



به نام خدا

قوانین لیگ رباتهای پرنده (نسخه اولیه)

پیشگفتار

ضمن آرزوی موفقیت برای تیم‌های شرکت کننده در مسابقات، در اینجا به شرح مراحل و قوانین مسابقه خواهیم پرداخت.

در مسابقات پیش رو، با توجه به بالا رفتن توانایی‌های علمی و فنی تیم‌های ایرانی و همچنین تغییر قوانین و نحوه اجراء مسابقات جهانی، قوانین پنجمین دوره مسابقات رباتیک دانشگاه امیر کبیر نیز متناسب با آن به روز شده است. در طراحی مراحل و چگونگی امتیاز دهی، میزان هوشمندی، خودمختاری و توان نرم افزاری ربات برای شناسایی محیط و جمع آوری اطلاعات بیشتر مورد توجه قرار گرفته است و با توجه به فرمول امتیاز دهی مقدار زیادی از امتیاز را به خود اختصاص داده است. همچنین برای تشویق بیشتر تیمها به خودمختار سازی رباتها، مرحله‌ای از مسابقه تنها به صورت کاملا خودکار قابل انجام است. با این وجود بدیهی است قدرت مانور و توان فیزیکی و طراحی مناسب ربات هنوز از اهمیت بالایی برخوردار است و در قوانین تمام جوانب طراحی و ساخت و کنترل و هوشمندی ربات مد نظر قرار گرفته است.

توضیح عباراتی که در متن استفاده شده است

خودمختار: یعنی اینکه ربات بدون دخالت راهبر و فقط با زدن یک کلید بر روی کنترل، عملیات را به صورت هوشمند انجام دهد. (انجام عملیات به صورت حلقه باز قابل قبول نیست)

دید غیر مستقیم: یعنی راهبر فقط از طریق تصاویر ارسال شده توسط ربات، مسیر مسابقه را طی می‌کند و عملیات مورد نظر را انجام می‌دهد و هیچگونه اطلاعات دیگری نخواهد داشت.

دید مستقیم: راهبر با استفاده از کنترل و در نزدیکی زمین و امکان دیدن ربات به انجام عملیات می‌پردازد.

ربات تجاری (آماده): رباتی که برد کنترل پرواز آن و خود ربات بطور کامل بصورت کامل نمونه تجاری باشد.

ربات نیمه تجاری: رباتی که برد کنترل پرواز آن یا بدنه ربات بصورت تجاری تهیه شده باشد.

ربات دست ساز: رباتی که برد کنترلی و سایر ملزومات آن با طراحی تیم ساخته و برنامه‌ریزی شده باشد.



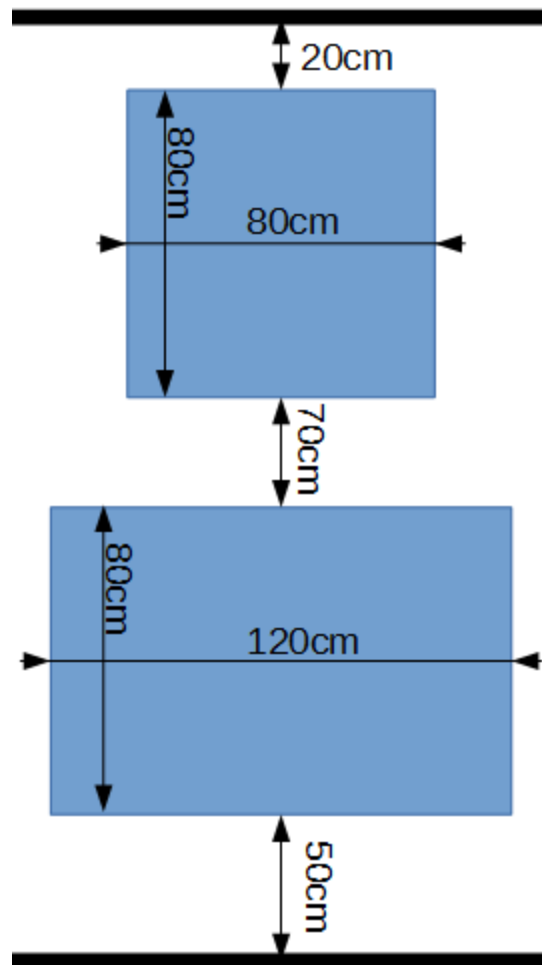
قطر ربات (D): اندازه بزرگترین قطر ربات بر حسب سانتی متر بدون در نظر گرفتن حفاظها.

شرح آیتمها و مراحل

بخش اول: عملیات جستجو و نجات

***صعود و معلق ماندن:** ثابت و بی حرکت قرار گرفتن ربات بعد از صعود در ارتفاع حدود یک متر در محوطه مشخص شده به مدت ۵ ثانیه.

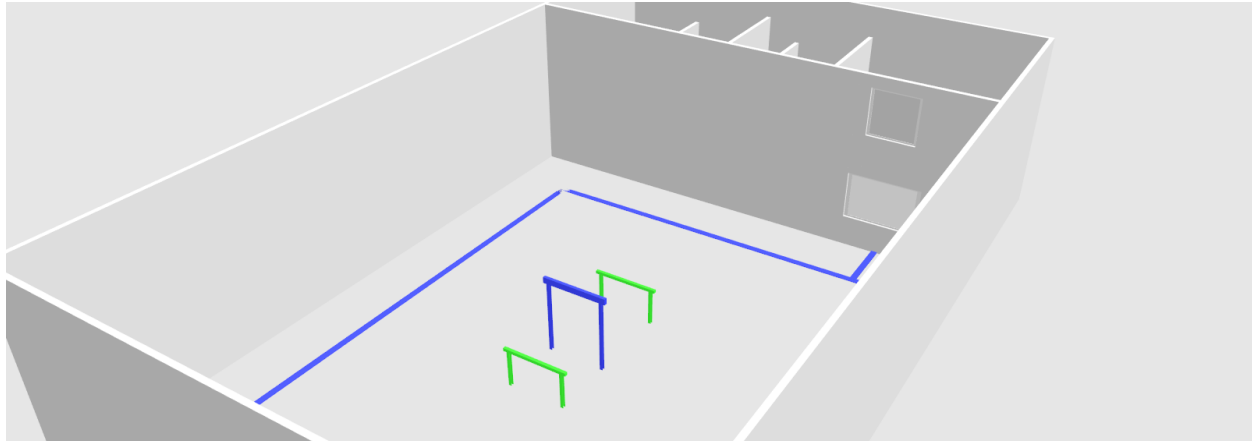
***پنجره:** عبور از میان پنجره‌هایی که در دیوار تعبیه شده است. یک پنجره کوچک با پهنای ۸۰ و پنجره بزرگ با پهنای ۱۲۰ سانتی متر. نحوه قرارگیری پنجره‌ها در شکل زیر آورده شده است.



شکل ۱- نحوه قرارگیری پنجره‌ها نسبت به هم و نسبت به زمین مسابقه



***موانع افقی:** در زمین مسابقه موانعی قرار دارد که در صورت سبز بودن آن ربات باید از زیر آن عبور کند و در صورتی که مانع آبی باشد ربات باید از بالای آن عبور کند تا امتیاز عبور از موانع در نظر گرفته شود. موانع سبز رنگ دارای ارتفاع حداقل ۶۰ سانتی‌متر و عرض حداقل ۱۰۰ سانتی‌متر هستند. موانع آبی هم عرض موانع سبز و دارای ارتفاع حداقل ۱۵۰ سانتی‌متر هستند. در شکل زیر یکی از حالت‌های چیدن این موانع آورده شده است.



شکل ۲- یکی از حالت‌های چیدن موانع در زمین مسابقه

***برداشتن بار:** ربات باید بسته‌ای را که آماده شده و دارای وزن کم و یک قلاب سیمی است از زمین بلند کند. بار، یک مکعب با ابعاد ۱۵ سانتی‌متر است که یک حلقه سیمی با قطر حدود ۱۰ سانتی‌متر به آن متصل است. مقصدی که این بار باید به آنجا حمل شود توسط کد QR که بر روی آن و یا در کنار آن بر روی زمین قرار داده می‌شود مشخص می‌شود. وزن بار به انتخاب تیم یکی از مقادیر ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ گرم است که با توجه به وزن امتیازهای مختلفی برای آن‌ها در نظر گرفته شده است.

***انداختن بار:** ربات باید بسته‌ای که بلند کرده یا از ابتدا به آن متصل بوده، را در محل مشخص شده رها کند. محل‌های مشخص شده برای انداختن بار با شماره‌ای تعیین شده است. هر بار با توجه به شماره کد QR آن باید در محل تخلیه متناظر با خود قرار داده شود. در غیر این صورت امتیاز انداختن بار در نظر گرفته نمی‌شود.

***شناسایی مصدومان:** تعدادی کد QR بر روی زمین، ستونها و دیوارها نصب می‌شود که می‌تواند معرف یک مصدوم یا اطلاعات اشتباهی (False Alarm) باشد. تنها نمایش اطلاعات کدها به صورت برخط و مشخص شدن مصدوم دارای امتیاز خواهد بود (False Alarm امتیازی نخواهد داشت).



***فرود:** در انتهای ماموریت ربات باید در محل مشخص شده فرود بیاید. در محل فرود ممکن است باد به عنوان اغتشاش مزاحم فرود آسان ربات گردد.

بخش دوم: تعقیب خودکار

در کنار مراحل بخش اول، مراحل زیر صرفاً برای حالت کنترل تماماً خودکار (خودمختار) در نظر گرفته شده است و انجام این مراحل به صورت دید مستقیم یا دید غیر مستقیم امتیازی نخواهد داشت:

***تعقیب جسم متحرک:** در این مرحله ربات باید به صورت خودکار به تعقیب جسم متحرک بپردازد. جسم متحرک یک ربات چرخدار است که یک مسیر از پیش تعیین شده را در مدت زمان کوتاهی (کمتر از ۳۰ ثانیه) طی میکند. جهت و سرعت حرکت این جسم ممکن است تغییر کند ولی سرعت حرکت آن از ۱ متر بر ثانیه تجاوز نخواهد کرد. مدت زمان تعقیب جسم متحرک بر حسب درصد امتیاز این مرحله را تعیین میکند. تیمها میتوانند علامت دلخواه خود را در سایز A5 بر روی این جسم متحرک نصب کنند.

***تعقیب مسیر:** ربات باید یک مسیر منحنی شکل یا دارای خطوط شکسته را که دارای مشخصه های تصویری و رنگ مشخصی است، طی نماید. میزان مسیر طی شده امتیاز این مرحله را تعیین میکند.

در محاسبه امتیازها با توجه به اینکه ربات هر مرحله را به کدام روش طی کرده و ربات به چه صورت آماده شده است، ضرایب طراحی (F_d) در نظر گرفته می شود. این ضرایب طراحی در جدول زیر آورده شده است. با نصب علامت و مارکر اضافی در زمین مسابقه از ضریب حالت خودکار کاسته خواهد شد.

جدول ۱- ضرایب مربوط به نوع ساخت ربات و نحوه اجرای ماموریت

	خود مختار	دید غیر مستقیم	دید مستقیم
دست ساز	۱۲	۳	۱
نیمه تجاری	۱۰	۲	۰,۶
تجاری	۸	۰	۰



توضیحات

- انجام عملیات صعود و فرود به تنهایی و بدون انجام یکی از مراحل میانی امتیازی نخواهد داشت.
- هر تیم تنها از یک ربات می تواند استفاده کند و استفاده از رباتهای مختلف برای مراحل مختلف امکان پذیر نیست.
- رباتهای کاملا تجاری تنها به صورت خود مختار قابل استفاده خواهند بود.
- در صورت انتخاب حالت خودمختار برای مراحل عبور از پنجره، برداشتن بار، انداختن بار و فرود، اگر مرحله قبل خودمختار نباشد، ربات باید مقابل علامتی که در نظر گرفته می شود، رفته و از آنجا حرکت خودمختار را آغاز نماید.
- برای شناسایی کد QR، یکی از داورها ناظر تصویر دریافتی از ربات خواهد بود و در صورتی امتیاز داده خواهد شد که نرم افزار از روی تصویر زنده به شناسایی پردازد و پس از انجام شناسایی، حروف و یا عدد موجود در کد را نمایش دهد.
- بخش اول و بخش دوم به صورت مجزا در نظر گرفته شده اند و به همین جهت فرود و برخاست مجدد ربات در بین این دو بخش مانعی ندارد.

زمین مسابقه

مشخصات کلی زمین مسابقه به شرح زیر است:

- ارتفاع دیواره های زمین مسابقه در حدود ۳ متر است.
- ربات ها باید در ارتفاعی کمتر از ارتفاع زمین مسابقه پرواز کنند.
- با توجه به مراحل مختلف، ممکن است چینش زمین مسابقه تغییر کند.
- با توجه به محل برگزاری مسابقه، جنس دیواره ها متفاوت خواهد بود و ممکن است اطراف زمین مسابقه با توره های محافظ محصور شده باشد و دیواری قرار داده نشود.
- سطح زمین مسابقه ممکن است به صورت یک نواخت و یک رنگ نباشد ولی رنگی مشابه رنگ خطوط و علائم مربوط به آیتمهای مسابقه، در آن وجود نخواهد داشت.

جدول امتیازها

ردیف	عملیات	امتیاز
۱	صعود و معلق ماندن	۲




پنجمین دوره مسابقات بین المللی رباتیک جام دانشگاه امیرکبیر
سومین دوره مسابقات بین المللی هوش مصنوعی جام امیرکبیر

اولین دوره مسابقات بین المللی فیراکاپ آزاد ایران

جشنواره بین المللی رباتیک
وهوش مصنوعی امیرکبیر
۲۳ تا ۲۸ آبان ماه ۱۳۹۴



۲	پنجره (کوچک - بزرگ)	(۲-۳)
۳	عبور از مانع افقی	۱ (هر مورد)
۴	برداشتن بار	۵،۳،۴ (با توجه به وزن بار)
۵	انداختن بار	۳
۶	شناسایی مصدومان	۱ (هر مصدوم)
۷	فرود	۲
۸	تعقیب جسم متحرک	تا ۲ (بر حسب درصد)
۹	تعقیب مسیر	تا ۲ (بر حسب درصد)
۱۰	برخورد با سطح زمین	۱- (برای هر برخورد)

فرمول محاسبه امتیاز

با توجه به امتیاز دریافت شده توسط تیم (Score) امتیاز نهایی تیم با استفاده از رابطه زیر به دست می آید.

$$Final_Score = F_d \times \left(1 + \left(\frac{50 - D}{3 \times D} \right) \right) \times Score$$

نکات قابل توجه

- پس از ثبت نام افراد تیم، برای آن‌ها کارت صادر می شود و از ورود افراد دیگر به محوطه تست و مسابقه ربات‌ها جلوگیری به عمل خواهد آمد.
- اطلاعات ارائه شده در گزارش فنی مبنای پذیرش تیم شماسست، در صورتی که در هنگام مسابقه مشخص شود اطلاعات داده شده غیر واقعی بوده، تیم از حضور در مسابقه محروم خواهد شد.
- تمامی ربات‌ها قبل از روز مسابقه مورد بازبینی و بررسی کمیته فنی مسابقات قرار می گیرد. تمامی قسمت‌های ربات، اعم از بردهای الکترونیکی و سنسورها به طور کامل در معرض دید کمیته فنی قرار بگیرد. در صورت رویت نشدن موارد ذکر شده، کمیته فنی می تواند ربات را تجاری اعلام کند. (کمیته فنی در هر زمان از مسابقه که تشخیص دهد می تواند دوباره ربات را مورد بررسی قرار دهد)
- محدودیتی برای تعداد ملخ‌ها وجود ندارد و تیم‌ها می توانند برای ربات خود از هر تعداد موتور و ملخ استفاده نمایند.

جشنواره هیمن المللی رباتیک و هوش مصنوعی امیر کبیر
۲۳ تا ۲۸ آبان ماه ۱۳۹۴

پنجمین دوره مسابقات بین المللی رباتیک جام دانشگاه امیر کبیر
سومین دوره مسابقات بین المللی هوش مصنوعی جام امیر کبیر

اولین دوره مسابقات بین المللی فیراکاپ آزاد ایران
FIRA

- ملخ‌ها باید به طور کامل محافظت شده باشند. به نحوی که از اطراف هیچگونه امکان ضربه زدن و آسیب رساندن توسط ملخ وجود نداشته باشد. این مورد هم در گزارش فنی و هم در زمان مسابقه مورد تاکید و توجه کمیته فنی است و در صورت عدم رعایت، باعث حذف ربات خواهد شد.



- تیم‌ها می‌توانند هر کدام از مراحل را به انتخاب خود با هر کدام از روش‌های خودمختار، دید غیر مستقیم و مستقیم انجام دهند. (فقط در مورد ربات‌های دست‌ساز)
- ربات‌های تجاری فقط می‌توانند به صورت خود مختار در مسابقه شرکت کنند.
- تیم‌ها می‌توانند برای راهنمایی ربات خود، هر گونه علامت یا وسیله‌ای را بر روی زمین مسابقه نصب نمایند ولی این کار باعث کاهش ضریب خودمختاری ربات خواهد شد.
- تیم‌ها باید قبل از شروع مسابقه نحوه انجام مراحل مسابقه را به داور اعلام نمایند تا شرایط آماده شود.
- در هر مرحله از مسابقه، اگر ربات به هر دلیلی با زمین برخورد کند و از پرواز باز بماند، مسابقه تمام و امتیاز تا همان نقطه محاسبه می‌شود. اگر وقت به اندازه کافی مانده باشد، تیم می‌تواند برای بار دوم ربات را به محل شروع برده و دوباره مسابقه را شروع کند که در این صورت بیشینه امتیاز بین این دو مرتبه تلاش، به عنوان امتیاز تیم قلمداد خواهد شد.
- در شرایطی که دو تیم دارای امتیاز مساوی باشند، تیمی که در زمان کمتری مسابقه را تمام کرده است ارجح است.
- در صورت انجام مراحل صعود، معلق ماندن و فرود، بدون انجام و کسب امتیاز از مراحل دیگر، هیچگونه امتیازی به ربات تعلق نخواهد گرفت.
- زمان آماده شدن ربات برای مسابقه ۳ دقیقه و زمان اجرای عملیات با توجه به مرحله و نوع عملیات در نظر گرفته شده برای هر مرحله تعیین خواهد شد.
- در زمان اجرای مسابقه تنها خلبان و مسئول نرم افزار تیم مجاز به حضور در زمین مسابقه هستند.
- در صورت خروج ربات از محوطه مسابقه (کنترل شده یا خارج از کنترل)، ربات از ادامه مسابقه حذف خواهد شد.



**جشنواره بین المللی رباتیک
وهوش مصنوعی امیر کبیر**
۲۳ تا ۲۸ آبان ماه ۱۳۹۴

پنجمین دوره مسابقات بین المللی
رباتیک جام دانشگاه امیر کبیر
سومین دوره مسابقات بین المللی
هوش مصنوعی جام امیر کبیر

اولین دوره مسابقات بین المللی
فیراکاپ آزاد ایران
FIRA

- در صورت بروز هر گونه مشکل و اعتراض نسبت به اجرای مسابقه، داوری و امتیازها مراتب را به صورت کتبی و یا از طریق ایمیل به سرپرست لیگ اعلام نمایید و از ایجاد هیجانات بی مورد خودداری فرمایید.

توجه:

امکان دارد بنا به صلاح دید کمیته علمی و فنی، تغییراتی در قوانین اعمال شود و تا یک هفته قبل از مسابقات قوانین به روز شود. پیشنهاد می شود تیمها به طور مستمر صفحه لیگ را بازدید کنند تا از تغییرات احتمالی آگاهی یابند. مسئولیت هر گونه بی اطلاعی از قوانین به عهده تیمهای شرکت کننده خواهد بود.