|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C:\Users\mohammad\Downloads\image(1).png | به نام خدا | C:\Users\mohammad\Pictures\amirkabirLogo.png |
| **دانشگاه صنعتی امیرکبیر**  **دانشکده‌ مهندسی کامپیوتر**  **اصول علم ربات**  **تمرین سری دوم** | | |

|  |  |
| --- | --- |
| محسن حسینی | نام و نام خانوادگی |
| 9731016 | شماره‌ دانشجویی |
| 19/02/1401 | تاریخ ارسال گزارش |

­

**فهرست گزارش سوالات** (لطفاً پس از تکمیل گزارش، این فهرست را به­روز کنید.)

[سوال 1 – ماتریس تبدیل همگن 3](#_Toc97210664)

[سوال ۲ – نمایش در فریم 4](#_Toc97210665)

[سوال 3 – Kinematics 5](#_Toc97210666)

[سناریو – گام اول 6](#_Toc97210667)

[سناریو – گام دوم 8](#_Toc97210668)

# سوال 1 – ماتریس تبدیل همگن

باید از فریم 0 به 3 برسیم:

# سوال ۲ – نمایش در فریم

ابتدا باید معکوس ماتریس R را محاسبه کنیم:

حال داریم:

# سوال 3 – Kinematics

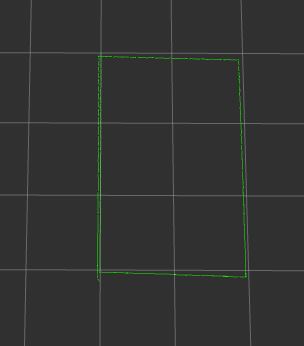
ابتدا عمل Forward Kinematics را انجام می­دهیم:

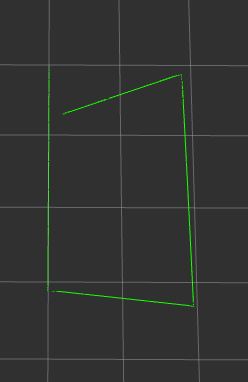
حال با اینورس گرفتن از ماتریس به Inverse Kinematics می­رسیم.

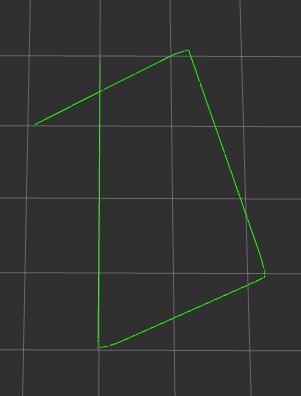
# سناریو – گام اول

برای بهتر دیده شدن ابعاد مستطیل را به 3و2 تغییر داده­ام.

2- شکل­های زیر در شبیه­ساز Rvis به ترتیب برای سرعت­های 0.2 و 0.4 و 0.6 تهیه شده است.



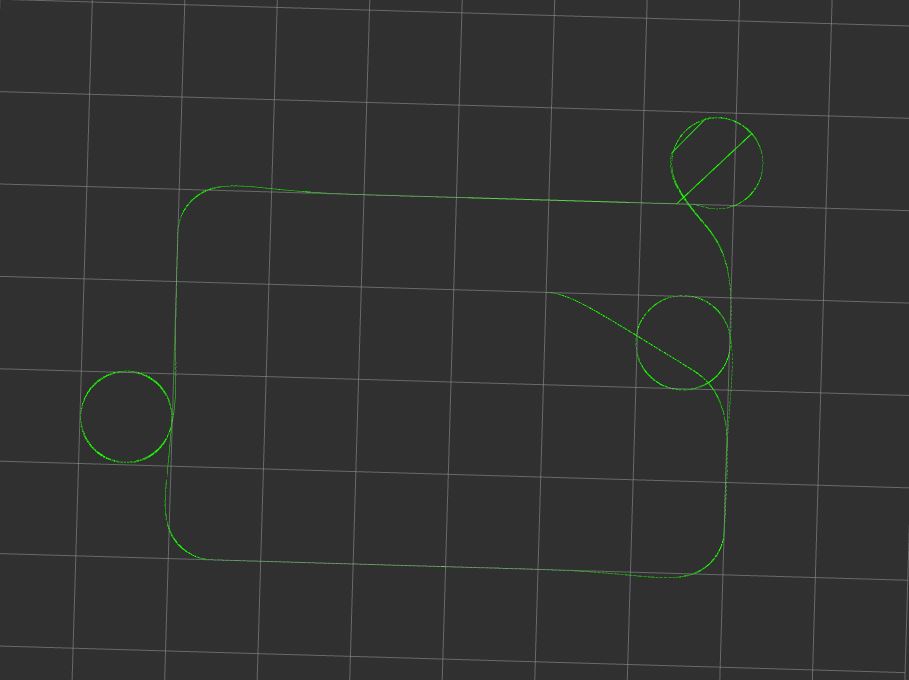




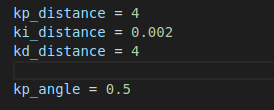
3- بله همانطور که در شکل­های بالا مشاهده می­شود، با افزایش سرعت خطا بسیار افزایش می­یابد. دلیل این امر هم وقفه­هایی است که در ROS وجود دارد. بدین معنی که از زمانی که ما دستور اتمام حرکت را می­دهیم، چند میلی ثانیه زمان می­برد که این دستور اجرا شود و هرچه سرعت بالاتر باشد خطای بیشتری تولید می­شود.

# سناریو – گام دوم

1- در شکل زیر خروجی شبیه­ساز Rviz را مشاهده می­کنیم. دلیل وجود دایره­های اضافی را نتوانستم مشخص کنم.



2- ضرایبی که مورد استفاده قرار گرفتند به شرح زیر هستند:



ضریب ki باید بسیار کوچک باشد تا overshoot کمتری داشته باشیم و ارور ثابت به تدریج برطرف شود.

ضریب kp و kd از فرمول بدست می­آید.

3- از آنجایی که خطای ما (فاصله) همیشه مثبت است پس با افزایش kp و ki، سرعت افزایش می­یابد و افزایش kd باعث کاهش سرعت می­شود(خطا درحال کم شدن است). به طور کلی افزایش سرعت باعث انحراف بیشتر از مسیر و افزایش خطا می­شود.