

به نام خدا

گزارش پروژه دوم هوش محاسباتی

ستایش ثانوی

۹۶۲۸۰۲۴

قسمت اول :

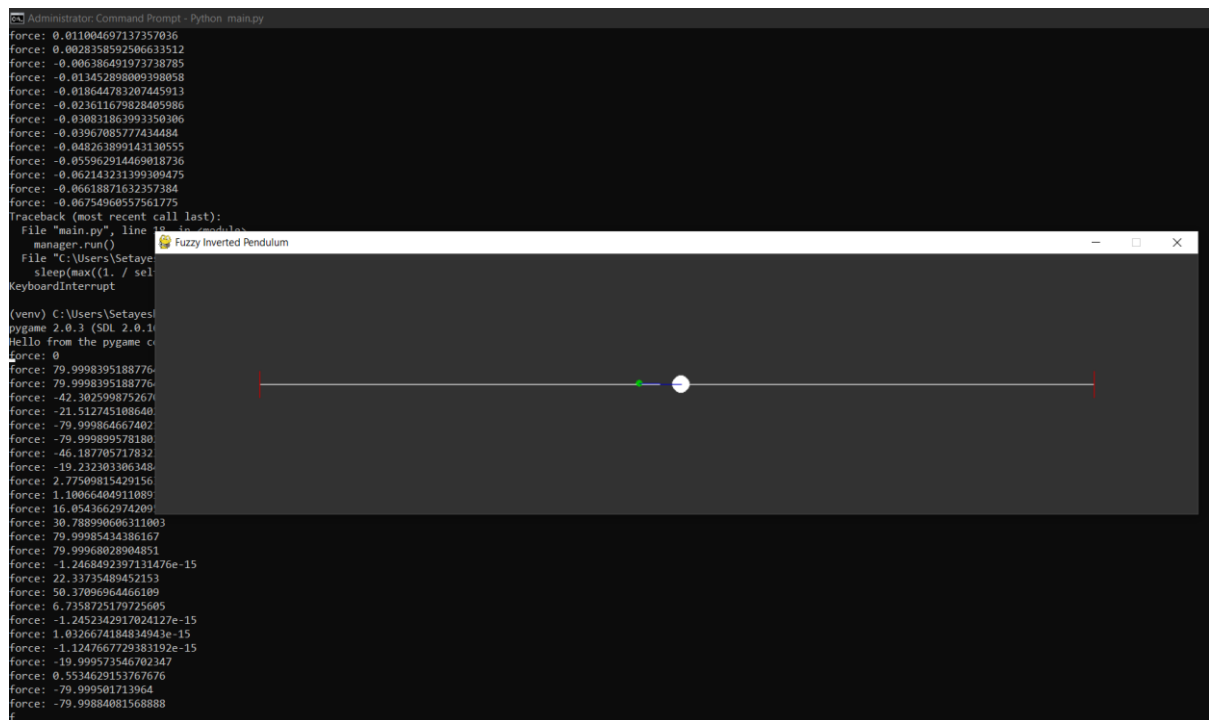
ابتدا تمام معادلات خطوط و قوانین را در کد وارد کردم و بعد از دریافت ورودی آن را به تابع defuzzification داده که در این تابع ابتدا inference صدا زده میشود که برای بدست آوردن قوانین است که مقدار قدرت تعلق را تعیین میکند تا با توجه به این مقدار تعلق و مقدار قدرت نمودار نهایی نیرو بدست آید و با کات شدن مقدار تعلق نیرو با توجه به قدرت آن قسمت و max گرفتن بین تمامی مقادیر نیرو شکل نهایی حاصل میشود تا در آن مرکز جرم با روش نقطه بندی کردن و روش گسسته سازی و عددی بدست آید. که در ادامه بیشتر توضیح میدهم. در تابع inference مقدار قوانین، با دادن مقدار ورودی های مربوط به pa pv به توابع آن ها و بدست آوردن مقدار تعلق هریک با توجه به معادله خطوط ، با توجه به  $\text{and} = \min$  ,  $\text{or} = \max$  بدست میاید. در تابع defuzzification بعد از گرفتن max روی قوانین با توجه به اینکه هر قانون برای کدام متغیر خروجی نیرو است مقدار تعلق را میدهدو حالا با توجه به مقدار نهایی متغیر های نهایی نیرو برای بدست آوردن مرکز جرم با فرمول داده شده ابتدا محور x نمودار را به ۱۰۰۰ نقطه تبدیل میکنیم و بعد آن نقاط را به معادله خط های نیرو میدهیم تا مقدار تعلق را بدهد و این مقدار تعلق با توجه به قدرت متغیر نیرو کات میشود به عبارت دیگر هر متغیر نیرو حداکثر میتواند به اندازه قدرتی که از قوانین میگیرد مقدار تعلق داشته باشد ، نهایتا بعد از کات کردن ها max مقادیر تعلق حاصل را برای هر نقطه گرفته و آن را در sum1 به عنوان صورت کسر مرکز جرم و sum2 به عنوان مخرج میریزیم و با تقسیم مقدار نیرو بدست می آید و به تابع deside داده میشود.

```
sum1 += max(force_calc_output.values()) * point * dx
sum2 += max(force_calc_output.values()) * dx
```

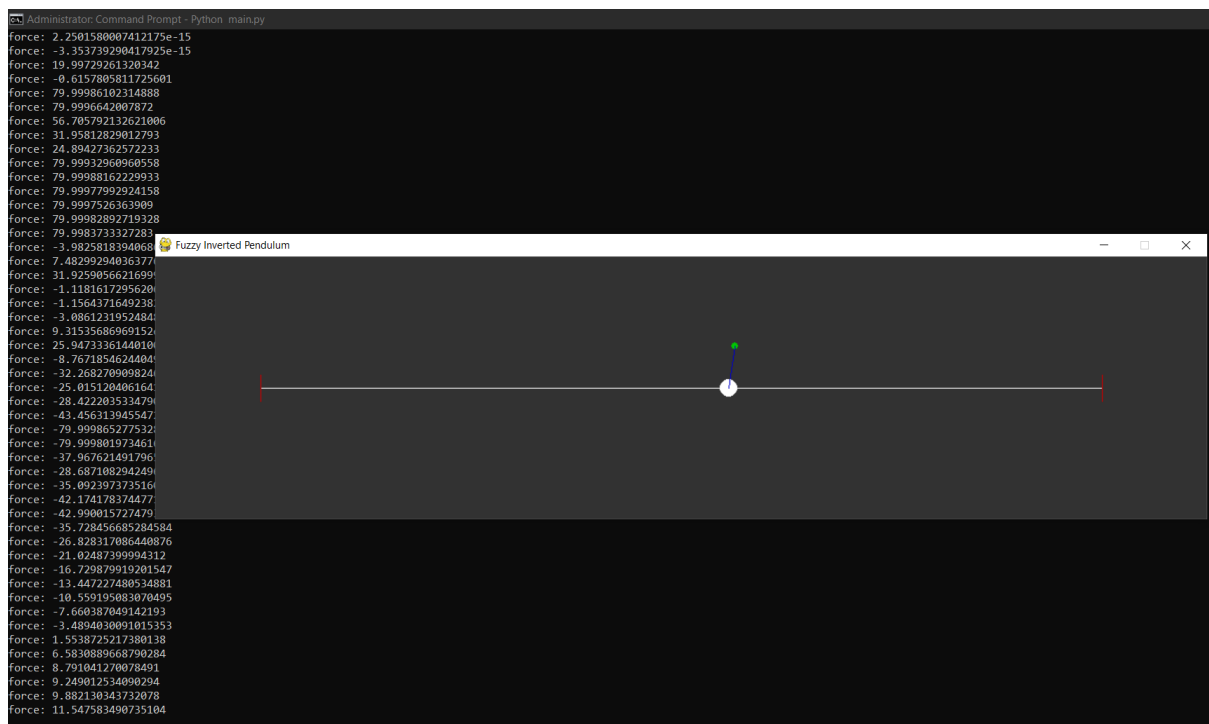
همانطور که در شکل معلوم است اینجا بعد از گرفتن max روی مقادیر تعلق برای نقاط تعلق نیرو آن را در point که مقدار آن نقطه در حلقه ی تکرار for است ضرب میکنیم و نهایتا در dx که برابر فاصله ی دو نقطه است ضرب میکنیم برای sum2 هم به همین شکل بدون ضرب نقاط بعد از بدست آمدن مقادیر سیگما تقسیم انجام شده و مرکز جرم که همان مقدار نهایی نیرو است بدست می آید.

آونگ در خروجی بعد از چند بار نوسان در پایین خط با بالا آمده و ثابت میماند تا گاری به انتهای سمت راست برسد و بعد از دوبار حرکت ساعتگرد کامل به سمت چپ حرکت میکند و در حن حرکت همچنان آومگ ثابت است :

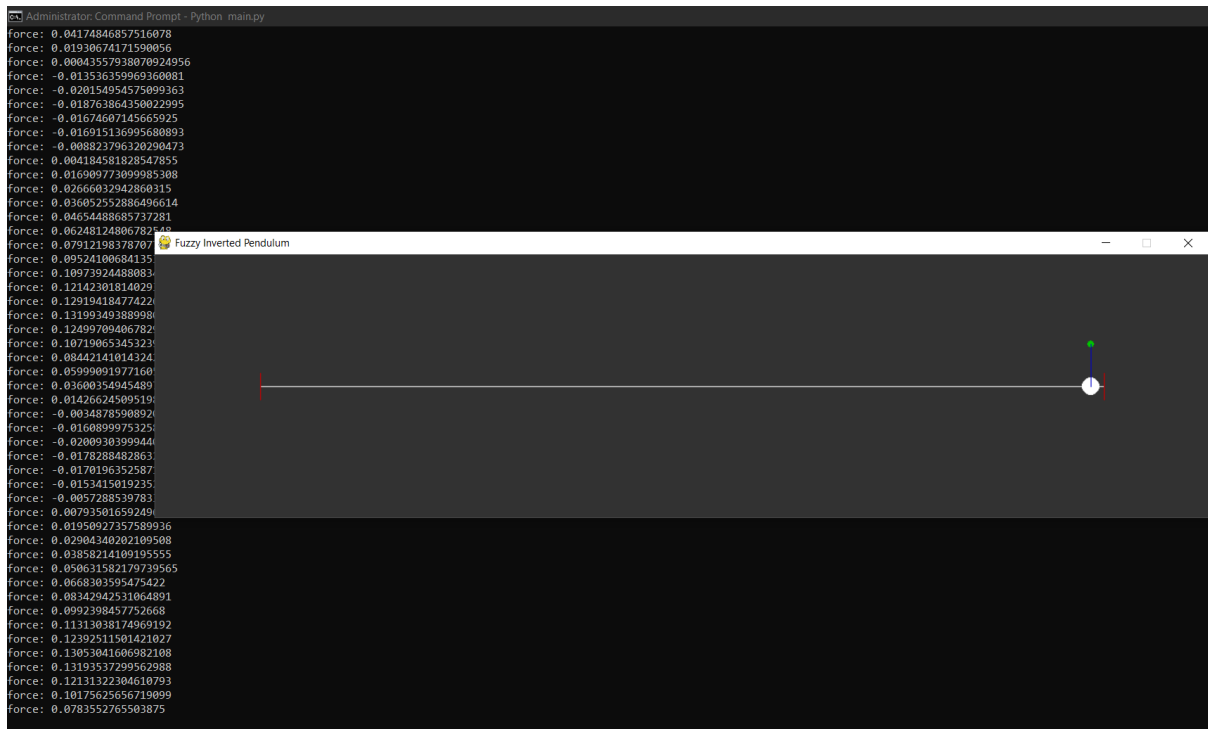
1. در ابتدا آونگ چندین نوسان دارد



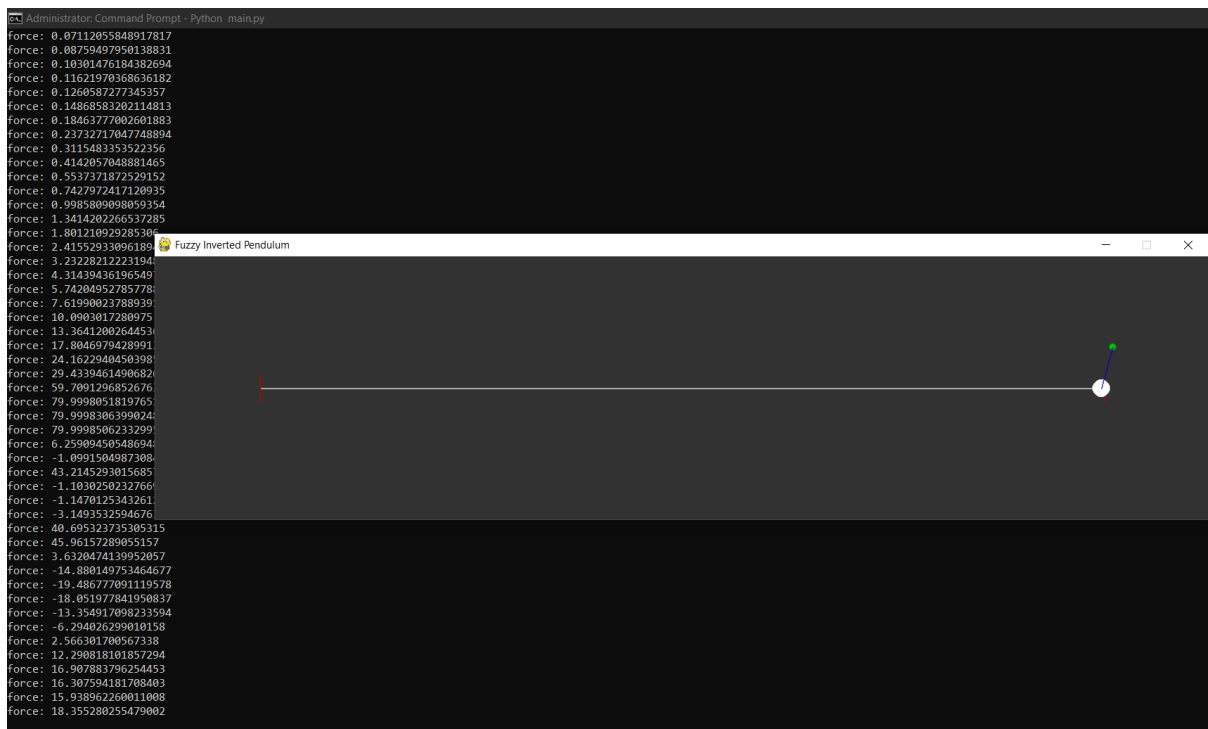
۲. بعد از چندین نوسان آونگ در پایین خط بالاخره آونگ بالا آمده و ثابت میماند.



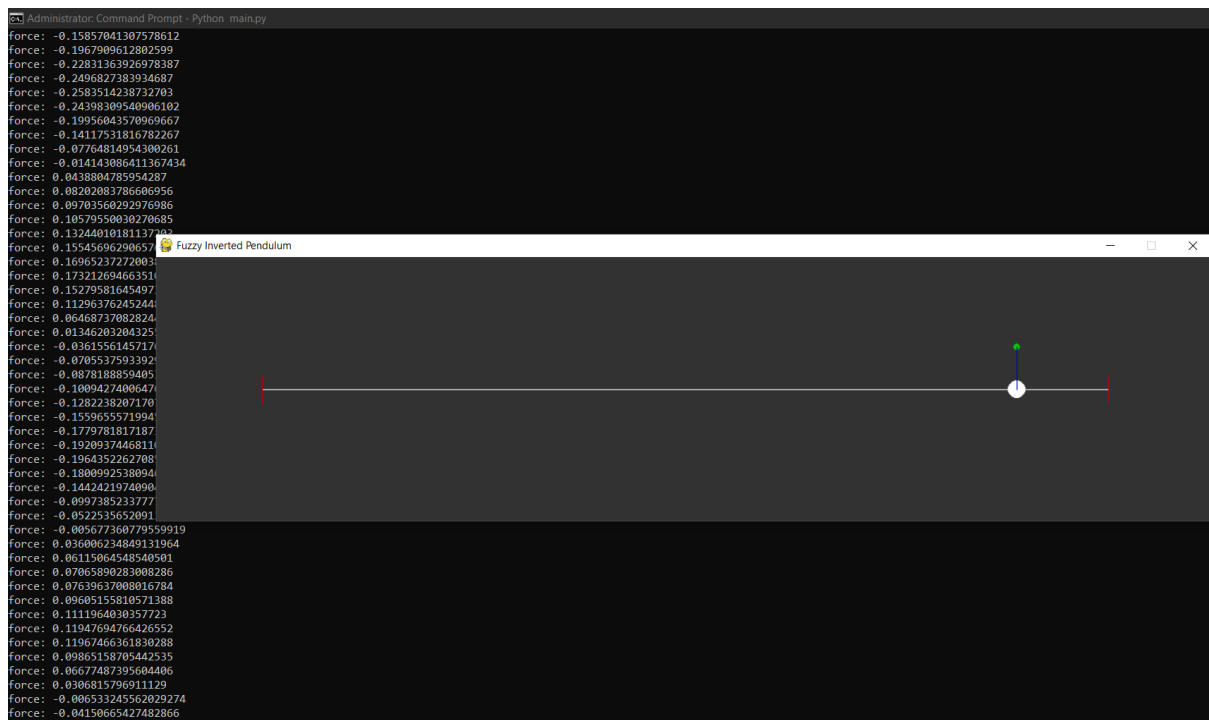
۳. تا انتهای سمت راست آونگ ثابت میماند



۴. ثابت ماندن لحظه ای گاری در انتها سمت راست و دوبار چرخش ساعتگرد آونگ



۵. آونگ ثابت و حرکت گاری به چپ



قسمت امتیازی :

در این قسمت به بررسی اینکه نیرو و در اثر فعال شدن کدام قانون تغییرات نامطلوب دارد پرداختم و با بررسی قوانین و اضافه کردن ترم سرعت گاری در جهت محور x تعادل آونگ در انتهای کار بهتر شد ، به عبارت جزئی تر وقتی گاری به انتهای سمت راست میرسد دوبار در جهت ساعتگرد میچرخید و به سمت چپ حرکت میکرد در حالی که بعد از اضافه کردن ترم سرعت کاری به قانون ۱۱ این مشکل برطرف شده و گاری در انتهای سمت راست ثابت میماند.

