

دفترچه قوانین مسابقه ملی نمونه سازی سریع مقیاسی (بخش طراحی و ساخت بازو رباتیک)

نسخه: 1.4

فهرست مطالب

3.....	مقدمه	1.
3.....	مشخصات ربات	2.
4.....	مراحل مسابقه	3.
4.....	تیم سازی	3.1.
4.....	ارائه ایده و طرح اولیه	3.2.
5.....	چالش شبیه ساز	3.3.
5.....	توضیحات چالش	3.3.1
8.....	نحوه داوری	3.3.2
9.....	ارائه TDP رسمی	3.4.
10.....	ساخت بازو	3.5.
10.....	مسابقه نهایی و چالش اصلی	3.6.
10.....	تایید صلاحیت	3.6.1.
10.....	چالش اصلی	3.6.2.
11.....	چالش فنی	3.7.
11.....	چالش های مسابقه	4.
11.....	Bacis Tasks	4.1.
12.....	:Basic Task 1	4.1.1.
13.....	:Basic Task 2	4.1.2.
15.....	:Basic Task 3	4.1.3.
17.....	:Advanced Tasks	4.2.
18.....	: Advanced Task 1	4.2.1.
20.....	: Advanced Task 2	4.2.2.
22.....	نکات تکمیلی	5.

1. مقدمه

رقابت ملی نمونه سازی سریع مقیاسی با هدف افزایش سطح دانش رباتیک، تقویت خلاقیت، توانایی حل مسئله، و مهارت ساخت نمونه‌های اولیه در زمان محدود برگزار می‌شود. از مزیت های این مسابقه می‌توان به ارتباط نزدیک شرکت کنندگان با صنعت و نیاز های این فضا اشاره کرد. این مسابقه در چندین بخش برگزار می‌گردد که در این دفترچه بخش بازو رباتیک مورد بحث قرار خواهد گرفت.

2. مشخصات ربات

- حداکثر جرم : 6 کیلوگرم
- حجم حالت بسته ربات: $40 \times 40 \times 40$ سانتی متر مکعب
- تعداد درجات آزادی: حداکثر 4 درجه آزادی
- طول قابل دسترسی: 40 الی 50 سانتی متری
- توقف اضطراری : ربات باید امکان توقف اضطراری داشته باشد.
- ظرفیت حمل بار : بازه 50 الی 70 گرمی
- سنسورها: استفاده از دوربین جهت تشخیص اشیا(به جز دوربین های عمق سنج) و سنسور های متفاوت (به جز سنسور تشخیص رنگ) امکان پذیر است.
- پردازشگر: استفاده از مینی کامپیوتر و یا لپتاپ به عنوان پردازشگر مانعی ندارد.

3. مراحل مسابقه

3.1. تیم سازی

در ابتدای فرآیند مسابقه، به شرکت کنندگان فرصتی جهت انتخاب هم تیمی و شناخت افراد داده می‌شود تا شرکت کنندگان بتوانند تیم مطلوب خود را ایجاد کنند. در این زمان دوره های توسعه فردی و تیم سازی نیز به شرکت کنندگان ارائه می‌شود.

* تیم های تشکیل شده، در طول روند مسابقه و با هماهنگی با مدیریت فبلب، می توانند در محیط اشتراکی فبلب، حضور داشته باشند و از امکانات موجود استفاده کنند.

3.2. ارائه ایده و طرح اولیه

هر تیم لازم است ایده کلی خود را به تیم اجرایی مسابقه ارائه دهد. هدف از ارائه این مورد، شناخت بیشتر تیم اجرایی از تیم های شرکت کننده و راهنمایی هر چه بهتر آنها می‌باشد.

موارد لازم جهت ارائه در گزارش :

- نام تیم
- نام اعضای تیم
- شماتیک اولیه بازو و لیست قطعات موردنیاز
- توضیح در ارتباط با نحوه حل چالش های مطرح شده و ایده برای ساخت بازو

*فایل PDF گزارش را به ایمیل زیر ارسال نمایید.

sbuniversityrobotics@gmail.com

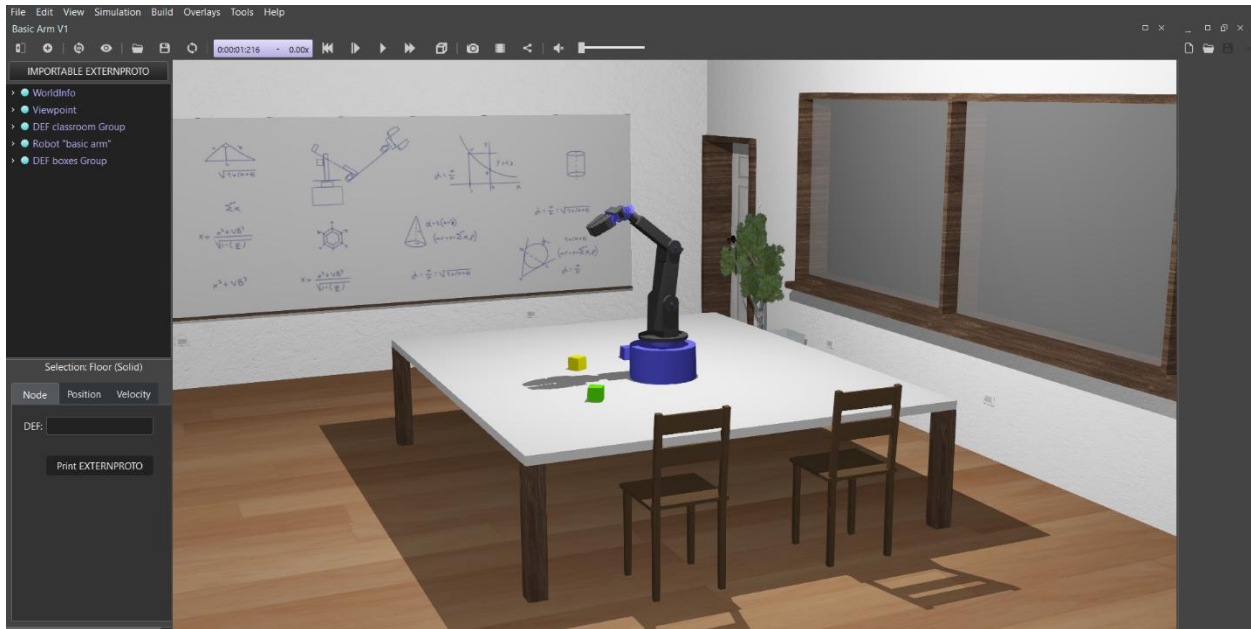
*ارسال ایده اجباری می باشد اما تاثیری در امتیاز تیم و داوری ندارد.

*این گزارش صرفا توسط یک نفر از اعضای تیم ارسال شود.

3.3. چالش شبیه ساز

در این چالش شرکت کنندگان می بایست در محیطی که تیم برگزارکنندگان در اختیار آنها قرار می‌دهد، الگوریتم‌های مشابه چالش‌های اصلی مسابقه را پیاده سازی کنند. بازو شبیه سازی شده در بستر Webots طراحی شده است (عکس 1) و فایل‌ها و چالش‌های مرتبط با آن در زمان مشخص شده در جدول زمانبندی، در اختیار شرکت کنندگان قرار خواهد گرفت. در این محیط دسترسی به داده‌های دوربین و سنسورهای زاویه مفاصل مختلف ربات امکان پذیر است و شرکت کنندگان باید سرعت زاویه‌ای هر مفصل را برای رسیدن به مقصد دلخواه، کنترل نمایند.

***در پایان این چالش، تیم‌های برتر، مواد اولیه پرینت و کمک هزینه ساخت بازو را دریافت خواهند کرد.**



عکس 1: محیط شبیه سازی شده در *Webots*

3.3.1. توضیحات چالش

در این چالش، 9 مکعب رنگی در دایره‌هایی اطراف بازو قرار گرفته‌اند. همچنین سه مربع رنگی برای قرارگیری مکعب‌ها اختصاص داده شده



عکس 2 : محیط چالش در شبیه ساز Weebots

است. شرکت کنندگان می بایست مکعب های رنگی را در خانه های مربع شکل قرار دهند. 2 مکعب مشکی، 3 مکعب آبی و 4 مکعب سبز بر روی نوار های رنگی مرتبط قرار دارند. مکعب ها هنگام انجام چالش توسط داوران، می توانند در هر نقطه ای از نوارهای ذکر شده قرار داده می شوند.

نکات قابل توجه:

- ویدئو آموزشی استفاده از شبیه ساز و همچنین فایل های مورد نیاز از طریق سایت و کانال تلگرامی مسابقه در اختیار شرکت کنندگان قرار می گیرد.
- تغییر در محیط شبیه سازی و مشخصات بازو توسط شرکت کنندگان ممنوع می باشد (شرکت کنندگان دسترسی تغییر محل قرارگیری مکعب ها در نوار مربوط به آن ها را دارند و می توانند شرایط مختلف را آزمایش کنند).

- در زمان اجرای چالش توسط داوران، کد های نوشته شده توسط شرکت کنندگان کپی شده و در محیط شبیه سازی و سناریو مد نظر داوران اجرا خواهد شد.
- مدت زمان پایه انجام چالش: 3 دقیقه و 30 ثانیه
- شرکت کنندگان می بایست در پروگرم خود با محدود کردن حرکات مفاصل بازو، از قرار گرفتن آن ها در شرایط نامتعارف (که در دنیای واقعی باعث آسیب دیدن بازو می شوند) جلوگیری نمایند. **با هر بار پیش آمدن این خطا ، 30 امتیاز از مجموع امتیاز های تیم کسر خواهد شد.**
- در صورت سقوط هر آبجکت در هنگام انتقال به ناحیه قراردعی، امتیاز مرحله برداشت برای تیم لحاظ خواهد شد، اما امتیاز قراردعی تخصیص داده نخواهد شد.
- برای پذیرش قراردعی صحیح، آبجکت باید به طور کامل در داخل محدوده تعیین شده قرار گیرد.
- همچنین در صورتی که یک آبجکت در مرحله ای به درستی در ناحیه مناسب قرار گرفته باشد، اما در ادامه تسک و در حین برداشت یا جابه جایی سایر آبجکت ها از ناحیه صحیح خارج شود، امتیاز قراردعی آن آبجکت تعلق نمی گیرد.
- برای اجرای هر چه بهتر از شبیه ساز، پیشنهاد می شود از نسخه های ذکر شده در ادامه برای نرم افزار و کتابخانه ها استفاده نمایید:
 - Webots:2023 b
 - Python:3.12
 - CV2:4.12
 - Numpy:2.2

جدول امتیاز بندی:

امتیاز	چالش
20	برداشت هر آبجکت
20	قرار گذاری هر آبجکت
-10	قرار گذاری آبجکت در فضای اشتباه
1	هر ثانیه زمان اضافه در صورت پایان تسک در زمان کوتاه تر از زمان مشخص شده
-30	قرارگیری مفاصل در حالت نامتعارف

تیم‌های شرکت کننده لازم است فایل های شبیه سازی خود را با ذکر نام تیم به ایمیل زیر ارسال نمایند.

sbuniversityrobotics@gmail.com

3.3.2. نحوه داوری

پس از پایان مهلت ارسال فایل های شبیه سازی توسط تیم‌های شرکت کننده، تیم داوری به مدت یک روز فایل های ارسالی را بررسی می‌کند. در صورتی که در فرآیند شبیه‌سازی و کامپایل کد مشکلی وجود داشته باشد، موضوع به تیم مربوطه اطلاع داده شده و فرصتی برای رفع مشکل در اختیار آن‌ها قرار خواهد گرفت.

پس از پایان این مرحله، زمان‌بندی اجرای شبیه‌سازی که طی دو روز یکشنبه (14 دی ماه) و دوشنبه (15 دی ماه) برگزار می‌شود، به هر تیم اعلام می‌شود.

تیم های شرکت کننده در صورت تمایل می‌توانند در زمان مقرر در جلسه مجازی حضور بیابند و از فرآیند اجرای شبیه‌سازی مطلع شوند. برای هر تیم، دو سناریو مختلف (برای همه تیم ها یکسان) در نظر گرفته می‌شود و در نهایت، میانگین امتیاز حاصل از این دو سناریو به‌عنوان امتیاز نهایی تیم محاسبه خواهد شد.

*لینک جلسه مجازی از طریق ایمیل ارسال خواهد شد.

3.4. ارائه TDP رسمی

لازم است شرکت کنندگان در این مرحله طراحی های خود را نهایی کرده و در نرم افزارهای تخصصی پیاده سازی کنند. در صورتی که طراحی های انجام شده با قوانین مسابقه همخوانی داشته باشند، تیم اجازه شرکت در مراحل بعدی را خواهد داشت.

اطلاعات لازم جهت ارائه در TDP به شرح زیر می باشد.

1. مشخصات تیم

شرکت کنندگان لازم است مشخصات تیم خود را عنوان نمایند. این مشخصات شامل نام تیم و نقش و مسئولیت هر یک از افراد تیم می باشد.

2. طراحی مکانیکی

در این بخش لازم است اطلاعات دقیقی از طراحی بازو ارائه شود. این اطلاعات شامل طول دقیق هر لینک، مکانیزم استفاده شده در مفاصل، نوع انداکتور و دلیل انتخاب آن نوع و طراحی سه بعدی بازو می باشد.

3. عملگرها و سنسورها

نکاتی که در این بخش لازم است عنوان شوند به شرح زیر است:

- نوع عملگرها و سنسورها
- مشخصات کلیدی
- دلیل انتخاب این قطعات

4. الکترونیک ربات

تغذیه ربات، میکروکنترلر و نحوه کدنویسی آن، درایورهای موتور ها و ساختار کلی الکترونیکی ربات می بایست در این بخش به طور کامل تشریح شود.

5. بخش نرم افزاری

در این قسمت می بایست شیوه برخورد با هر یک از چالش های مسابقه، الگوریتم های کنترلی مورد استفاده، نحوه پردازش تصویر، تصمیم گیری

در شرایط متفاوت و نحوه ارتباط بخش نرم افزاری با سخت افزاری عنوان شود.

* توجه داشته باشید عدم ارسال TDP به منزله حذف تیم از ادامه روند مسابقه می باشد.

3.5. ساخت بازو

در این مرحله لازم است تیم ها ربات خود را به صورت فیزیکی ایجاد نمایند و خود را برای مراحل عملی مسابقه آماده کنند. این مرحله شامل :

- پرینت بدنه ربات
- پیاده سازی مدار های الکترونیکی طراحی شده
- اسمبل نهایی اجزای ربات

3.6. مسابقه نهایی و چالش اصلی

تیم های راه یافته به این مرحله لازم است که ربات خود را در حضور داوران و تیم اجرایی راه اندازی کرده و اقدام به انجام چالش های تعریف شده توسط داوران بکنند.

3.6.1. تایید صلاحیت

در این مرحله شرکت کنندگان جهت ورود به مسابقه پایانی، باید یک مرحله تست ساده را بگذرانند. این مرحله جهت اطمینان از عملکرد پایه ای ربات شرکت کنندگان می باشد.

3.6.2. چالش اصلی

این چالش ها، که در بخش 4 ذکر شده اند، چالش های اصلی مسابقه می باشند که در ادامه توضیح کاملی از آنها قرار داده شده است.

3.7. چالش فنی

پس از پایان مسابقه نهایی، چالشی فنی برای تیم های شرکت کننده تعریف می شود و در زمان مشخصی باید اقدام به انجام چالش کنند. تیمی که بهترین عملکرد را داشته باشد، برنده چالش فنی خواهد بود.

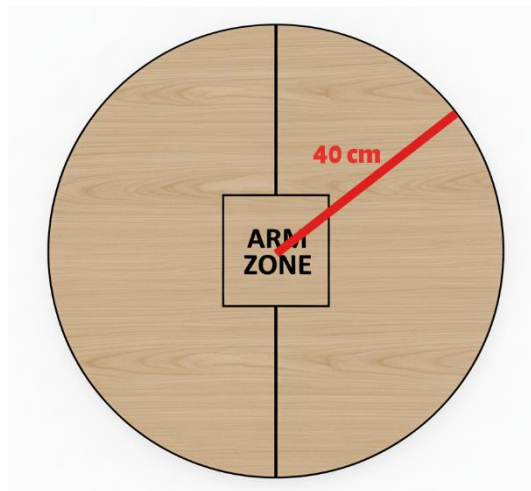
* این چالش خارج از چالش های اصلی مسابقه بوده و گواهی مجزا برای برنده این بخش در نظر گرفته میشود.

4. چالش های مسابقه

4.1. Basic Tasks

سه تسک اول که در روز دوم مسابقه برگزار می شوند، زیرمجموعه تسک های ابتدایی به حساب می آیند. این تسک ها روی میزی (عکس 2) به شعاع 40 سانتی متر برگزار خواهند شد و تمامی آبجکت ها و محل های قرار گیری در شعاع کمتر از 40 سانتی متر قرار می گیرند.

* توجه داشته باشید که رنگ های مورد استفاده در تصاویر، با رنگ هایی که در مسابقه استفاده خواهد شد متفاوت است که متعاقباً اعلام خواهد شد.



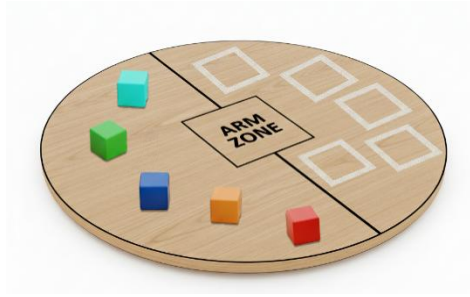
عکس 3: محل قرار گیری آبجکت ها برای تسک های BASIC

4.1.1 .Basic Task 1

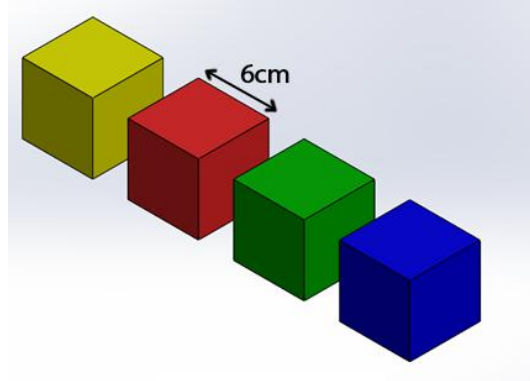
در این مرحله ربات باید از 5 نقطه مشخص در یک ناحیه دایره ای شکل به شعاع 40 سانتی متر (عکس 4) ، مکعب های $6 \times 6 \times 6$ سانتی متر که هر کدام وزن حدودی 50 گرم دارند(عکس 5) را به 5 جایگاه مشخص دیگر منتقل کنند. فضای قرار دادن مکعب ها دارای ابعاد 8×8 سانتی متر می باشند. مدت زمان این چالش 2.5 دقیقه می باشد.

نکات قابل توجه:

- محل قرار گیری آبجکت در روز مسابقه به شرکت کنندگان اعلام خواهد شد.
- در صورت سقوط هر آبجکت در هنگام انتقال به ناحیه قراردعی، امتیاز مرحله برداشت برای تیم لحاظ خواهد شد، اما امتیاز قراردعی تخصیص داده نخواهد شد.
- برای پذیرش قراردعی صحیح، آبجکت باید به طور کامل در داخل محدوده تعیین شده قرار گیرد و هیچ گونه تماس یا برخوردی با نوارهای مرزی (چسب های اطراف فضا) نداشته باشد.
- همچنین در صورتی که یک آبجکت در مرحله ای به درستی در ناحیه مناسب قرار گرفته باشد، اما در ادامه تسک و در حین برداشت یا جابه جایی سایر آبجکت ها از ناحیه صحیح خارج شود یا جابه جا گردد، امتیاز قراردعی آن آبجکت تعلق نمی گیرد.
- هر آبجکت حداقل 5 سانتی متر تا آبجکت های دیگر فاصله دارد.



عکس 4 : حالت اولیه آجکت ها



عکس 5 : آجکت ها

امتیاز	چالش
10	برداشت هر آجکت
10	قرار گذاری هر آجکت
1	هر ثانیه زمان اضافه در صورت پایان تسک در زمان کوتاه تر از زمان مشخص شده

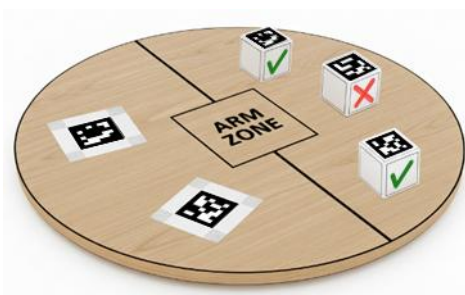
4.1.2. Basic Task 2

در این مرحله ربات باید از میان 3 شی که هر کدام دارای Tag مشخص هستند، دو شی که Tag آنها قابل قبول است را انتخاب کند و در جایگاه مشخص و درست قرار دهد. مکعب ها در این چالش ابعاد $5 \times 5 \times 5$ سانتی متر را دارند و وزن هر مکعب به صورت حدودی 60 گرم می باشد. فضای قرار دادن مکعب ها دارای ابعاد 8×8 سانتی متر می باشند. مدت زمان این چالش 2 دقیقه می باشد.

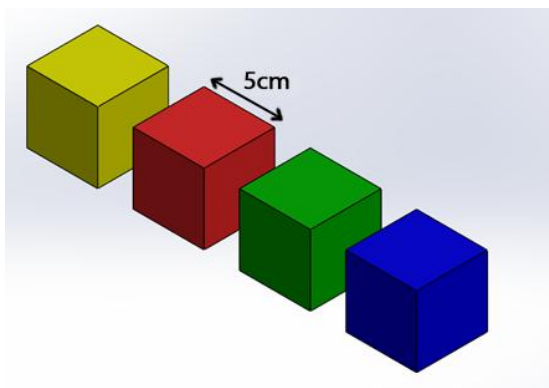
نکات قابل توجه:

- در صورت سقوط هر آجکت در هنگام انتقال به ناحیه قراردعی، امتیاز مرحله برداشت برای تیم لحاظ خواهد شد، اما امتیاز قراردعی تخصیص داده نخواهد شد.

- برای پذیرش قراردعی صحیح، آجکت باید به طور کامل در داخل محدوده تعیین شده قرار گیرد و هرگونه بیرون زدگی از فضای April Tag مشخص شده، امتیاز قراردعی آن آجکت تعلق نمی‌گیرد.
- همچنین در صورتی که یک آجکت در مرحله‌ای به درستی در ناحیه مناسب قرار گرفته باشد، اما در ادامه تسک و در حین برداشت یا جابه‌جایی سایر آجکت‌ها از ناحیه صحیح خارج شود یا جابه‌جا گردد، امتیاز قراردعی آن آجکت تعلق نمی‌گیرد.
- در این تسک ممکن است آجکت‌هایی با April tag متفرقه و یا فاقد April tag به منظور ایجاد نویز درون فضای مسابقه قرار داشته باشند؛ برداشتن و قراردعی این آجکت‌ها هیچ امتیاز مثبتی به همراه نخواهد داشت و موجب کسر امتیاز خواهد شد.
- قراردعی یک آجکت در April tag نادرست، امتیاز قراردعی به همراه نخواهد داشت و امکان حذف آجکت نادرست قرار داده شده به صورت دستی برای ادامه روند تسک وجود نخواهد داشت.
- هر آجکت حداقل 5 سانتی متر تا آجکت‌های دیگر فاصله دارد.



عکس 6

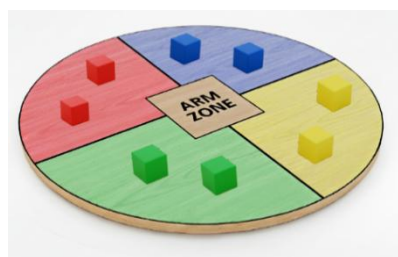


عکس 7

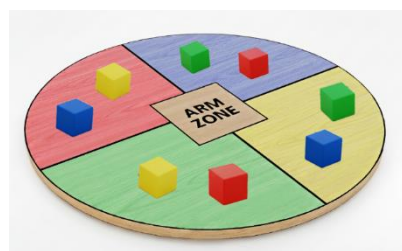
امتیاز	چالش
25	برداشت هر ابجکت
25	قرار گذاری هر ابجکت
1	هر ثانیه زمان اضافه در صورت پایان تسک در زمان کوتاه تر از زمان مشخص شده
-15	برداشت هر ابجکت اشتباه
-15	قراردهی ابجکت در فضای خانه اشتباه

4.1.3. Basic Task 3

در این مرحله ، ناحیه دایره ای زیر ربات به 4 بخش رنگی تقسیم می شود و از هر رنگ دو مکعب با ابعاد $5 \times 5 \times 5$ و وزن حدودی 50 گرم وجود دارد(عکس 7). ربات وظیفه دارد که این مکعب ها را در ناحیه رنگی مربوط به خود قرار دهد(عکس 8). مدت زمان لازم برای انجام این چالش 3.5 دقیقه می باشد.



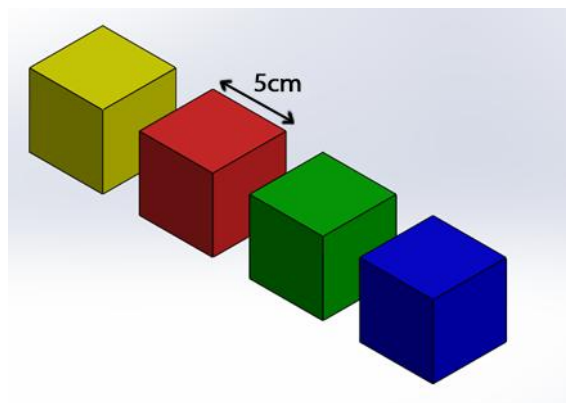
عکس 9 : نحوه قرار گرفتن ابجکت ها بعد از انجام تسک



عکس 8 : حالت اولیه قرارگیری ابجکت ها

نکات قابل توجه :

- در صورت سقوط هر آبجکت در هنگام انتقال به ناحیه قراردعی، **امتیازی** تخصیص داده نخواهد شد.
- برای پذیرش قراردعی صحیح، آبجکت باید به طور کامل در ناحیه رنگی مناسب باشند و هرگونه بیرون زدگی یک مکعب از ناحیه رنگی مناسب موجب از دست رفتن امتیاز آن آبجکت خواهد بود و ساختار امتیاز دهی در این بخش براساس تعداد آبجکت های درست در ناحیه رنگی مربوطه است و برداشت و جاگذاری به صورت جداگانه امتیازی نخواهد داشت.
- همچنین در صورتی که یک آبجکت در مرحله ای به درستی در ناحیه مناسب قرار گرفته باشد، اما در ادامه تسک و در حین برداشت یا جابه جایی سایر آبجکت ها از ناحیه رنگی صحیح خارج شود یا جابه جا گردد، امتیاز مربوط به آن آبجکت تعلق نخواهد گرفت.
- قرارگیری آبجکت های یک رنگ در ناحیه درست به روی یکدیگر مانعی ندارد اما در این تسک امتیاز اضافی نخواهد داشت.
- هر آبجکت (عکس 9) حداقل 5 سانتی متر تا آبجکت های دیگر فاصله دارد.

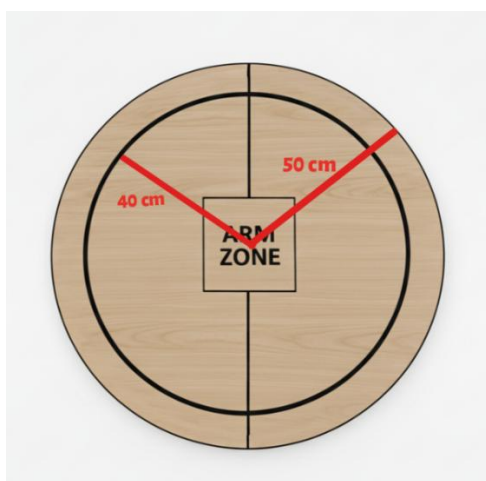


عکس 10: آبجکت ها

امتیاز	چالش ها
25	هر آبجکت درست در فضای درست
1	هر ثانیه زمان اضافه در صورت پایان تسک در زمان کوتاه تر از زمان مشخص شده
-15	قراردهی آبجکت در فضای رنگی اشتباه

4.2. Advanced Tasks

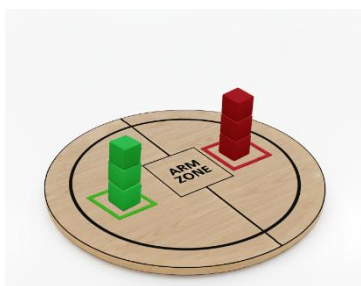
دو تسک دوم که در روز سوم مسابقه برگزار میشوند زیرمجموعه تسک های پیشرفته حساب میشوند این تسک ها روی میزی به شعاع 50 سانتی متر برگزار خواهد شد و برخی آبجکت ها در شعاع زیر 40 سانتی متر قرار میگیرند و برخی آبجکت ها در شعاع 40 تا 50 سانتی متری قرار میگیرند. برداشتن آبجکت های واقع در شعاع 40 تا 50 سانتی متری امتیاز اضافی به همراه خواهد داشت که در جدول امتیاز ها بررسی خواهد شد .



عکس 11 : محل قرارگیری آبجکت ها برای تسک های ADVANCE

4.2.1. Advanced Task 1

در این چالش ربات باید 4 مکعب را در فاصله حداکثر 40 سانتی متری و دو مکعب را در فاصله نهایتاً 50 سانتی متری خود برداشته (عکس 11) و در جایگاه های تعیین شده روی هم قرار دهد (عکس 12). همچنین باید توجه داشت که رنگ مکعب ها دارای اهمیت می باشند. مکعب های استفاده شده در این چالش دارای ابعاد $5 \times 5 \times 5$ سانتی متری و وزن حدودی 50 گرم می باشند. همچنین محل قرار گیری مکعب ها ابعاد 7×7 سانتی متری را دارا می باشند. مدت زمان انجام این چالش 3 دقیقه می باشد.



عکس 13 : نحوه قرارگیری آجکت ها بعد از انجام تسک



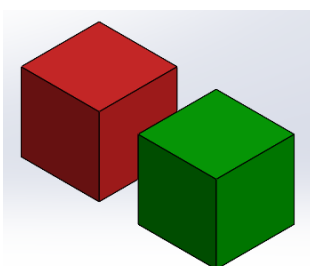
عکس 12 : حالت اولیه قرارگیری آجکت ها

نکات قابل توجه :

- در صورت سقوط هر آجکت در هنگام انتقال به ناحیه قراردعی، امتیاز مرحله برداشت برای تیم لحاظ خواهد شد، اما امتیاز قراردعی تخصیص داده نخواهد شد.
- برای پذیرش قراردعی صحیح، آجکت باید به طور کامل در داخل محدوده تعیین شده قرار گیرد و هیچ گونه تماس یا برخوردی با نوارهای مرزی (چسب های اطراف فضا) نداشته باشد.
- در این تسک آجکت های یک رنگ باید به روی یکدیگر قرار بگیرند و هر مرحله که آجکت ها بالاتر قرار میگیرند امتیازی بیشتری از طبقه پایین خواهند داشت همچنین اگر در حین قرار دهی طبقه های بالاتر

طبقه های پایین دچار ریزش یا خروج از ناحیه مشخص شوند امتیاز
مراحل قبلی نیز از بین خواهد رفت .

- در صورتی که با ریزش طبقات جدید طبقات قبلی همچنان در فضای درست باشند و از ناحیه مقرر خارج نشوند امتیاز آن ها ذخیره خواهد شد .
- در این تسک دو نیمه میز از هم مجزا هستند و در هر نیمه آبخکت های هماهنگ با همان نیمه و محل جایگذاری قرار دارند .
- در صورتی که یک آبخکت ، اشتباه در توالی قرار گیری به روی هم جایگذاری شود ، امتیاز طبقات بعدی آن توالی از امتیاز پایه شروع به شمارش میشود و **امتیاز اضافی طبقات بالاتر لحاظ نخواهد شد.**
- هر آبخکت حداقل 5 سانتی متر تا آبخکت های دیگر فاصله دارد.



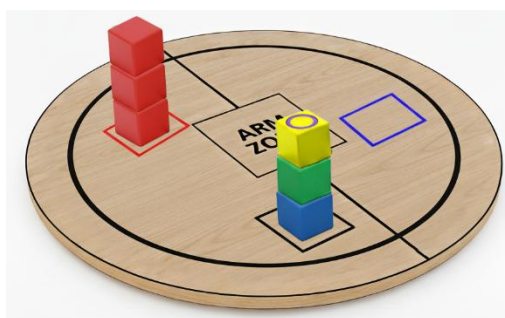
عکس 14 : آبخکت ها

امتیازها :	چالش ها :
10	برداشت هر آبخکت
10	قرار دهی هر آبخکت در طبقه اول
20	قرار دهی هر آبخکت در طبقه دوم
30	قرار دهی هر آبخکت در طبقه سوم
20	برداشت هر آبخکت از ناحیه 40 تا 50 سانتی متر

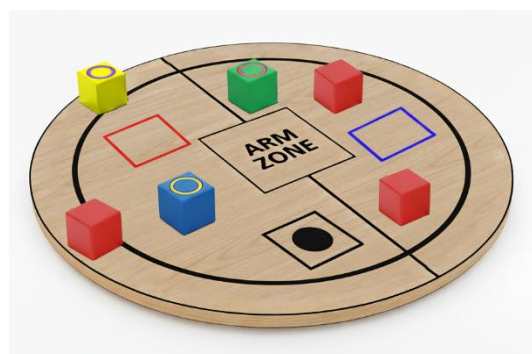
1	هر ثانیه زمان اضافه در صورت پایان تسک در زمان کوتاه تر از زمان مشخص شده
-15	برداشتن هر آبجکت اشتباه
-15	قراردهی آبجکت در فضای خانه اشتباه

4.2.2. Advanced Task 2 :

در این چالش 6 مکعب در محیط اطراف ربات وجود دارد که 4 مکعب در فاصله حداکثر 40 سانتی متری و 2 مکعب حداکثر در فاصله 50 سانتی متری ربات قرار دارند. 3 مکعب دارای علامت دایره (قطر دایره بیرونی 32 میلی متر و قطر دایره داخلی 20 میلی متر) و سه مکعب به رنگ مشخص قرمز می باشند. همچنین سه فضای خالی برای قرار دادن مکعب ها قرار دارد که ربات فقط باید از دو فضای مربوط به رنگ و نماد مکعب ها استفاده کند و مکعب ها را بر روی هم بچیند. در این چالش مکعب ها دارای ابعاد 5×5×5 سانتی متری و وزن حدودی 60 گرمی می باشند. مدت زمان انجام این چالش نیز 4 دقیقه می باشد.



عکس 15 : نحوه قرارگیری آبجکت بعد از انجام تسک

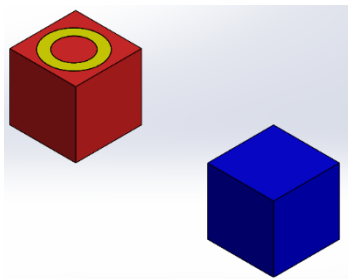


عکس 16 : حالت اولیه آبجکت ها

نکات قابل توجه :

- در صورت سقوط هر آبجکت در هنگام انتقال به ناحیه قراردعی، امتیاز مرحله برداشت برای تیم لحاظ خواهد شد، اما امتیاز قراردعی تخصیص داده نخواهد شد.
- برای پذیرش قراردعی صحیح، آبجکت باید به طور کامل در داخل محدوده تعیین شده قرار گیرد و هیچ گونه تماس یا برخوردی با نوارهای مرزی (چسب های اطراف فضا) نداشته باشد.
- در این تسک آبجکت های یک رنگ باید به روی یکدیگر قرار بگیرند و هر مرحله که آبجکت ها بالاتر قرار میگیرند امتیازی بیشتری از طبقه پایین خواهند داشت. همچنین اگر در حین قرار دهی طبقه های بالاتر طبقه های پایین دچار ریزش یا خروج از ناحیه مشخص شوند، امتیاز مراحل قبلی نیز از بین خواهد رفت.
- در صورتی که با ریزش طبقات جدید طبقات قبلی همچنان در فضای درست باشند و از ناحیه مقرر خارج نشوند امتیاز آن ها ذخیره خواهد شد.
- دو نیمه به صورت پیوسته هستند و 2 نوع آبجکت مدنظر در سرتاسر میز پخش شده اند.
- در این تسک آبجکت ها و محل های قرار گذاری ای به عنوان نویز درون میز برگزاری مسابقه قرار خواهند داشت که نه طرح دایره وار را شامل میشوند و نه به رنگ قرمز هستند. قرار دادن هر آبجت در این محل ها نمره منفی به همراه خواهد داشت.
- هر ابجکت حداقل 5 سانتی متر تا ابجکت های دیگر فاصله دارد.
- در صورتی که یک ابجکت اشتباه در توالی قرار گیری به روی هم جایگذاری شود امتیاز طبقات بعدی آن توالی از امتیاز

پایه شروع به شمارش میشود و امتیاز اضافی طبقات بالاتر
 لحاظ نخواهد شد.



عکس 17: آبجکت های تسک دو ADVANCE

امتیاز	چالش ها
10	برداشتن هر آبجکت
10	قراردهی هر آبجکت در طبقه اول
20	قراردهی هر آبجکت در طبقه دوم
30	قراردهی هر آبجکت در طبقه سوم
20	برداشتن هر آبجکت از ناحیه 40 تا 50 سانتی متر
1	هر ثانیه زمان اضافه در صورت پایان تسک در زمان کوتاه تر از زمان مشخص شده
-15	قراردهی آبجکت در نویز های ایجاد شده
-15	قراردهی آبجکت در فضای خانه اشتباه

5. نکات تکمیلی

- اطلاعات تکمیلی در صورت نیاز در نسخه بعدی این دفترچه منتشر خواهد شد.

- گروهی در پیامرسان تلگرام به منظور رفع ابهامات و پرسش و پاسخ تشکیل خواهد شد و لینک آن در وب سایت مسابقه قرار داده می شود.

<https://t.me/aerofablab123>

- شرکت کنندگان عزیز توجه داشته باشید قوانین مسابقه تا دو هفته قبل از مسابقه نهایی ، ممکن است دچار تغییر شوند. در نتیجه پیشنهاد می شود در تمامی زمان ها از جدید ترین نسخه دفترچه قوانین استفاده نمایید.
- تصویری از میز مسابقه و محل قرارگیری بازو :

*دایره وسط که با قطر 7.5 سانتی متر مشخص شده است، محل عبور سیم‌های ارتباطی با بازو می باشد و تیم های شرکت کننده اجازه قراردادن هر شی خارجی بر سطح میز قرارگیری بازو را ندارند.

