

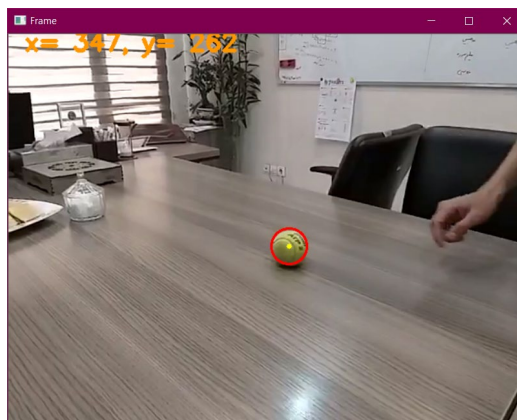
پروژهی کنترل ربات با استفاده از پردازش تصویر و ROS

معرفی پروژه

در این پروژه شما باید با استفاده از دانشی که تا کنون از پردازش تصویر و ROS کسب کرده‌اید رباتی را با استفاده از یک توپ رنگی کنترل کنید. در شبیه‌ساز turtlesim یک node وجود دارد که با استفاده از آن شما می‌تواند ربات را با صفحه کلید کنترل کنید. در این پروژه به جای صفحه کلید می‌خواهیم این کار را با یک توپ رنگی انجام دهیم. شما باید از وب‌کم لپ‌تاپ خود تصویر را دریافت کنید و در این تصویر دریافتی توپ رنگی در هر قسمتی از صفحه قرار بگیرد ربات باید به همان سمت حرکت کند. در ادامه بخش‌های مختلف پروژه توضیح داده خواهد شد. سعی کنید قدم به قدم و بر اساس موارد خواسته شده هر قسمت را انجام دهید و در نهایت با کنار هم گذاشتن این قسمت‌ها پروژه کامل شکل خواهد گرفت. در انجام در هر پروژه داشتن نظم ذهنی بسیار حائز اهمیت است.

۱. شناسایی توپ رنگی

ابتدا باید به کمک تکنیک‌های آموزش داده شده توپ رنگی (توپ می‌تواند رنگ دلخواه داشته باشد) را از باقی تصویر دریافتی جدا کنید. این قسمت شامل کارهایی از قبیل مشخص کردن آستانه برای ساخت mask جهت جداسازی رنگ توپ و سایر موارد پردازشی است. با جدا کردن توپ از باقی صفحه مرکز توپ را به عنوان نقطه‌ای که ربات باید آن را دنبال کند در نظر بگیرید. مختصات این نقطه رو استخراج کنید و در قالب یک topic آن را ارسال نمایید تا در ادامه بتواند از آن استفاده کنید. بعد از انجام این قسمت شما نتیجه مشابه تصویر ۱ خواهید داشت. این بخش اولین node از پروژه است.



شکل ۱- استخراج مختصات مرکز توپ رنگی

۲. هدایت ربات به نقطه دلخواه

شما برای انجام این کار باید ابتدا یک مختصات یک نقطه‌ی دلخواه را به ربات در شبیه‌ساز turtlesim ارسال کنید تا ربات به آن نقطه برود. با استفاده از **topic** که مختصات ربات در آن قرار دارد مختصات کنونی ربات و زاویه ربات با خط افق را هم به دست آورید. مطابق آنچه در ویدئوهای آموزشی گفته شد فاصله ربات تا این نقطه دلخواه را محاسبه کنید. حال که فاصله ربات تا نقطه دلخواه را دارید، میزان چرخش ربات را هم مشخص کنید تا ربات مقابل آن نقطه قرار گیرد. برای این کار هم باید از زاویه کنونی ربات با خط افق استفاده کنید. بعد از اینکه ربات روبه‌روی نقطه مورد نظر قرار گرفت دستور حرکت به سمت مختصات دلخواه را ارسال کنید. این **node** هم به صورت یک **subscriber** و هم یک **publisher** عمل می‌کند. خلاصه انجام این قسمت این است که برنامه‌ی شما یک مختصات دریافت می‌کند و ربات سپس به همان نقطه می‌رود. این بخش هم دومین **node** از پروژه شماست.

۳. حرکت نهایی ربات و دنبال کردن توپ

در بخش نهایی پروژه شما باید دو قسمت قبل را باهم ترکیب کنید. مختصات دلخواهی که ربات باید به آن برود همان مرکز توپ است. برای دریافت مختصات مرکز توپ شما باید یک **subscriber** داشته باشید تا **topic** حامل مختصات مرکز توپ را دریافت کنید. فاصله ربات تا مرکز توپ را محاسبه کنید. حال ربات را به مرکز دایره هدایت کنید. نکته قابل توجه در این قسمت این است که ابعاد تصویر دریافتی و متناظر با آن مختصات مرکز توپ را باید به اندازه‌ی صفحه‌ای که ربات در آن قرار دارد تبدیل کنید. برای انجام این پروژه شما دو **node** به جز **turtlesim_node** خواهید داشت. یک **node** قسمت پردازش تصویر را انجام می‌دهد و خروجی آن یک **topic** خواهد بود که مختصات مرکز توپ را حمل می‌کند. **Node** بعدی هم همان قسمتی است که مختصات مرکز توپ را دریافت می‌کند و ربات را به آن نقطه هدایت می‌کند. در نهایت پروژه‌ی خود را با یک **launch file** اجرا کنید و اگر نیاز به مشخص کردن پارامتر یا پارامترهایی داشتید این کار را از طریق همان **launch file** انجام دهید. گزارش کاملی از بخش‌های مختلف پروژه‌ی خود به همراه بررسی جز به جز اجزای آن ارائه دهید.

موفق باشید (: