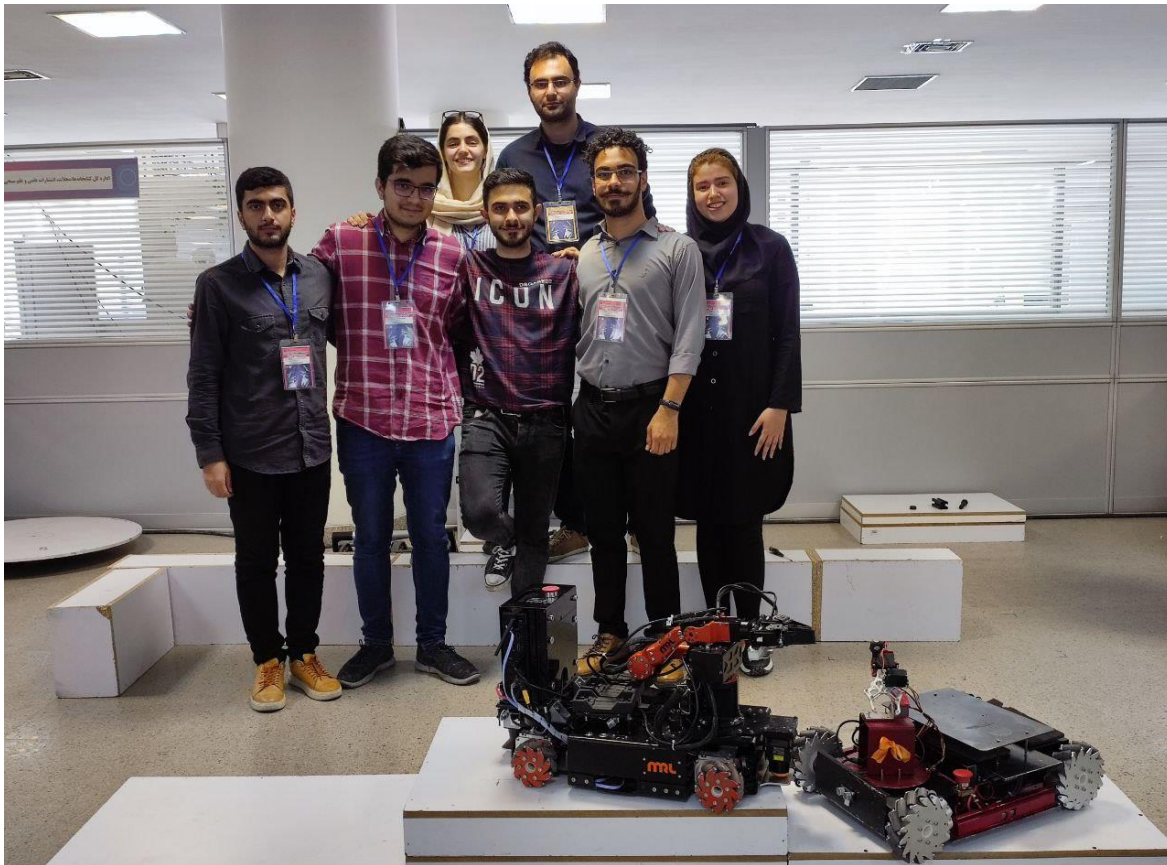


## ربات صنعتی @WORK

### 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 تصمیم‌گیری 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. نزدیک‌ترین نمونه ساخته شده به این طرح توسط شرکت خارجی KUKA به نام You-Bot است که در تصویر زیر قابل مشاهده است.

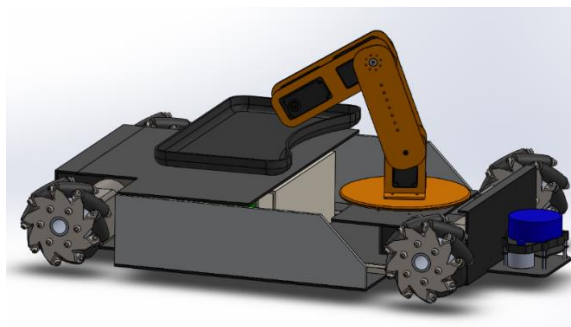
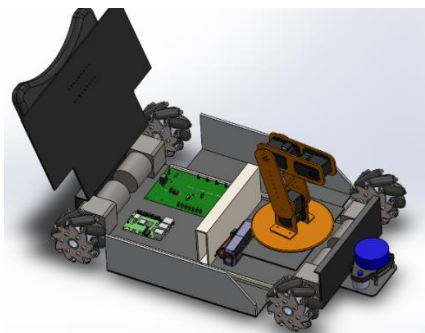


## اهداف پروژه

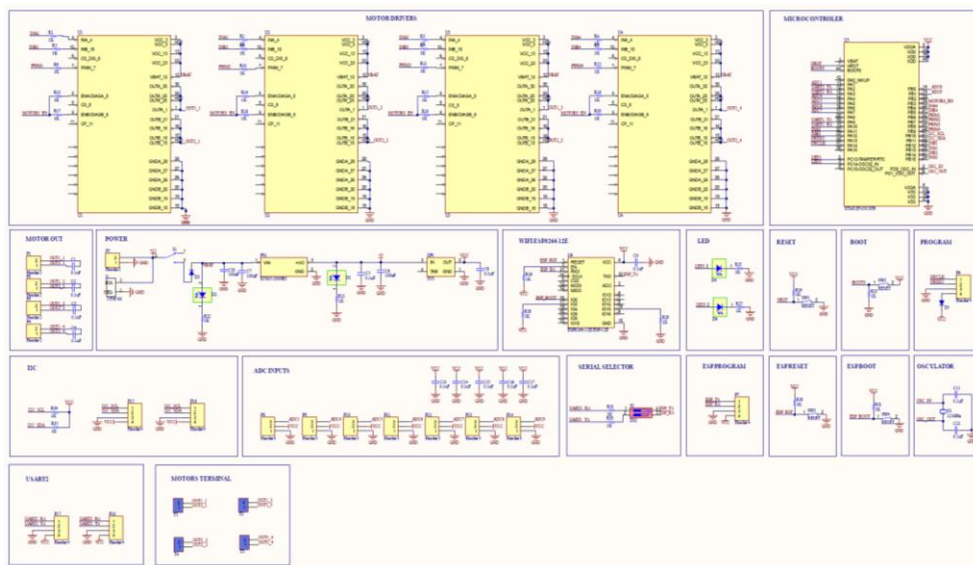
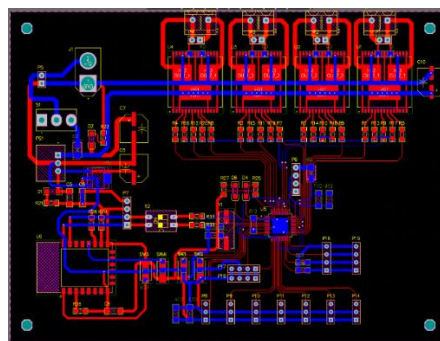
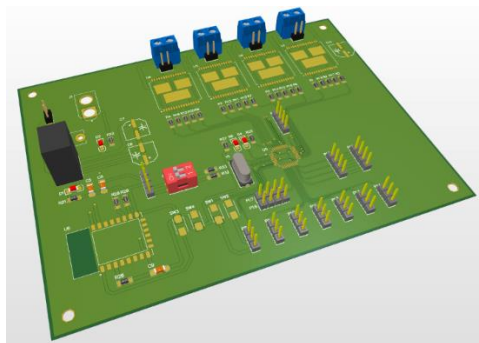
مهم‌ترین هدف در انجام این پروژه کسب علم و دانش و کمک به پیشرفت تکنولوژی و صنعت در کشور عزیزمان می‌باشد. سرانجام این پروژه می‌تواند کمک بزرگی برای هوشمندسازی صنایع مختلف باشد. این طرح توسط کمپانی‌های بزرگ جهان در حال اجرا است و به یک رقابت تبدیل شده. به طوری که هر سال به میزبانی یک کشور، مسابقه‌ای تحت عنوان Robocup برگزار می‌گردد که از سراسر جهان تیم دانشجویان در آن به رقابت می‌پردازند. هدف اصلی این رقابت، اشتراک‌گذاری 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.

## طراحی های انجام شده

مکانیک ربات ابتدا در نرم افزار طراحی و شبیه سازی شد.



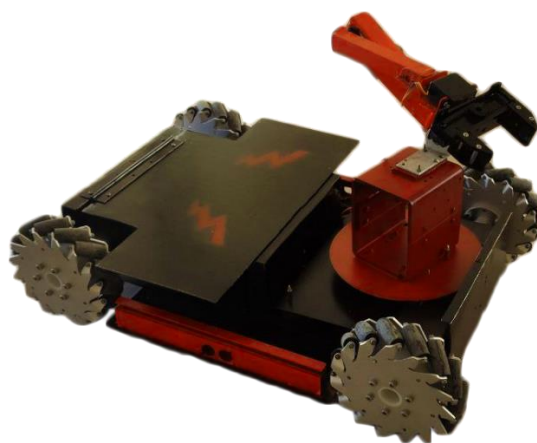
سخت افزار ربات نیز با استفاده از نرم افزار Altium Designer طراحی و سپس ساخته شد.





### نمونه ساخته شده

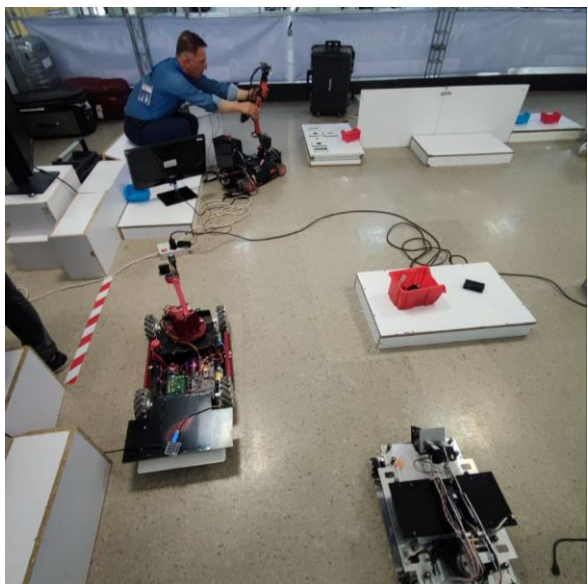
پس از طراحی تمامی قسمت‌های ربات و شبیه سازی، نمونه اولیه ربات @Work توسط تیم رباتیک دانشگاه بین المللی امام خمینی ساخته شد. این ربات شامل تمامی استانداردهای ذکر شده در قوانین مسابقات روبوکاپ جهانی بوده و قابلیت برداشتن و گذاشتن اجسام به فاصله 70 سانتی متر از ربات می‌باشد. همچنین قابلیت حرکت چند جهته یا omnidirectional به ربات این امکان را می‌دهد تا به تمامی جهات بتواند حرکت کند.



### افتخار آفرینی تیم رباتیک I.K.I.U.

نخستین افتخار آفرینی تیم رباتیک دانشگاه بین‌المللی امام خمینی در مسابقات روبوکاپ آزاد ایران (Iran Open) با کسب مقام نائب قهرمانی به سرانجام رسید. این مسابقه در پنجم الی هشتم اردیبهشت ماه 1402، در دانشگاه آزاد تهران واحد علوم و تحقیقات برگزار شد و بیش از 1500 نفر در قالب 320 تیم در این رویداد شرکت نمودند. همچنین تیم‌هایی از کشورهای آلمان، روسیه و مصر نیز در این مسابقات حضور داشتند.





## برنامه کار تیم رباتیک

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 اپن	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 اپن	شرکت در مسابقات ایران اپن <a href="http://iranopenrobocup.ir">iranopenrobocup.ir</a> 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 خرید سنسور ها و موتور های جدید بهبود الگوریتم‌های پردازش تصویر و مسیریابی
تیر 1402	شرکت در مسابقات روبوکاپ فرانسه	اعزام تیم به مسابقات روبوکاپ فرانسه <a href="http://robocup.org">robocup.org</a> برگزاری دوره های آموزشی برای جذب اعضای جدید برنامه ریزی جهت ادامه کار
مرداد 1402	آماده سازی جهت شرکت در مسابقات آسیایی	ادامه برگزاری دوره های آموزشی آماده سازی جهت شرکت در مسابقات آسیایی
شهریور 1402	آماده سازی جهت شرکت در مسابقات آسیایی	ادامه برگزاری دوره های آموزشی آماده سازی جهت شرکت در مسابقات آسیایی