



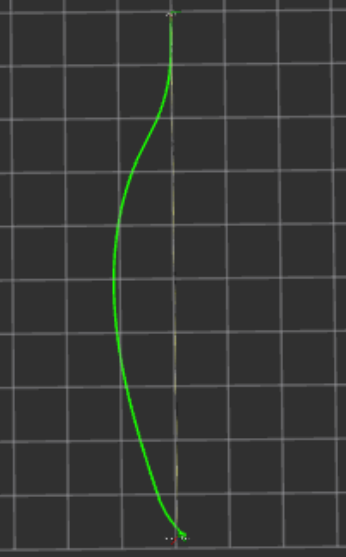
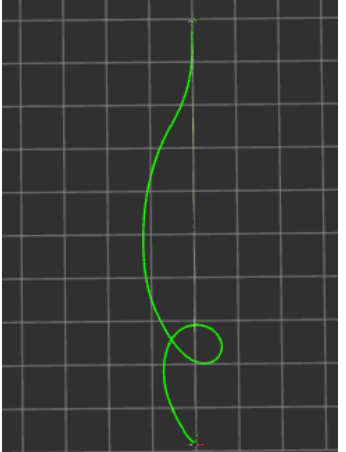

نام و نام خانوادگی: حسنا اویارحسینی	گزارش سوم درس اصول علم ربات
شماره دانشجویی: ۹۸۲۳۰۱۰	تاریخ: خرداد - ۱۴۰۲

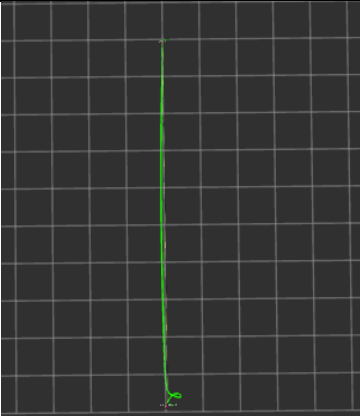
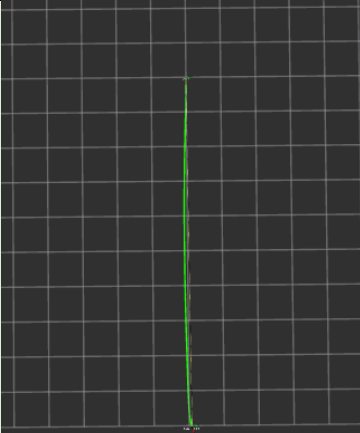
"تمرین سوم - بخش عملی"

گام اول)

(بخش اول)

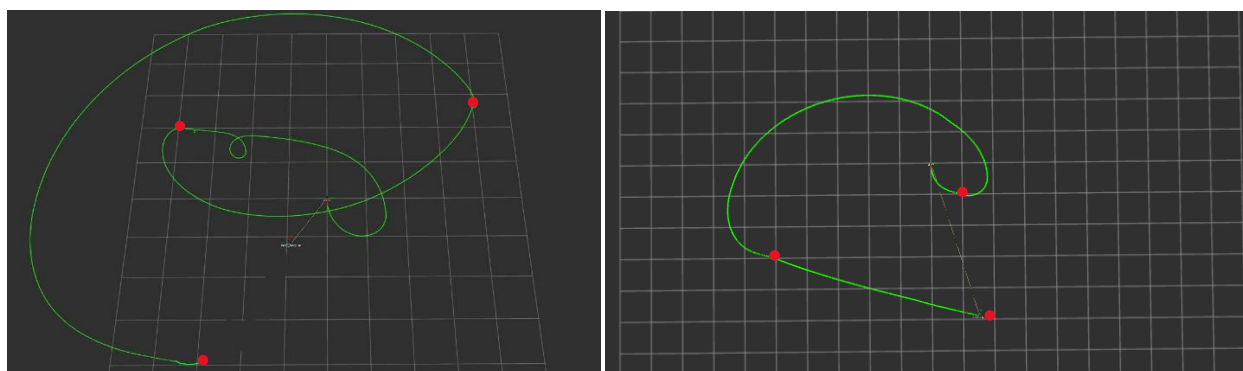
توضیحات	D	I	P	عکس
<p>P controller</p> <p>در این خروجی فقط برای کنترل سرعت خطی PID قرار دادیم و سرعت زاویه ای را به صورت ثابت صفر در نظر گرفتیم. اما نتیجه مطلوب نبود به همین دلیل در ادامه کنترلر PID برای سرعت زاویه ای اضافه میکنیم.</p>	*	*	۰.۱	
<p>P controller</p> <p>ضرایب نشان داده شده مربوط به کنترلر سرعت خطی هستند. برای کنترلر سرعت زاویه ای داریم:</p> $K_p = 3 * K_{p_linear}$ $K_d = 2 * K_{d_linear}$ $K_i = K_{i_linear}$	*	*	۰.۲	

			۰.۲	۰	۲۰	<p>PD controller</p> <p>با اضافه کردن D تلاش میکنیم که سرعت تغییرات و اوسیلیت را کنترل کنیم.</p>
			۰.۲	۰.۰۰۱	۲۰	<p>PID controller</p> <p>ضریب I را اضافه میکنیم اما به علت انباشت خطا وضعیت بدتر میشود:"</p>
			۰.۱	۰	۰	<p>P controller</p> <p>ضریب P را کم میکنیم تا تغییرات کمتر و آرام تر باشد</p>

			۰.۱	*	۱۰	PD controller بخش D را اضافه میکنیم تا سرعت تغییرات کمتر شود
			۰.۱	۰.۰۰۱	۱۰	PID controller حالت ایده آل فیلم این حالت پیوست شده.

بخش دوم)

- ۱- ویدیو ضمیمه شده است و مربوط به نقاط $(۵, -۱۵)$, $(-۲, ۱۷)$ می باشد.
- ۲- دوبار اجرا انجام شده است و در هر بار ۳ نقطه مشخص شده دنبال شده است:



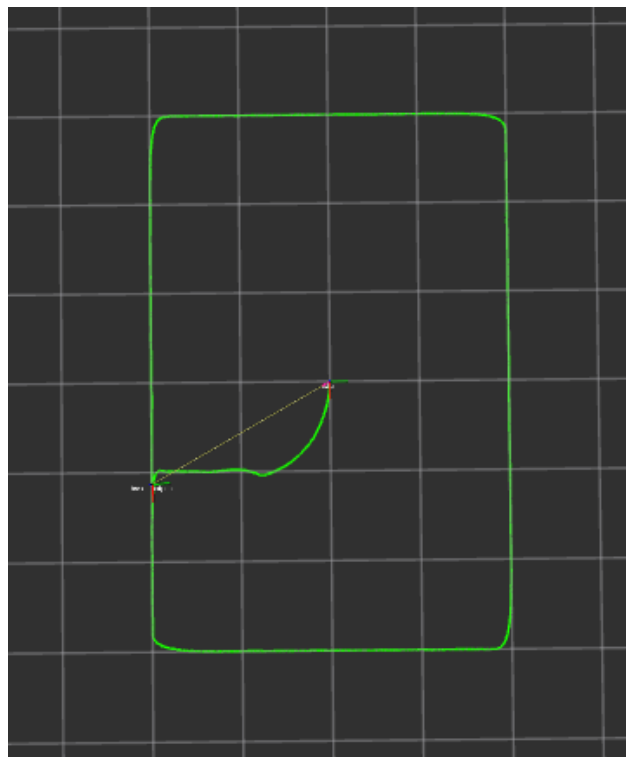
گام دوم)

- تغییرات ضرایب به طور کامل در مسیر ۳ بررسی شده اند.
- و ضرایب برای اولین تصویر هر مسیر به صورت زیر بوده است :

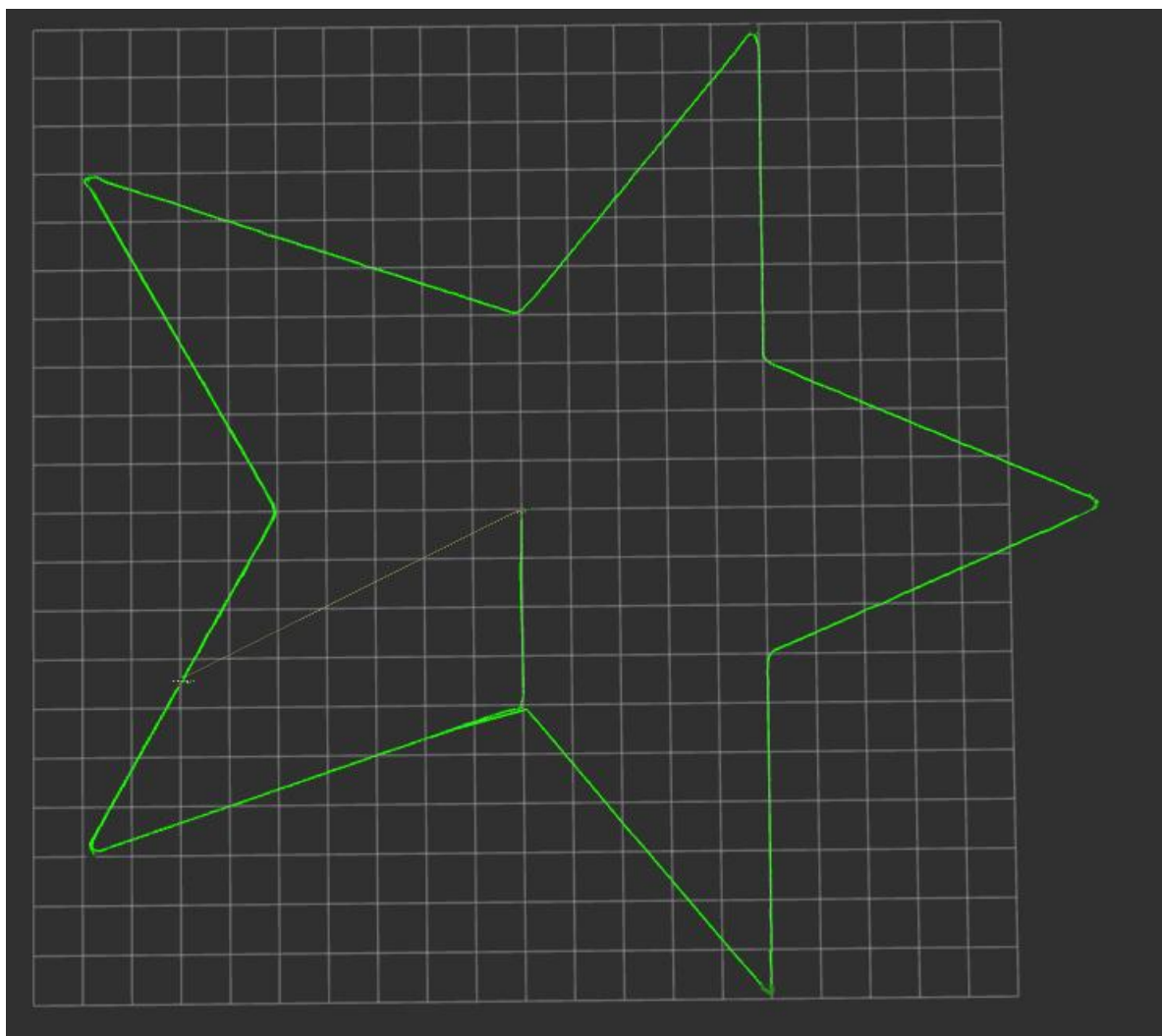
```
# gains for angular PID controller
self.Kp_ang = 2.6
self.Ki_ang = 0.001
self.Kd_ang = 0.9

# gains for linear PID controller
self.Kp_lin = 0.75
self.Ki_lin = 0.001
self.Kd_lin = 2.5
```

مسیر اول)

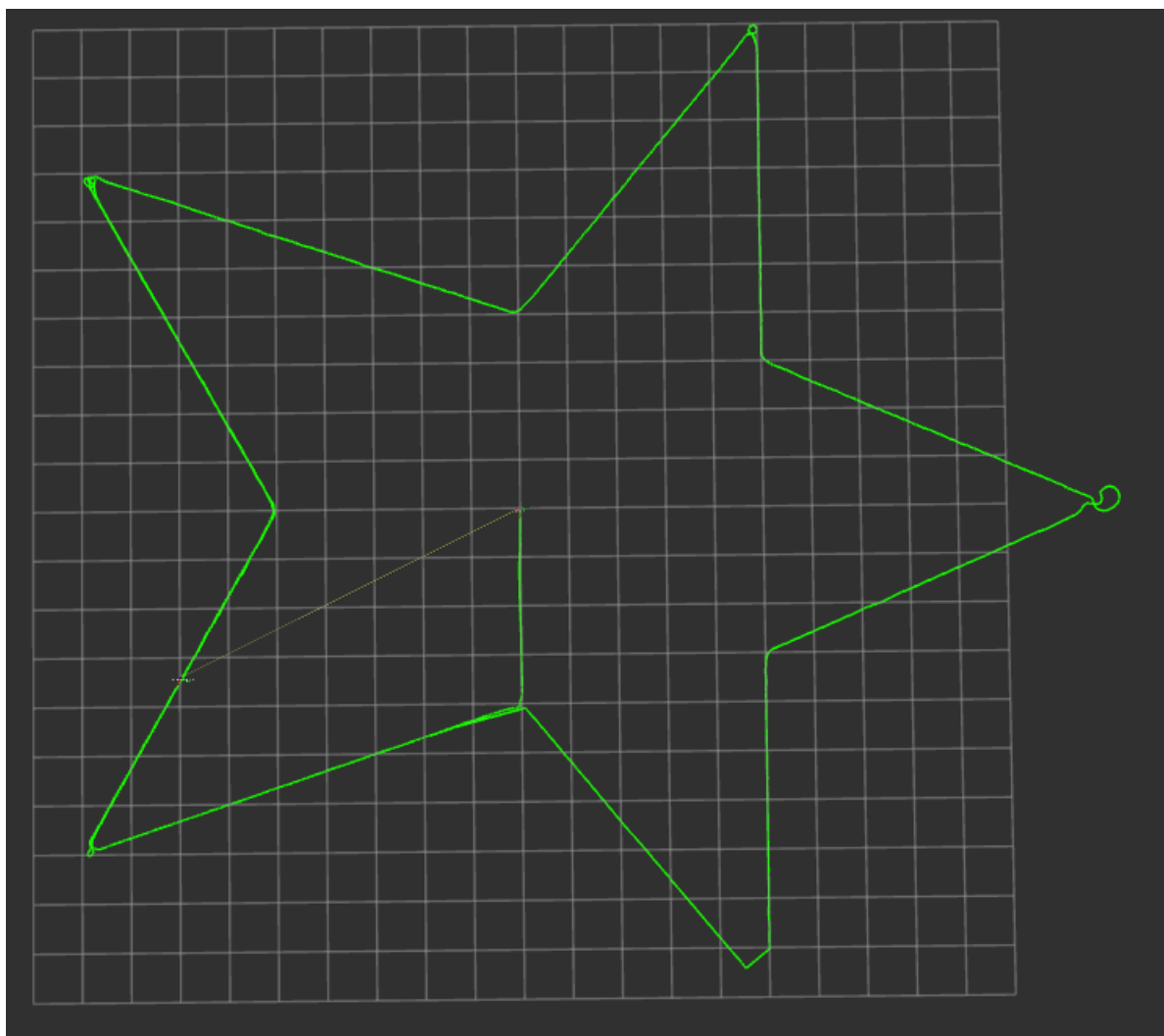


مسیر دوم)

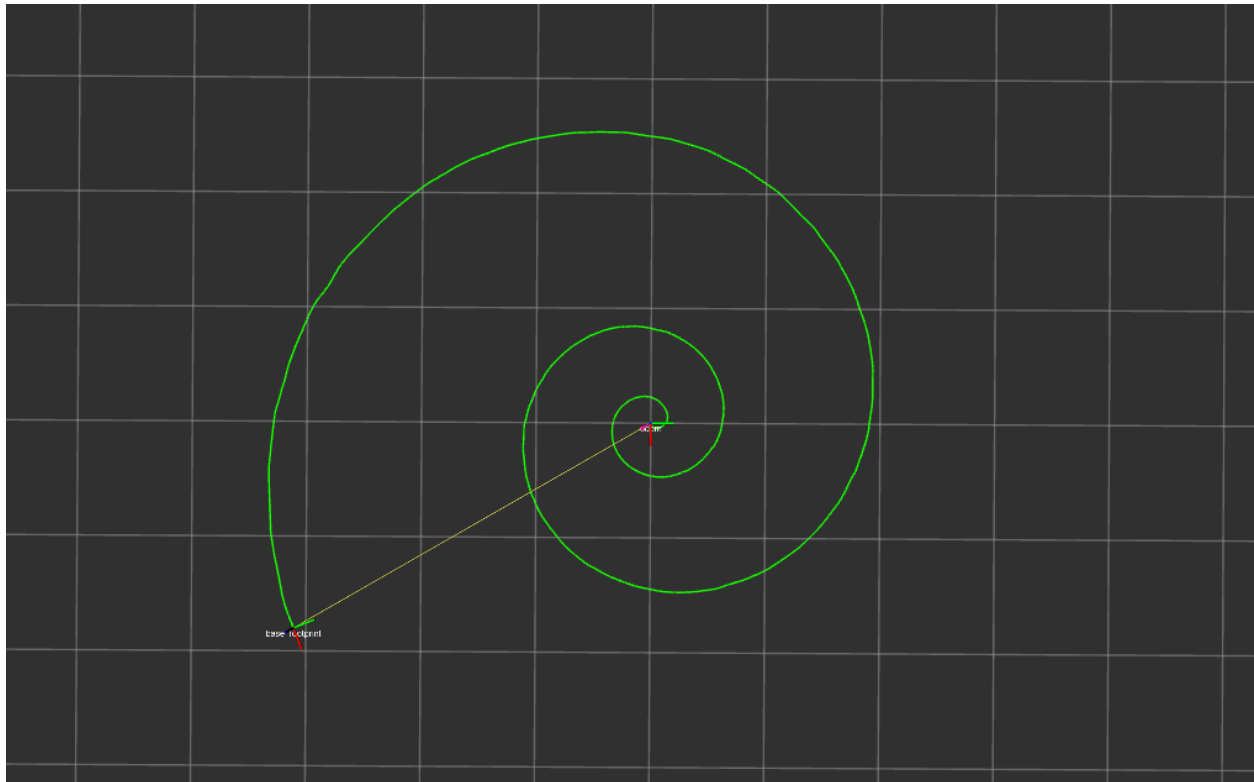


با کاهش ضریب D اوسیلیشن بیشتر میشود و با افزایش آن سرعت تغییرات و این اوسیلیشن کاهش می یابد.

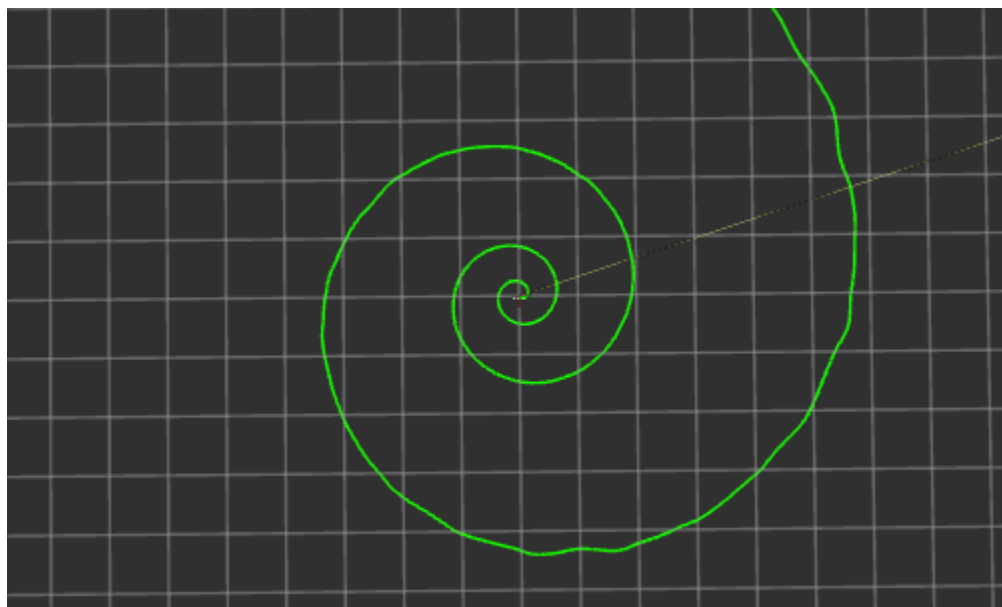
با صفر کردن این ضریب همانطور که دیده میشود نوسانات افزایش یافته:



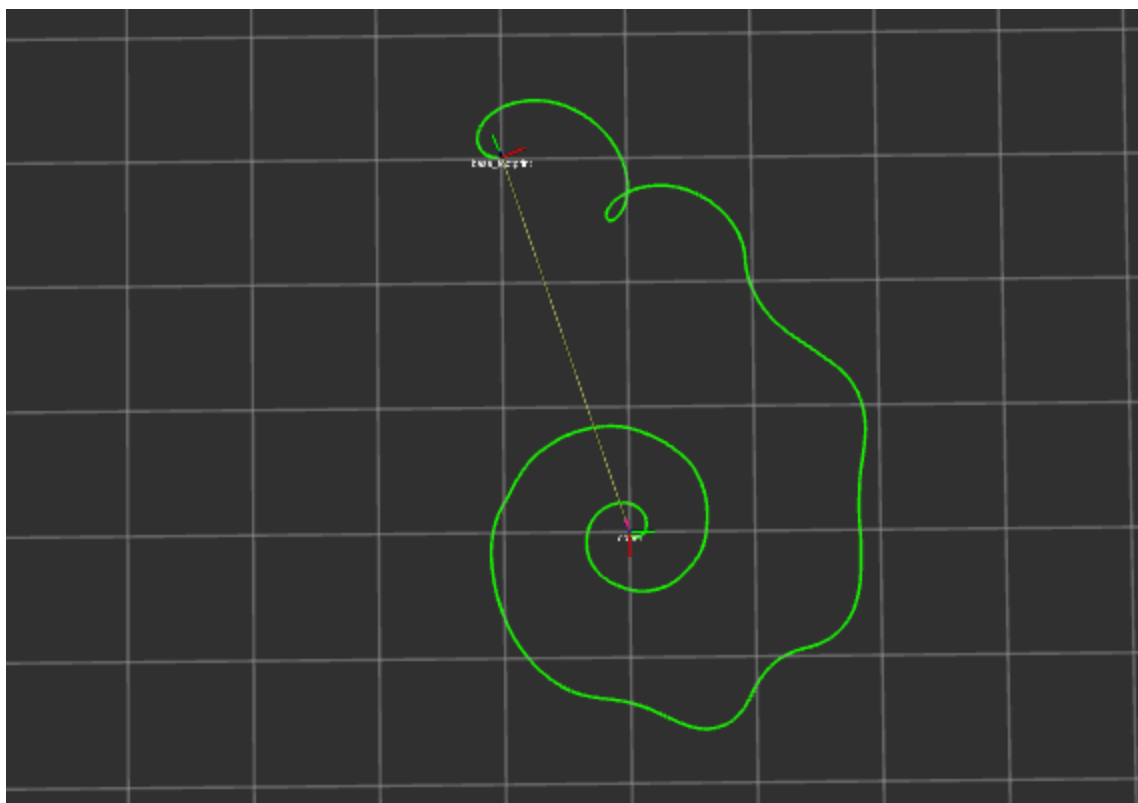
مسیر سوم)



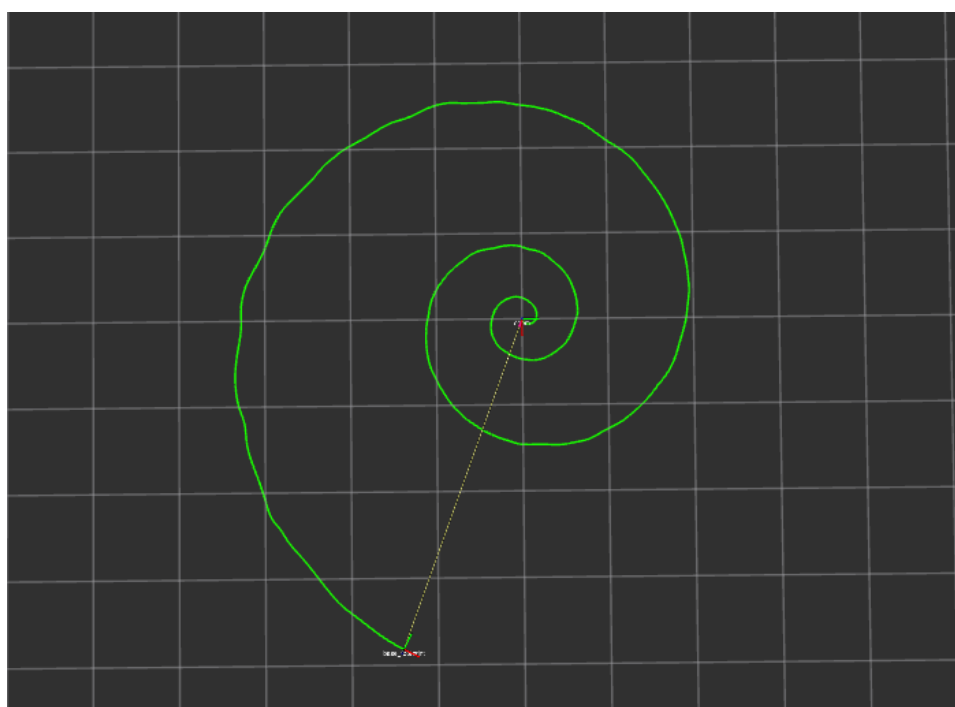
ضریب D برای کنترل سرعت تغییرات است و با کاهش آن نوسانات افزایش می یابد و برعکس. با صفر کردن ضرایب D مقدار نوسانات افزایش می یابد:



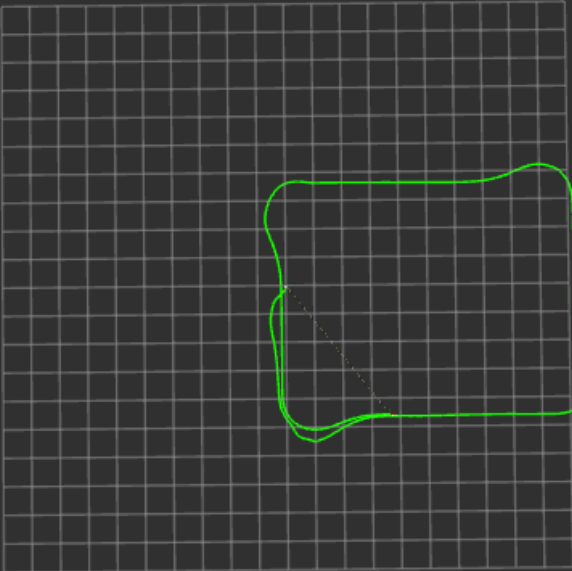
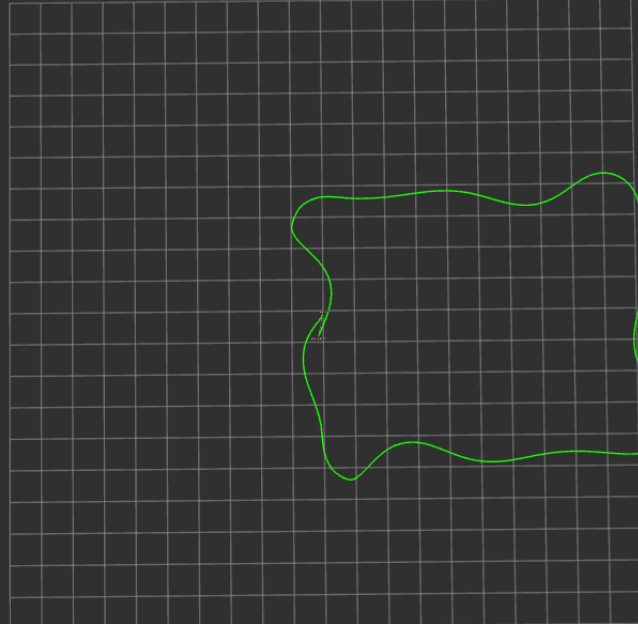
با افزایش ضریب I نیز با توجه به اینکه وظیفه آن کنترل کردن خطای ناشی از $steady\ state$ است که در این مثال چندان تاثیر ندارد صرفا خطای انباشت شده باعث کاهش دقت و افزایش نوسانات می شود:

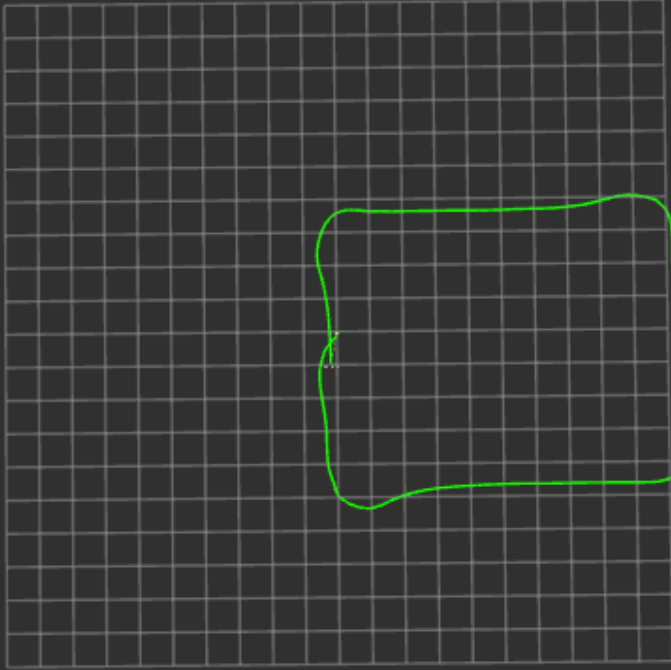
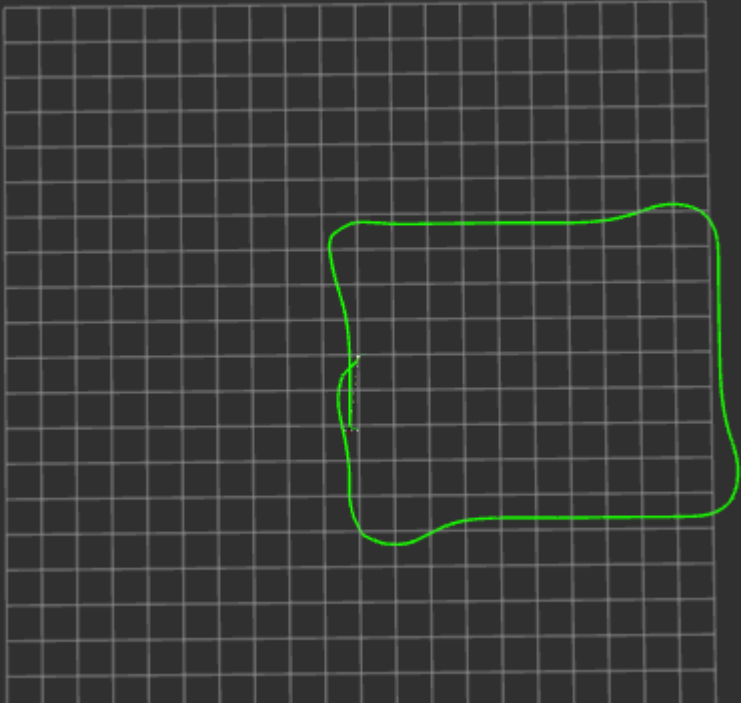


البته در جایی که steady state داشته باشیم افزایش این ضریب شرایط را بهبود میدهد.
در نهایت ضریب P مربوط به سرعت رسیدن و تاثیر میزان خطا بر روی تغییرات و حرکت است که با افزایش آن حرکت سریع تر ولی با دقت پایین تر میشود و برعکس.



گام سوم)

عکس	P	I	D	توضیحات
	۰.۶	۰.۲	۸	حالت ابتدایی
	۰.۶	۰.۲	۰	با صفر کردن ضریب D مقدار اسپلیشن بیشتر میشود

		۰.۶	۰.۲	۱۰	و با زیاد کردن P این تغییرات کمتر میشود و مسیر بهتر است.
		۰.۶	۰	۸	با صفر کردن i خطای steady state بیشتر می شود.

میدانیم ضریب P میزان سرعت رسیدن به هدف و میزان تاثیر خطا در حرکت را تنظیم میکند با زیاد کردن آن تاثیر خطا در حرکت بیشتر میشود و ضریب I مربوط به خطای steady state (در این مثال فاصله ثابت از دیوار) می باشد با زیاد کردن آن

این خطا کم میشود و D نیز سرعت تغییرات را کنترل میکند و با زیاد کردن آن اوسیلیشن ها کمتر میشود. حالتی که در جدول
سبز شده است بهترین نتیجه را به ما داده است.