

به نام خدا

درس :

ازمایشگاه سیستم های کنترل دیجیتال

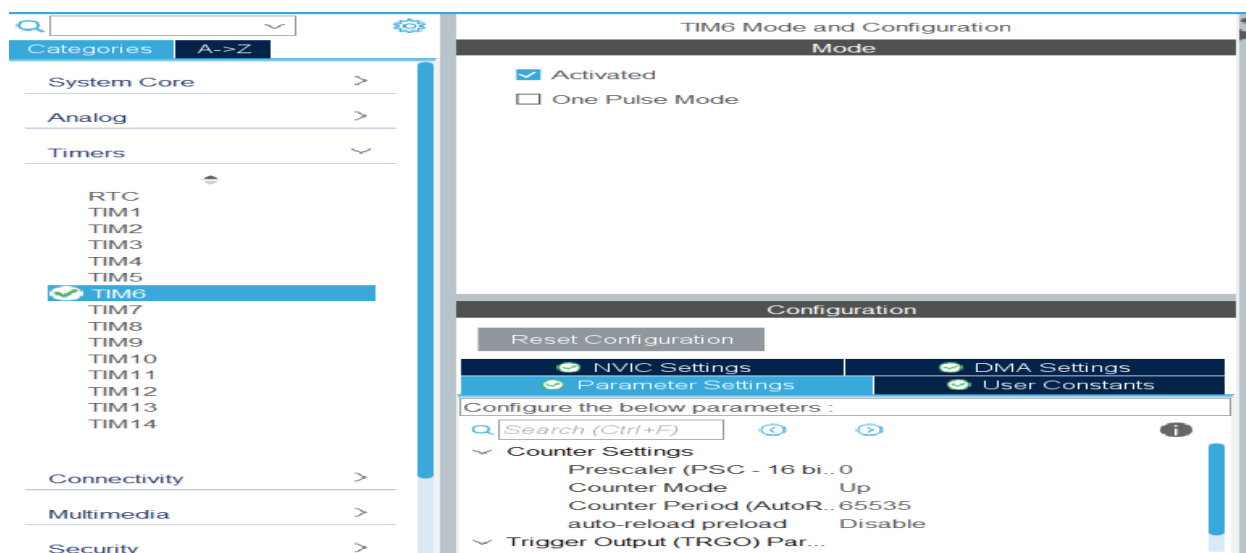
پیش گزارش اول

پارسا قدیمی

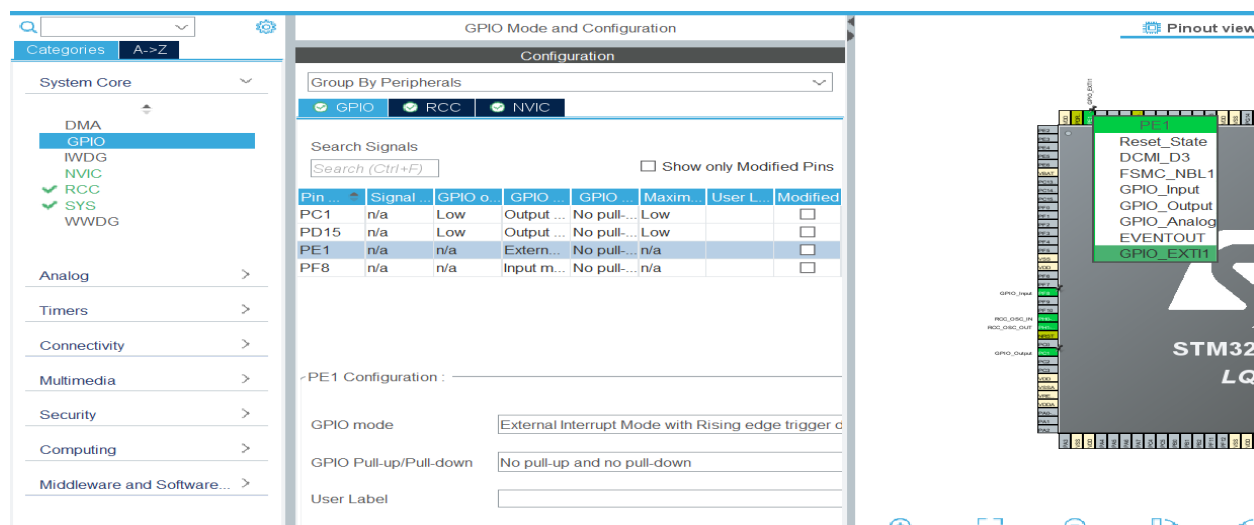
810199468

(1)

1. تایمر: در STMCube IDE می توان تایمرها را از طریق کتابخانه های HAL استفاده کرد. می توان تایمر جانبی مورد نظر را از میان گزینه های موجود انتخاب کرد، کافی است از قسمت تایمرز در نرم افزار تایمر مورد نظر را انتخاب نمود و تنظیمات آن را بر اساس کاری که می خواهیم انجام دهیم تنظیم نمود و سپس از طریق HAL برای شروع، توقف یا گرفتن مقادیر تایمر استفاده کرد.



2. EXTI (وقفه خارجی): برای استفاده از وقفه (اینترپت) های خارجی باید پین مورد نظر را انتخاب کنیم و با انتخاب آن و انتخاب گزینه GPIO_EXTI آن را برای وقفه های خارجی اساین کنیم. سپس از قسمت GPIO میتوانیم پارامترهای آن را مانند زمان اینترپت (در رایزینگ یا فالینگ یا هردو) و پول اپ یا پول داون بودن را تعیین نماییم.



3. GPIO :

در قسمت GPIO میتوانیم به پین های اساین شده دسترسی داشته باشیم و اطلاعات آن ها را از جمله نام ، نوع (ورودی ،خروجی ، اینترپت داخلی یا خروجی و ...) ، سرعت و ... را مشاهده کنیم. همچنین میتوانیم پارامتر های مورد نظرمان را برای هر پین با توجه به نوع آن و کاربرد آن پین در پروژه خود تعیین نماییم.

4. PWM: از PWM میتوان برای تولید سیگنال آنالوگ استفاده کرد فقط کافی است با یک فیلتر مناسب آن را فیلتر کرد و سپس با تغییر DUTY CYCLE میتوان اندازه آن را تعیین نمود. برای پیاده سازی آن در میکرو میتوان از یکی از تایمر ها استفاده کرد و با تعیین پارامتر های مناسب سیگنال مورد نظر را تولید نمود سپس در قسمت کد تنها کافی است دستور مربوطه را اجرا نمود و به علت پیاده سازی سخت افزاری در میکرو کار دیگری لازم نیست انجام دهیم.

(2)

فرکانس 15 کیلو هرتز :

$$f = \frac{f_{ck}}{(PSC + 1)(ARR + 1)}$$

فرض میکنیم تایمر ورودی فرکانس 15 مگا هرتز دارد پس :

$$PSC = 9 \text{ \& } ARR = 99$$

در این صورت به فرکانس 15 کیلو هرتز خواهیم رسید.

حال برای دیوتی سائکل :

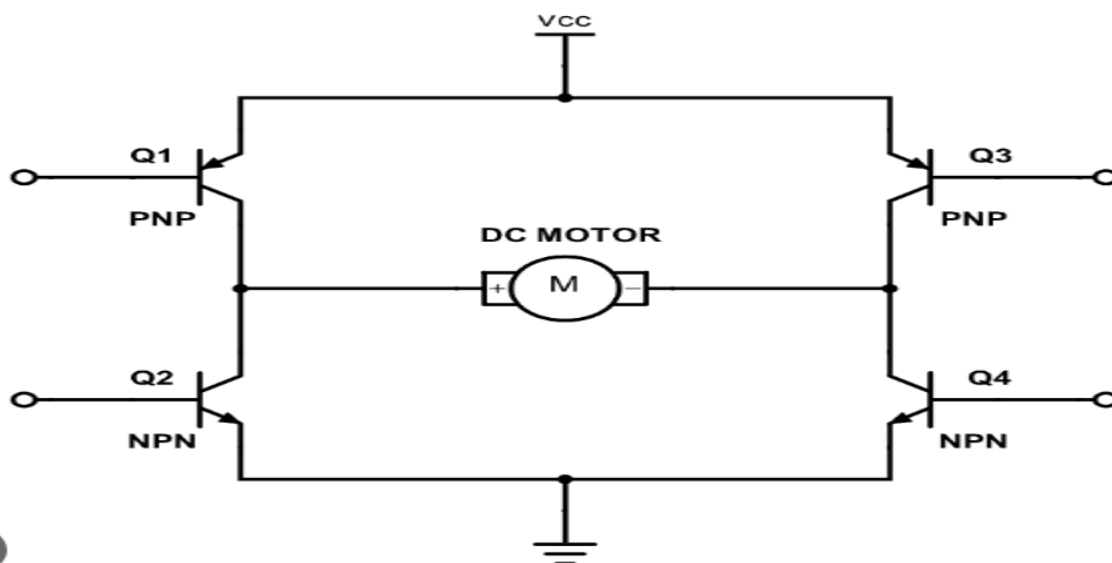
$$\% 0.1$$

$$0.1 = \frac{CCR}{ARR}$$

$$ARR = 99 \text{ so } CCR = 9.9 = 10 \text{ or } 9$$

میدانیم ARR برابر با 99 است پس کافی است تنها در رجیستر CCR مورد نظر مقدار 9.9 (10) را قرار دهیم.

مدار H-Bridge از پرکاربردترین مدارهای قابل استفاده برای درایو کردن انواع موتورهاست. به صورت کلی و در نمونه‌های ساده از این مدار، چهار المان سوئیچ اجزای اصلی آن هستند. سوئیچ‌ها معمولاً ترانزیستورهای FET یا در کاربردهای ولتاژ بالا ترانزیستورهای IGBT هستند.



در حالتی که ترانزیستورهای Q1 و Q4 روشن باشند جریان از Q1 به Q4 می‌رود. به این ترتیب با اعمال اندک ولتاژی به پایه‌ی بیس ترانزیستورهای Q1 و Q4 با یک میکروکنترلر، موتور در ربع اول (رانش در جهت جلو) راه‌اندازی می‌شود. برای راه‌اندازی موتور در ربع سوم (رانش در جهت عکس) باید ترانزیستورهای Q1 و Q4 خاموش باشند و Q2 و Q3 روشن باشند. در این حالت جهت جریان عبوری از موتور عکس حالتی که گفتیم می‌شود. در صورتی که قصد کنترل سرعت/گشتاور موتور را داشته باشیم باید ولتاژ اعمالی به موتور قابل تغییر باشد. برای این منظور می‌توان ترانزیستور Q4 را همیشه روشن گذاشت و ترانزیستور Q1 را به Duty Cycle دلخواهی با یک سیگنال PWM روشن و خاموش کرد (ترانزیستورهای Q2 و Q3 خاموش هستند). در این حالت ولتاژ میانگین اعمال شده به موتور برابر با حاصلضرب Duty Cycle در VCC خواهد شد.

(منبع : <https://wiki.redronic.com/other/motor-driver-and-h-bridge>)

انکودرهای پالسی یا همان افزایشی، اکثراً جهت سنجش موقعیت در حرکت های دورانی و یا حتی خطی مورد استفاده قرار می گیرند.

در انکودر افزایشی، به ازای چرخش روتور به اندازه مشخصی، یک رشته پالس (که قطار پالس هم می گویند) در خروجی تولید می شود. این سری پالس ها، یکنواخت و پشت سر هم، متناسب با چرخش و حرکت مکانیکی مورد نظر، تولید می گردد.

دقت این نوع از انکودر ها به پالس است و تا زمانی که انکودر در حال حرکت است در خروجی پالس و سیگنال داریم. برای اندازه گیری سرعت و موقعیت باید در کنترلر تعداد این پالس ها شمارش شود. انکودر افزایشی به طور استاندارد دارای سه سیگنال خروجی است: یک سیگنال A متشکل از n پالس در هر دور، یک سیگنال B همانند A با اختلاف فاز 90 درجه و یک سیگنال Z.

پارامتر ها :

Resolution

در مورد انکودر های چرخشی، رزولوشن به عنوان تعداد پالس در دور (PPR) یا چرخه در دور (CPR) مشخص می شود، در حالی که رزولوشن انکودر خطی به طور معمول به عنوان تعداد پالس های صادر شده برای پیمایش یک مسافت خطی خاص مشخص می شود

Pulses Per Revolution (PPR)

پالس بر دور

Counts Per Revolution (CPR)

شمارش بر دور

(منابع :

<https://academy.partineh.com/page/341>

<https://iranmotioncontrol.ir/what-is-an-incremental-encoder-and-where-is-it-used-what-is-the-difference-between-incremental-encoder-and-absolute-encoder>

برای محاسبه جهت حرکت موتور میتوانیم از میکرو و مدار H-Bridge استفاده کنیم. همان طور که گفته شد با اعمال اندک ولتاژی به پایه‌ی بیس ترانزیستورهای Q1 و Q4 با یک میکروکنترلر، موتور در ربع اول (رانس در جهت جلو) راهاندازی می‌شود.

برای راهاندازی موتور در ربع سوم (رانس در جهت عکس) باید ترانزیستورهای Q1 و Q4 خاموش باشند و Q2 و Q3 روشن باشند. در این حالت جهت جریان عبوری از موتور عکس حالتی که گفتیم میشود.

برای محاسبه سرعت از میکرو، مدارهای بهسازی و انکودر افزایشی استفاده میکنیم. به این صورت که در میکرو ابتدا یک PWM مطلوب ایجاد میکنیم سپس با استفاده از فیلتر آن را به یک سیگنال آنالوگ که با دیوتی سایکل اندازه اش تغییر میکند تبدیل میکنیم. همزمان در میکرو یک تایمر ایجاد میکنیم که از زمان اعمال PWM شروع به کار کند و در زمان دلخواه مقدار دیوتی سایکل را تغییر دهد. حال این سیگنال‌ها را به انکودر میدهیم با استفاده از خروجی انکودر و تایمی که تایمر موردنظرمان محاسبه کرده است سرعت موتور را محاسبه مینماییم.