



# 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 صورت خود 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 تصویر صورت خود انجام دهیم. شما باید از وب‌کم لپ‌تاپ خود تصویر را دریافت کنید و در این تصویر دریافتی صورت شما 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 صورت

ابتدا باید به کمک تکنیک‌های آموزش داده شده صورت خود را از باقی تصویر دریافتی جدا کنید. این قسمت با استفاده از HaarCascade باید انجام شود. شما پس از جداسازی صورت باید مرکز صورت را به عنوان نقطه‌ی مطلوب برای ربات 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. پیام ارسالی توسط topic باید یک پیام اختصاصی باشد که شما تعریف کرده‌اید. این بخش اولین node از پروژه است.

## 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 صورت

در بخش نهایی پروژه شما باید دو قسمت قبل را باهم ترکیب کنید. مختصات دلخواهی که ربات باید به آن برود همان مرکز صورت است. برای دریافت مختصات مرکز صورت شما باید یک **subscriber** داشته باشید تا **topic** حامل مختصات مرکز صورت را دریافت کنید. فاصله ربات تا مرکز صورت را محاسبه کنید. حال ربات را به مرکز صورت هدایت کنید. نکته قابل توجه در این قسمت این است که ابعاد تصویر دریافتی و متناظر با آن مختصات مرکز صورت 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 صورت را حمل می‌کند. **Node** بعدی هم همان قسمتی است که مختصات مرکز صورت 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 از جمله پیام‌ها، سرویس‌ها، **topic**ها، **node**ها و غیره ارائه دهید.

موفق باشید (: