

# به نام حق

.

.

.

.

.

.

.

استاد: دکتر سید حمیدرضا گیوه چی

نویسنده: پارسا وارث

علوم و تحقیقات

960182288

پروژه آزمایشگاه ریزپردازنده

## پروژه:

ماشین حساب کامل توسط کیپد مربوطه با تمامی اعمالی که بر روی آن مشخص است پیاده سازی بفرمایید. این کی پد مبتنی بر وقفه راه اندازی شود. و خروجی بر روی یک نمایشگر 20x4 نمایش داده شود. نام کی پد مربوطه در پروتوس keypad-calculator است (دقت کنید که 3 مدل کیپد در پروتوس است مدل مدنظر اسم آن مشخص شده است).

در ارائه پروژه‌ها بایستی یک فایل word از نکات پروژه و مراحل تئوری پروژه بشرح ذیل تهیه و فایل‌های شبیه‌سازی پروتئوس و برنامه نوشته شده مبتنی بر C در محیط کدویژن و یک فایل ویدئویی که حداکثر 4 دقیقه تمامی مراحل پروژه را شرح داده و طرح را در محیط پروتئوس اجرا و با یک مثال تست و توضیح دهید (توسط این فایل ویدئویی کارتان را توضیح می‌دهید).

الزامات فایل ورد پروژه :

فونت بی نازنین 12

تیترها 16

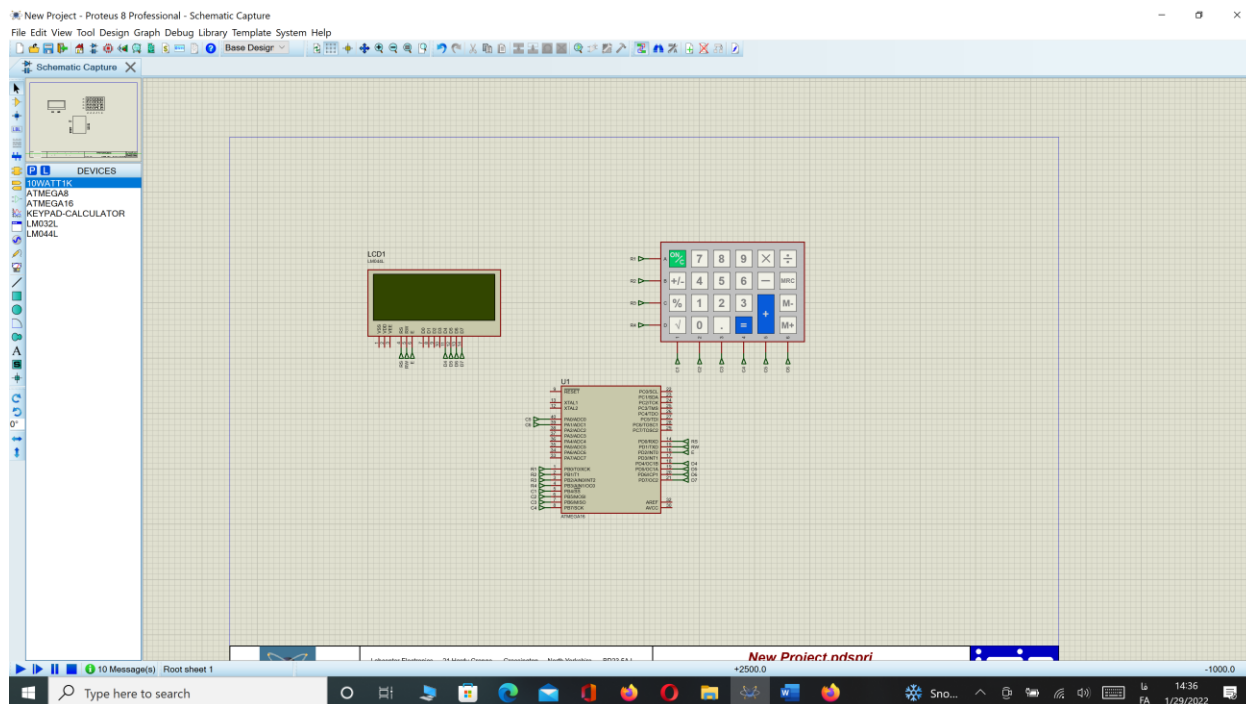
رعایت حاشیه‌ها و غیره

صفحه بندی و رعایت نکات هدر و فوتر

توضیحات کپشن عکس‌ها و گراف‌ها

ذکر منابع و ماخذ

## مرحله اول : بستن مدار



شکل ۱

با توجه به شکل 1 بنده مدار خود را بستم و همان طور که مشخص است R1,R2,R3,R4 با C1,C2,C3,C4,C5,C6 خروجی کی پد و ورودی میکروکنترلر ATMEGA16 ما در پین های A,B هستند از طرف دیگر ATMEGA16 دارای خروجی های RS,RW,E,D4,D5,D6,D7 در پین های D می باشد که ورودی های RS,RW,E,D4,D5,D6,D7 متناظر در آل سی دی LM044L می باشد

## مرحله دوم : شرح کد

تابع های استفاده شده عبارتند از:

1. برای فرمت بنده خروجی ها برای ال سی دی:

```
void display1
```

```
void display2
```

```
void display3
```

```
void display4
```

2. برای ارور هایی که روی میدهند:

```
void may_error
```

3. برای عملگر ها:

```
void calculat_add //+
```

```
void calculat_min //-
```

```
void calculat_mul //*
```

```
void calculat_div //taqsim
```

```
void calculat_percent //darsade ans
```

```
void calculat_squ //jazre ans
```

```
void inc_memory //memory ra ba in ans jam mikonad
```

```
void dec_memory // az mwmory ans ra kam mikonad
```

```
void memory_clear //m ra clear mikonad
```

4. تابع ابتدایی صفر کننده و ست کننده داده ها و دیتا ها و ... برای شروع:

```
void clear_var
```

5. امدم و برای صفحه کلید یک آرایه دو بعدی 4 در 6 تعریف کردم:

```
unsigned char scan[4]={0XFE,0XFD,0XFB,0XF7};
```

```
char arrkey[24]={
```

```
'c','7','8','9','*','/',
```

```
'n','4','5','6','-','m',
```

```
'%','1','2','3','+','d',
```

```
's','0','.','=','+','i'];
```

6. برای گرفتن اطلاعات کی پد:

```
while(1){
```

```
    for (r=0; r<4; r++){
```

```
        c=6;
```

```
        PORTB=scan[r];
```

```
        delay_us(10);
```

```
        if(c1==0) c=0;
```

```
        if(c2==0) c=1;
```

```
        if(c3==0) c=2;
```

```
        if(c4==0) c=3;
```

```
        if(c5==0) c=4;
```

```
        if(c6==0) c=5;
```

```
        if (!(c==6)){
```

```
            k=arrkey[(r*6)+c];
```

```

while(c1==0);

while(c2==0);

while(c3==0);

while(c4==0);

while(c5==0);

while(c6==0);

delay_ms(50);

return k;

}

}

}

```

7. و برای رقم سازی ماشین حساب و نشان دادن اعداد رقم را با long int zarib تعریف کردم که توسط INPUTNUM.H میایم و این اعداد که کاراکتر بودند را به جنس عدد FLOAT تبدیل و عملگرها را تعریف میکنیم که باعث کات کردن عملیات رقم گیری ورودی میشوند و برای نمایش روی ال سی دی و رفتن در فرمول های عملیات ها آماده میشوند. (ماکسیمم 9 رقم در هر سمت اعشار)

```

float input_digit(){

    unsigned char key,k,count,count2,i,t,indigt[10];

    unsigned char neg=0,ashar=0;

    unsigned long int zarib[9]={1,10,100,1000,10000,100000,1000000,10000000,100000000};

    float n,n2=0;

    if(op) lcd_putchar(op); //display op on lcd

```

lable:

```

op=count=count2=t=n=0;

```

```

while(!op){

    key=keypad();

    if(dis){

        lcd_clear();

        sprintf(buffer,"\n%f",ans);

        lcd_puts(buffer);

        lcd_gotoxy(0,0);

        _lcd_ready();

        _lcd_write_data(0x0f);

        dis=0;

    }

```

```

if((key=='0')||(key=='1')||(key=='2')||(key=='3')||(key=='4')||(key=='5')||(key=='6')||(key=='7')||(key=='8')||(key=='9')){

    if(count<9){ //max input

        lcd_putchar(key);

        k=key&0x0f; //change ascii to integer

        indigt[count]=k;

        count++;

        count2=count;

    }

}

}else{

    op=key;

```

```

}

if(op=='n'){ //negative number in and op=0

    op=0;

    neg=1;

    lcd_putchar('-');

}

if(op=='.'){

    if(!ashar) lcd_putchar('.');

    ashar=1; //ashar darim

}

}

if(count){

    count-=1;

    t=count;

}

for(i=0; i<=t; i++){ //change array to integer

    n+=indigt[i]*zarib[count];

    count--;

}

```



```

if(ashar==1){ //integer copy to n2 & ashar2 & goto

    ashar=2;

    n2=n;

    goto lable;

}

if(ashar==2){

    n/=zarib[i];

    n+=n2;

}

if(neg){ //negative number

    neg=0;

    n*=-1;

}

if(count2==0){ //if first press one of OPs

    n=ans;

    lcd_putsf("Ans");

}

return n;

}

```

8. قسمت نهایی و WHILE اصلی میکرو کنترلر را به این صورت برنامه ریزی کردم:

```

void main(void){

```

```
lcd_init(20);
```

```
clear_var();
```

```
while (1){
```

```
    a=input_digit();
```

```
    last_op=op;
```

```
    switch(op){
```

```
        case '=':
```

```
            equal();
```

```
            break;
```

```
        case 'c':
```

```
            clear_var();
```

```
            break;
```

```
        case '+':
```

```
            calculat_add();
```

```
            break;
```

```
        case '-':
```

```
            calculat_min();
```

```
            break;
```

```
case '*':
```

```
    calculat_mul();
```

```
    break;
```

```
case '/':
```

```
    calculat_div();
```

```
    break;
```

```
case 's': //square
```

```
    calculat_squ();
```

```
    break;
```

```
case 'i': //increment memory
```

```
    inc_memory();
```

```
    break;
```

```
case 'd': //decrement memory
```

```
    dec_memory();
```

```
    break;
```

```
case 'm': //show memory
```

```
    memory_clear();
```

```
    break;
```

```

case '%': //percent

calculat_percent();

break;

}

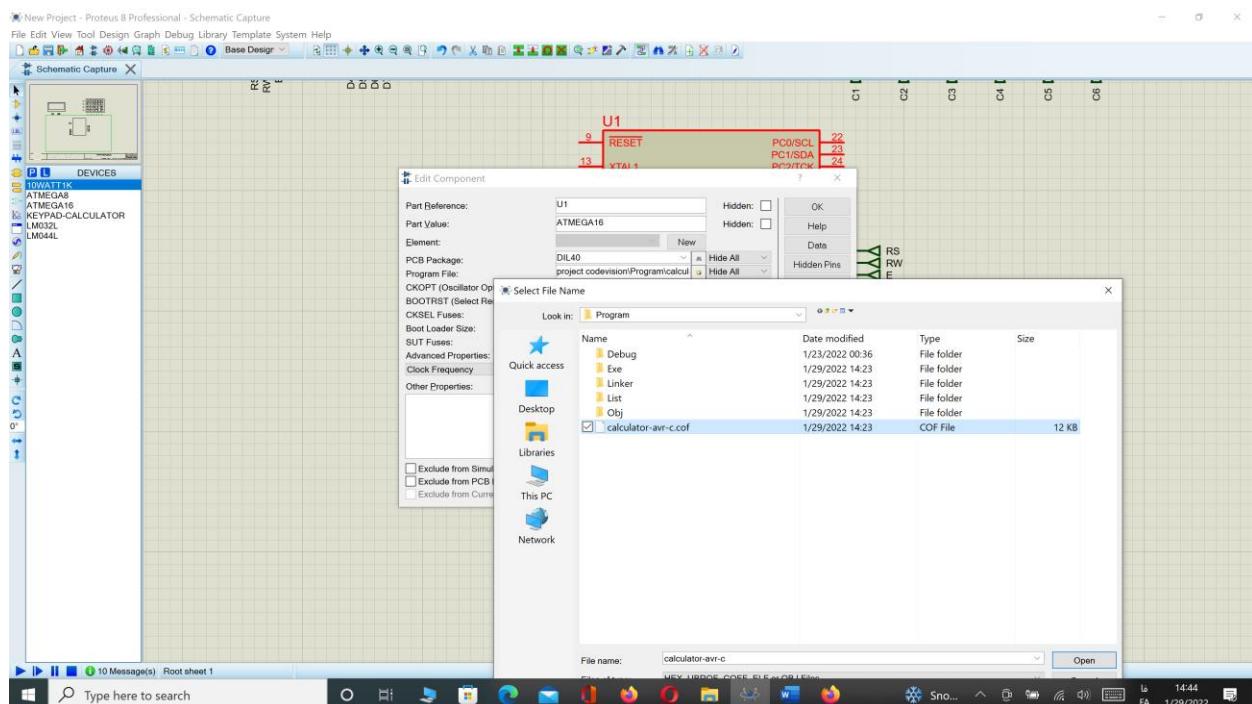
op=0;

}

}

```

مرحله سوم: ورود کد به میکروکنترلر



شکل 2

calculator-avr-c.cof فایل برنامه ورودی است

## منابع:

- <https://www.quora.com/What-do-the-MC-M+-M-MU-and-MRC-buttons-on-calculators-do>
- [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewj2xdj-9db1AhUQExoKHYLICSwQtwJ6BAgDEAI&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3Dwroeqflr\\_js&usg=AOvVaw0xW1GjdYq8lvopVbflUziG](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewj2xdj-9db1AhUQExoKHYLICSwQtwJ6BAgDEAI&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3Dwroeqflr_js&usg=AOvVaw0xW1GjdYq8lvopVbflUziG)