



دانشگاه صنعتی شریف

آزمایشگاه سخت افزار

گزارش میانی دوم

گروه ۱

طراحی DC Motor و بدنه Throttle

علی هاشم آبادی - ۹۷۱۰۶۳۱۳

فهرست مطالب

۱.....	مقدمه
۲.....	DC Motor
۴.....	طراحی DC Motor
۷.....	بدنه Throttle

مقدمه

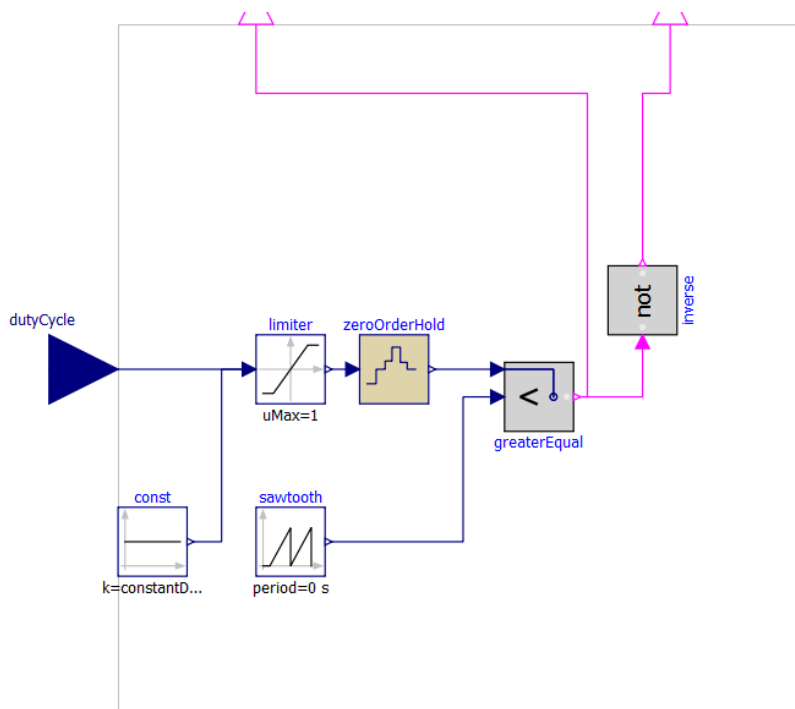
طبق پروپوزال ارائه شده، قرار بود تا در این طراحی DC Motor انجام شود اما در کلاس همراه با جناب آقای فصحتی، تصمیم گرفته شد که علاوه بر DC Motor، بدنه Throttle یا دریچه گاز نیز طراحی شود تا در ادامه مسیر، زمان خوبی برای تست و رفع مشکلات احتمالی و چالش‌ها داشته باشیم.

طراحی این بخش‌ها همگی با کمک OpenModelica بوده و در ادامه جزئیات طراحی شرح داده خواهد شد.

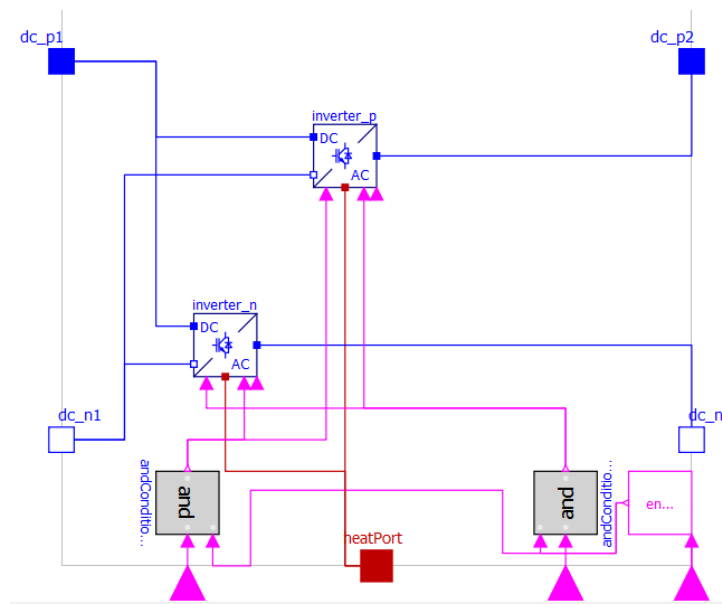
طراحی DC Motor به این دلیل نیاز بود که باید قطعات دیگری همچون H-Bridge را در طراحی قرار می‌دادیم. همچنین طراحی بدنه دریچه گاز، صرفاً قرار دادن فنر و Damper و ... می‌باشد.

DC Motor

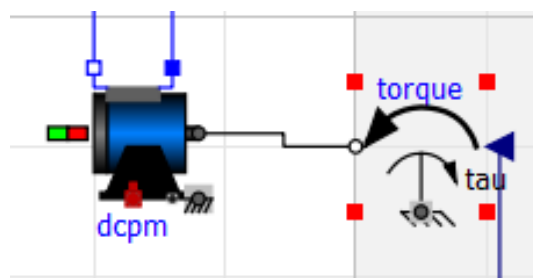
ابتدا به یک قطعه‌ای نیاز داریم با نام Pulse Width Modulation یا به اختصار PWM. این قطعه برای کنترل قدرت استفاده می‌شود به این صورت که سیگنالی که دریافت میکند را تکه تکه میکند و به صورت Discrete تحویل میدهد. درواقع انگار خروجی به صورت دیجیتال خواهد بود. این قطعه در OpenModelica موجود است و به صورت زیر طراحی شده است.



برای کنترل جهت/قطبیت و سرعت DC Motor از قطعه‌ای با نام H-Bridge استفاده می‌شود که شکل مدارش شبیه حرف H است. این قطعه نیز در OpenModelica موجود است و به صورت زیر طراحی شده است.



در انتها نیز یک موتور DC می‌خواهیم که به آن یک Torque یا گشتاور یا نیروی پیچشی متصل است و این نیروی پیچشی قدرت موتور را مشخص میکند.



اجزای اصلی‌ای که نیاز داریم، این‌ها هستند. در ادامه درباره بخش‌های اضافه و نحوه اتصالات حرف خواهیم زد.

طراحی DC Motor

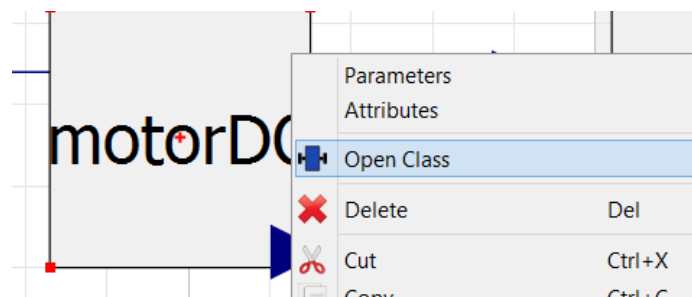
در فاز قبل کنترلر PI را طراحی کردیم. ورودی به DC Motor باید از جنس ولتاژ باشد. پس خروجی کنترلر PI که به عنوان ورودی به DC Motor داده می‌شود، باید به ولتاژ تبدیل شود. از قطعه‌ای با نام signalVoltage استفاده می‌کنیم که یک سیگنالی را ورودی می‌گیرد و خروجی را به صورت ولتاژ تحویل می‌دهد. حال ولتاژی که داریم را به PWM متصل کرده تا خروجی دیجیتال دریافت کنیم و سپس آن را به H-Bridge خود متصل می‌کنیم.

چالشی در اینجا به وجود آمد. اینکه کدام پورت به کدام پورت در قطعات باید متصل شود کمی گنگ بود اما خوشبختانه در خود OpenModelica چندین مثال وجود داشت و مانند همان نیز اتصالات را انجام دادیم. همچنین قطعه H-Bridge نیاز به اتصال به یک ولتاژ ثابت را داشت که آن نیز انجام شد.

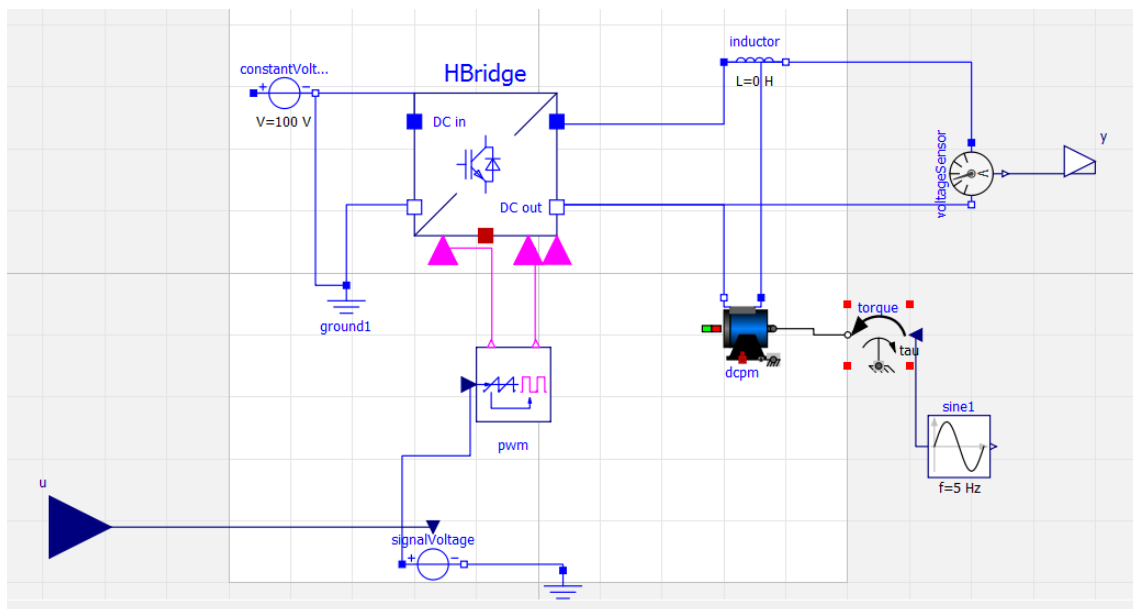
چالش بعدی اتصال گشتاور و موتور و H-bridge بود. و موضوع چالش نیز باز چگونگی اتصالات بود که آن هم با مثال‌های موجود در OpenModelica و کمک از آن انجام شد. اما در تمام مثال‌ها یک قطعه دیگر نیز به کار گرفته شده بود که در ویدیویی که برای پروژه Reference داده شده بود، استفاده نشده بود. آن قطعه، القاگر یا Inductor بود. همانطور که میدانیم، القاگر یک قطعه ذخیره کننده انرژی است. در اغلب مدارها استفاده می‌شود و در مثال‌های OpenModelica نیز

استفاده شده بود. به همین دلیل در طراحی خود نیز از القاگر استفاده کردیم، حال در ادامه خواهیم دید که نیاز داریم یا خیر.

سپس یک سنسور اندازه‌گیری ولتاژ قرار دادیم تا به عنوان خروجی از DC Motor خارج شود به سمت دریچه گاز برود.



بلوک مورد نظر با نام motorDC در مدل System قرار داده شده است. اگر Open class را انتخاب کنید، با طراحی‌ای که انجام دادیم مواجه خواهید شد.



در شکل متوجه خواهید شد که به عنوان ورودی به گشتاور، سیگنال سینوسی داده‌ایم با Gain مشخصی. یک چالش دیگر، نوع ورودی دادن به گشتاور است که امید است در جلسه بعدی از آقای فصحتی کمک بگیرم.

بدنه Throttle

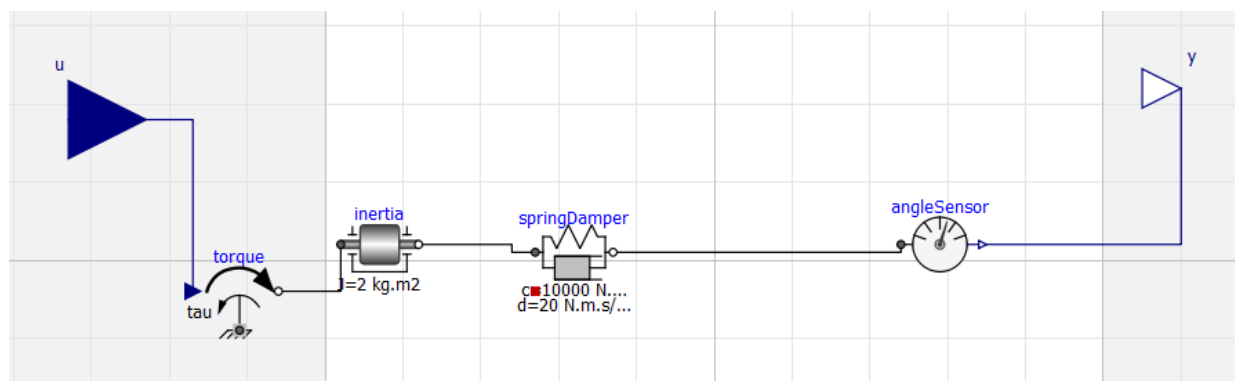
بدنه Throttle یا دریچه گاز، طبق رفرنسی که داده شد، شامل اجزای زیر است:

فنر – Damper – قطعه‌ای با نام `hard stop - inertia` – سنسور تشخیص زاویه.

مشکل این است که قطعه‌ای با نام `Hard Stop` در `OpenModelica` وجود ندارد و کاربرد آن را نیز نمیدانسته تا شاید یک قطعه مشابه پیدا شود.

به همین دلیل طراحی این بخش صرفاً بدون `Hard Stop` بوده و همچنین چالش دیگر، نحوه اتصالات بوده و همچنین اعدادی که به عنوان پارامتر باید به فنر و damper و ... داد.

اما از آنجا که زمان برای تست زیاد است، امید است در جلسه بعدی تمام این مسائل به آقای فصحتی گفتگو شود.



همچنین برخلاف رفرنس، طبق مثال‌هایی که در OpenModelica مشاهده شد، همواره به Inertia یک گشتاور متصل بوده.

از آنجایی که پارامترهای مناسبی در اختیار نیست، شاید تست گرفتن خیلی درست نباشد. صرفاً چک شد که این طراحی خروجی میدهد که خروجی هم داد و حداقل اطمینان هست از درستی اتصالات.

در گزارش بعدی هدف تست کردن است با پارامترهای مناسب تا خروجی درستی بگیریم.