



# دانشگاه صنعتی امیر کبیر

## ( پلی تکنیک تهران )

گزارش پروژه چهارم آزمایشگاه سیستم های ریز پردازنده و مدار های متوسطه

سهیل داودی ۹۵۲۳۰۴۱

محمد جواد رنجبر ۹۵۲۳۰۴۸

نیمسال اول ۱۳۹۹

## : UART

پورت سریال را بصورت اینترپتی فعال می کنیم و با توجه به اینکه طول دستور های درفایتی از سمت کاربر , مشخص نیست و دستورات طول های متفاوتی دارند , در هر مرحله از کاربر یک کاراکتر دریافت می کنیم و در اینترآپت مربوطه در یک بافر ذخیره می کنیم.

برای اینکه متوجه شویم که دستور به انتها رسیده است از کاراکتر "r\" که کد اسکی آن ۱۳ استفاده می کنیم تا هر وقت این کاراکتر دریافت شد, با استفاده از تابع Compare\_Strings استرینگ دریافت شده از کاربر و دستور های پیش فرض سیستم چک می شود و با توجه به آن ها عملیات های مورد نیاز انجام می گیرد.

\*\* برای تبدیل شدن بافر کارکتر های دریافتی به String باید به انتهای آن یک کاراکتر "0\" اضافه کنیم که نشان دهنده انتهای رشته مورد نظر است.

\*\* در انتهای دریافت هر کاراکتر باید تابع HAL\_Uart\_Receive\_IT رو صدا بزنیم تا بار دیگر منتظر دریافت کاراکتر دیگری باشیم.

## : Void Compare\_Strings()

برای مقایسه دو استرینگ می توان از تابع strcmp استفاده کرد که خروجی این تابع به هنگام برابر بودن دو استرینگ برابر صفر می باشد. در این تابع پیام ارسالی کاربر را با دستور های پیش فرض سیستم, مقایسه میکنیم و در صورت دریافت هر دستور مطابق با آن عملیات مورد نیاز را انجام میدهم.

## : سنسور دما و سنسور شدت نور :

برای بدست آوردن دما و شدت نور adc پردازنده را در حالت DMA فعال کردیم که پس از اتمام تبدیل یک اینترآپت می دهد و می توان در آن با توجه به عدد خوانده شده از adc مقادیر دما و شدت نور را بدست بیاوریم.

با توجه به اینکه داده های adc دقت ۱۲ بیت دارند, در تنظیمات DMA طول داده Peripheral را روی HALF WORD که ۱۶ بیت است تنظیم می کنیم.

همچنین بدلیل اینکه تابع های hal نیاز به یک پویتر به ارایه ۳۲ بیتی دارند, طول داده Memory نیز روی WORD که ۳۲ بیت است, تنظیم میکنیم.

\*\* برای اینکه اطراف 500 lux بیشترین دقت اندازه گیری را داشته باشیم, باید به توجه به خاصیت سنسور مربوطه , مقاومت R2 را برابر مقاومت سنسور در ۵۰۰ لاکس قرار دهیم که تقریباً فرض کردیم این مقاومت 1k است.

\*\* میتوان مقدار مقاومت سنسور را از رابطه تقسیم مقاومتی و ولتاژ بدست آمده از adc بدست آورد.

سپس با استفاده از یک لوپ و مقایسه آن با مقادیر ایده آلی که در تنظیمات پروتیوس موجود است , مقاومتی که کمترین فاصله را با مقدار بدست آمده را پیدا میکنیم و با توجه به جدولی که برای مقادیر متناظر شدت روشنایی و مقاومت فرض شده است , مقادیر شدت نور را محاسبه می کنیم.

## کارکرد کلی سیستم :

این سیستم به این صورت کار میکند که به صورت دائم دما و روشنایی را اندازه میگیرد و با توجه به اینکه در ابتدا در حالت auto قرار دارد , با توجه به شرط هایی که برای خاموش و یا روشن بودن لامپ و هیتر تعیین کردیم , وضعیت هیتر و لامپ را تغییر می دهد.

سیستم در همه حال منتظر دریافت یک کاراکتر از طرف کاربر می باشد و اگر پیام دریافت شده از طرف کاربر برابر یکی از دستور های تعریف شده باشد کار های مورد نیاز با آن دستور را انجام می دهد.

## سوال ۱ :

اگر دما کمی از ۲۰ درجه کمتر شود , باعث روشن شدن هیتر و بالا رفتن سریع دما به بالای ۲۰ درجه و خاموش شدن هیتر و بار دیگر با آمدن به زیر ۲۰ درجه هیتر روشن می شود و در یک لوپ بی نهایت خاموش و روشن شدن سریع هیتر قرار می گیریم و عمر آن کاهش پیدا می کند و حتی ممکن است باعث آسیب به آن بشود.

پس یک مقدار هیستریزیس تعیین می کنیم تا از این لوپ بی نهایت روشن و خاموش شدن هیتر جلوگیری کنیم.

## سوال امتیازی :

با توجه به این که می خواهیم ولتاژ سنسور که در بازه ۰ و ۱.۵ ولت است را به بازه ی ۰ تا ۳.۳ به صورت خطی تبدیل کنیم. کافی است فقط از یک مداری استفاده کنیم که گین  $\frac{3.3}{1.5}$  دارد استفاده کنیم.

در مدار زیر اپ امپ اول گین  $-\frac{3.3}{1.5}$  دارد که اپ امپ دوم که گین ۱- دارد , علامت منفی گین طبقه اول را جبران می کند.

