به نام خدا

دانشگاه گیلان

درس آز ریزپردازنده

تمرین هشتم

نام دانشجو: امیرحسین خدیوی

شماره دانشجویی: ۱۴۰۱۰۱۲۲۶۱۰۰۳

نام استاد: مهندس دلکش

سال تحصیلی: نیم سال دوم ۱۴۰۵-۱۴۰۴

گزارش کار نمایش ساعت دیجیتال روی LCD کاراکتری با ATmega16

هدف آزمایش

هدف از این آزمایش، آشنایی با نحوه راه‌اندازی نمایشگر LCD کاراکتری توسط میکروکنترلر ATmega16 و نمایش ساعت دیجیتال روی LCD است. در این تمرین، زمان تأخیر برنامه کمتر از یک ثانیه قرار داده می‌شود تا ساعت با سرعت بیشتری کار کند و در کمتر از یک دقیقه به مقدار صفر برسد.

وسایل و تجهیزات مورد نیاز

- میکروکنترلر ATmega16
- نمایشگر LCD کاراکتری 2x16
- پتانسیومتر 10 کیلو اهم
- مقاومت 10 کیلو اهم
- کریستال 4MHz
- دو عدد خازن 22pF
- خازن 100nF
- سلف 10µH
- کلید Reset
- منبع تغذیه 5 ولت
- نرم‌افزار CodeVisionAVR
- نرم‌افزار Proteus

شرح آزمایش

در این آزمایش ابتدا مدار در نرم‌افزار Proteus طراحی شد. در مدار از میکروکنترلر ATmega16 برای کنترل نمایشگر LCD استفاده شده است. پایه‌های LCD به پورت C میکروکنترلر متصل شده‌اند و از پتانسیومتر برای تنظیم کنتراست LCD استفاده شده است.

سپس برنامه در محیط CodeVisionAVR نوشته و کامپایل شد. در برنامه از سه متغیر برای نگهداری زمان استفاده شده است. متغیر h برای ساعت، متغیر m برای دقیقه و متغیر s برای ثانیه به کار رفته است.

در این تمرین، برای اینکه ساعت در کمتر از یک دقیقه به صفر برسد، مقدار اولیه ساعت برابر با 23:59:00 در نظر گرفته شد. همچنین زمان تأخیر برنامه به جای یک ثانیه، برابر با ۵۰۰ میلی‌ثانیه قرار داده شد. به همین دلیل شمارش زمان سریع‌تر از حالت عادی انجام می‌شود و ساعت در حدود ۳۰ ثانیه به مقدار 00:00:00 می‌رسد.

کد برنامه

```
#include <mega16.h>
#include <stdio.h>
#include <delay.h>

#asm
   .equ __lcd_port=0x15
#endasm

#include <lcd.h>

unsigned char h = 23, m = 59, s = 0;
char t[16];

void main(void)
{
   MCUCSR |= (1<<JTD);
   MCUCSR |= (1<<JTD);

   lcd_init(16);
   lcd_clear();

   while(1)
   {
      lcd_gotoxy(0,0);
      sprintf(t,"%02d:%02d:%02d",h,m,s);
      lcd_puts(t);

      delay_ms(500);

      s++;

      if(s > 59)
      {
         s = 0;
         m++;

         if(m > 59)
         {
            m = 0;
            h++;

            if(h > 23)
            {
               h = 0;
            }
         }
      }
   }
}
```

توضیح کد برنامه

در ابتدای برنامه کتابخانه‌های مورد نیاز فراخوانی شده‌اند. کتابخانه mega16.h برای استفاده از میکروکنترلر ATmega16، کتابخانه delay.h برای ایجاد تأخیر و کتابخانه lcd.h برای راه‌اندازی LCD استفاده شده است.

در این برنامه LCD به پورت C متصل شده است، به همین دلیل مقدار پورت LCD برابر با 0x15 تعریف شده است. همچنین چون بعضی از پایه‌های پورت C در ATmega16 با JTAG مشترک هستند، در ابتدای برنامه JTAG غیرفعال شده است تا LCD درست کار کند.

متغیرهای h، m و s به ترتیب برای ساعت، دقیقه و ثانیه استفاده شده‌اند. مقدار اولیه آن‌ها به صورت 23:59:00 قرار داده شده است. در حلقه اصلی برنامه، ابتدا زمان روی LCD نمایش داده می‌شود. سپس با دستور delay_ms(500) برنامه به مدت نیم ثانیه صبر می‌کند و بعد مقدار ثانیه یک واحد زیاد می‌شود.

وقتی مقدار ثانیه از ۵۹ بیشتر شود، ثانیه صفر شده و دقیقه یک واحد افزایش پیدا می‌کند. همچنین وقتی دقیقه از ۵۹ بیشتر شود، دقیقه صفر شده و ساعت افزایش می‌یابد. در پایان، اگر ساعت از ۲۳ بیشتر شود، مقدار ساعت صفر می‌شود و LCD مقدار 00:00:00 را نمایش می‌دهد.

نتیجه شبیه‌سازی

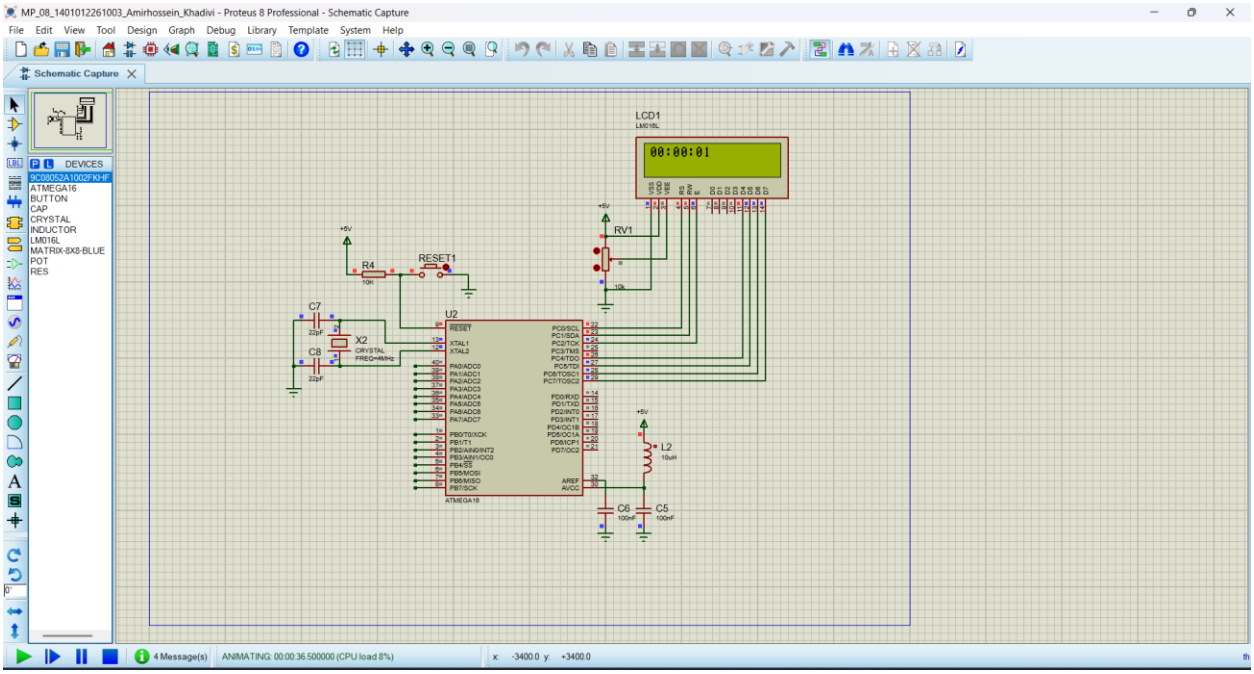
بعد از کامپایل برنامه در CodeVisionAVR، فایل HEX تولید شده در نرم‌افزار Proteus روی میکروکنترلر ATmega16 قرار داده شد. با اجرای شبیه‌سازی، ساعت دیجیتال روی LCD نمایش داده شد و شمارش از مقدار 23:59:00 شروع شد.

با توجه به اینکه زمان تأخیر برنامه کمتر از یک ثانیه و برابر با ۵۰۰ میلی‌ثانیه بود، ساعت سریع‌تر از حالت واقعی کار کرد و در کمتر از یک دقیقه به مقدار 00:00:00 رسید.

نتیجه‌گیری

در این آزمایش، نحوه راه‌اندازی LCD کاراکتری با استفاده از میکروکنترلر ATmega16 بررسی شد. با نوشتن برنامه در محیط CodeVisionAVR و اجرای آن در Proteus، ساعت دیجیتال با موفقیت روی LCD نمایش داده شد. همچنین با کم کردن زمان تأخیر به ۵۰۰ میلی‌ثانیه، برنامه با سرعت بیشتری اجرا شد و ساعت در کمتر از یک دقیقه به مقدار صفر رسید.

در نتیجه، هدف آزمایش با موفقیت انجام شد.



شکل مداری شبیه‌سازی شده با نرم‌افزار پروتئوس