

تمرین ۲

(۲ نمره)

درس اصول علم ربات - جوانمردی

تاریخ اطلاع رسانی تمرین: ۱۴۰۰/۳/۲۰

مهلت تحویل: ۱۴۰۰/۳/۲۸ (جمعه)

دستورالعمل عمومی تمرین‌ها:

تمرین‌ها می‌بایست قبل از پایان مهلت اعلامی (ساعت ۲۳:۵۹ شب تاریخ مهلت) در سامانه کورسز بارگذاری گردد. به عنوان یک قانون کلی (این بخش اصلاح شده است)، در مجموع ۶ روز تاخیر مجاز برای مجموع ۳ سری تمرین در اختیار خواهید داشت که برای هر سری تمرین حداکثر ۴ روز تاخیر مجاز قابل استفاده می‌باشد. به تمرین‌های تحویل داده شده بعد از ۴ روز تاخیر مجاز به هیچ عنوان نمره ای اختصاص پیدا نمی‌کند. بعد از ۶ روز تاخیر مجاز برای مجموع تمرین‌ها، به ازای هر روز تاخیر ۲۰ درصد از نمره آن تمرین کسر خواهد شد.

دانشجویان می‌توانند در مورد تمرین‌ها با یکدیگر مشورت و گفتگو داشته باشند، اما هر دانشجو می‌بایست تمرین خود شامل برنامه نویسی و گزارش‌ها را به تنهایی انجام داده باشد. در صورت استفاده از هر منبعی خارج از منابع ارائه شده در درس حتماً آن را در گزارش خود ذکر کنید.

تمام سوالات برنامه نویسی باید با استفاده از زبان پایتون پاسخ داده شوند.

تحویل تمرین‌ها:

یک پوشه tar archive از ROS package خود تهیه کرده و آن را در بخش تمرین ۲ سامانه کورسز بارگذاری نمایید. در کنار فایل archive می‌بایست یک فایل گزارش در فرمت PDF از یافته‌های تمرین و نحوه اجرای برنامه‌ها و nodeها بارگذاری گردد. در بالای گزارش حتماً شماره تمرین، نام و نام خانوادگی و شماره دانشجویی ذکر گردد.

توضیحات: PI Controller

هدف تمرین سری ۲ طراحی یک کنترلر PI برای دنبال کردن یک مسیر مشخص توسط روبات است. در این تمرین می‌بایست در محیط ROS / Gazebo یک کنترل کننده PI حلقه بسته طراحی و پیاده سازی کنید که به روبات اجازه می‌دهد مسیر مشخصی را دنبال کند. مسیر به صورت پارامتری داده می‌شود که توالی مختصات دکارتی $(x(s), y(s))$ را تعریف می‌کند. روبات همیشه می‌بایست از مبدایی خارج از مسیر شروع به حرکت کند.

برای اینکار دو خانواده از مسیرهای پارامتریک را در نظر بگیرید: مسیر بیضی و مارپیچ ارشمیدسی (Archimedean spirals). کد شما می‌بایست بصورت پارامتریک باشد، به این معنا که یک بیضی و یا یک مارپیچ (هر دو با مرکز $(0, 0)$) را بتوان بر اساس ورودی تعریف کرد. همچنین موقعیت آغازین روبات نیز می‌تواند بعنوان پارامتر ورودی اختیاری در نظر گرفته شود.

به طور خاص، نتیجه خود را برای یک بیضی با محور y برابر ۳ و x برابر ۱ و یک مارپیچ با growth factor برابر با ۰.۱ گزارش دهید.

از $ds = 0.1$ برای بیضی و $ds = 0.25$ برای مارپیچ استفاده کنید. مرکز هر دوی بیضی و مارپیچ $(0, 0)$ قرار داده شود و ربات حرکت را از موقعیت $(1, 2)$ آغاز کند.

۱. به طور دقیق کنترلر PI خود و مقادیر تمام ضرایب و پارامترها را تشریح کنید.

۲. تشریح کنید که چه ضرایبی برای P و I پاسخ مناسبی را ارائه می‌کند.

۳. درباره تأثیرات افزایش / کاهش ضرایب P و I بحث کنید و با چند نمونه آن را تشریح کنید

۴. بصورت دلخواه و قابل فهم خطای دنبال کردن مسیر را محاسبه و نمایش دهید