



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی برق

درس ساختار کامپیوتر و ریزپردازنده و آزمایشگاه

(۲۵۷۵۴)

آزمایش شماره ۴

راه اندازی LCD با میکروکنترلر PIC32

تهیه کنندگان:

دکتر محمدرضا موحدین

دکتر حمید موحدیان

مصطفی اقبالی

سینا رادمهر

به نام خدا

راه اندازی LCD با میکروکنترلر PIC32

هدف از این آزمایش راه اندازی LCD توسط میکروکنترلر PIC32 و پیاده سازی یک ماشین حساب ساده به کمک این میکروکنترلر است .

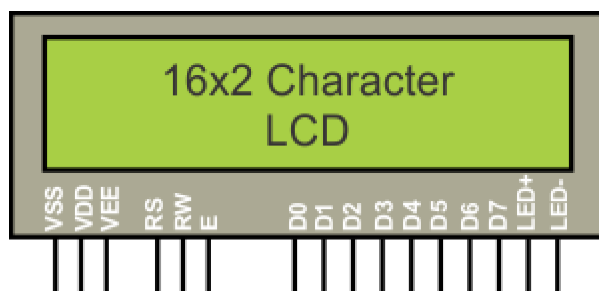
پیش از آزمایشگاه :

الف (فایل آموزشی میکروکنترلر PIC32 که بر روی سایت قرار گرفته را مطالعه کنید تا بار دیگر با نحوه راه اندازی این میکرو و نحوه پیاده سازی مدار مربوط به آن آشنا شوید.

ب (فایل حاوی کلیه دستورات MIPS که همراه با این دستور کار بر روی سایت درس قرار داده شده را مرور کنید.
ج (توضیحات مربوط به راه اندازی LCD را مطالعه کرده و با جزئیات مربوط به پیاده سازی آن آشنا شوید.

مشخصات طرح :

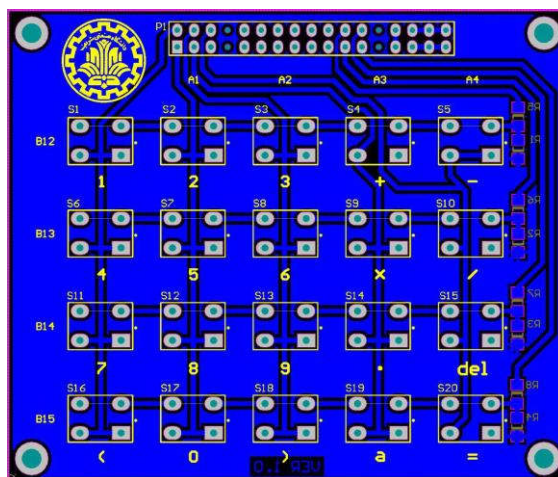
LCDهای موجود در آزمایشگاه 16*2 هستند. شکل زیر شمای کلی آن را نشان می دهد.



- 1- VSS: ground
- 2- VDD: supply power (+5V)
- 3- VEE: LCD contrast control (analog)
- 4- RS: Register select (in)
- 5- R/W: Read, write (1: read, 0: write) (in)
- 6- E: Enable (in)
- 7..14 D0-D7: data (in/out)

آزمایش ۱ – باز نویسی کد کیبورد

در این قسمت آزمایش می بایست کد اسمبلی نوشته شده مربوط به آزمایش کیبورد را به زبان C باز نویسی کنید تا بتوان از آن در کد مربوط به ماشین حساب مد نظر استفاده کرد کیبورد های مورد استفاده همان کیبورد های آزمایش قبل می باشند. با بررسی دوباره پایه های متصل به کیبورد می بایست کد مربوط به آزمایش قبل برای خواندن کیبورد را با زبان C باز نویسی کنید.



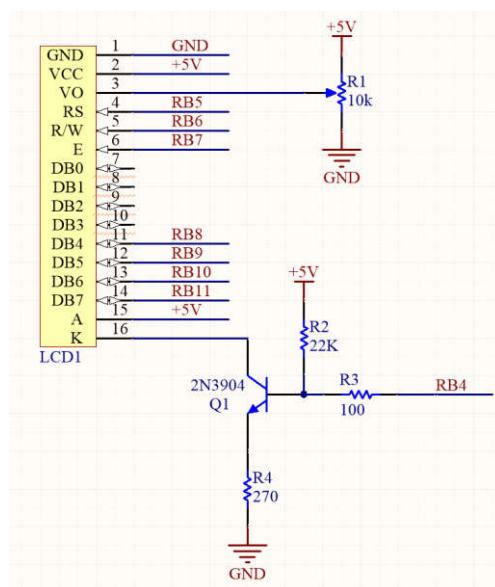
Keyboard

آزمایش ۲ – راه اندازی LCD

برای تمرکز بیشتر روی عملکرد ماشین حساب مد کد های مربوط به نمایش رشته ای از اعداد و یا حروف در فایل هایی جدا گانه در اختیارتان قرار گرفته است ، اما برای اجرای آن باید نکات مربوط به راه اندازی LCD را که در ادامه آمده را مطالعه کرده و با کارکرد آن آشنا شوید.

ماژول LCD:

این ماژول مدار لازم برای راه اندازی یک Alphanumeric LCD 2*16 می باشد. اتصالات به صورت زیر است:



مشخصات ماژول در لایبری تعیین شده است.

- پین RB4 را می توانید برای خاموش یا روشن نمودن Back-Light استفاده نمایید.

لایبری LCD:

فایل های lcd.h و lcd.c دو فایل مربوط به این لایبری هستند که در اختیارتان قرار می گیرند. لایبری مذکور شامل چند تابع کاربردی برای راه اندازی است. همچنین یک سری اعداد از DataSheet استخراج شده اند و به صورت define در اختیار شما قرار گرفته است. با مطالعه توضیحات توابع می توانید از نحوه کارکرد کد اطلاع پیدا کنید. این لایبری به صورت کاملاً انعطاف پذیر طراحی شده است که در صورت علاقه می توانید با مراجعه به دیتاشیت از امکانات جالب این LCD نظیر custom character ها بهره گیرید.

توابع درون کتابخانه :

<code>void LCD_Initialize(void)</code>	در ابتدا برای راه اندازی LCD به کار گرفته می شود.
<code>void LCDPutCmd(uint8_t ch)</code>	برای ارسال دستور استفاده می شود. دستور ها در <code>lcd.h</code> تعریف شده اند.
<code>void LCDPutStr(const char *)</code>	یک رشته را روی LCD می نویسد.
<code>void LCDGoto(uint8_t pos, uint8_t ln);</code>	برای جابجایی مکان نما مورد استفاده قرار می گیرد.
<code>void LCDClear(void)</code>	صفحه را پاک می کند و به حالت پیش فرض برمی گرداند.

برای برخی از توابع و دستورات دو نمایش دارند که به دلخواه می توانید از هر کدام استفاده کنید.

به طور مثال دستور `LCDClear()` معادل `LCDPutCmd(LCD_CLEAR)` است.

همچنین در این لایبرری یک دستور `delay` نیز تعبیه شده است که می توانید از آن استفاده کنید.

راه اندازی LCD:

برای راه اندازی LCD باید از لایبرری که در اختیارتان قرار گرفته است استفاده کنید البته تنظیم ورودی خروجی ها بر عهده خودتان است. به عنوان نمونه می توانید از پروژه ی `LCD_Demo.X` که برایتان آپلود شده است الگو بگیرید.

توصیه ها:

- بهتر است در ابتدا پروژه‌ی Demo را اجرا کنید تا از صحت تنظیمات و مدار خود مطمئن شوید.
- در ابتدای کد لازم است LCD را با استفاده از تابع مربوطه راه اندازی کنید.
- قبل از اولین استفاده حتماً `LCDClear()` کنید.
- این LCD دو سطر ۱۶ کاراکتری برای نمایش دارد ولی هر سطر آن ۲۰ کاراکتر فضا دارد. پس اگر رشته شما به انتهای ۱۶ کاراکتر برسد تا رسیدن به ۲۰ کاراکتر ادامه می‌دهد و سپس به سطر بعد می‌رود. برای این که بخشی از رشته‌تان از دید خارج نشود به این مسئله دقت کنید.