

## گزارش کار تمرین سری سوم درس ریز پردازنده

تینا صداقت ۹۳۳۱۰۴۴

سوال ۱:

الف) به کمک وقفه خارجی می خواهیم LED را روشن یا خاموش کنیم. وقفه خارجی با 0x04 org. مشخص می شود یعنی این مکان حافظه برای رسیدگی به این نوع وقفه است. در زیر روال RESET چک کردن اینکه آیا LED باید روشن شود یا نه انجام می شود و در زیر روال MCUCR وضعیت پورت ها را تعیین می کنیم و وقفه خارجی را با توجه به رجیسترهای GICR و GIFR و MCUCR مقدار دهی می کنیم.

ب و ج) می خواهیم شماره ای که از keypad زده می شود را روی 7 segment نشان دهیم.

برای این کار به وقفه ی خارجی برای زدن کلید احتیاج داریم که در زیر روال آن ، دو subroutine به نام های keyfind و setsevenseg را صدا می زنیم. در قسمت RESET وضعیت پورت ها را تعیین می کنیم و مقداردی اولیه می کنیم. در قسمت keyfind باید شماره ی کلید را محاسبه کنیم و در ثبات r0 بگذاریم. برای اینکار با توجه به مقدار ستون ها و سطر ها عدد را decode می کنیم. در قسمت setsevenseg هم با توجه به اطلاعاتی که درمورد آن داریم اعداد را در 7 segment نمایش می دهیم.

سوال ۲:

الف) می خواهیم hello world را روی LCD نمایش دهیم. کافی ست کد m8\_LCD\_4bit.asm را قرار دهیم تا عملیات مربوط به درست کردن LCD (initialization) و خواندن ورودی و ... را انجام دهد. سپس برای نوشتن یک عبارت کافی است به صورت حرف به حرف LCD\_wait را rcall کنیم و آن حرف را در argument ، ldi کنیم و در آخر روی LCD نمایش می دهیم. مثلاً نوشتن H به صورت زیر امکان پذیر است:

```
rcall LCD_wait
```

```
ldi argument, 'H'
```

```
rcall LCD_putchar
```

ب) اگر بخواهیم از حافظه flash بخواند و روی LCD نمایش دهد. یک زیر روال به اسم LCDTABLE می نویسیم که در آن برای خواندن از flash از db استفاده می کنیم. برای خواندن از flash ، Z را مقدار دهی اولیه می کنیم و هر بار char را در r21 ، load می کنیم یک counter هم برای تعداد کاراکترهای داخل flash به اسم r20 انتخاب می کنیم.

```
ldi zh, 0x00
```

```
ldi zl, LCDTABLE
```

inc zI

lpm r20, z+ ; load count on r20

READ\_CHAR:

inc zI

lpm r21, z+ ; load char on r21

call LCD\_wait

mov argument, r21

call LCD\_putchar

dec r20

cpi r20, 0x0

brne READ\_CHAR

ج) کدهای قبل مربوط به وقفه خارجی، keyfind و codetochar (مشابه setsevenseg در سوال قبل) و کد آماده ی داده شده را قرار می دهیم.