



۷-تمرین کلاسی: یک مسیر زمانی برای یک ربات یک لینکی به گونه ای طراحی کنید که زاویه لینک در مدت دو ثانیه از صفر درجه به 40 درجه برسد و سرعت و شتاب بازو در ابتدا و انتهای مسیر صفر باشد.

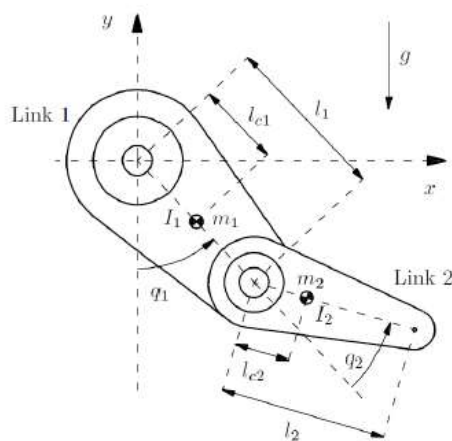
II در صورتی که جرک (مشتق شتاب) در ابتدا و انتهای مسیر مشخص باشد چند جمله ای حداقل باید از درجه چند باشد؟؟ مسیله قبل را در حالتی حل کنید که جرک نیز در ابتدا و انتها صفر باشد.

III-برای ربات مذکور با استفاده از روش LSPB مسیری طراحی کنید که زاویه لینک در مدت دو ثانیه از صفر درجه به 40 درجه برسد و سرعت بازو در ابتدا و انتهای مسیر صفر باشد.

IV- با توجه به محدودیت های موتورها قصد داریم در طراحی مسیر تغییراتی ایجاد کنیم که موتور توانایی انجام حرکت را داشته باشد. فرض کنید این لینک ربات باید در مدت زمان  $t_f$  از زاویه اولیه  $\theta_0$  به زاویه  $\theta_f$  برسد و سرعت در ابتدا و انتهای کار صفر باشد. هدف محاسبه  $t_f$  است به گونه ای که در طول مسیر  $\|\dot{\theta}\| \leq \dot{\theta}_{\max}$  و  $\|\ddot{\theta}\| \leq \ddot{\theta}_{\max}$  برقرار باشد. که  $\ddot{\theta}_{\max}$  و  $\dot{\theta}_{\max}$  ثابت و مشخص شده اند. از یک قطعه منحنی درجه ۳ استفاده کنید و عبارتی برای  $t_f$  و ضرایب منحنی بدست آورید.



۸) تمرین کلاسی: با توجه به تمرین و شبیه سازی انجام گرفته در کلاس درس (جلسه ۲۶ فروردین) برای ربات دو درجه آزادی زیر به سوالات زیر پاسخ دهید :



دینامیک و ژاکوبین این ربات در لکچر ۸ موجود می باشند. همچنین پارامترهای ربات به شکل زیر هستند.

$$\begin{aligned} g &= 9.81 \\ m_1 &= .1 & m_2 &= .1 \\ I_1 &= .1 & I_2 &= .1 \\ L_1 &= .25 & L_2 &= .12 \\ L_{c_1} &= \frac{L_1}{2} & L_{c_2} &= \frac{L_2}{2} \end{aligned}$$

هدف حرکت ربات از کانفیگوریشن اولیه داده شده و رسیدن به کنتفیگوریشن (45,90) است.

I – در غیاب مانع هنگامی که ربات از کانفیگوریشن اولیه (0,0) شروع به حرکت کرد در حضور اسکاک مجازی ربات در یک مینیمم محلی در کانفیگوریشن تقریبی (65,-70) گرفتار می شود . دلیل این امر را توضیح دهید.

II – شبیه سازی مذکور را در حضور یک مانع در موقعیت داده شده و کانفیگوریشن اولیه (0,0) و پارامترهای داده شده انجام داده و تاثیر تغییر  $d = (.25, .5, .75, 1)$  را تفسیر کنید.

a- موقعیت مانع:  $x=.37, y=.1$       b- موقعیت مانع:  $x=.3, y=.1$

برای تمرین بیشتر می توانید مسیله را در حضور چند مانع انجام دهید. (اختیاری)

III فرض کنید گشتاور حاصل از روش میدان پتانسیل از حد اشباع گشتاور موتورها فراتر رود آیا اختلالی در عملکرد ربات ایجاد می شود؟ در صورت مثبت بودن پاسخ چگونه این مشکل را حل خواهید کرد ؟؟