایان ترم دیجیتال ۲

دانشگاه شهید چمران اهواز

نام و نام خانوادگی ..... نام درس .....

شماره دانشجویی ..... تاریخ امتحان .....

ص ۲

TCCR1B

ICNC1	ICES1	-	WGM13	WGM12	CS12	CS11	CS10
0	0	0	0	1	1	ϕ	1

TCR1B = ϕX ϕD ✓

TCCR1C → کاربرد ندارد.

تعیین مد 7 Fast PWM 10bit (۵)

تعیین CS12 ، CS11 (۵)

OC1A → PD7 خروجی شود.

تعیین OCR1A (۵)

مقداردهی درست TCCR1A (۵)

مقداردهی درست TCCR1B (۵)

ساختار کلی برنامه Header ، Main و مقداردهی در Main (۱۰)

خروجی کردن PD5 (۵)

3 ص

دانشگاه شهید چمران اهواز

نام و نام خانوادگی ..... نام درس .....

شماره دانشجویی ..... تاریخ امتحان .....

جواب ۳:

MUX4..Ø	
01011	(ADC1 - ADCØ) × 200

ADCSRA	ADEN	ADSC	ADATE	ADIF	ADIE	ADPS2	ADPS1	ADPSØ
	1	1	1	0	0	1	1	0

در freeRUN برای شروع تبدیل کانالی — Auto Trigger — برای وقفه Flag — ClkI/O / 64 — ØXØE6

ADMUX	REFS1	REFSØ	ADLAR	MUX4	MUX3	MUX2	MUX1	MUXØ
	1	1	1	Ø	1	Ø	1	1

REF 2.56V — ØXØEB

خروجی کردن پورت B و نوشتن ADCH در AortB

(۵) MUX4..Ø مقداردهی

(۱۰) ADCSRA مقداردهی

(۵) ADLAR انتخاب

(۵) REFS1 و REFSØ انتخاب

(۴) حالت Main و چک کردن ADIF برای تبدیل اتمام یافته و نمایش بر پورت B (۱۰) خروجی کردن (۳)

(۵) SFIOR مقداردهی

SFIOR	ADTS2	ADTS1	ADTSØ
	0	0	0

free running ØØ

دانشگاه شهید چمران اهواز

نام و نام خانوادگی ..... نام درس .....

شماره دانشجویی ..... تاریخ امتحان .....

جواب سؤال ۴:

MCUCR

SE	SM2	SM1	SMØ	ISC11	ISC1Ø	ISCØ1	ISCØØ
				1	0	1	0

→ XØA

لبه پایین رونده INT1 — لبه پایین رونده INTØ

GICR

INT1	INTØ	INT2	
1	1	0	0

→ ØXEØ

- خروجی کردن پورت B (۵)
- مقداردهی اولیه به پورت B (۵)
- مقداردهی MCUCR (۵)
- مقداردهی GICR (۵)
- زیربرنامه‌های وقفه (۱۰)
- عملیات چرخش ۱<<a (شیفت به راست) ۱>>a (به چپ) (۱۰)

جواب سوال ۵

12MHz → Buad Rate 19200 8bit odd Parity

UCSRC

URSEL	UMSEL	UPM1	UPM0	USBS	UCSZ1	UCSZ0	UCP
1	Ø	1	1	0 یا 1	1	1	0 یا 1

آسنکرون

توازن فرد

b,8 ← 0 1 1

UCSRB

RXCIE	TXCIE	UDRIE	RXEN	TXEN	UCSZ2	RXB8	TXB8
			X	1	0	0 یا 1	0 یا 1

1920 UCSRA

RXC	TXC	UDRE	FE	DOR	PE	U2X	MPCM
Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø یا 1	Ø

ارسال فعال شود

گنه صفر شوند

اثر روی UBBR

$$19200 = \frac{12MHz}{16 \times (UBRR+1)} \rightarrow UBRR = 38$$

- مقداردهی UCSRA (۵)
- " UCSRB (۵)
- " UCSRC (۵)
- مقداردهی UBRR (۵)
- استفاده از header تاخیر و stdio (۵)
- نوشتن شماره دانشجویی (۵)
- نوشتن تاخیر (۵)
- نوشتن نمره با دقت خواسته شده (۵)

دانشگاه شهید چمران اهواز | **آزمون پایان‌ترم سیستم دیجیتال ۲** | تاریخ آزمون: ۱۳۹۶/۱۰/۲۱

دانشکده مهندسی- گروه برق | مدرس: نوید علایی شینی | مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

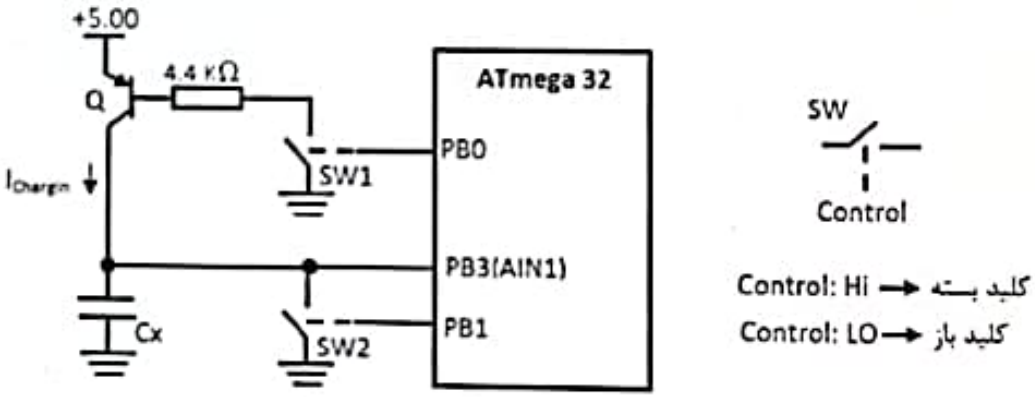
نام و نام خانوادگی دانشجو:	شماره دانشجویی:

سوال‌های زیر را برای میکروکنترولر ATmega32 با کریستال 8 MHz و زبان برنامه نویسی C و مترجم Codevision پاسخ دهید. رجیسترهای مورد نیاز را بیت به بیت با توضیح مقداردهی کنید و فلوچارت (روندنمای) برنامه‌ها را حتماً رسم کنید.

۱- میکروکنترولر را با همه پایه‌های آن نشان دهید و به صورت مقاوم به نویز، یک کریستال خارجی و مدار reset و تغذیه‌های آنالوگ و دیجیتال به میکروکنترولر متصل کنید و با اتصال یک صفحه کلید ماتریسی 4×4 و یک LCD کاراکتری سخت‌افزار را کامل کنید. (۲۰ نمره)

۲- با استفاده از مبدل ADC داخلی (در حالت آزادرو و ۸ بیتی) و تایمر صفر پیشرفته در حالت CTC می‌خواهیم یک مبدل ولتاژ به فرکانس (V/F) طرح کنیم که مقدار یک ورودی آنالوگ را با استفاده از تاخیر، در هر 100 ms بخواند و به ازای بیشترین مقدار ورودی (+5 V) بیشترین فرکانس (125 KHz) را در خروجی تولید کند. برنامه و روندنمای مورد نیاز را بنویسید. (۲۵ نمره).
امتیاز مثبت: کمترین فرکانس غیر صفری که مبدل V/F طرح شده می‌تواند تولید کند چقدر است؟ (۵ نمره)

۳- هدف طراحی مداری مطابق شکل زیر است که با استفاده از مقایسه کننده آنالوگ، زمان افزایش ولتاژ دو سر خازن از مقدار صفر به +1.22 V (ولتاژ Bandgap) را با دقت 1 µs، توسط تایمر یک در حالت ۱۶بیتی با استفاده از تسخیر (Capture)، اندازه بگیرد. زمان‌سنجی با بستن سوییچ SW1 و بازشدن سوییچ SW2 باید شروع شود. برنامه و روندنمای لازم را بنویسید. (۲۵ نمره)
امتیاز مثبت: مقدار حداقل و حداکثر خازنی که می‌توان به این روش اندازه گرفت چقدر است؟ (۱۰ نمره)



۴- می‌خواهیم کد کلیدی که توسط صفحه کلید ماتریسی 4×4 به میکروکنترولر اول وارد می‌شود به صورت آسنکرون با سرعت 9600 bps به صورت ۸ بیتی با توازن زوج به میکروکنتر دوم ارسال کنیم و میکروکنترلر دوم با وقفه سریال این داده را دریافت کند و بر نمایشگر LCD متصل به خود نمایش دهد. فرض کنید که برای میکروکنترولر فرستنده یک زیر برنامه به نام Scankey داریم که کلید فشرده شده را می‌خواند. سخت افزار مربوطه را رسم کنید و برنامه و روندنمای هر دو میکروکنترولر را جداگانه بنویسید. (۳۰ نمره)

موفق باشید

۱۳۹۸/۱۰/۲۸

دانشگاه شهید چمران اهواز — آزمون پایان ترم درس سیستم های دیجیتال ۲

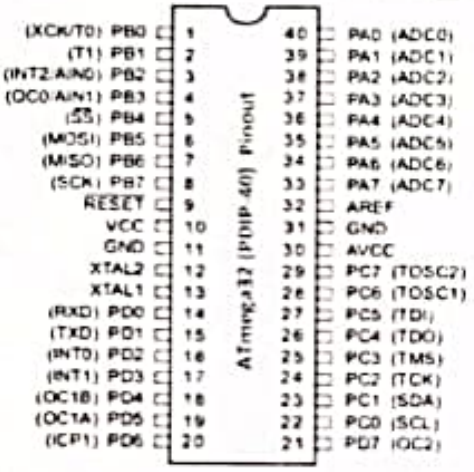
گروه مهندسی برق — (امتحان کتاب باز است) — مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی دانشجو: — شماره دانشجویی:

سوالات زیر را برای میکروکنترولر ATmega32 با کریستال 8 MHz و کد نویسی به زبان C با کمپایلر Codevision پاسخ دهید. مقادیر رجیسترهای مورد نیاز را بیت به بیت مقداردهی کنید و علت این انتخابها را بنویسید و فلوچارت برنامه ها را رسم نمایید.

به اختیار *فقط به ۵ سوال* پاسخ دهید.

۱- اتصالات سخت افزاری مورد نیاز برای اتصال میکروکنترولر به کریستال خارجی 8 MHz و LCD نوع کاراکتری و موتور DC با ولتاژ تغذیه 5 V و توان ۱ وات که با خروجی PWM تایمر ۱ کنترل شود و حافظه EEPROM خارجی با شماره AT25256 با رابط نوع SPI را رسم کنید. (از فصل پروژه‌های عملی کتاب کمک بگیرید.)



۲- با استفاده از تایمر ۸ بیتی پیشرفته در حالت CTC برنامه ای نویسید که فرکانسی با مقدار حداقل دقیقاً برابر با 2 KHz در خروجی تولید کند و این فرکانس با صفر نگهداشتن PB4 به ازای هر 50 ms یک پله افزایش تا به یک مقدار فرکانس بیشینه برسد؟ مقدار این فرکانس بیشینه چقدر است؟

۳- با استفاده از تایمر ۱ در مود ۸ که یکی از مودهای PWM تصحیح فاز و فرکانس است، یک موتور DC را به صورتی کنترل کنید که در شروع با دوره وظیفه ۵۰ درصد کار کند و در صورت نگهداشتن PA0 در وضعیت زمین در هر 100 ms دوره وظیفه را یک درصد کم کند تا به صفر برسد و در صورت نگهداشتن PA1 در وضعیت زمین در هر 100 ms دوره وظیفه را یک درصد اضافه کند تا به ۱۰۰ درصد برسد.

۴- برنامه ای بنویسید که ولتاژ سر وسط یک پتانسیومتر را با استفاده از ADC بخواند و بشته به اندازه این ولتاژ تعدادی از ۸ عدد LED متصل به پورت B را بدین صورت روشن کند که هرچه ولتاژ بیشتر باشد تعداد بیشتری از LED ها روشن شوند. (برای ADC مود تحریک آزاد رو، ۸ بیتی با مرجع AVCC تنظیم شود.)

۵- با استفاده از وقفه و بدون استفاده از تایمر، برنامه ایی بنویسید که تعداد تغییر وضعیتها در پایه INT0 را بشمارد و بر نمایشگر LCD نمایش دهد؟

۶- تعداد ۱۰۰ نمونه به صورت ۸ بیتی (با مقدار بین ۰ تا ۲۵۵) با تغییرات سینوسی تولید کنید و در یک حلقه این اعداد را به صورت سریال آسنکرون با سرعت 9600 bps با توازن زوج ارسال نمایید؟

سرفراز و موفق باشید.