

شرح پروژه ربات @Work

مقدمه

امروزه کاربرد ربات‌ها در صنعت به طور چشم گیری قابل مشاهده است. ربات‌های صنعتی با هدف سهولت کار انسان در سطوح مختلف ساخته و عرضه می‌شوند. معروف ترین کمپانی های تولید کننده این ربات ها، KUKA (آلمان)، ABB (سوئیس) و Comau (ایتالیا) هستند. تیم رباتیک دانشگاه امام خمینی (ره) با هدف طراحی و ساخت ربات صنعتی تماما هوشمند ATWORK با استفاده از تکنولوژی روز دنیا نظیر هوش مصنوعی و یادگیری ماشین فعالیت خود را با حمایت مرکز رشد دانشگاه، آغاز کرد. در ادامه این گزارش، اهداف، نیازمندی‌ها و برنامه پیش‌بینی شده جهت ساخت این پروژه توضیح داده شده است. از ویژگی‌های پروژه ربات @Work عدم وجود رقیب در بازار کار است و می‌تواند به عنوان اولین نمونه داخلی ساخته شود. به همین دلیل جذب شرکت‌های دانش بنیان جهت سرمایه گذاری با وجود صرفه اقتصادی امکان پذیر است.

تعریف پروژه

این ربات با استفاده از هوش مصنوعی و بدون دخالت انسان می‌تواند در یک محیط کارگاهی قطعات و اجسام را با استفاده از یک بازوی مکانیکی جابجا نماید. کاربرد این ربات در خطوط تولید کارخانه‌ها و محیط‌های مشابه است. برتری این پروژه نسبت به نمونه‌های ساخته شده تا کنون این است که می‌تواند با استفاده از سیستم حرکتی چند جهته (omni-directional) و سیستم مسیر یابی خودکار (Auto-Navigation)، حرکت کنند و فضای کاری بیشتری را تحت پوشش قرار دهند. در حالی که نمونه‌های ساخته شده تنها یک بازوی رباتی ثابت بوده و قادر به حرکت روی زمین نیستند. دیگر برتری این طرح، هوش مصنوعی و تصمیم گیری خودکار توسط ربات است. به این معنی که تنها کافیس‌ت به آن دستور داد قطعه شماره n به میز شماره m منتقل شود و تشخیص قطعه و یافتن آن بر عهده خود ربات است. نزدیک ترین نمونه ساخته شده به این طرح توسط شرکت خارجی KUKA به نام You-Bot است که در تصویر زیر قابل مشاهده است.



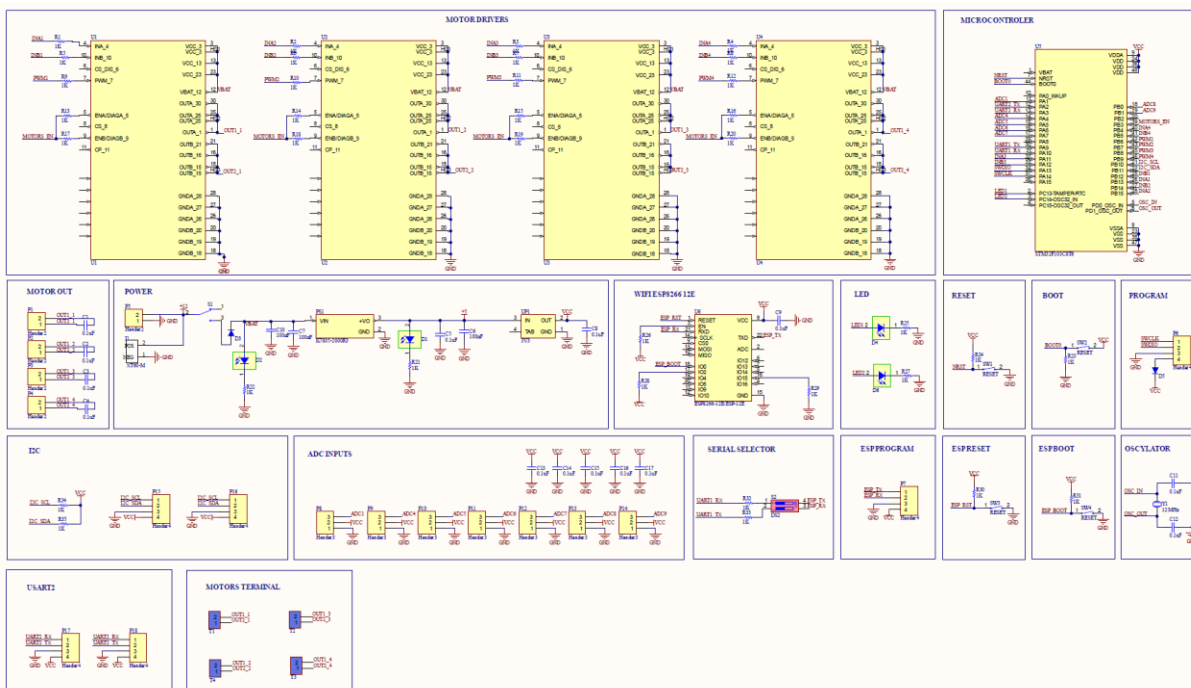
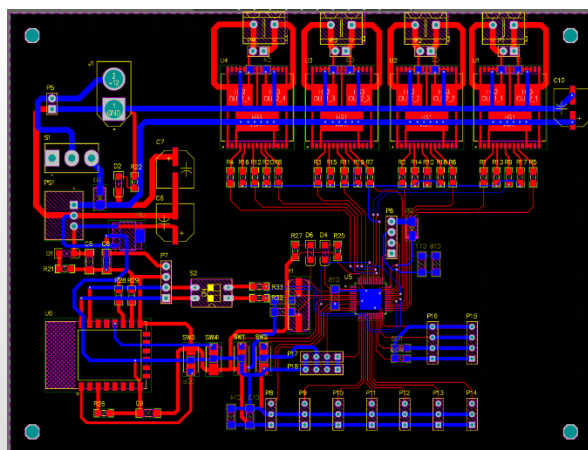
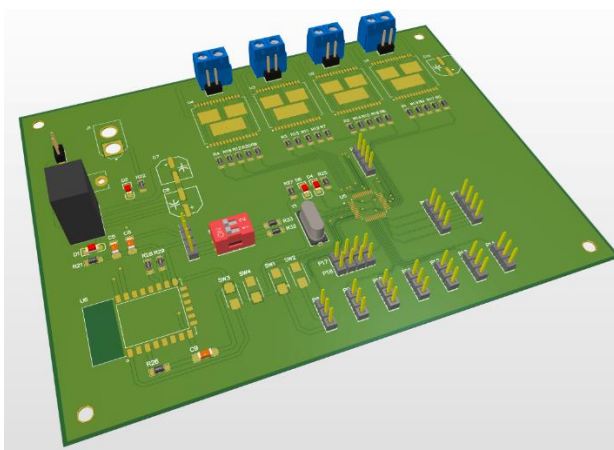
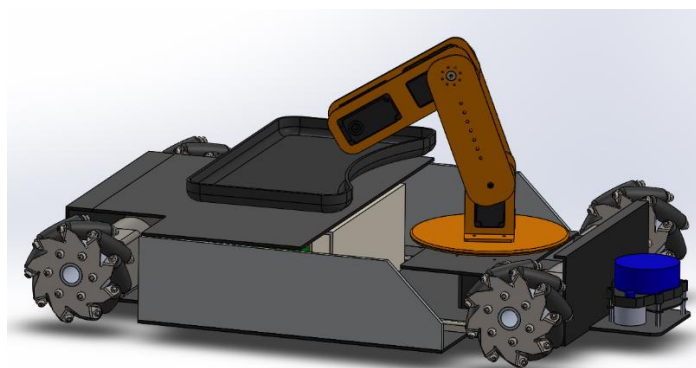
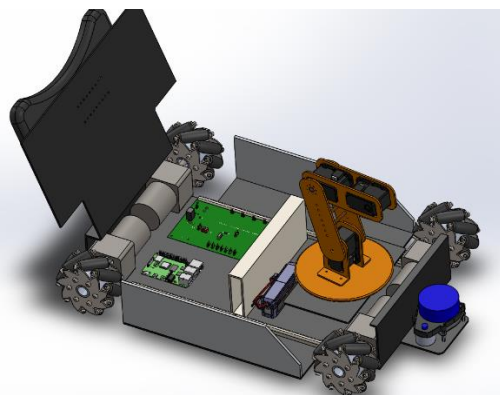
اهداف پروژه

مهم‌ترین هدف در انجام این پروژه کسب علم و دانش و کمک به پیشرفت تکنولوژی و صنعت در کشور عزیزمان می‌باشد. سرانجام این پروژه می‌تواند کمک بزرگی برای هوشمندسازی صنایع مختلف باشد. این طرح توسط کمپانی‌های بزرگ جهان در حال اجرا است و به یک رقابت تبدیل شده. به طوری که هر سال به میزبانی یک کشور، مسابقه‌ای تحت عنوان Robocup برگزار می‌گردد که از سراسر جهان تیم دانشجویان در آن به رقابت می‌پردازند. هدف اصلی این رقابت، اشتراک گذاری دستاوردها و دانش است. از دیگر اهداف انجام این پروژه شرکت در مسابقات روبوکاپ 2023 است که به میزبانی کشور فرانسه در شهر Bordeaux برگزار می‌گردد. پیش از آن جهت آزمایش طرح اولیه شرکت در مسابقات ایران این در اردیبهشت ماه 1402 به بهبود طرح اولیه کمک شایانی می‌کند.

برنامه پیش بینی شده

تاریخ	عنوان	توضیحات
دی 1401	تحقیقات و جمع آوری اطلاعات	بررسی نمونه‌های ساخته شده توسط کمپانی‌های خارجی بررسی قوانین مربوط به شرکت در مسابقات روبوکاپ مطالعه مستندات (TDP) شرکت کنندگان قبلی بررسی قطعات و برآورد هزینه کلی
بهمن 1401	طراحی و شبیه سازی	طراحی مکانیک ربات، سیستم حرکتی، ... طراحی سخت افزار (PCB) کنترل حرکت ربات طراحی مکانیک بازوی ربات با استفاده از موتورهای Dynamixel ساخت بدنه اصلی و کنترل ساده ربات به صورت دستی
اسفند 1401	ساخت نمونه اولیه	خرید قطعات مورد نیاز (سنسور Lidar، میکروکنترلر، موتور، ...) چاپ سخت افزار و لحیم کاری PCB نوشتن برنامه سیستم حرکتی برای PCB جدید راه اندازی سنسور lidar جهت اسکن فضای اطراف نوشتن الگوریتم مسیریابی خودکار نوشتن برنامه پردازش تصویر جهت تشخیص اجسام ساخت بازوی ربات و طراحی PCB کنترل کننده بازو
فروردین 1402	تکمیل نمونه اولیه و آماده سازی برای ایران این	افزودن برنامه پردازش تصویر به برنامه اصلی ربات راه اندازی شبکه Referee Box جهت دریافت دستورات از سرور بهبود الگوریتم های مسیریابی و پردازش تصویر
اردیبهشت 1402	شرکت در مسابقات ایران این	شرکت در مسابقات ایران این iranopenrobocup.ir بررسی ایرادات و اشکالات ربات برنامه ریزی جهت رفع ایرادات اصلی و آماده سازی برای شرکت در مسابقات روبوکاپ فرانسه
خرداد 1402	آماده سازی جهت شرکت در مسابقات روبوکاپ فرانسه	رفع ایرادات بهبود عملکرد ربات بهبود الگوریتم‌های پردازش تصویر و مسیریابی
تیر 1402	شرکت در مسابقات روبوکاپ فرانسه	اعزام تیم به مسابقات فرانسه robocup.org

طراحی های انجام شده



هزینه مورد نیاز

لیست تمامی قطعات مورد نیاز جهت اجرای پروژه در جدول زیر ذکر شده است. بخشی از این قطعات و ابزار تهیه شده است.

ردیف	عنوان	توضیحات	هزینه (تومان)	وضعیت
1	چاپ PCB اصلی	چاپ PCB اصلی، کنترل سیستم حرکتی و سنسور ها	872.000	تهیه شده
2	سنسور Lidar	سنسور اسکنر دو بعدی YDLIDAR x4	4.000.000	انتظار
3	موتور Dynamixel	موتورهای بازو (4 عدد)	17.000.000	تهیه شده
4	برش CNC	برش CNC قطعات طراحی شده	600.000	انتظار
5	Raspberry pi	کامپیوتر جامع (دو عدد)	8.900.000	تهیه شده
6	اسپری رنگ	اسپری رنگ مشکی و قرمز	200.000	تهیه شده
7	درایور موتور DC	درایور موتور VNH5019-E (8 عدد)	3.600.000	تهیه شده
8	Step motor	موتور DC پلهای نما 23 گشتاور 13Kg.cm (دو عدد)	3.800.000	تهیه شده
9	درایور step motor	درایور TB600 (یک عدد)	410.000	تهیه شده
10	باتری اسیدی	باتری اسیدی 12 ولت 7 آمپر موریسل	520.000	انتظار
11	گریپر (gripper)	گریپر قابل کنترل با سروو موتور	350.000	انتظار
12	دوربین وب کم	دوربین وب کم HD 1080	1.500.000	انتظار
13	میکروکنترلر ARM	STM32F103C8T6 (دو عدد)	680.000	انتظار
14	چاپ PCB بازو	چاپ PCB کنترل کننده بازو به همراه وای فای	800.000	انتظار
15	ماژول وای فای	ماژول ESP8266 – 12E (سه عدد)	270.000	تهیه شده
16	حافظه SD card	64 bit micro SD card	240.000	تهیه شده
17	مبدل DC به DC	K7805 (ناموجود در بازار ایران)	400.000	انتظار
18	موتور های DC	چهار عدد موتور DC گشتاور 20Kg.cm 400rpm	4.000.000	تهیه شده
19	چرخ های Mecanom	چهار عدد چرخ omni-directional با زاویه 45 درجه	6.000.000	تهیه شده
	مجموع هزینه		54.142.000	