



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

شرح فنی آزمون رشته رباتیک

مسابقات ملی مهارت

(مرحله کشوری - سال ۱۴۰۱)

(نسخه اول)



بیستمین دوره مسابقات ملی مهارت - مرحله کشوری

زمستان ۱۴۰۱



شرح فنی رشته رباتیک - مسابقات ملی مهارت

۱. توضیحات عمومی

۲. شرح فنی پروژه ها

۳. مشخصات ربات

۴. توانایی های عمومی ربات

۵. پیشنهادات



۱- توضیحات عمومی :

مسابقات ملی مهارت در رشته رباتیک بر اساس پروژه های صنعتی و سیاست مسابقات جهانی به گونه ای طرح گردیده تا توانایی های مهارتی ، دانش و خلاقیت شرکت کنندگان در مدت زمان مسابقات مورد آزمون قرار گیرد.

شرکت کنندگان در این رشته بایستی اقدام به طراحی و ساخت ربات چرخدار و بازوی رباتیک با توجه به مشخصات پروژه های مذکور در شرح پروژه اقدام نموده و در زمان مسابقات ربات را به همراه آورده و در آزمون های مربوطه شرکت دهند.



۲- کل ساختار آزمون از قسمت های زیر تشکیل شده است:

- ارائه یک فایل پاورپوینت از شرح ساخت ربات از ابتدا تا انتها (۱۰٪ امتیاز کل)

- آزمون تست کارائی بازو و ربات (۱۵٪ از امتیاز کل)

- انضباط تیمی و رعایت مقررات (۱۰٪ از امتیاز کل)

- آزمون پروژه نهایی ربات (۶۵٪ از امتیاز کل)،

نکته : ممکن است بارم بندی تا قبل از شروع مسابقات و تایید شدن پروژه نهایی و با توجه به

پیشنهادات سایر کارشناسان مورد تغییر قرار گیرد.



۳- شرح پروژه ها

الف) ارائه فایل پاورپوینت :

تیم ها میبایست یک فایل پاورپوینت را که شامل پروسه ساخت ربات متحرک و قسمت بازوی ربات از طراحی اولیه تا خروجی کامل کار و همچنین سیستم برنامه نویسی و مدارات الکترونیکی میباشد را در روز اول مسابقات ارائه نمایند، هر تیم جهت ارائه فایل تنها ۱۰ دقیقه زمان دارد و فایل ارائه شده باید به صورت اتوماتیک اجرا شود و اعضای تیم در زمان اجرای فایل هیچگونه توضیح شفاهی نباید ارائه کنند، پس از اتمام پخش فایل پاورپوینت کارشناسان با توجه به گزینه های از قبل تعیین شده نمره هر قسمت را یادداشت میکنند و در اخر با توجه به نظر ۳ کارشناس نمره نهایی این بخش تایید میشود.

موارد مهم که باید در فایل پاورپوینت رعایت شوند:

ارائه استراتژی کلی کار ربات برای انجام کامل تر پروژه در کمترین زمان

ارائه سیر تکاملی طراحی کلی واحد اصلی (شاسی) ربات

تصویرسازی مدار الکتریکی جهت توقف ضروری ربات stop

ارائه سیر تکاملی طراحی کلی سیستم مدیریت شیء (بازو) ربات

تشریح و نمایش ساختار زبان برنامه نویسی

نمایش عملکرد / کارکرد کنترل موتور

نمایش کارکردهای حرکت کارتیزین (سه بعدی)

نمایش کارکردهای ناوبری (سیستم های هدایت خودکار)

نمایش چگونگی کار کردن سیستم مدیریت شیء در نرم افزار

ارائه قابلیت های عملکردی ربات و سیستم مدیریت شیء از طریق کلیپ ویدئویی



فیلم ویدئویی در صورتی قابل قبول است که حداقل موارد زیر را نشان دهد:

ربات از محل خانه به یکی از اتاق‌ها برود

ربات گردش به چپ و راست داشته باشد

ربات دارو را از قفسه برداشته و جابجا کند.

ربات هنگام حرکت، چراغ سیگنال داشته باشد

رقابت کننده کارکرد دکمه توقف اضطراری را نمایش دهد

(ب) آزمون تست کارائی بازو و ربات :

در این بخش حرکت و کنترل پذیری ربات و بازوی رباتیک مورد ارزیابی قرار میگیرد که شامل بخش‌های زیر میباشد :

۱- حرکت ربات از محل خانه به سمت قفسه دارو ها

۲- پردازش تصویر (شناخت رنگ‌های سبز، زرد، قرمز و آبی و متن‌های داخل پروژه)

۳- برداشتن داروها از قفسه و جاگذاری در مکان مشخص

(ج) انضباط تیمی و رعایت مقررات :

این بخش به جهت نظم بخشی و ایمنی بیشتر کاراموزان و کارشناسان میباشد، رعایت نکات زیر برای اعضای تیم‌ها الزامی میباشد، نمره دهی این بخش به صورت مستمر، تصادفی و برای هر روز جدا میباشد:

۱- ورود و خروج به موقع از کارگاه.

۲- حضور و خروج به موقع در زمان انجام تست اصلی (در صورت عدم آمادگی برای تست یکی از مسابقه دهندگان باید در زمان تست به داور اصلی زمین اطلاع دهد).

۳- مرتب بودن میز کار و نبود ابزار تیز و برنده بر روی میز.

۴- بسته بودن درب بطری‌ها شامل مایعات (آشامیندی یا غیر آشامیدنی).

۵- انتقال زباله‌ها به داخل سطل زباله حداقل در آخر هر روز

۶- تیم‌ها ملزم به استفاده از کفش رو بسته میباشند.

۷- رعایت ادب و احترام در صحبت و رفتار با کارشناسان و مسابقه دهندگان دیگر.



د) پروژه نهایی (آزمون اصلی)

این آزمون به صورت کاملاً اتوماتیک انجام میشود یعنی ربات و بازو میبایستی به صورت کاملاً اتوماتیک و توسط پردازشگر کنترل شوند و استفاده یا حتی به همراه داشتن هرگونه رادیو کنترل کاملاً ممنوع میباشد.

این پروژه در دو قسمت در روزهای دوم، سوم و چهارم برگزار میشود، که نمرات تمام آزمون های که تیم انجام داده با یکدیگر جمع و نمره نهایی محاسبه میشود.

در این پروژه ربات بایستی قابلیت های ذیل را دارا باشد:

- توانایی در برگرفتن و حمل مکعب های $۶۵*۶۵*۶۵$ میلی متر، حمل این اجسام و قرار دادن آنها در مکان معین توسط گریپر و مکانیزم فعال.

- تشخیص موانع و تشخیص فاصله .

- توانایی مسافت سنجی نسبی.

- توانایی تشخیص رنگ و متن با دوربین یا سنسورهای تشخیص رنگ موجود، برای یافتن دارو و یا محل های مشخص.

قابل توجه است که در پروژه نهایی، ربات بایستی با استفاده از توانایی هایی مثل مسافت سنجی (به کمک انکدر)، جهت یابی، تشخیص و دنبال کردن دیواره ها و تشخیص علائم اقدام به طی مسیر جهت انجام وظائف محوله نماید.

نکته : رقابت کنندگان محترم در نظر داشته باشند که پردازش تصویر یکی از اولویت های مهم ربات میباشد و پروژه طوری طراحی شده است که بدون سیستم پردازش تصویر امکان کسب نمرات بالا وجود ندارد.



شرح پروژه :

پروژه از این قرار است که یک ربات در قسمت داروخانه ی بیمارستان در حال کار می‌باشند و به بیماران خدمت رسانی می‌کنند. ابتدا ربات در محل مشخص شده خانه قرار دارد و سپس با توجه به لیست سفارش که در ابتدای هر روز مشخص خواهد شد شروع به کار میکند. در این پروژه سه نوع دارو(تصویر شماره ۱) در بخش داروخانه قرار گرفته اند که در سه رنگ آبی ، سبز و زرد خواهند بود که به صورت رندوم و با قرعه کشی در طبقات اول ، دوم و سوم قفسه داروها (تصویر شماره ۲) چیده میشوند .

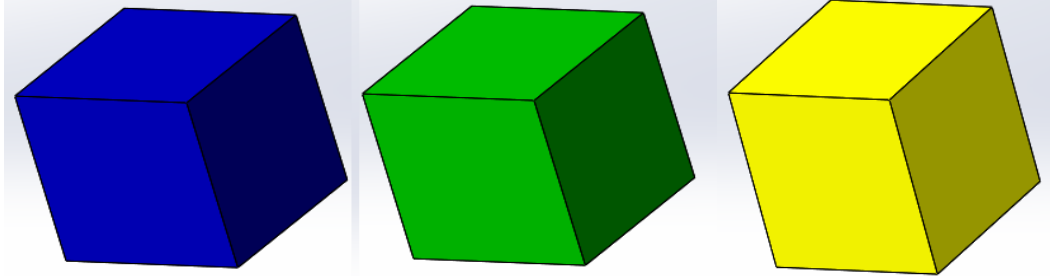
ربات با توجه به نیاز هر بیمار که قبل از شروع مسابقه برای هر تیم مشخص خواهد شد باید داروی مورد نظر را به اتاق بیماران تحویل دهد.

هر اتاق با یک متن مشخص شمار گذاری شده است که بر روی دیواره داخل هر اتاق نصب میشود. در اتاق بیمار یک سکوی ۱۰ سانتی متری وجود دارد که محل قرار گیری داروی مورد نظر میباشد . در کف اتاق بیمار و در مجاورت هر سکوی یک پد مشکی ۱۵*۲۰ سانتی متری نصب میشود که محل قرار گیری تخت بیمار است .

در زمین مسابقه و در خارج از هر اتاق ۴ پد مشکی جهت انبار تخت های بیمار قرار دارد که قبل از شروع کار ربات (نکته ۱) به صورت قرعه کشی و توسط داور در ۳ اتاق تخت بیمار قرار داده میشود.

ربات در صورتی دارو را روی سکوی قرار میدهد که تخت بیمار در اتاق و روی پد مشکی وجود داشته باشد.

نکته ۱: قبل از شروع کار ربات ، رقابت کنندگان میبایست یک کلید را جهت استارت ربات مشخص کنند .سپس داور تخت ها و دارو های را به صورت قرعه کشی در زمین میچیند.



تصویر شماره ۱: داروهای مورد نیاز

قطعات بصورت مکعب مربع به سایز ۶۵ میلی متر میباشد.
وزن قطعات حداکثر ۳۵۰ گرم خواهد بود (ممکن است وزن ها کمتر باشند).
دقت ساخت قطعات ۱ میلی متر در نظر گرفته شود.

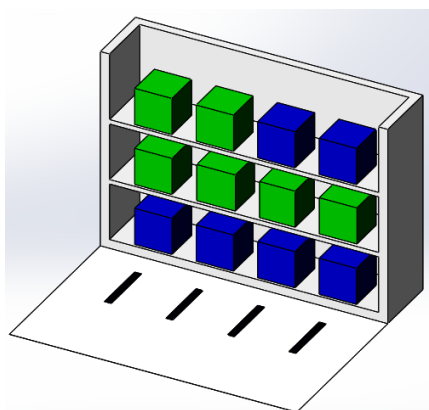
تخت بیمار:

ابعاد صفحه رویی ۹۵*۱۹۰ میلی متر خواهد بود.
ارتفاع پایه ها ۱۰ سانتی متر
محل قرار گیری تخت بیمار با یک برچسب سیاه دقیقا همانند اتاق بیماران بر روی زمین مشخص خواهد شد و نوشته پشت آن B-1 تا B-4 خواهد بود.
فونت نوشته Arial و تمامی نوشته ها با حروف بزرگ میباشد.
عرض نوشته ۱۲۰ میلی متر خواهد بود.
رنگ تخت بیمار قرمز میباشد.



اتاق بیمار:

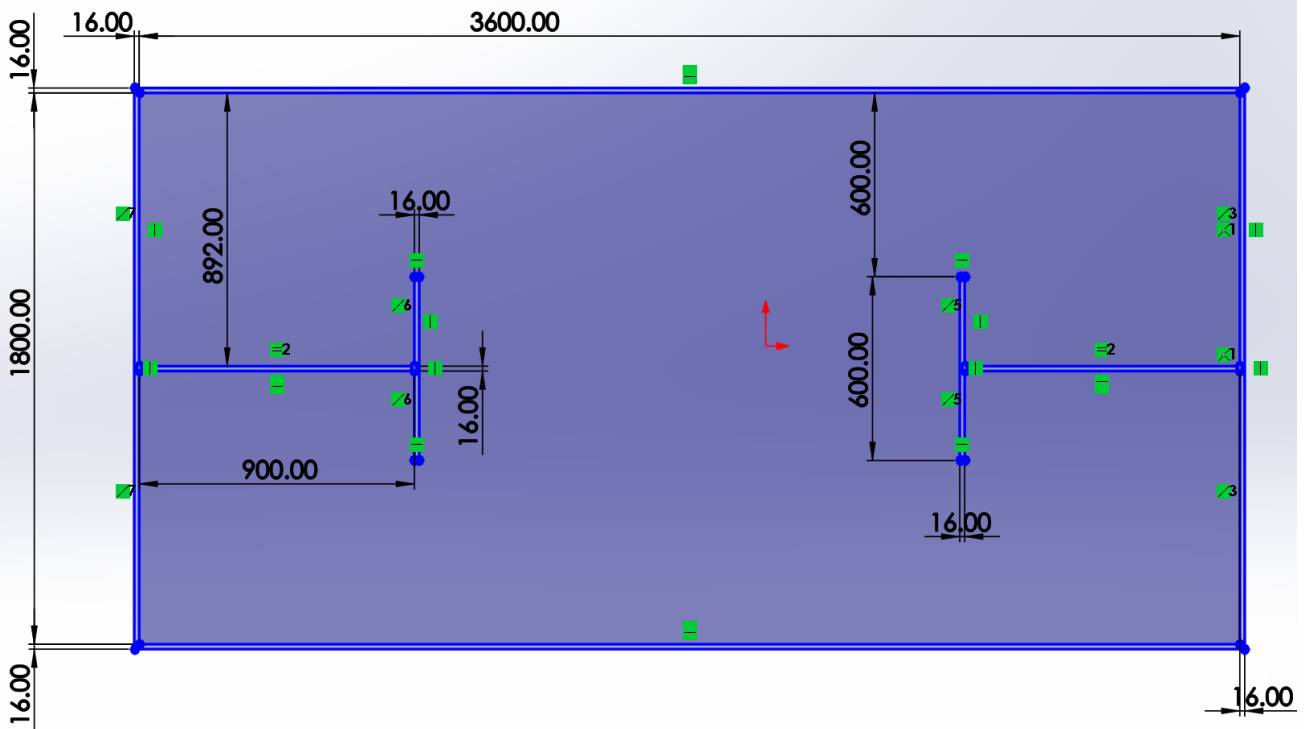
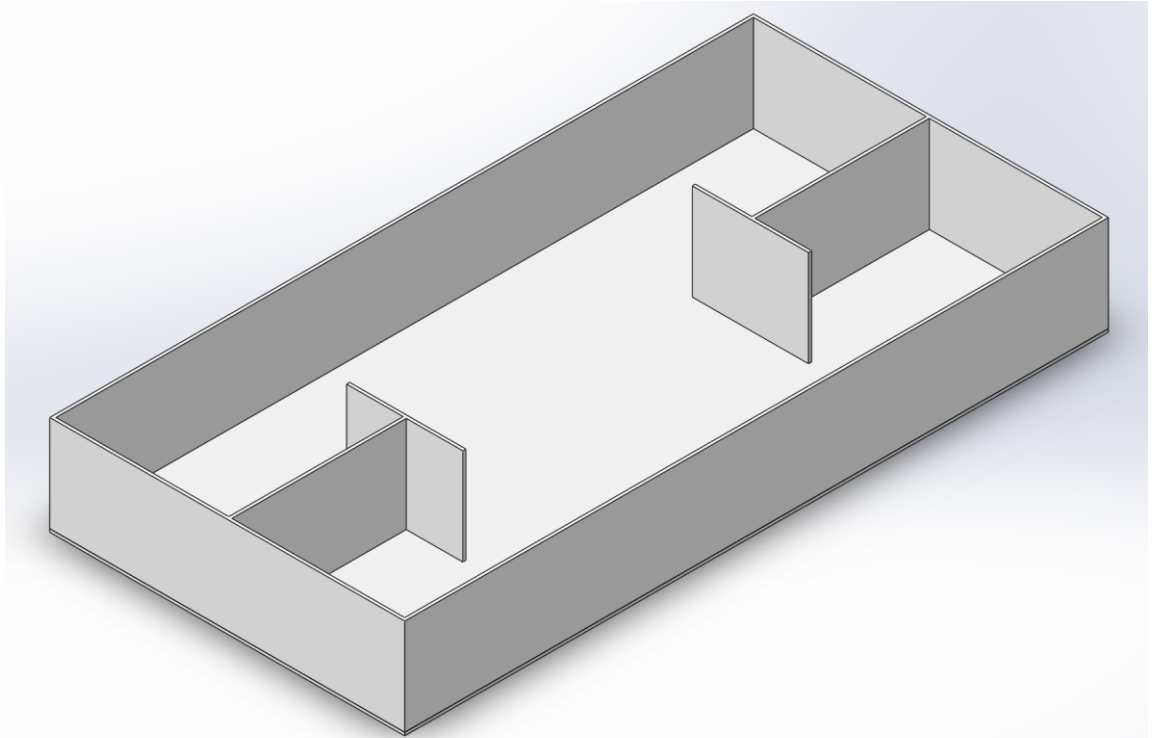
این بخش بر روی زمین اصلی طراحی و نصب خواهد شد، یعنی کف و دیوار پشتی همان MDF زمین اصلی میباشد و این علائم بر روی آن نصب خواهد شد. پایین ترین بخش نوشته از کف زمین ۱۰ سانتی متر فاصله خواهد داشت. فونت نوشته Arial و تمامی نوشته ها با حروف بزرگ میباشند. عرض نوشته ۱۲۰ میلی متر خواهد بود. سایز برچسب مشکی روی زمین ۱۵۰*۲۰۰ میلی متر میباشد. نوشته روی دیواره هر اتاق با عدد نمایش داده میشود، بطور مثال برای اتاق اول نوشته P-1 و برای اتاق دوم P-2 و به همین ترتیب. تعداد اتاق ها حداکثر ۴ اتاق خواهد بود، شماره هر اتاق ها قبل از هر آزمون و با توجه به قرعه کشی مشخص خواهد شد. داروها بر روی سکوهایی ۱۰ سانتی متری که در اتاق هستند قرار خواهند گرفت. سکوها صرفاً روی زمین قرار میگیرند و با چسب یا چیز دیگری به سطح زمین نصب نخواهند شد.



تصویر شماره ۲: قفسه داروها

این قفسه در یک قسمت از زمین قرار خواهد گرفت و ربات بایستی پس از بررسی سفارش های مورد نیاز به این قفسه مراجعه کرده و داروی هر بیمار را به اتاق بیمار انتقال دهد.

ربات میتواند سفارش همه اتاق ها را با هم حمل کند ولی باید در نظر داشته باشد که ممکن است تخت بیمار در اتاق وجود نداشته باشد و در این صورت باید داروی مورد نظر را به قفسه بازگرداند.





طرح اصلی زمین:

محل خانه ربات مرکز زمین میباشد.

پس از قرار گرفتن ربات در محل دایره شکل همان محل خانه یا استراحت ربات میباشد رقابت کنندگان باید کلیدی را به عنوان کلید استارت به داوران نشان دهند و سپس قرعه کشی شروع خواهد شد، پس از اقدام به قرعه کشی رقابت کنندگان دیگر مجاز به استفاده از لپ تاپ یا تغییرات در ربات خود نخواهند بود و صرفاً فقط میتوانند کلید استارت را که از قبل نشان داده اند فشار دهند. پس از فشردن کلید استارت ربات بایستی با توجه به قرعه کشی شروع به حرکت کند و داروی خواسته شده برای هر اتاق را در جای خود قرار دهد. نحوه عملکرد ربات در جاگذاری داروها با توجه به تصمیم گیری تیم ها خواهد بود و نحوه عملکرد ربات در جاگذاری و ترتیب عملکرد تأثیری بر امتیاز دهی نخواهد داشت و صرفاً پس از پایان زمان مسابقه آیتم های پروژه که شامل موارد زیر میباشد در نظر گرفته خواهد شد.

- برداشتن صحیح هر دارو توجه به قرعه کشی.
- تحویل صحیح هر دارو به هر اتاق با توجه به قرعه کشی.
- برگشتن به محل خانه، این آیتم صرفاً در صورتی به تیم ها تعلق میگیرد که تمام پروژه را بصورت صحیح انجام دهند.

○ نمره زمان صرفاً با توجه با زمان باقی تیم ها و نسبت به کمترین زمان لحاظ خواهد شد. شکل زمین در زمان مسابقه همین طرح خواهد بود و محل دیواره و برچسب ها طبق نقشه داخل پروژه نصب خواهد شد. دیواره های کنار زمین در قسمت های بلند ارتفاع ۵۰ سانتی متری دیواره های داخل زمین نیز تماماً ۵۰ سانتی متر ارتفاع خواهند داشت.

نکات مهم در انجام پروژه و قطعات:

- قطعات مورد استفاده در پروژه طبق نقشه خواهند بود و برای رنگ ها سعی بر این خواهد بود که از رنگ های غیر براق استفاده شود.
- محل تخت بیمار در اتاق ها یک برچسب مشکی بر روی کف زمین میباشد که ربات بایستی تشخیص دهد تخت بیمار روی آن قرار دارد یا خیر .



با توجه به نحوه برگزاری مسابقات جهانی و همچنین رعایت عدالت میان تیم ها یک سری محدودیت برای ساخت ربات اعمال میشوند.

- استفاده از هیچ کدام از قطعات رباتیک (پردازنده، مدارات الکترونیکی، موتورها و قسمت های مکانیکی) به هیچ عنوان مجاز نمیباشد.
- ربات ساخته شده توسط مسابقه دهندگان بایستی دارای کلید stop اضطراری باشد.
- ربات ها بایستی دارای یک نشانگر نوری باشند که در هنگام حرکت ربات روشن شود و در زمانی که ربات متوقف میشود خاموش باشد.
- استفاده از باتری برای کلیه تیم ها الزامی می باشد.



مشخصات ربات

a. محدودیت ابعادی ربات:

- ربات می بایست در یک مربع به ابعاد $50 * 50$ سانتیمتر جای گیرد
- از نظر ارتفاع محدودیتی وجود ندارد.
- ابعاد ربات صرفاً شامل ابعاد بدنه خود ربات می باشد و بازویی که بر روی آن نصب میگردد محدودیت ابعادی ندارد.

b. محدودیت وزنی:

- محدودیت وزنی برای ربات های در نظر گرفته نشده است.
- ربات ها از نظر وزنی به گونه ای ساخته شوند که به راحتی جابجایی باشند.

c. محدودیت موتور ها:

- تیم ها به هر تعداد موتور مورد نیاز می توانند استفاده کنند.
- در صورت لزوم تیم ها می توانند از پمپ های هیدرولیکی و پنوماتیکی نیز در ربات های خود استفاده نمایند.

- **نکته: در صورت استفاده از سیستم پنوماتیکی، تیم بایستی حداقل ۲ هفته قبل از مسابقات به کارشناس مسئول برای تعیین کمپروسور در کارگاه اطلاع بدهد.**

d. محدودیت پردازشی:

- هیچ گونه محدودیت پردازشی برای استفاده در ربات ها در نظر گرفته نشده است.
- تمامی پردازش ربات می بایست بر روی خود ربات صورت گیرد و استفاده از پردازنده های خارجی برای کنترل ربات سیار از راه دور ممنوع می باشد.



e. محدودیت های سنسوری:

• تیم ها میتوانند از هر گونه سنسور فعال و یا غیر فعال در ربات خود استفاده نمایند.

f. سیستم انرژی ربات:

• ربات ها باید با استفاده از باتری و منبع ولتاژ داخلی کار کنند و استفاده از منبع ولتاژ خارجی در زمان اجرای مسابقات ممنوع است.

g. محدودیت های سیستم حرکتی:

• برای سیستم حرکتی ربات های هیچ محدودیتی در نظر گرفته نشده است. ولی بر اساس ساختار مسابقه سیستم حرکتی ۳ چرخ همه جهته و یا ۴ چرخ همه جهته پیشنهاد می گردد.

h. محدودیت های بازو

• هیچ محدودیتی برای تعداد درجات آزادی ربات و نوع آنها در نظر گرفته نشده است.

۴- توانایی های عمومی ربات

پیشنهاد می گردد ربات های طراحی شده توسط تیم ها دارای توانایی های ذیل باشند.

(۱) مسافت سنجی.

(۲) تشخیص فاصله.

(۳) مانور پذیری.

(۴) پرهیز از برخورد با موانع.

(۵) تشخیص خطوط سیاه بر روی زمین.

(۶) پردازش تصویر جهت تشخیص رنگ ها و نوشته ها

(۷) در بر گرفتن اجسام و بلند نمودن آن ها (توسط گریپر با فک متحرک و مکانیزم حرکت عمودی در زاویه های متفاوت).

(۸) حرکت بر روی سطوح هموار از جنس MDF و یا ملامینه.



۵- مشخصات زمین مسابقه

نکته: نور زمین تا حد امکان ثابت است ولی تضمینی برای یکسان بودن میزان نور در قسمت های مختلف زمین پروژه وجود ندارد.
زمین های تست و آزمون نهایی یکی بوده و آزمون اصلی تیم ها در همان زمین تمرین برنامه ریزی شده انجام خواهد شد.

با آرزوی موفقیت.

برای ابراز پیشنهادات یا نظرات خود میتوانید با ایمیل زیر در ارتباط باشید.
یا از طریق فرم مسابقات نظرات خود را ابراز نمایید.

Iraj.bakhtiari@outlook.com