

لیگ ربات های کارخانه ای

مقدمه:

لیگ ربات های کارخانه ای یکی از لیگ های جدید مسابقات رباتیک می باشد، که هدف آن به کار گیری ربات ها در سناریوهای مرتبط با محیط های کاری است.

هدف این لیگ پرورش توسعه و تحقیقات در استفاده خلاقانه از ربات های متحرک مجهز به تجهیزات کنترلی برای کاربردهای صنعتی امروز و آینده می باشد، به نحوی که این ربات ها با نیروهای کاری انسانی در انجام کارهایی از جمله ساخت، اتوماسیون، کار با قطعات، و امور تدارکاتی همکاری می نمایند.

مسابقه:

لیگ ربات های کارخانه ای مسابقات جدیدی است که مقدمات حضور ربات ها در همه صنایع و مشاغل را فراهم می کند.

در این لیگ ربات ها ، ربات های چرخدار همراه با بازو هستند

مراحل مسابقه:

این مسابقات دارای چهار مرحله است که به شرح زیر است :

۱- آزمایش ناوبری (Navigation) در زمین بدون برخورد به موانع به صورت خودمختار

۲- آزمایش بازو (Manipulator) شامل برداشتن جسم، چرخاندن و قرار دادن آن

۳- ناوبری و جابجایی جسم به صورت همزمان

۴- رقابت تیم ها در جابجایی اجسام به میز های خود به صورت همزمان

توضیحات:

- مراحل اول و دوم فقط برای این است که بفهمند ربات کار می کند. یعنی حداقل توانایی برای رسیدن به مرحله بعدی را دارد.

- مرحله سوم برای این است که بفهمند این ربات مناسب صنعت است یا خیر؟ برای رتبه بندی تیمها، در این قسمت از یک روش امتیازدهی استفاده می شود که در ادامه تشریح می گردد.

- مرحله چهارم، محله نمایش قدرت و مقایسه تیم ها است. هیجان انگیز ترین مرحله این است. هر تیمی که ربات بهتر و سریعتری داشته باشد اجسام را روی میز خود می چیند و به تیم های دیگر نمی رسد. تیم های برتر دور قبل بصورت ۲ به ۲ در این مرحله مسابقه می دهند و و برنده وارد مرحله فینال و بازنده به مسابقه رده بندی راه پیدا می کند.

باید توجه کرد که تیمها می توانند از چند ربات استفاده کنند ولی یک ربات باید چرخدار و بازو دار باشد. ربات های انسان نما هم در کنار این ایده جالب است. چون در آینده نزدیک شاهد ورود ربات انسان نما به صنعت هستیم.



ویژگی های ربات:

ابعاد ربات با تمام قسمت های مختلفی که به آن متصل است در حالت غیر فعال نباید بیشتر از یک مکعب به ابعاد $80 \times 50 \times 80$ cm (طول*عرض*ارتفاع) باشد. با فعال شدن ربات و باز شدن بازو و دیگر قسمت های آن نباید بیشتر از یک مکعب به ابعاد $120 \times 80 \times 160$ cm (طول*عرض*ارتفاع) باشد.

بازوی ربات باید طوری طراحی شود که قطعه را در ارتفاع (0-40 cm) بالا تر از کف قرار دارد را بتواند بردارد. استفاده از تجهیزاتی مانند هیدرولیک و پنوماتیک بلامانع است.

استفاده از هر نوع مواد منفجره و قابل اشتعال در ربات و تجهیزات آن ممنوع است.

عملکرد ربات نباید به ربات دیگر یا انسان یا محیط مسابقه آسیب برساند.

در مواجهه با هر گونه خطر، ربات باید دارای سیستم قطع ناگهانی باشد تا بتوان جلوی آسیب زدن به محیط یا ربات دیگر گرفته شود.

زمین مسابقه:

ابعاد زمین مسابقه، زمین مستطیلی شکل است که کمتر از 2×4 m و بیشتر 4×6 m نیست.

جهت شمال در جهت محور Y+ و جهت شرق در جهت محور X+ بر روی زمین مشخص خواهد بود.

طراحی زمین بر طبق استاندارد مسابقات ملی مهارت انتخاب می شوند و از قبل نامشخص است. معلومات زمین عبارتند از:

زمین مسابقه از جنس چوب یا موادی شبیه آن خواهد بود و رنگ آن سفید است.

زمین مسابقه با دیواره های با ارتفاعی بین 20cm تا 40cm محصور شده است. در بین این دیواره چند دروازه برای ورود و خروج ربات وجود دارد.

در زمین مسابقه موانعی به ابعاد $10 \times 10 \times 10$ cm وجود دارد.

از برجسب هایی برای تعیین مکان های خاص در زمین مسابقه استفاده می شود. برجسب ها مستطیل شکل و سیاه و سفید می باشند. این برجسب ها مربع سیاه داخلی به ابعاد 8×8 cm و با نوار سفید دور آن 12×12 cm می باشد. توضیحات بیشتر در وب سایت زیر موجود است:



قوانین مسابقه:

در ابتدا هر تیم شرکت کننده لازمست ارائه ای ۲۰ دقیقه ای از روند طراحی، ساخت، برنامه ریزی و نیز نحوه همکاری اعضای خود داشته باشد.

بعد از ورود ربات به زمین مسابقه، ربات باید به محل مشخص شده حرکت کرده و وظیفه خود را انجام دهد. زمان هر تیم ۵ دقیقه برای انجام وظیفه در زمین مسابقه می باشد. اگر چند ربات کمتر از زمان مشخص شده وظیفه خود را به پایان برسانند رباتی که در زمان کوتاه تری مسابقه را به پایان برد امتیاز بیشتری می گیرد.

هر تیم امکان تا ۲ مرتبه reset را در هر مرحله دارد و reset کردن باعث تغییر در سناریو می شود. در ابتدای مسابقه هر ربات، تیم وظیفه ربات را که به صورت دنباله ای است (>, <orientation>, <place> break<<) را دریافت می کند.

حداکثر وزن قطعاتی که بازو باید جا به جا کند 250g است.

حداکثر عرض قطعات نیز 7cm خواهد بود.

قطعه به صورت سیلندر یا رینگ خواهد بود. (one of "cuboid", "hexagon", "cylinder", "sphere", "ring")

قطعات با رنگ های ("red", "green", "yellow", "blue") مشخص می شوند.

وظیفه ربات برای انجام مسابقه طبق دستور داوران است که ۱۰ دقیقه قبل از شروع هر مرحله به تیم همراه ربات تحویل داده می شوند.

در مرحله چهارم دو ربات همزمان وارد مسابقه می شوند.

هدف اولیه برای هر دو ربات یکی می باشد و هدف نهایی برای هر ربات متفاوت می باشد.

امتیازات در مرحله سوم:

مرحله اول و دوم امتیازی ندارد و مجوز حضور در مراحل بعد را خواهد داشت.

در مرحله سوم بر اساس امتیازی که داوران می دهند ۴ تیم برتر به مسابقه نیمه نهایی و فینال راه پیدا می کنند. ملاک امتیاز موارد زیر می باشد:

- کوتاه ترین زمان انجام ماموریت
- عدم اشتباه در تشخیص شکل قطعه و رنگ قطعه
- ناوبری در زمین بدون برخورد به موانع به صورت خودکار
- کنترل بازو به صورت خودکار و به صورت ریموت کنترل
- عدم برخورد با دیوار، با موانع یا آسیب زدن به زمین

جزئیات امتیاز دهی بصورت زیر است:

1) ناوبری (حداکثر ۵۰۰ نمره)

ناوبری در زمین بدون برخورد به موانع به صورت خودکار ۵۰۰ نمره به همراه دارد. هر مورد برخورد با دیوار، با موانع و آسیب زدن به زمین باعث ثبت ۲۰ نمره منفی می شود. ۲ بار آسیب زدن به زمین به حذف تیم از مسابقه منجر می شود.

۲) کنترل بازو (حداکثر ۵۰۰ نمره)

کنترل بازو بصورت خودکار ۵۰۰ نمره و با ریموت کنترل ۲۰۰ نمره دارد (این دو نمره با هم جمع نمی شوند). هر مورد تشخیص اشتباه شکل قطعه و رنگ قطعه باعث ثبت ۲۰ نمره منفی و رها کردن قطعه باعث ثبت ۵۰ نمره می شود.

3) آزمایشهای خودفرمانی (500 نمره)

مهمترین بخش امتیاز به مسیریابی هوشمند و مسیریابی تعاملی ربات مربوط می شود. مسیریابی هوشمند نیازمند حل مسائل لوجستیک با روشهای بهینه سازی است. به این صورت که ربات سیار باید نقش گرفتن

ماده خام از انبار ورودی، حرکت آنها بسمت موقعیت های پشت سرهم و انتقال به انبار خروجی را بدون نیاز به دخالت انسان انجام دهد. نمایش تجهیزات تولیدی بصورت RFID به همراه سیگنالهای نوری است.

نکته:

امکان دارد به صلاح دید کمیته مسابقات قوانین و محیط مسابقه تا ۲ هفته مانده به برگزاری مسابقات به روز گردند. لذا پیشنهاد می شود تیم ها قوانین را دنبال کنند. سوالات خود را می توانید با ارسال ایمیل به سرپرست لیگ مطرح کنید.

گزارش فنی:

تمامی تیم ها موظفند که در مقرر، توضیحات فنی تیم خود ((Team Description Paper(TDP)) را برای کمیته فنی مسابقات ارسال کنند. تنها ملاک تصمیم گیری برای حضور یک تیم در مسابقات ، TDP خواهد بود. توصیه می شود تیمهای شرکت کننده به همراه TDP، فیلم هایی از روند ساخت و آزمایش ربات خود ارسال کنند.

سایت رسمی مسابقات @work :

قوانین از سایت رسمی مسابقات @work استخراج شده است. برای مشاهده دقیق قوانین به زبان انگلیسی به سایت مسابقات مراجعه فرمایید.

توجه:

تیم های شرکت کننده در لیگ امدادگر و مین یاب به دلیل داشتن بازو به راحتی می توانند با تغییرات اندک در این لیگ شرکت کنند.