



Test Project

Competitor Information Document

Autonomous Mobile Robotics



مرحله کشوری مسابقات ملی مهارت دوره بیست و دوم

معرفی

رشته رباتیک در مرحله کشوری بیست و دومین دوره مسابقات ملی مهارت، با هدف شبیه سازی شرایط واقعی کاربرد ربات ها در صنایع مدرن - به ویژه حوزه کشاورزی - طراحی شده است. در این رقابت، شرکت کنندگان باید رباتی را طراحی، برنامه ریزی و آماده سازی کنند که بتواند به طور مستقل وظایف تعریف شده را در محیطی نیمه ساخت یافته انجام دهد.

سناریوی مسابقه بر پایه نیاز روزافزون به مکانیزه سازی فعالیت های کشاورزی و استفاده از ربات های هوشمند در برداشت و جابه جایی محصولات طراحی شده است. شرکت کننده موظف است با تحلیل اطلاعات ارائه شده، ربات را برای اجرای یک مأموریت چند مرحله ای آماده کند؛ مأموریتی که شامل برداشت، حمل، و تحویل میوه ها (سیب یا پرتقال) از درخت های مشخص به ایستگاه های تعیین شده است.

ربات باید توانایی تشخیص موقعیت منابع، تصمیم گیری لحظه ای، جابه جایی ایمن بار و بازگشت به موقعیت اولیه را داشته باشد، در حالی که زمان اجرا و محدودیت های عملکردی (مانند ظرفیت حمل، تعداد مراحل، و استفاده محدود از کنترل دستی) نیز رعایت می شود. روند اجرا توسط داوران به طور دقیق نظارت شده و کوچک ترین خطا یا تأخیر در ورود به زمین، می تواند منجر به حذف شرکت کننده از رقابت شود.

این رقابت فرصتی است برای سنجش توانمندی های تکنیکی و عملی شرکت کنندگان در زمینه ترکیب مهارت های مکانیکی، الکترونیکی و برنامه نویسی در یک سامانه ی یکپارچه. همچنین، توانایی مدیریت شرایط متغیر، تحلیل محیطی و تصمیم گیری سریع، از معیارهای کلیدی در ارزیابی عملکرد ربات خواهد بود.

مسابقه ی رباتیک در این مرحله، نه تنها دانش فنی شرکت کنندگان را به چالش می کشد، بلکه میزان آمادگی آن ها برای ورود به بازار کار تخصصی رباتیک و نقش آفرینی در آینده صنعت را نیز به نمایش می گذارد.



۱. ماژول A (پردازش تصویر)

در بخشی از مسابقه، شرکت کنندگان موظف به اجرای وظیفه‌ای تحت عنوان ماژول E خواهند بود. این وظیفه با هدف ارزیابی توانایی ربات در پردازش تصویر، تصمیم‌گیری بلادرنگ و شناسایی نوع محصولات طراحی شده است.

در این مرحله، پنج میوه‌ی مختلف در یک محیط نیمه‌ساخت یافته قرار می‌گیرند که ممکن است شامل نمونه‌هایی مشابه . ربات باید با استفاده از دوربین نصب‌شده (با زاویه دید محدود – FOV)، تصاویر زنده را دریافت کرده و به کمک الگوریتم‌های پردازش تصویر و برنامه‌نویسی، نوع میوه‌ها را شناسایی کند. داده‌های خروجی از این پردازش باید به‌صورت متنی ساده نمایش داده شود یا در حافظه ربات ثبت گردد. به طوری که قابل نمایش و داوری باشد.

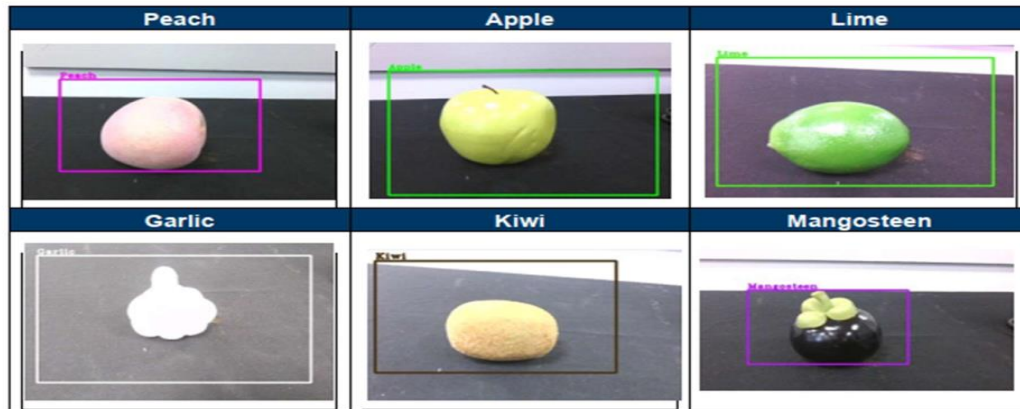
نکات کلیدی ماژول A:

- میوه‌ها به‌صورت تصادفی انتخاب می‌شوند و ممکن است شباهت زیادی به یکدیگر داشته باشند.
- فقط یک تصویر در هر نوبت روی خروجی دوربین قرار می‌گیرد.
- پردازش تصویر باید در لحظه و بدون تأخیر انجام شود.
- فقط از ماژول دوربین و برنامه‌نویسی داخلی ربات مجاز به استفاده هستید؛ استفاده از سیستم‌های خارجی یا کنترل دستی مجاز نیست.
- تمامی سیستم‌های پردازشی چه در این مرحله و چه در مراحل دیگر بایستی بر روی یک پردازنده رزبری پای اجرا شوند و استفاده از کنترلرهای دیگر مجاز نخواهد بود.



- این بخش، مهارتی پیشرفته‌تر از رباتیک سنتی را می‌سنجد و توانایی شرکت‌کنندگان در ترکیب هوش مصنوعی، بینایی ماشین، و مهارت‌های فنی را به نمایش می‌گذارد

۲.



ماژول B

نمونه پروژه برای ماژول B

در بخشی از مسابقه، ربات شرکت‌کننده باید یک شیء ناشناخته را **manipulate** کند. کنترل آن به‌طور کامل در اختیار ربات است.

این شیء ناشناخته، با وجود شباهت به نمونه‌های ماژول A.۱، از نظر ابعاد و وزن ممکن است متفاوت باشد. شیء موردنظر پیش از مسابقه به شرکت‌کنندگان اعلام نخواهد شد.

ربات باید بتواند این شیء را شناسایی، بردارد، چند متر حرکت دهد، به عقب برگرداند، و دوباره در همان موقعیتی که آن را برداشته، قرار دهد.

برای مثال، ممکن است از ربات خواسته شود یک میوه را از محل اولیه‌اش بردارد و در همان نقطه قرار دهد.

جزئیات دقیق مانند ارتفاع شیء، محل قرارگیری و نوع شیء در زمان اجرای مسابقه ارائه خواهد شد.

وظیفه‌ی طراحی ابزار مناسب، شناسایی شیء و اجرای دقیق حرکت، به‌طور کامل بر عهده شرکت‌کننده است.



ماژول C – اجرای مأموریت اصلی ربات در زمین مسابقه

الف) بررسی سیستم های ساخت ربات شامل قسمت مکانیک قسمت الکترونیک و موارد ایمنی

در این بخش که توسط داوران و بدون حضور رقابت کنندگان نمره دهی خواهد شد، سه تیم از داوران در سه بخش مختلف نمره دهی را انجام خواهند داد.

۱- بخش مکانیک : استفاده صحیح از پیچ ها و یاتاق ها، کوپلینگ صحیح چرخ ها، نصب صحیح اتصالات در قسمت اصلی و بازو

۲- بخش الکترونیک : سیم کشی صحیح ربات، استفاده از سوکت های مناسب ، شماره بندی سیم ها، کاور و دسته بندی سیم ها

۳- بخش ایمنی : شامل استفاده از کلید توقف اضطراری، جانمایی صحیح و محکم قطعات ، عدم کشش یا برخورد قسمت های الکترونیکی و سیم ها با قسمت های مکانیکی.

ب) آزمون تست کارایی ربات و بازو

در این بخش توانایی های حرکتی و عملکرد فنی ربات و بازوی آن ارزیابی می شود. معیارهای اصلی:

1. حرکت ربات در جهات مختلف
2. تشخیص رنگ ها و نوشته ها (پردازش تصویر)
3. حرکت در مسیر با طول مشخص
4. برداشتن و قرار دادن اجسام در مکان های مشخص شد



ج) انضباط تیمی و رعایت مقررات

به منظور حفظ نظم، ایمنی و استاندارد محیط کارگاه، امتیازدهی این بخش به صورت روزانه و تصادفی انجام می شود.

الزامات انضباطی:

1. ورود و خروج به موقع از کارگاه
2. حضور به موقع در زمان اجرای تست ها
3. نظم و ایمنی روی میز کار (عدم وجود ابزار تیز)
4. بسته بودن درب بطری های مایع
5. انتقال زباله ها به سطل مخصوص در پایان هر روز
6. استفاده از کفش بسته در فضای کارگاه
7. رعایت ادب در برخورد با دیگر شرکت کنندگان و کارشناسان

د) نکات نهایی و توصیه ها

- پردازش تصویر یکی از مهم ترین معیارها در پروژه نهایی است؛ رباتی که فاقد این قابلیت باشد، نمی تواند نمره ی بالا کسب کند.
- کنترلر اصلی استفاده شده حتما بایستی رزبری پای باشد، به دلیل سیاست های مسابقات جهانی. هر کنترلری به جز رزبری پای برای پردازش اصلی قابل قبول نخواهد بود.
- رقابت کنندگان میتوانند از کنترلرهای کمکی جهت کنترل چرخ ها بازو و ... استفاده کنند.
- موتورهای استفاده شده تماما بایستی موتورهای دی سی انکودر دار باشند و استفاده از سروو موتور یا استپر موتور ممنوع میباشد.
- شرکت کنندگانی که قصد دارند بهترین نتیجه را کسب کنند، توصیه می شود مراحل زیر را با اولویت دنبال نمایند:

1. ساخت مکانیک قوی و دقیق با کمترین خطا
2. تست کامل بخش های الکترونیکی
3. پیاده سازی نرم افزار و اجرای پروژه نهایی

این ترتیب پیشنهادی توسط گروهی از طراحان با سابقه مسابقات ملی و جهانی مهارت توصیه شده است.



۱. مقدمه

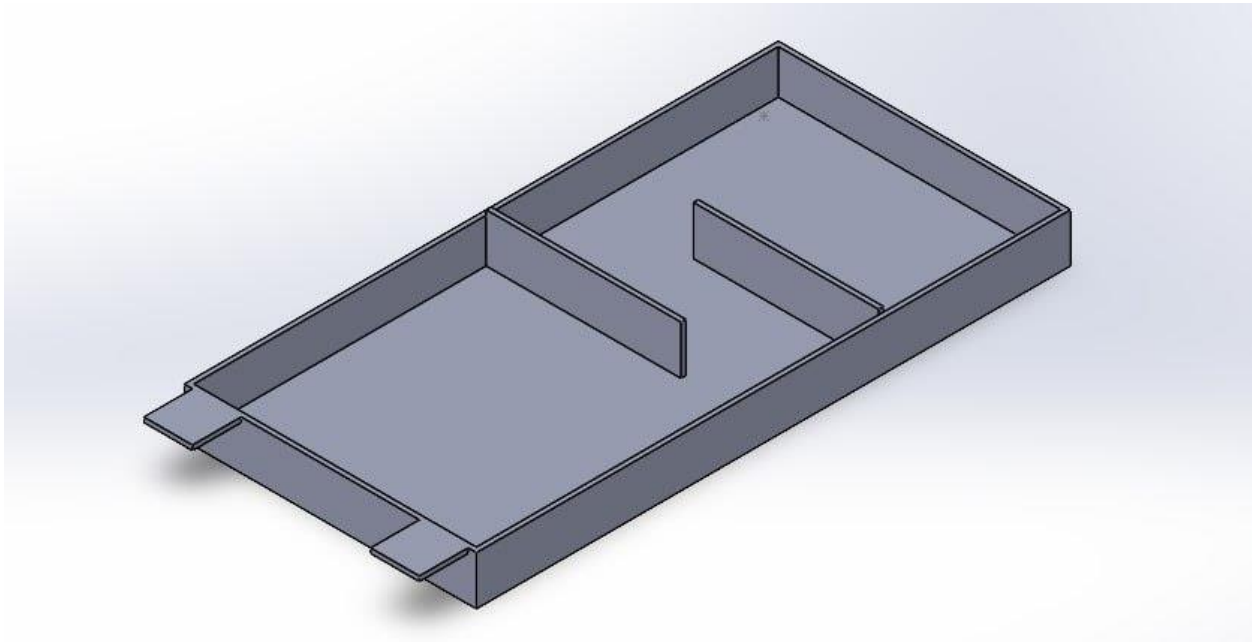
در این بخش، عملکرد ربّاتی که توسط شرکت‌کننده طراحی شده، در چند مرحله بررسی می‌شود. شرکت‌کننده باید با استفاده از اطلاعات داده‌شده، ربّات را برای انجام وظیفه آماده کند.

قبل از هر مرحله، جلسه‌ی توجیهی برگزار می‌شود. شرکت‌کننده موظف است همه اطلاعات را وارد کند و آماده اجرای مرحله باشد. اگر ربّات دچار مشکل شود، شرکت‌کننده اجازه دارد به‌طور محدود از کنترل از راه دور برای رفع مشکل استفاده کند. اما این کار جریمه دارد. اگر ربّات کاملاً متوقف شود، باید به محل مناسب منتقل شده و دوباره در حالت خودکار قرار گیرد.

در صورتی که ربّات در زمان مشخص وارد زمین نشود، شرکت‌کننده از رقابت حذف می‌شود.

۲. مراحل اجرا

۱. ربّات روی محل شروع قرار دارد.
۲. شرکت‌کننده سفارش را وارد می‌کند.
۳. جای میوه‌ها به‌صورت تصادفی مشخص می‌شود.
۴. با زدن دکمه‌ی شروع، ربّات فعال می‌شود.
۵. ربّات یک سبد از ایستگاه قرمز می‌گیرد.
۶. خوشه‌ها را از روی استند برمی‌دارد و به ایستگاه زرد می‌برد.
۷. در هر رفت، ربّات می‌تواند حداکثر سه میوه را حمل کند.
۸. این مسیر (رفت و برگشت) دو یا سه بار تکرار می‌شود تا کل سفارش انجام شود و در پایان، ربّات به محل شروع برمی‌گردد.
۹. وقتی چراغ قرمز ربّات روشن شود، یعنی مرحله تمام شده است. (تا روشن شدن چراغ، زمان ادامه دارد).



۳. نمونه اطلاعات سفارش

۳.۱ نمونه ترکیب سفارش

- دسته اول: ۱ میوه قرمز + ۲ میوه زرد
- دسته دوم: ۲ میوه سبز
- جمع کل: در نهایت میتواند سه سفارش و جمعاً ۶ میوه باشد، هر سفارش یا سبد نهایتاً میتواند ۳ میوه داشته باشد.



۳,۲ نمونه تقسیم اجرا در مراحل (حداکثر ۳ خوشه در هر مرحله)

مرحله	محتویات سبد	مجموع خوشه‌ها
اول	قرمز 1 + زرد 2	3 خوشه
دوم	قرمز 1 + زرد 1 + سبز 1	3 خوشه

۴. نمونه جای خوشه‌ها روی تاک‌ها

در زمین فقط دو درخت داریم:

- میوه قرمز: روی درخت ۱
- میوه زرد: روی درخت ۲
- میوه سبز: روی درخت ۲



۵. مشخصات تجهیزات

۵,۱ سبدها



- شرکت کننده باید حداقل دو سبد آماده کند.
- طراحی، جنس و روش ساخت سبد آزاد است.
- هر سبد می تواند تا ۳ خوشه میوه را نگه دارد.
- وزن و اندازه سبد آزاد است، به شرطی که ربات بتواند درست کار کند.



۵,۲ میوه ها

- اندازه: شکل کروی با قطر ۵ سانت تا ۸ سانت
- وزن: ۲۴ تا ۲۶ گرم
- رنگ‌ها: قرمز، زرد، سبز

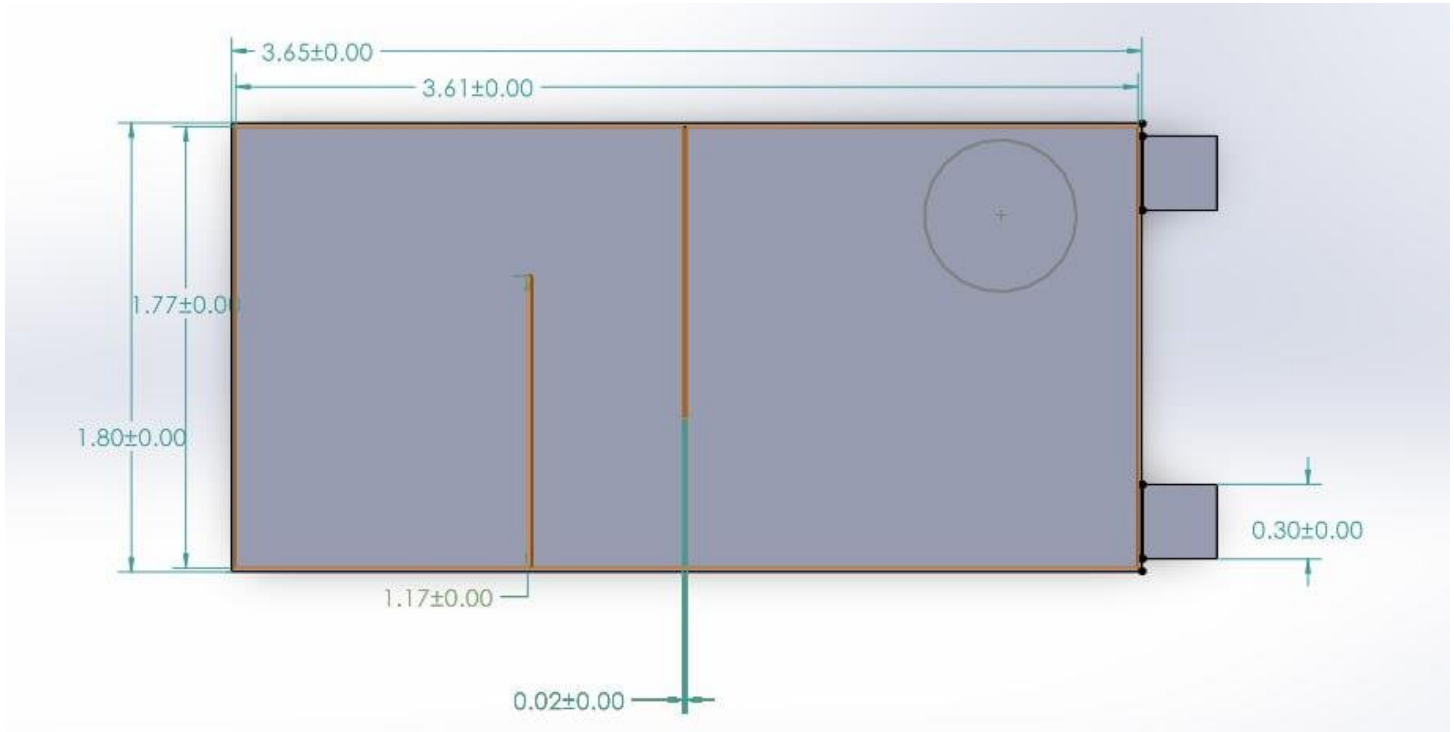
۶. نکات پایانی

- این اطلاعات نمونه هستند و ممکن است در مسابقه تغییر کنند.
- جای میوه و مراحل اجرا ممکن است توسط داوران تغییر کند.
- کنترل از راه دور فقط برای مشکل فنی مجاز است و جریمه دارد. مثلاً در صورتی که ربات در جایی متوقف شود و رقابت کننده صرفاً با کسر نمره میتواند نهایت سی ثانیه از لپ تاپ خود استفاده کرده یا کلیدی را روی ربات فشار دهد، جابجایی فیزیکی ربات مجاز نخواهد بود.
- زمان فقط وقتی متوقف می‌شود که چراغ قرمز ربات روشن شود.
- ورود دیر هنگام به زمین مساوی است با حذف شدن از آن مرحله.



ماژول C – مشخصات زمین، ربات و شرایط اجرا

۱. طرح کلی زمین مسابقه



- ارتفاع دیواره‌های اطراف زمین: 30 سانتی‌متر
- ارتفاع دیواره‌های داخلی: 30 سانتی‌متر
- بلندترین ارتفاع قرارگیری میوه‌ها در ۲۵ سانتی متری خواهد بود و کمترین ارتفاع در ۵ سانتی متری
- رنگ میوه‌ها حدامقدور مات انتخاب خواهد شد
- رنگ تمام دیوارها: سفید
- ممکن است که محل دیوارها تغییر کنند ولی در کمترین حالت فاصله دو دیوار یا یک دیوار با لبه دیوار دیگر کمتر از ۶۰ سانتی متر نخواهد بود.
- سطح زمین: نور تا حد امکان ثابت است ولی تضمینی برای یکنواختی وجود ندارد.
- زمین تمرین و آزمون نهایی یکی است و رقابت در همان زمین برگزار می‌شود.



۲. روند شروع مسابقه

پس از قرارگیری ربات در محل خانه، شرکت کنندگان باید کلید استارت را به داور نشان دهند. سپس قرعه کشی آغاز می شود. پس از آن:

- استفاده از لپ تاپ یا اعمال تغییرات روی ربات ممنوع است.
- فقط فشردن کلید استارت مجاز است.
- ربات باید خوشه های میوه های تعیین شده را از درخت ها بردارد و به ایستگاه مشخص شده تحویل دهد.

شاخص های ارزیابی:

- برداشت صحیح هر خوشه طبق قرعه کشی (رنگ و محل درست)
- تحویل دقیق خوشه به ایستگاه تعیین شده
- بازگشت موفق به موقعیت اولیه (در صورت انجام کامل مأموریت)
- زمان اجرا نسبت به زمان دیگر تیم ها امتیاز خواهد داشت
- توقف در محل صحیح میوه
- توقف در محل صحیح سبد
- توقف در محل صحیح توقف



3. محدودیت‌ها و الزامات ساخت ربات

الف) سیستم حرکتی:

- فقط موتور DC مجاز است (برای ربات اصلی و بازو)
- کلید توقف اضطراری (STOP) الزامی است.
- استفاده از باتری داخلی الزامی است.
- کنترلر اصلی مجاز فقط رزبری پای خواهد بود که پیشنهاد میشود از آخرین ورژن استفاده شود.

ب) مشخصات فیزیکی ربات

- ابعاد بدنه: حداکثر 60*60 سانتی‌متر
- ارتفاع: نامحدود
- وزن: محدودیت ندارد ولی باید قابل حمل باشد
- موتور: تعداد نامحدود
- پردازشگر: فقط استفاده از Raspberry Pi مجاز است و تمام پردازش‌ها باید روی خود ربات انجام شوند
- سنسورها: آزاد
- سیستم انرژی: فقط منبع داخلی مجاز است
- سیستم حرکتی پیشنهادی: سه چرخ یا چهار چرخ همه جهته
- بازو: بدون محدودیت در درجات آزادی یا نوع عملکرد



4. توانایی‌های پیشنهادی برای ربات

1. مسافت‌سنجی
2. تشخیص فاصله
3. مانورپذیری
4. اجتناب از برخورد با موانع
5. پردازش تصویر برای تشخیص رنگ و نوشته
6. دربرگرفتن و بلند کردن اجسام با گریپر و مکانیزم عمودی
7. حرکت روی سطح MDF یا ملامینه

پایان

با آرزوی موفقیت برای تمامی شرکت‌کنندگان عزیز در بیست و دومین دوره مسابقات ملی مهارت – رشته رباتیک. هدف نهایی این رقابت‌ها، ارتقاء توان فنی، دقت مهندسی، کار تیمی، و آمادگی برای ورود به عرصه‌های حرفه‌ای صنعت رباتیک است.

رعایت اصول ایمنی، احترام متقابل، و مسئولیت‌پذیری در این رقابت‌ها به اندازه مهارت‌های فنی اهمیت دارد. امیدواریم تجربه‌ای ارزشمند و آموزنده برای شما رقم بخورد.

نکته مهم: لینک زیر یک گروه تلگرامی می‌باشد که رقابت‌کنندگان و کارشناسان گرامی می‌توانند سوالات و نکات احتمالی خود را در آنجا مطرح کنند.

<https://t.me/+9nPNmmmO77o2MWRk>



ارزشیابی :

ارزشیابی				
ردیف	عنوان پروژه	بارم	نمره اکتسابی	ملاحظات
1	بررسی سیستم های ساخت و مونتاژ	10		در روز اول انجام خواهد شد
2	پردازش تصویر	10		در روز اول مسابقه انجام خواهد شد
3	آزمون تست کارائی بازو و ربات	15		در روز اول مسابقه انجام خواهد شد
4	انضباط تیمی و رعایت مقررات	10		در طول زمان مسابقه و به صورت مستمر نمره دهی خواهد شد
5	آزمون پروژه نهایی ربات	55		چهار بار انجام شده و مجموع نمره چهار بار در نظر گرفته خواهد شد