



دانشگاه صنعتی امیرکبیر



دانشکده مهندسی کامپیوتر
و فناوری اطلاعات

فایل پروژه متلب را به همراه اسکرین
شات از خروجی ها را در یک فایل
فشرده با نام و نام خانوادگی و شماره
دانشجویی خودتان آپلود کنید.

(HW2_9231***_name)

تمرین کامپیوتری دوم

کنترل سیستمهای خطی

موعد تحویل : پنجشنبه ۱۹ اسفند

سروو (servo) ها یک سیستم الکترومغناطیس هستند که نیروی الکتریکی را به حرکت های کنترل شده دقیق، با استفاده از مکانیزم های فیدبک تبدیل می کنند. با توجه به کاربرد، سروو ها می توانند برای حرکت های خطی یا دایره ای استفاده شوند. یک سروو به طور معمول از یک موتور DC، یک سری چرخ دنده، یک پتانسیومتر، یک IC و یک شفت یا میله خروجی تشکیل شده است. موقعیت مطلوب (desired) سروو سیگنال ورودی به IC می باشد. IC در واقع کنترل کننده موتور می باشد که با توجه موقعیت مطلوب سیگنال خروجی را از طریق گیربکس موتور به سرعت و جهت حرکت موتور تبدیل می کند. پتانسیومتر سیگنال موقعیت را که فیدبک حلقه کنترلی می باشد تولید می کند. و به این صورت حرکت های محدود و کنترل شده دقیقی را می توان به وسیله سروو موتورها ایجاد کرد. با ترکیب این نوع موتورها و موتورهای الکتریکی دیگر می توان عملیات های پیچیده ای را در سیستم های مختلفی مانند روبات ها انجام داد.

برای کنترل سروو موتورها مشتق سیگنال خروجی که سرعت زاویه ای چرخش موتور می باشد را می توان برای بهبود عملکرد سیستم استفاده کرد. از تاکومتر (tachometer) برای اندازه سرعت چرخش موتور (سرعت زاویه ای) می توان استفاده کرد. همچنین با مشتق گیری از سیگنال خروجی که موقعیت موتور می باشد، می توان سرعت زاویه ای موتور را بدست آورد. اما مشتق گیری باعث سهولت ورود نویز به سیستم می شود. اما چرا ؟ سیگنال های نویز فرکانس های بالایی دارند. همینطور مشتق گیری با عملگر S انجام می شود. با توجه به نمودار $j\omega$ در حوزه فرکانس واضح است که فرکانس های بالا توسط عمل مشتق گیری بسیار بیشتر از فرکانس های پایین تقویت می شوند. پس اثر نویز توسط مشتق گیری در سیستم زیاد می شود. در نتیجه برای حل این مشکل با تاکومتر سرعت زاویه ای موتور را به عنوان خروجی سیستم سروو در نظر گرفته و با انتگرال گیری از آن، سیگنال موقعیت بدست می آید.

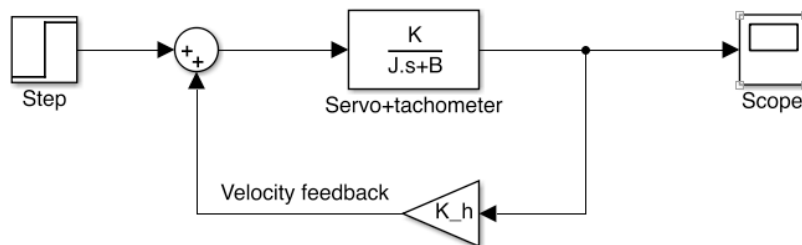
هدف از این تمرین مقایسه پاسخ‌های سیستم سروو موتور در حالت‌های زیر است :

$$(J=1 \text{ kg.m}^2, B=1 \text{ N.m/rad/sec}, K_h=0.178 \text{ sec}, K=12.5 \text{ N.m})$$

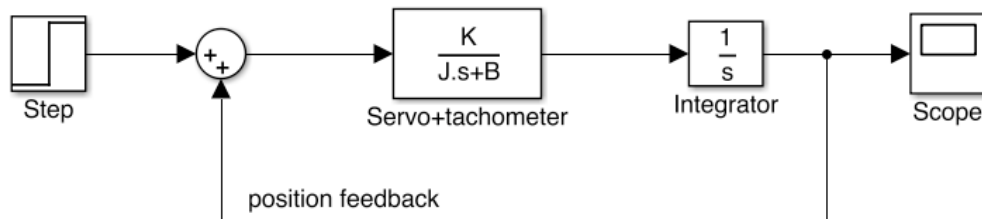
(۱) پاسخ پله سیستم حلقه باز:



(۲) پاسخ پله سیستم حلقه بسته تنها با فیدبک سرعت:



(۳) پاسخ پله سیستم حلقه بسته تنها با فیدبک موقعیت :



(۴) پاسخ پله سیستم حلقه بسته با دو فیدبک سرعت و موقعیت:

