



RoboIUT

لیگ مسیریاب سرعتی آزاد

قوانین مسابقات RoboIUT ۲۰۲۴

چهارمین دوره مسابقات رباتیک دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشگاه صنعتی اصفهان

نسخه اصلی ویرایش ۱.۱ - شهریور ماه ۱۴۰۳



۱- معرفی لیگ :

این لیگ از معروفترین و پرمخاطبترین لیگهای مسابقات رباتیک است. رباتها در این لیگ باید دارای سنسورهایی باشند تا بتوانند تفاوت رنگ سیاه و سفید را تشخیص داده و با توجه به قوانین، مسیر اصلی را طی کنند. سرعت و دقت هر ربات تعیین کننده رتبه هر تیم است و تیمی که در کمترین زمان مسیر را طی کند برنده است.

۲- تیمها :

- هر تیم می تواند حداکثر ۶ نفر عضو اصلی داشته باشد.
- این لیگ برای همه افراد (دانشجویی و دانش آموزی) آزاد است.
- قبل از برگزاری مسابقات از هر تیم یک مصاحبه فنی گرفته می شود تا صلاحیت هر تیم برای شرکت در مسابقات بررسی شود. این مصاحبه اجباری است و امتیازی دارد که در رتبه نهایی تاثیری دارد.
- کمیته فنی مسابقات هیچ مسئولیتی در قبال آسیب دیدن ربات ها به هر نحوی ندارد.
- از عضوهای اصلی، مصاحبه فنی گرفته می شود و در روز مسابقات می توانند ربات خود را تغییر دهند یا تعمیر کنند اما سرپرستها اجازه تغییر در ربات، در روز مسابقه را ندارند.
- در روز مسابقه، یادبودها و گواهی های هر تیم به سرپرست تیم داده خواهد شد.
- سرپرست تیم باید قوانین را خوانده و یک نسخه به اعضای تیم ارائه دهد.
- سرپرست به جای همه ی افراد تیم برگه ی تعهد رعایت قوانین را امضا خواهد کرد.
- سرپرست می تواند یکی از اعضای عضو عادی یا لیدر باشد.



۳- ربات:

- ارتباط ربات‌ها با لپ تاپ یا هر سیستم خارجی ممنوع است و ربات‌ها باید مستقل و هوشمند باشند.
- وجود بیش از یک ربات ساخته و سرهم‌بندی شده در مسابقات ممنوع است.
- حداکثر ابعاد ربات $25 \times 25 \times 25$ سانتی‌متر است و این ابعاد بدون جدا کردن وسایل از بدنه ربات است و رباتی که در زمین قرار می‌گیرد ملاک است. همچنین برای تست صحت ابعاد ربات باید در جعبه‌ای به این ابعاد قرار بگیرد.
- ربات باید توسط اعضای تیم ساخته شود و استفاده از ربات‌های آماده در بازار ممنوع است.
- عدم رعایت هر کدام از قوانین بالا باعث رد صلاحیت شدن سریع ربات می‌شود.

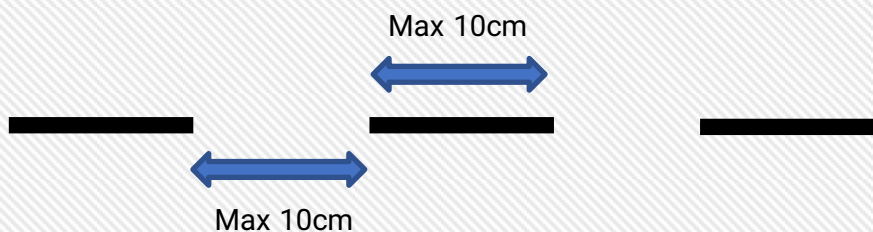
۴- زمین مسابقه:

- زمین مسابقات از جنس چوب MDF یا نئوپان است.
- رنگ زمین مسابقات سفید رنگ به همراه خطوط مشکی رنگ (و یا بالعکس) با عرض تقریبی ۱۶ میلی‌متری و ۲۰ میلی‌متر، که مسیر حرکت ربات را معین می‌کنند، است.

۵- چالش‌های مسیر:

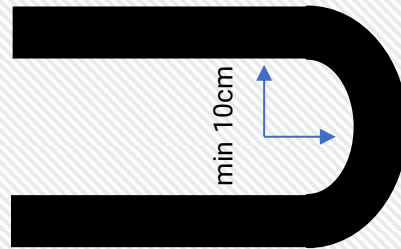
- (۱-۵) تقاطع مسیر: ممکن است قسمتی از مسیر حرکت ربات با قسمتی دیگر از مسیر زاویه بسازد که کم‌ترین زاویه بین خطوط ۴۵ درجه است.

(۲-۵) بریدگی: مسیر می‌تواند دارای بریدگی‌هایی با حداکثر فاصله ۱۰ سانتی‌متر باشد. مانند شکل زیر:

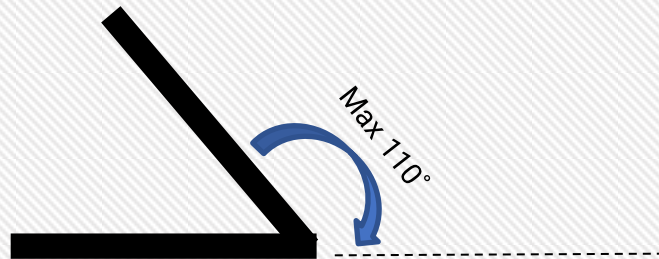




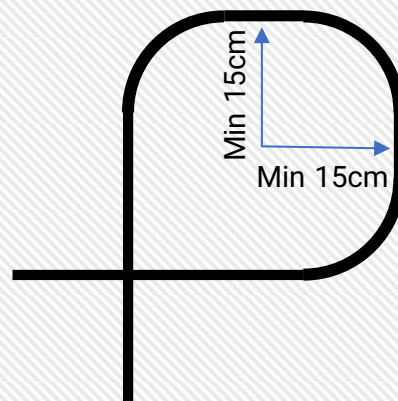
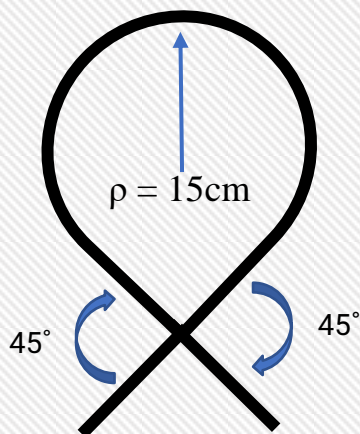
۳-۵) انحنای در مسیر حرکت ربات ممکن است انحنایی با حداقل شعاع ۱۰ سانتی متر قرار بگیرد.



۴-۵) زوایا: مسیر ممکن است دارای خطوط زاویه دار باشد که حداکثر زاویه خارجی ۱۱۰ درجه است.



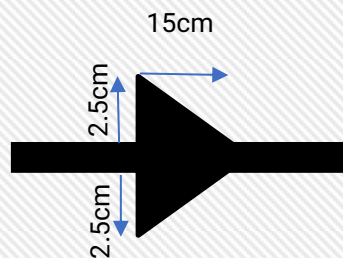
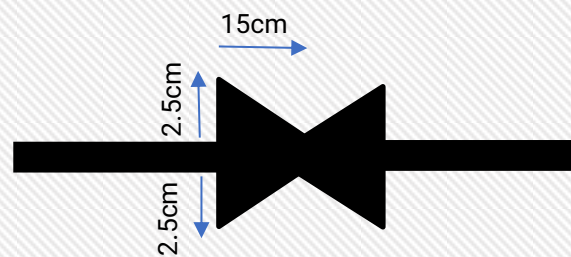
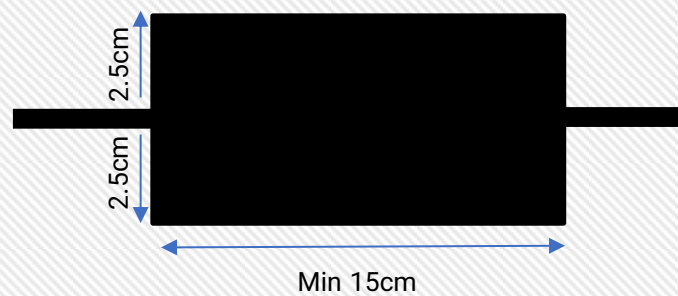
۵-۵) حلقه: مسیر می تواند دارای یک یا چند حلقه بسته باشد. همانند شکل های زیر:





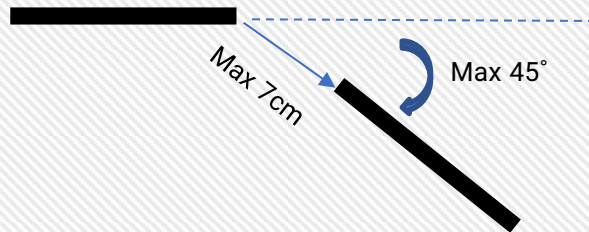
۵-۶) تغییر رنگ: ممکن است در قسمتی از مسیر زمینه سفید رنگ با خطوط مشکی برعکس شوند و به زمینه مشکی رنگ با خطوط سفید تغییر رنگ پیدا کند. در این مسیر ممکن است تمامی حالات بالا در مسیر قرار بگیرد. قابل توجه است که قبل از ورود به محیط معکوس، مسیر حداقل ۵ سانتی متر صاف می شود.

۵-۷) پهناى مسیر: ممکن است در قسمتی از مسیر پهناى خطوط تغییر کنند. پهناى مسیر ۲.۵ سانتی از هر سمت افزایش پهنا خواهد داشت. طول خط حداقل ۱۵ سانتی متر است.





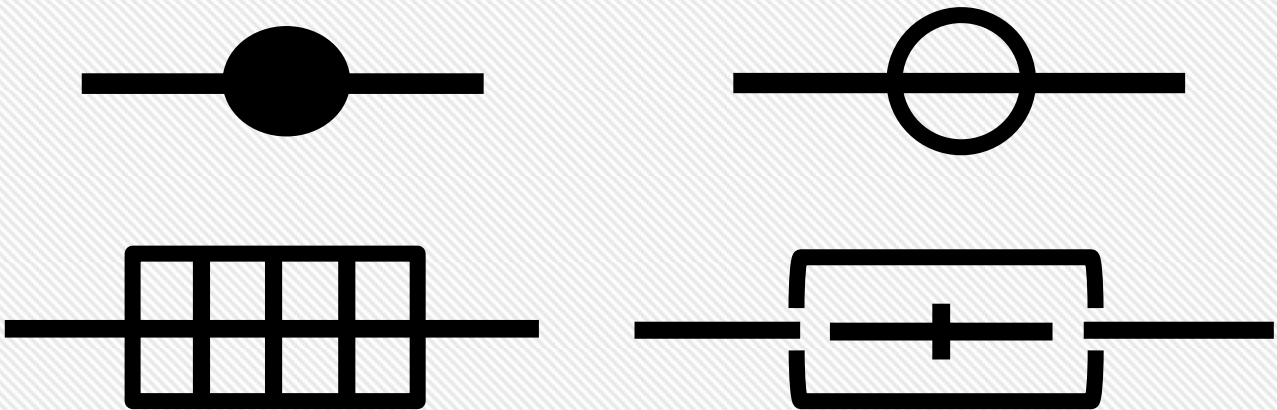
۸-۵) بریدگی سر پیچ: ممکن است در مسیر پیچ بریدگی قرار بگیرد که طول این بریدگی حداکثر ۷ سانتی‌متر و زاویه این بریدگی حداکثر ۴۵ درجه است.



۹-۵) پایان مسیر: در پایان مسیر ربات به یک فضای تماماً مشکی رنگ، با طول و عرض ۴۵ سانتی‌متر می‌رسد که ربات باید در این محیط بایستد. (این مربع مشکی، مربع مشکی دوم است)

۱۰-۵) مسیر ممکن است تا ۳ متر طول داشته باشد و پهنای مسیر تا ۱۵ سانتی‌متر از هر طرف امکان افزایش دارد.

همچنین ممکن شامل یکی از شکل‌های زیر باشد:



۱۱-۵) مسیر ممکن است دارای سطح شیب‌دار با زاویه‌ی ۱۵ الی ۴۵ درجه باشد.

شیب می‌تواند صعودی یا نزولی باشد و خط آن شکستگی یا بریدگی دارد. ممکن است ربات‌ها داخل شیب با هرکدام از چالش‌های بالا مواجه شوند.



نکته : 10 سانتی متر قبل و بعد از شیب ها ، خطوط شکستگی یا پیچ نخواهند داشت

5-12) مسیر ممکن است دارای دست اندازهای تکی یا متوالی با قطر دایره حداکثر 5 میلی متر باشد .

نکته : 5 سانتی متر قبل و بعد از دست انداز ها ، خطوط شکستگی یا پیچ نخواهند داشت.

5-13) در طول مسیر ، ربات باید مسیر مستقیم را طی کند و ممکن است تقاطع‌های مثبت شکل در مسیر قرار بگیرند. همچنین در طول مسیر ربات ممکن است با اشکال هندسی پیچیده رو به رو شود و انتظار می‌رود به حرکت مستقیم خود ادامه دهد.

5-14) فاصله‌ی هر دو خط موازی حداقل 10 سانتی‌متر است.

5-15) ممکن است چالش‌های جانبی و غیر مرتبط با مسیر مسابقه مانند آب در زیر زمین نیز وجود داشته باشد.

5-16) در دور جدید مسابقات ممکن است پس از زمین‌های حداکثر تا 10 سانتی متر دور خط مسیر به رنگ‌های قرمز یا سبز تغییر کند که ربات پس از برخورد با این رنگ‌ها می‌بایست مسیر خود را به صورت زیر تغییر دهد :

- رنگ سبز : هنگامی که ربات با رنگ سبز مواجه شود ، باید در تقاطع بعدی به سمت راست بپیچد. اگر ربات این رنگ را تشخیص دهد و به سمت راست بپیچد ، به مسیر راحت تر با زمان کمتری می‌رود در غیر این صورت ، مسیر مستقیم را طی کرده و در مسیر سخت تری قرار می‌گیرد.

- رنگ قرمز : هنگامی که ربات با رنگ قرمز مواجه شود ، باید در تقاطع بعدی به سمت چپ بپیچد. اگر ربات این رنگ را تشخیص دهد و به سمت چپ بپیچد ، به مسیر راحت تر با زمان کمتری می‌رود در غیر این صورت ، مسیر مستقیم را طی کرده و در مسیر سخت تری قرار می‌گیرد.

- اگر ربات ابتدا رنگ سبز سپس رنگ قرمز را تشخیص دهد قرار است بعد از 20 سانت خط صاف وارد زمین سرعتی شود(زمین سرعتی یعنی زمین رالی و در این مدل زمین چالشی وجود ندارد و فقط خطوط صاف و منحنی وجود دارد)

- اگر ربات ابتدا رنگ قرمز و سپس رنگ سبز را تشخیص دهد یعنی قرار است وارد زمین چالشی شود(بدین معنا که زمین چالشی تمامی چالش‌ها را شامل می‌شود)



فاصله‌ی هر رنگ از یکدیگر (لبه پایانی اولی تا لبه ابتدایی دومی) 10 سانتی متر بعد از آن خواهد بود و بعد از هر رنگ حداقل 20 سانتی متر خط صاف وجود خواهد داشت. (مگر آن که دو رنگ پشت سر هم باشند که در این صورت فاصله هر رنگ به 10 سانتی متر کاهش می‌یابد.)

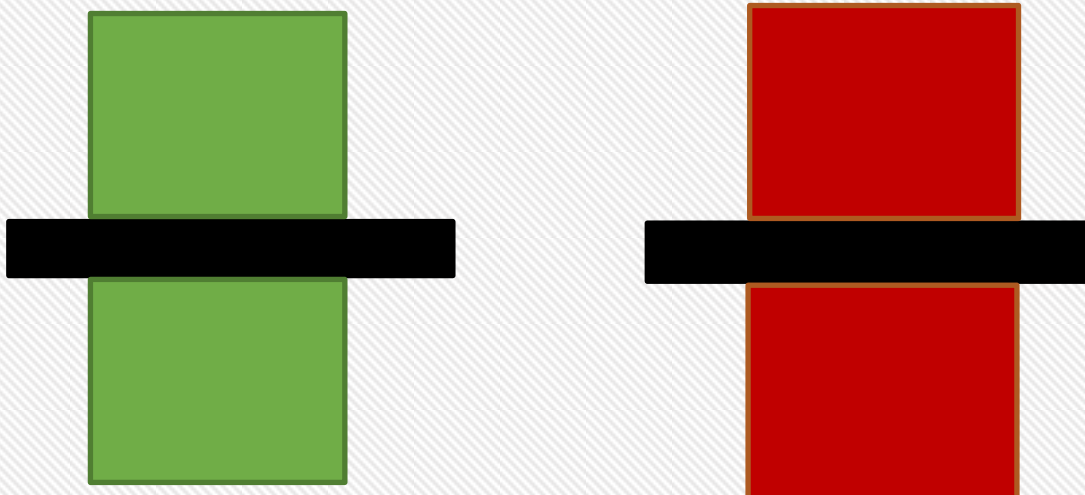
تبصره: همیشه رنگ‌ها در دو سمت مسیر قرار می‌گیرد و فقط دور خط صاف قرار دارند.

تبصره: ضخامت خطوط رنگی 12 سانتی متر در 12 سانتی متر خواهد بود خواهد بود.

تبصره: ربات پس از تشخیص رنگ، فقط باید اولین تقاطع پس از چالش را به سمت راست یا چپ بپیچد و تقاطع‌های بعدی را باید طبق قانون 5-13 به سمت مستقیم برود. اولین تقاطع بعد از رنگ‌ها با فاصله حداکثر 20 سانتی متر خواهد بود.

تبصره: در صورتی که ربات رنگ‌ها را تشخیص ندهد و یک خطا دریافت کند، و مجدداً ربات را در زمین قرار دهد، در این حین اگر کلیدی را روی ربات فشار دهد یا عملیاتی را انجام دهد که باعث تغییر در روند حرکت ربات شود، رکورد خود را از دست خواهد داد و اجازه ثبت رکورد دیگری نخواهد داشت.

قابل توجه است در تمامی فواصل و ابعاد ذکر شده تا 10 درصد خطا وجود دارد.



5-17) در طول مسیر ممکن است ربات درون یک تونل با سقف و بدنه برود. حداکثر مسیر تونل 40 سانتی متر است. عرض و ارتفاع تونل متناسب با سایز قانونی ربات‌ها است.

تبصره: ممکن است داخل تونل رنگ سیاه و سفید زمین برعکس شود. تا 10 سانتی متر قبل و بعد از تونل مسیر صاف و برعکس شده باقی می‌ماند.

تبصره: مسیر داخل تونل چالشی ندارد و همواره خط صاف است.



تبصره : در صورتی که ربات رنگ‌ها را تشخیص ندهد امتیازی از دست نمی‌دهد و قرار دادن رنگ‌ها همانند میانبر برای شما عمل می‌کنند که باعث جهش رکورد شما شود.

5-18) مربع مشکی رنگ: یک مربع مشکی رنگ با ابعاد 45*45 سانتی‌متر در میانه مسیر وجود دارد و یک مربع مشابه نیز در پایان مسیر وجود دارد. ربات باید با تشخیص مربع در میانه مسیر، روی آن مربع 5 ثانیه توقف کند سپس به مسیر خود ادامه دهد(مسیر مستقیم). در نهایت با دیدن مربع دوم که نقطه پایانی است ربات باید توقف کامل بکند. در صورت عدم توقف روی مربع مشکی در میانه مسیر به رکورد نهایی ۱۵ ثانیه اضافه خواهد شد. همچنین ربات در مربع پایانی حداقل باید ۱۰ ثانیه توقف کند که این توقف جزو رکورد نهایی حساب نشده اما در صورت حرکت مجدد -در بازه توقف ۱۰ ثانیه ای-، ۱۵ ثانیه به رکورد نهایی اضافه خواهد شد.





۶- نکات چالش‌ها:

بعد از هر تغییر ذکر نشده، حداقل ۱۰ سانتی‌متر خط صاف وجود دارد.
 تمامی اعداد مربوط به مشخصات دارای حداکثر ۱۰ درصد خطا هستند.
 از هر یک از چالش‌ها ممکن است از صفر تا چندین بار استفاده شود.

۷- نحوه برگزاری:

- مسیر مسابقه به چند بخش تقسیم بندی شده است. در این مسیر چالش‌های متنوعی قرار دارد. تکمیل هر بخش در صورت عدم تکمیل کامل زمین یک رکورد است (به عنوان مثال طی کردن مسیر کامل A تا B).
تیمی که مسیر را در زمان کم‌تری طی کرده باشد مقام بالاتری دارد.

- قبل از رونمایی زمین، تمامی تیم‌های شرکت کننده باید ربات خود را به کمیته لیگ تحویل دهند تا در قرنطینه بماند. تغییر کد ربات بعد از رونمایی از زمین مسابقات ممنوع می‌باشد. همچنین زمین به صورت کاملاً محرمانه توسط کمیته لیگ مسیریاب طراحی و ساخته می‌شود و به صورت همزمان برای تمامی تیم‌ها رونمایی می‌شود.

- ربات‌ها باید شامل برچسب‌هایی باشند که نشان دهنده لوگو یا نام هر تیم است.

- قبل از برگزاری مسابقات از هر تیم یک مصاحبه فنی گرفته می‌شود تا صلاحیت هر تیم برای شرکت در مسابقات بررسی شود که این مصاحبه فنی در رتبه‌بندی تیم‌ها تاثیر دارد.

- هر تیم می‌تواند ۳ رکورد را ثبت کند و چندین بار تست را انجام دهد. از بین ۳ رکورد هر تیم بهترین رکورد به عنوان امتیاز هر تیم ثبت می‌شود. (در صورت یکسان شدن رکورد نهایی چند تیم، ملاک بعدی رکورد های دیگر هر تیم است). زمان سه بار رکورد زدن برای هر تیم ۱۵ دقیقه است و این زمان از لحظه فراخوانی اسم تیم شروع می‌شود. قابل ذکر است اگر زمان تمام شود، ربات تیم شرکت کننده در هر جای زمین قرار بگیرد رکورد آن ثبت می‌شود و از ادامه دادن مسیر باز می‌ماند.

- در هنگام ثبت رکورد تیم‌ها می‌توانند تایرها، سنسورها، چسب، باتری و ... را تغییر دهند یا تنظیم کنند اما تعویض ICهای قابل برنامه‌ریزی مانند میکروکنترلر، یا هر قطعه‌ای که باعث تغییر کد شود ممنوع است.

- تمامی رکوردها و زمان‌ها توسط کرنومترهای دقیق و سنسورهای مخصوص اندازه گیری می‌شوند.

تیم‌ها در صورت هرگونه اعتراضی، باید آن را به صورت کتبی به کمیته و داوران تحویل دهند.



- تشخیص و محاسبه امتیازها تماما توسط داوران هر لیگ انجام می‌شود و تصمیم نهایی به عهده داوران هر لیگ است. همچنین در صورت بروز هرگونه مشکل غیرقابل پیشبینی نظر داوران و کمیته تعیین کننده است و پس از اعلام نهایی هیچ اعتراضی پذیرفته نیست.

* - زمین روز اول و روز دوم باهم متفاوت است و هر دو زمین در رتبه‌بندی نهایی تاثیر دارند. با توجه به سختی زمین‌ها، امکان در نظر گرفتن ضریب سختی برای رکورد در هر روز وجود دارد. ضریب سختی بین ۱ تا ۲.۵ واحد متغییر خواهد بود.

- تمامی مسافت‌ها و زمان‌های ایست ربات و حرکت در چالش‌های مختلف توسط سنسورهای لیزری زمان‌سنج دقیق اندازه‌گیری خواهند شد و همزمان داوران نیز از کرنومتر استفاده خواهند کرد.

۸- تخلفات:

موارد زیر باعث بازگشت ربات به ابتدای مسیر می‌شود:

۸-۱) طی کردن مسیر در جهت عکس.

۸-۲) چرخیدن ربات به دور خود بیش از ۵ ثانیه.

۸-۳) گم کردن مسیر و خارج شدن از مسیر اصلی و بازگشت به مسیر در نقطه‌ای دیگر.

۸-۴) وارد نشدن به حلقه‌ها یا رد کردن پیچ‌ها یا عدم تغییر زاویه، خروج از مسیر محسوب می‌شود.

۸-۵) در صورتی که داوران تشخیص دهند تیمی مسیر اصلی را با کد به ربات داده است و ربات هوشمند نیست، تیم به صورت کامل و بدون بازگشت مبلغ ثبت نام، از مسابقات حذف می‌شود.

۸-۶) استفاده از ربات‌های آماده و ساخته نشدن ربات توسط اعضای تیم.

۸-۷) زدن هرگونه اسپری و ماده خارجی به سطح زمین مسابقه ممنوع است.

۸-۹) دست زدن به ربات در حین رکورد گیری ممنوع است.

تبصره: در صورت دریافت ۳ خطا رکورد شما حذف شده و ثبت نخواهد شد.

تبصره: اگر دو رکورد یکسان شوند، تیمی که خطا ندارد، اولویت دارد.



۹- امتیازدهی:

۱- مصاحبه فنی: این مصاحبه برای صلاحیت شرکت هر تیم در مسابقات برگزار می‌شود. در این مصاحبه سوالات علمی درباره رباتی که تیم شرکت کننده ساخته است پرسیده می‌شود. در صورت پاسخ به تمامی سوالات، تیم شرکت کننده مقداری امتیاز کسب می‌کند. امتیاز دهی این بخش برعهده داوران است و سوالات هر تیم متفاوت و متناسب با ربات ساخته شده تیم شرکت کننده است. در صورتی که داوران تشخیص دهند که اعضای تیم ربات خود را نساخته‌اند و امتیاز زیر حد مجاز به تیمی بدهند تیم صلاحیت شرکت در مسابقات را نخواهد داشت. (امتیازها در روز مسابقات اعلام می‌شوند)

۲- تیم‌هایی که رکورد زمانی کم‌تری را (در زمان کم‌تری مسیر کامل را طی کنند) ثبت کنند برتری داشته و رتبه بهتری در آن روز نسبت به دیگران خواهند داشت.

- زمان ثبت شده در هر روز ملاک مقایسه با دیگر رقبا هست و ضریب سختی برای زمان‌ها در نظر گرفته خواهد شد.

- در نهایت به

۳- ربات شرکت کننده با تکمیل هر بخش یک رکورد ثبت می‌کند و اگر از ادامه دادن مسیر بازماند رکوردی که برای اتمام بخش قبلی (مثلا A تا B) برای آن ثبت شده در نظر گرفته می‌شود.

۴- تیمی که در مجموع امتیاز بالاتری را دریافت کند برنده است. (جدول امتیازات در ادامه آمده است)

۵- تیم‌هایی که بخشی از مسیر را طی کرده‌اند، بعد از تیم‌هایی که مسیر را کامل طی کرده‌اند رتبه بندی می‌شوند.

۶- در صورتی که ربات در نقطه تماماً مشکی پایانی نایستد، **۵** ثانیه به رکورد آن‌ها اضافه می‌شود.

۷- امتیازها و عملکرد ربات‌ها در انتخاب رتبه‌های فرعی و اصلی (مانند بهترین طراحی ربات و ...) نیز تاثیر دارند.

جدول امتیازدهی به صورت زیر است (این جدول ممکن است در ویرایش‌های بعدی تغییرات جزئی بکند)



ضریب سختی	حداکثر امتیاز	-
۱.۱	۵	مصاحبه فنی
۱.۳	*تعداد تیم	زمین روز اول
۲	*تعداد تیم	زمین روز دوم

* به عنوان مثال ۲۰ تیم ثبت نام کرده اند. یک تیم در روز اول مقام اول را آورده است و امتیاز آن ۲۰ خواهد بود و تیمی که آخر شده است امتیاز ۱ را دریافت خواهد کرد. این امتیاز ۲۰ ضرب در ۱.۳ خواهد شد و اگر در روز دوم، سوم شده باشد، امتیاز ۱۸ را دریافت می کند که ضرب در ۲ خواهد شد. در صورتی که مصاحبه فنی را ۴ گرفته باشد، ۴ ضرب در ۱.۱ خواهد شد و در نهایت مجموع امتیازات به صورت زیر خواهد بود:

(تیمی که امتیاز بالاتری دارد برنده است.)

تبصره: حداقل امتیاز هر روز برای رتبه بندی ۱۲ است. در صورتی که تعداد تیم ها از ۱۲ بیشتر شود، امتیاز برابر تعداد تیم خواهد بود.

$$(۲۰*۱.۳)+(۱۸*۲)+(۴*۱.۱)=۶۶.۴$$



۱۰- نکات نهایی:

- قوانین ممکن است تغییر کنند. بنابراین تیم‌ها موظفاند سایت مسابقات را دنبال کرده و آخرین نسخه از قوانین را با دقت مطالعه کنند.
 - هرگونه اعتراض خارج از عرف یا با صدای بلند و بی احترامی به داوران و مسئولان برگزاری مسابقات، خارج از قوانین بوده و داور اجازه دارد تیم را از مسابقات حذف کند، حتی اگر آن تیم مقام آورده باشد.
 - اعتراض فقط از طریق نوشتن برگه‌ی اعتراض امکان پذیر بوده و باید نزد داوران ثبت رسمی شود تا به آن رسیدگی شود در غیر اینصورت امکان عدم رسیدگی به اعتراضات شفاهی وجود دارد.
 - شرکت کردن در مسابقات به منزله قبول تمامی قوانین ذکر شده در بالا است.
 - در صورت وجود هرگونه پرسش به سایت مسابقات robo.iut.ac.ir مراجعه فرمایید.
 - آدرس کانال تلگرام: @IUT_Robotic
 - آدرس کانال اینستاگرام: RoboIUT
 - ایمیل ارتباط با کمیته و پرسش و پاسخ: robo.comp@iut.ac.ir
- پیروز، موفق و سربلند باشید.