



قوانین مسابقات ربات های مین یاب کنترل از راه دور

۱-مقدمه

بر اساس گزارشات موجود ایران سومین کشور دنیا از لحاظ مین های دفن شده است. در طول ۸ سال جنگ تحمیلی عراق بر علیه ایران بالغ بر ۱۶ میلیون مین در سرزمین های مرزی غرب و جنوب کشور کاشته شده است که بعضا بعلت دور افتاده و صعب العبور بودن مناطق خنثی نشده باقی مانده و همه ساله افراد زیادی را از بین مردم عادی و نظامیان قربانی می کند. استانهای آذربایجان غربی، کردستان، ایلام، کرمانشاه و خوزستان، هنوز در معرض خطر انفجار مین های باقیمانده از بیست سال پیش هستند. کشف و خنثی سازی مین ها کار بسیار خطرناک و پرهزینه است. این امید وجود دارد که ربات های مین یاب بتوانند این خطر را رفع نموده و تلفات انسانی و هزینه مین یابی را کاهش دهند.

یک ربات مین یاب می بایست قادر باشد تمامی مین های موجود در یک ناحیه را کشف، خنثی و یا نابود سازد. ممکن است تکنولوژی امروز ربات ها اجازه داشتن چنین رباتی را در آینده نزدیک ندهد. با این حال در مسابقات مین یاب قصد داریم تا در حد ممکن تلاش های علمی و فنی مربوطه را به این هدف نزدیک نماییم.

این دوره از مسابقات در جریان هشتمین دوره مسابقات آزاد ربوکاپ ایران (IranOpen 2013) برگزار می گردد. امید است تیم های شرکت کننده بتوانند همانند دوره های قبل توانایی های خوبی در زمینه فناوری های ساخت ربات های مین یاب از خود نشان دهند.

۲- کلیات

هدف از این مسابقه طراحی ربات هایی است که بتوانند در زمین های ناهموار و همانند شرایط طبیعی میادین جنگی حرکت کرده و مین های دفن شده در سطوح مختلف زمین را کشف، علامت گذاری و جابجا نمایند. چنین رباتی باید از برخورد با مین های قابل رویت اجتناب نموده و در صورت لزوم آنها را از سر راه خود برداشته یا خنثی نماید تا راه برای جستجوی بقیه مسیر باز شود. همچنین مین های مدفون در زیر زمین را نیز کشف و علامت گذاری نماید.



این مسابقه در دو سطح جا بجایی مین های قابل رویت و تشخیص و یا خارج سازی مین های زیر سطحی برگزار خواهد شد. کنترل ربات توسط فقط یک اپراتور انجام می شود و فاصله اپراتور با زمین مسابقه حداکثر ۱۰۰ متر بوده و هیچگونه دیدی بر روی جزییات زمین مسابقه ندارد. اعضای تیم حق فرمان دادن و کمک به اپراتور و برقراری تماس با وی را نداشته و اپراتور فقط می تواند از راه دور و از طریق وسایلی که روی ربات نصب است، ربات را کنترل نموده و از وضعیت آن مطلع شود. همچنین اپراتور اجازه استفاده از هرگونه وسیله ارتباطی اعم از موبایل، هدفون، و غیره را در هنگام مسابقه ندارد.

۳- مشخصات زمین مسابقه

زمین مسابقه محوطه ای به ابعاد تقریبی ۶ در ۱۲ متر است که قسمتهای مختلف آن مشابه با شرایط اقلیمی و عوارض زمین مناطق مین کاری شده ساخته می شود. با توجه به شرایط برگزاری مسابقات و امکانات ممکن است ابعاد زمین مسابقه تغییر کند که به اطلاع رسیده می شود.

این زمین به چند بخش تقسیم گردیده و هر قسمت آن ممکن است از اجزای زیر تشکیل شده باشد:

۱. عمده زمین به صورت خاکی متشکل از انواع خاک سفت یا نرم می باشد.
۲. مناطقی از زمین می تواند تنها شامل ماسه، سنگریزه، سنگ درشت و یا قلوه سنگ باشد.
۳. در قسمتهای مختلف زمین ممکن است تنه و شاخه درخت، خاشاک، سیم خاردار، کابل فلزی، جعبه های فلزی، قطعات جدا شده از ربات و ... وجود داشته باشد. در خصوص اقلام فلزی روی زمین محل و میزان وجود آنها به حدی است که قابل رویت باشند.
۴. بخشهایی از مسیر حرکت ربات می تواند توسط موانعی پوشانده و مسیر حرکت معینی برای ربات تعیین گردد.
۵. ممکن است در بخشهایی از زمین اجسامی غیر فلزی از جنس آجر، الوار، موکت و ... به صورت تجمعی وجود داشته باشد.
۶. در زمین ممکن است سطحی شیب دار با شیب حداکثر ۳۵ درجه طولی و ۲۵ درجه عرضی بصورت دره ای به عمق تقریبی ۷۵ سانتیمتر و یا تپه ای به ارتفاع تقریبی ۷۵ سانتیمتر از جنس خاک سفت، سیمان و یا چوب وجود داشته باشد. در هر صورت سطح شیب دار صاف و صیقلی نخواهد بود.



۷. در قسمتی از زمین ممکن است حوضچه آب به عرض حداقل ۷۰ سانتیمتر و عمق حداکثر ۲۰ سانتیمتر وجود داشته باشد. عمق حوضچه می‌تواند بیش از عمق آب موجود در آن باشد. در این صورت شیب منطقه ورود به حوضچه حداکثر ۳۵ درجه خواهد بود.

۸. در منطقه ای از زمین ریزش باران وجود دارد عرض این منطقه حداقل ۷۰ سانتیمتر و دارای طول حداکثر ۱,۵ متر می باشد

۹. نور در زمین مسابقه به صورت طبیعی بوده یا به نحوی است که شرایط نور طبیعی را شبیه‌سازی نماید. با این حال منطقه ای از زمین مسابقه می تواند دارای نور شدید باشد که این نور ممکن است تصویر دوربین ها را ناواضح نماید.

۱۰. در کلیه قسمتهای زمین بجز حاشیه ۳۰ سانتیمتری از کناره های زمین ممکن است مین های وجود داشته باشند. در این خصوص هیچ بخشی از زمین مستثنی نبوده و حتی بر روی سطح شیب دار و درون حوض نیز ممکن است مین وجود داشته باشد. با این حال در خصوص سطوح صعب العبور نظیر شیب های تند و حوض از مین های قابل رویت استفاده خواهد شد.

۱۱. زمین مسابقه می تواند بر روی سطح زمین و یا در ارتفاع حداقل ۷۰ سانتیمتری از سطح زمین ساخته شود. در بخشی از زمین که به صورت سطحی ساخته می شود مین زیر سطحی وجود نداشته و تنها از مینهای روی سطحی و نیمه مدفون استفاده خواهد شد. در بخش مرتفع زمین امکان وجود انواع مین پیش بینی شده با این حال تا ارتفاع ۵۰ سانتیمتری از کف میز (۷۰ سانتیمتری از سطح زمین) هیچ جسم فلزی به جز موارد مطرح شده در قوانین وجود نخواهد داشت

ترکیب زمین مسابقه و نحوه استفاده از قواعد فوق بسته به شرایط، و امکانات محل برگزاری داشته و

ممکن است از تمامی موارد عنوان شده استفاده نشود.



شکل ۱: نمایی از زمین مسابقات در سالهای گذشته

۴- انواع مین

به صورت کلی در زمین مسابقات دو نوع مین وجود دارد که در خصوص هر نوع مشخصات مین و نحوه رفتار ربات در برخورد با آنها به شرح ذیل می باشد:

۴-۱- مینهای رو سطحی

مین های رو سطحی و مین های نیمه مدفون دسته ای از مین ها هستند که تمام یا قسمتی از آنها بالاتر از سطح زمین بوده و امکان مشاهده آنها با چشم غیر مسلح وجود داشته باشد. این دسته از مین ها می بایست توسط ربات جابجا شده و به چاله انفجار منتقل گردد. در برخی موارد نظیر مین های والمرا مجهز به سیم لازم است تا پیش از انتقال مین عملیات خنثی سازی نیز صورت پذیرد.

انفجار هر کدام از این مین ها در هر کدام از مراحل برداشتن، انتقال و گذاشتن آن در چاله انفجار موجب کسر امتیاز و در مواردی درخواست تعمیر یا پایان زمان مسابقه خواهد بود. در این خصوص انفجار مین درون



چاله انفجار مستثنی بوده و در صورتی که ربات باعث انفجار مین نشده باشد، شامل کسر امتیاز و پناستی نخواهد بود. تشخیص دلیل انفجار با داور مسابقه می باشد. انواع این مین ها و امتیازات مرتبط با آنها به شرح جدول ذیل می باشد. با این توضیح که عبارت تعمیر در این جدول به معنی الزام تعمیر ربات است. تعمیر ربات بدان معنی است که عضو کنار زمین تیم می بایست در مدت زمان حداکثر ۳ دقیقه قطعه ای از ربات را که به تایید داور مسابقه در تماس مستقیم با مین موجب انفجار آن شده است را باز و کاملاً جدا نموده و مجدداً بر روی ربات نصب نماید. در صورتی که تیمی نتواند از عهده این کار بر آمده و در زمان مقرر ربات را تعمیر نماید ۳ دقیقه از زمان مسابقه او کسر خواهد شد.

نوع مین	وزن (گرم)	ابعاد (میلیمتر)	تصویر	نحوه انفجار	امتیاز انتقال	امتیاز انفجار
M14	۱۵۰	قطر: ۵۶ ارتفاع: ۴۰		هر نوع برخورد ربات با سطح روی مین	۷۰۰	۴۰۰-
والمرا (آبی)	۱۰۰۰	قطر: ۱۳۰ ارتفاع: ۲۰۰		فعال شدن سنسورهای نصب شده به تشخیص داور	۱۰۰۰	۱۵۰۰- و تعمیر
والمرا (زرد)	۱۹۰۰				۲۵۰۰	۱۰۰۰- و تعمیر
والمرا (قرمز)	۲۸۰۰				۳۵۰۰	۵۰۰- و تعمیر
TS 50	۵۰۰	قطر: ۹۰ ارتفاع: ۴۵		فشار بر روی سطح مین که از نوع لاستیک نرم می باشد و فعال شدن سنسور	۵۰۰	۲۰۰- و تعمیر
بشقابی (آبی)	۱۰۰۰	قطر ۲۳۰		هر نوع تکان شدید که منجر به فعال شدن	۲۰۰۰	۲۰۰۰- و تعمیر



۱۵۰۰- و تعمیر	۳۰۰۰	شوگ سنسور شود.		ارتفاع ۱۱۵	۲۰۰۰	بشقابی (زرد)
۱۰۰۰- و تعمیر	۴۰۰۰				۳۰۰۰	بشقابی (قرمز)
اتمام زمان	۵۰۰۰	فعال شدن سنسور فشار منصوبه درون مین به تشخیص داور		طول ۳۳۲ ارتفاع ۹۴ عرض ۳۳۲	3000 gr	M19 (آبی)

نکات:

نکته ۱: بریدن سیم والمرا به نحوی که منجر به انفجار آن نگردد دارای ۲۰۰۰ امتیاز مثبت بوده و انفجار آن در حین خنثی سازی یا حتی پس از خنثی سازی ۱۰۰۰ امتیاز منفی و درخواست تعمیر خواهد بود. در صورت استفاده از سیمهای واقعی جنگی امتیاز خنثی سازی و انفجار متناسب با سختی عملیات دارای ضریب خواهد بود. این ضریب پیش از مسابقه اعلام خواهد شد.

نکته ۲: در صورت انفجار هر کدام از مین ها امکان جابجایی مجدد همان مین وجود نداشته و مسیر توسط داور باز خواهد شد. در این خصوص برخی از مین ها بالاخص مین های والمرا که در حکم مانع برای تعیین مسیر محسوب شوند مستثنی بوده و حتی در صورت انفجار لازم است تا خنثی شده یا جابجا شوند در این صورت انفجار مجدد دارای امتیاز منفی بوده اما خنثی سازی یا جابجایی دارای امتیاز نخواهد بود.

نکته ۳: با توجه به اینکه سنسورهای نصب شده درون مین ها ممکن است دارای خطا باشند ملاک تشخیص انفجار نظر داور بوده و صدای انفجار به عنوان مکمل محسوب می شود.

نکته ۴: تخریب هر کدام از مین ها بر اثر فشار بیش از حد به معنی انفجار مین می باشد.

۴-۲- مینهای زیر سطحی:

مین های زیر سطحی می توانند در عمق خاک وجود داشته ا در زیر سطح میز نصب شده باشند. این قبیل از مین ها وابسته به مرحله مسابقه می بایست از زیر خاک استخراج شده یا علامت گذاری شوند. شرایط لازم در خصوص نحوه رفتار با این مین ها پیش از هر مسابقه تعریف خواهد شد. مین های مدفون تنها در بخشی از زمین که در ارتفاع ساخته شده باشد وجود داشته و در زمینی غیر مرتفع از این مین ها استفاده نخواهد شد.



نکته مهم در خصوص این مین ها عبور از روی مین است. عبور هر بخش از ربات از روی این مین ها بر اساس مشاهدات داور در فیلم مسابقه به معنی انفجار بوده و دارای امتیاز منفی خواهد بود. علاوه بر مین ها سطوح فلزی دیگری نیز در زمین وجود خواهد داشت. یکی از این سطوح فلزی ه در زیر زمین مدفون است سطحی با ابعاد تقریبی ۲۵ در ۲۵ سانتیمتر است که ربات می بایست آن را تشخیص داده و به عنوان سطح فلزی غیر مین اعلام نماید. انواع فلزات دیگر اعم از سیم خاردار و غیره به نحوی بر روی زمین قرار خواهند گرفت که قابل رویت باشند.

نوع مین	عمق دفن	امتیاز کشف	امتیاز منفی انفجار	امتیاز خارج سازی
M14	۵ تا ۹ سانتیمتر	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰۰
M14	۱۰ تا ۲۵ سانتیمتر	۲۵۰۰	۱۰۰۰	۳۵۰۰
TS 50	۵ تا ۱۵ سانتیمتر	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰
TS 50	۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۴۰۰۰
بشقابی و M19	۵ تا ۹ سانتیمتر	۵۰۰	۴۰۰۰	۶۰۰۰
فلزی (کنسرو)	۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر	۱۰۰۰	۳۰۰۰	ندارد
کم فلز (ربع درب کنسرو)	۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر	۲۰۰۰	۱۰۰۰	ندارد
سطح فلزی ۲۵ در ۲۵	۵ تا ۱۰ سانتیمتر	۲۰۰۰ در صورت اعلام عدم مین	ندارد	ندارد

۵- مشخصات ربات

هر تیم در هر سطح از مسابقه می تواند با یک یا بیش از آن مسابقه دهد با این حال در هر زمان فقط یکی از روباتها می تواند در زمین حرکت نماید و همچنین در حین تغییر وضعیت استفاده از روباتها یک ریست اعلام می شود. استفاده از ربات های آماده ممنوع است و ربات باید توسط اعضای تیم ساخته شده باشد.

یکی از مهمترین نکات در زمینه ساخت روبات ماجولار بودن آن است. این بدان معنی



است که در صورت انفجار مین افراد بتوانند قطعه آسیب دیده را از روبات جدا کرده و تعویض نمایند. (با توجه به امکانات موجود قطعه باز شده و پس از تایید داور دوباره بسته شود)

۵-۱- شرایط فیزیکی ربات

روبات ها می بایست از اندازه و وزن معقولی برخوردار باشند. با این حال اندازه ربات ها می تواند حداکثر به طول ۸۰، عرض ۷۰ و ارتفاع ۶۰ سانتیمتر باشد. وزن مجاز ربات نیز حداکثر ۵۰ کیلوگرم است. تیم ها موظف به رعایت ابعاد و وزن ربات هستند. این ابعاد تنها در صورت وجود اعتراض از سوی یک یا چند تیم مورد بررسی قرار خواهند گرفت و عدم رعایت آنها منجر به حذف تیم از مسابقات خواهد شد. در صورتی که اعتراض پیش از آغاز زمان مسابقه باشد تیم می تواند در زمان آماده سازی ربات را با شرایط مسابقه منطبق نماید. محدودیت ابعاد ربات تنها در زمان ورود ربات به زمین می بایست رعایت شود و هنگام مسابقه محدودیتی برای ابعاد ربات وجود ندارد.

روبات های می بایست از ظاهری تمیز برخوردار باشند و با توجه به وجود منطقه باران مصنوعی و حوضچه آب تمهیدات لازم برای ضد آب نمودن ربات در نظر گرفته شده باشد.

۵-۲- سنسورها

روبات می تواند انواع مختلفی از سنسورها را داشته باشد، از جمله سنسورهائی برای موقعیت یابی، سنسورهای اولتراسونیک برای مکان یابی و جلوگیری از برخورد با موانع، دوربین برای مشاهده نشانه ها و سنسور کشف مین. از آنجائیکه محیط مسابقه ممکن است مسقف باشد، به شرکت کنندگان محترم توصیه می شود در مورد استفاده از GPS ملاحظات لازم را مبذول دارند. کلیه سنسورها و تجهیزات می بایست بر روی ربات نصب بوده و تیم ها اجازه استفاده از هیچ گونه سنسوری اعم از دوربین یا نشانه در خارج از ربات را ندارد.

۵-۳- ارتباط با ربات

ارتباط ربات با اپراتور می بایست تنها از طریق ارتباط بیسیم برقرار شود. در این خصوص کمیته فنی مؤکداً به تمامی تیم ها توصیه می نماید از ارتباط بیسیم با استفاده از شبکه 802.11 از نوع B، G یا N استفاده

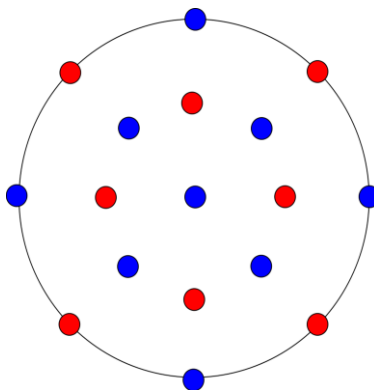


نمایند. در این صورت برای هر تیم یک کانال اختصاصی در نظر گرفته می‌شود و هر تیم تنها مجاز به استفاده از کانال اختصاصی خود خواهد بود. هر گونه ورود غیر مجاز سایر تیم‌ها به کانال تیم در حال مسابقه، موجب حذف تیم متخلف می‌گردد. Access Point لازم برای این نوع از شبکه توسط برگزار کنندگان مسابقات تأمین خواهد شد. با این حال توصیه می‌گردد تیم‌ها نیز Access Point مورد نیاز خود را همراه داشته باشند. کمیته فنی مسابقات وضعیت شبکه بی سیم را در خصوص قطع شدن ارتباط یا ورود غیر مجاز افراد به شبکه، کنترل خواهد نمود.

به غیر از شبکه بی سیم 802.11 عنوان شده، امکان استفاده از انواع دیگر ارتباطات بی سیم نیز مجاز است با این حال هیچ تضمینی در خصوص کیفیت ارتباط و عدم قطع شدن ارتباط وجود نخواهد داشت. برد تجهیزات رادیویی باید حداقل ۱۰۰ متر باشد.

۴-۵- اعلام مین

ربات‌ها باید به سنسور کشف مین مجهز باشند تا بتوانند مین‌های دفن شده در منطقه را پیدا نمایند. ربات باید پس از کشف مین حداقل ۵ ثانیه در محل کشف متوقف مانده و همزمان علامت نوری نشان دهنده کشف مین را نیز روشن نگاه دارد. این علامت دهنده نوری می‌بایست دایره‌ای به قطر حداقل ۵ سانتی‌متر باشد که در آن از حداقل ۹ عدد LED قرمز Super High Bright و همچنین ۸ عدد LED مادون قرمز استفاده شده باشد. چینش این LED ها می‌بایست به صورت مجتمع و مشابه شکل زیر باشد. در طول مدت ۵ ثانیه اعلام مین نباید سنسور کشف مین جابجا شود. در صورت عدم رعایت قوانین اعلام مین، حتی اگر درست اعلام شده باشد از طرف کمیته فنی قابل قبول نیست.



چینش برای LED ها. نقاط قرمز رنگ معرف LED های قرمز و نقاط آبی رنگ معرف LED مادون قرمز هستند

علاوه بر اعلام مین توسط ربات، داوری در کنار اپراتور وجود دارد که اپراتور باید کشف مین را به اطلاع وی نیز برساند. بدیهی است اپراتور باید در وسایل کنترل خود تجهیزاتی برای باخبر شدن از وجود مین داشته باشد. نحوه شناسایی مین توسط اپراتور می‌بایست توسط داور اپراتور تایید گردد.

علاوه بر نمایشگر نوری فوق که توسط خود تیمها ساخته و در محل مناسب بر روی رباتشان نصب می‌شود، یک جعبه فرمان الکترونیکی نیز در اختیار تیم ها قرار داده می‌شود که ربات باید از طریق آن در هنگام اعلام کشف مین یک سیگنال الکترونیکی را برای کامپیوتر داوری ارسال نماید. این جعبه که تصویر آن در شکل ۶ ارائه شده است با ورودی از ۲ ولت تا ۳۰ ولت روشن شده و سیگنال را برای داور ارسال می‌کند. برای اطمینان از صحت ارسال اطلاعات برای رایانه می‌بایست در طول مدت ۵ ثانیه روشن ماندن نمایش دهنده نوری، سیگنال فعال سازی برای این جعبه نیز ارسال گردد. مشخصات این جعبه به صورت زیر است:

- ابعاد: طول، عرض و ارتفاع به ترتیب ۶۰، ۴۰ و ۴۰ میلیمتر.
- وزن: حدود ۵۰ گرم
- ولتاژ کار: ۲ تا ۳۰ ولت با جریان حداقل ۱۰ میلی آمپر جهت راه اندازی اپتو کوپلر
- مجهز به باتری تغذیه داخلی
- فرکانس کار: ۴۳۳ مگاهرتز
- نمایانگر فعالیت و صحت عملکرد به صورت یک LED



- قابلیت اتصال و حذف سریع سیم از طریق رابط بلندگویی
- دارای گیره جهت آویزان شدن از ربات
- مجهز به کد رمز برای جلوگیری از تداخل با سایر تیم ها



شکل ۶: جعبه فرمان اعلام مین

۵-۵- علامت گذاری مین ها

ربات باید بتواند محل مین های دفن شده ای را که کشف می نماید علامت گذاری کند. از این رو هر ربات باید مجهز به وسیله ای جهت علامت گذاری محل کشف مین باشد. این وسیله می تواند نشانه رنگی، پرچم و یا هر علامت قابل رویت دیگر قابل استقرار در محل کشف مین باشد. در صورتیکه علامتی روی زمین قرار داده شود اندازه آن می بایست حداقل ۵ در ۵ سانتیمتر و حداکثر ۱۰ در ۱۰ سانتیمتر باشد. برای این که علامت از راه دور قابل تشخیص باشد باید از رنگ قرمز برای آن استفاده شود. در صورت نصب پرچم در روی زمین پایه آن می تواند از ابعاد فوق کوچکتر باشد که در این صورت ارتفاع پرچم باید حداقل ۱۰ سانتیمتر در نظر



گرفته شود. در صورتیکه علامت گذاری باعث آسیب زمین شود (نظیر پاشیدن رنگ بر روی زمین) تیم مسابقه دهنده موظف به اصلاح زمین و بازگرداندن آن به شرایط اولیه است.

۵-۶- عملکرد خودکار (سکوت رادیویی):

برای تیمهایی که قادر به عملکرد خودکار باشند در برخی مراحل مسابقه حداقل ۵ دقیقه (حداکثر آن توسط تیم انتخاب می شود) از زمان، به سکوت مخابراتی اختصاص داده می شود. در طول این زمان هرگونه ارتباط اپراتور با ربات قطع شده در صورتی که ربات بتواند بطور خودکار عملیات خود را انجام داده و امتیاز مثبتی را کسب کند، این امتیاز با ضریب ۴ در نظر گرفته خواهد شد. با این حال امتیازهای منفی کسب شده بدون ضریب منظور خواهند شد. شرکت در این مسابقه اختیاری بوده و انتخاب محل و زمان آن بر عهده تیم ها خواهد بود. با این حال پیش از آغاز زمان سکوت رادیویی ربات می بایست در وضعیت پایدار قرار داشته و بازوی برداشتن مین از مین فاصله داشته باشد. در طول مدت سکوت رادیویی امتیازات خاصی برای اعمالی که در شرایط عادی فاقد امتیاز می باشند در نظر گرفته شده است:

نوع عملیات	امتیاز اجرای صحیح	امتیاز منفی عدم اجرای صحیح
کشف، خنثی سازی و انتقال هر نوع مین	۴ برابر امتیاز اعلام شده	امتیاز منفی اعلام شده
عبور از سطح شیب دار یا حوض آب مشروط به آغاز پیش از سطح یا حوض و پایان در انتهای آن	۴۰۰۰	ندارد
ورود به مسیر جدید مشروط بر آنکه ورود به مسیر جدید نیازمند دور ۱۸۰ درجه باشد	۴۰۰۰	ندارد

۵-۷- کلید خاموشی سریع:

با توجه به خطرات احتمالی برای ربات در مرحله سکوت مخابراتی لازم است تا رباتها مجهز به کلیدی جهت خاموشی سریع تمامی عملکرد خود باشند. این کلید می بایست از نوع کلیدهای صنعتی خطر بوده و در مکانی از ربات که دسترسی به آن ساده باشد مستقر گردد. در صورتی که تیمی فاقد این کلید باشد حق ورود به مسابقه را نخواهد داشت. در زمان ریست لازم است تا تعمیر کننده ربات ابتدا این کلید را فعال نماید. در



صورتی که در طول زمان ربات حرکتی نماید ۱۰۰۰ امتیاز منفی در نظر گرفته خواهد شد. البته اگر حرکت ربات به درخواست تعمیر کننده باشد این امتیاز کسر نخواهد شد.

۵-۸- دمای کاری برای روبات :

از نظر داوران، روبات باید قابلیت کار در دمای -۲۰ تا +۵۰ درجه را دارا باشد. در صورتی که روبات چنین قابلیت را داشته باشد با کمک اتاق تست آن را تست نموده و امتیاز ویژه آن (۴۰۰۰) را دریافت می نماید. در صورتی که چنین قابلیت برای روبات خود در نظر دارید به صورت کامل در گزارش فنی تیم خود بیان نموده و دلایل و قطعات مورد استفاده را اعلام نمایید.

۵-۹- زمان کاری روبات

زمان کار روبات بدون نیاز به شارژ مجدد و یا تعویض باتری ۳ ساعت می باشد. استفاده از باتری خورشیدی به شرط اثبات استفاده از آن دارای امتیاز مثبت خواهد بود.

۶- نحوه برگزاری مسابقات

ناحیه‌ای در کنار یکی از کنج‌های زمین به بعنوان محل شروع مسابقه تعیین می‌شود که رباتها مسابقه را از آن محل آغاز می‌کنند. ربات باید بگونه‌ای باشد که امکان بلندکردن و قرار دادن آن در نقطه شروع وجود داشته باشد. ربات توسط اعضای تیم در محل شروع قرار داده می‌شود.

ربات پس از ورود به زمین مسابقه از طریق اپراتور به جستجوی مین های دفن شده می‌پردازد و با تشخیص صحیح آنها از طریق نشان دهنده نوری (و داور الکترونیکی) محل کشف مین را اعلام می‌دارد. همچنین می‌تواند مین های روی زمین یا مدفون را یافته و به محل مربوطه جابه‌جا نماید. در تمام این مدت اپراتور حق دیدن مستقیم زمین مسابقه را نداشته و فقط از طریق دوربین‌ها روبات را کنترل می‌نماید. در کنار زمین ۲ نفر برای جابجایی روبات در صورت نیاز وجود دارند و در صورتی که روبات دچار نقص فنی گشت و یا باعث انفجار مین شد، روبات را به کنار زمین آورده تعمیر نمایند. در مرحله نهائی محل مین کشف شده بر روی زمین نیز علامت گذاری می‌گردد.



مسابقه با یکی از دلایل زیر خاتمه می‌یابد:

۱. خاتمه زمان مسابقه
۲. انصراف تیم از ادامه بازی
۳. تشخیص و اثبات تقلب
۴. تخریب شدید زمین به تشخیص داور مسابقه
۵. طی شدن کل زمین توسط ربات و بازگشت به نقطه ابتدا
۶. ورود هر کدام از اعضای تیم به اتاق اپراتوری یا مکالمه اعضا با اپراتور بدون اجازه داور

۶-۱- زمانبندی مسابقه

هر مسابقه از چهار زمان تشکیل می‌شود:

- زمان اول مربوط به ورود به زمین و آماده سازی ربات است. در طول این زمان اعضای تیم می‌توانند اتاق اپراتوری را آماده نموده و ربات را در زمین مستقر و آماده فعالیت نمایند. در این زمان حداکثر دو نفر می‌توانند بر روی زمین مسابقه حضور داشته باشند و حضور سایر اعضا در کناره زمین بلامانع می‌باشد. در صورتی که در طول این زمان ربات در زمین حاضر نشود امکان ادامه مسابقه وجود نخواهد داشت. تیم‌ها می‌توانند حداکثر از یک سوم از زمان مسابقه خود نیز برای آماده سازی ربات استفاده نمایند.
- زمان دوم زمان مسابقه است که در طول آن تنها یک نفر از اعضای تیم می‌تواند در کنار زمین مسابقه و یک نفر در اتاق اپراتوری حضور داشته و سایر اعضای تیم می‌بایست دور از زمین مسابقه و اتاق اپراتوری باشند. لازم بذکر است سکوت مخابراتی جزء این زمان است.
- زمان سوم مربوط به جمع آوری تجهیزات و برداشتن ربات است. در صورتی که تیم در زمان اختصاص یافته نتواند تجهیزات خود را جمع‌آوری نماید از امتیازات وی کسر خواهد شد. از آنجاییکه این زمان با زمان ورود تیم بعدی به زمین همزمان می‌باشد لازم است تا تیم‌ها با یکدیگر همکاری نمایند.
- زمان چهارم زمان ریست است. تیم‌ها می‌توانند در طول زمان مسابقه به دفعات درخواست



ریست نموده و فرد کنار زمین می‌تواند به تعمیر ربات پردازد. در طول این زمان امکان جایگزینی فرد کنار زمین وجود داشته با این حال اپراتور اجازه خروج از اتاق اپراتوری را نداشته و هیچ یک از اعضای تیم نیز اجازه ورود به اتاق اپراتوری یا صحبت با اپراتور را ندارند. درخواست ریست موجب کاهش امتیازها خواهد شد. (رجوع کنید به جدول امتیازات)

- زمان تعمیر ربات (در صورت انفجار مین مطابق جداول مربوطه) در این زمان دو نفر کنار زمین می‌توانند وارد زمین شده و قطعه مورد نظر را جابجا کنند

توجه: دقایق تعیین شده برای هر کدام از دو زمان اول و دوم متناسب با تعداد تیم‌های شرکت کننده و زمان مسابقات توسط کمیته فنی تعیین خواهد شد. در هر صورت مجموع زمانهای فوق برای هر مسابقه از سه ساعت بیشتر نخواهد شد.

۶-۲- مراحل مسابقه

الف) پیش مسابقه

هدف از این بخش مسابقه، تست قابلیت‌های اساسی ربات‌هاست تا ربات‌هایی که فاقد تجهیزات اصلی مثل فلزیاب یا گریپر هستند از مسابقه حذف شوند و فرصت کافی برای تیمهای مجهز جهت نشان دادن تمام قابلیت‌هایشان بوجود آید. در این قسمت کارائی اجزای اصلی ربات در داخل زمین و یا محل مناسب دیگری تست خواهد شد:

۱. **تست فلز یاب:** تشخیص مین در روی زمین و یا کنار زمین.

۲. **تست دوربین:** امکان ارسال تصویر از دوربین به محل اپراتور.

۳. **تست گریپر:** امکان بلند کردن یک مین.

۴. **تست علامتگذار:** قابلیت نشانه گذاری محل مین کشف شده .

اگر تیمی نتواند ۲ تست از آزمایشات فوق را با موفقیت پشت سر بگذراند امکان شرکت در مسابقه را نداشته و از قرعه کشی حذف خواهد شد.

ب) مسابقه اصلی

این مسابقه در سه مرحله مقدماتی، نیمه نهایی و نهایی برگزار می‌شود که هر مرحله شامل دو زمین



کشف و خارج سازی مین های زیر سطحی و جابجایی مین های رو سطحی می باشد.

۳-۵- سایر شرایط مسابقه

- در صورت خرابی ربات تنها شخص مستقر در کنار زمین می تواند با درخواست ریست، ربات را تعمیر و مجددا در محل قبلی و یا در نقطه شروع قرار دهد. زمان صرف شده برای تعمیرات هم جزئی از زمان اختصاص داده شده به هر تیم خواهد بود.
- هر ربات در هر مرحله مسابقه فقط دارای یک اپراتور خواهد بود.
- لازم است تا تیم ها در زمان ورود به زمین و آماده سازی ربات کد مربوط به جعبه فرمان اعلام مین را با داور الکترونیکی کنترل نموده و آن را بیازماید. عواقب ناشی از سهل انگاری در اجرای این آزمون بر عهده تیم ها خواهد بود.
- امتیاز کشف مین، تنها به اعلام هایی تعلق خواهد گرفت که همزمان اپراتور، داور الکترونیکی و نمایشگر مین آن را اعلام نموده باشند.
- در صورت تکرار در اعلام مین، تنها یک بار امتیاز مثبت و عبور از روی مین به تعداد عبور، امتیاز منفی در نظر گرفته می شود.
- اپراتور در هنگام مسابقه اجازه استفاده از هدفون را ندارد. همچنین استفاده از سایر لوازم ارتباطی که داور اپراتور امکان شنیدن یا دیدن آن ها را نداشته باشد ممنوع می باشد.
- در صورت اثبات تقلب و کنترل ربات توسط افرادی غیر از اپراتور یا کنترل ربات در زمان سکوت مخابراتی تیم به طور کلی از مسابقات حذف می شود.
- در مراحل مختلف مسابقه و با توجه به شرایط محیطی ممکن است امتیازات اضافی برای برخی اعمال در نظر گرفته شود. این امتیازات پیش از هر مسابقه اعلام خواهد شد.

۶- امتیازدهی

- ° برای هر اعلام Reset ، یعنی اعلام خرابی ربات و خروج آن از زمین جهت تعمیر، امتیاز منفی در نظر گرفته می شود. بدین گونه که امتیاز مین های کشف شده بعد از Reset از مین های



درست کشف شده قبل از آن کمتر خواهد بود. امتیاز کشف مین بازی هر بار Reset مقدار ۱۰ درصد از امتیاز اولیه کسر خواهد شد (Reset اول ۹۰، Reset بعد ۸۰، ۷۰، ۶۰ و...).

° برخورد خفیف با موانع زمین دارای ۱۰۰ امتاز منفی و برخورد شدید با موانع زمین دارای ۳۰۰ امتیاز منفی بوده و در صورتی که موجب تخریب زمین شود به تشخیص داور می‌تواند موجب اخراج ربات گردد.



توجه:

- این قوانین امکان دارد تا قبل از مسابقات به روز شوند. مسئولیت هر گونه بی اطلاعی از قوانین جدید به عهده تیم ها خواهد بود. برای اطلاعات بیشتر به سایت مسابقه <http://2013.iranopen.ir> مراجعه شود.
- در موارد پیش بینی نشده تصمیمات اتخاذ شده توسط کمیته فنی ملاک عمل قرار خواهد گرفت.
- امکان دارد که بدلائل مشکلات فنی در ساخت زمین مسابقه تا میزان ۱۵٪ خطا در ابعاد زمین و اجزا آن وجود داشته باشد.