

قوانین مسابقات ربات‌های مین یاب کنترل از راه دور

۱- مقدمه

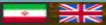
بر اساس گزارشات موجود ایران سومین کشور دنیا از لحاظ مین‌های دفن شده است. در طول ۸ سال جنگ تحمیلی عراق بر علیه ایران بالغ بر ۱۶ میلیون مین در سرزمین‌های مرزی غرب و جنوب کشور کاشته شده است که بعضاً بعلت دور افتاده و صعب‌العبور بودن مناطق خنثی نشده باقی مانده و همه ساله افراد زیادی را از بین مردم عادی و نظامیان قربانی می‌کند. استانهای آذربایجان غربی، کردستان، ایلام، کرمانشاه و خوزستان، هنوز در معرض خطر انفجار مین‌های باقیمانده از بیست سال پیش هستند. کشف و خنثی‌سازی مین‌ها کار بسیار خطرناک و پرهزینه است. این امید وجود دارد که ربات‌های مین‌یاب بتوانند این خطر را رفع نموده و تلفات انسانی و هزینه مین‌یابی را کاهش دهند.

یک ربات مین‌یاب می‌بایست قادر باشد تمامی مین‌های موجود در یک ناحیه را کشف، خنثی و یا نابود سازد. ممکن است تکنولوژی امروز ربات‌ها اجازه داشتن چنین رباتی را در آینده نزدیک ندهد. با این حال در مسابقات مین‌یاب قصد داریم تا در حد ممکن تلاش‌های علمی و فنی مربوطه را به این هدف نزدیک نماییم.

این دوره از مسابقات در جریان دهمین دوره مسابقات آزاد ربوکاپ ایران (Iran Open 2015) برگزار می‌گردد. امید است تیم‌های شرکت کننده بتوانند همانند دوره های قبل توانایی‌های خوبی در زمینه فناوری‌های ساخت ربات‌های مین یاب از خود نشان دهند.

۲- کلیات

هدف از این مسابقه طراحی ربات‌هایی است که بتوانند در زمین‌های ناهموار و همانند شرایط طبیعی میداین جنگی حرکت کرده و مین‌های دفن شده در سطوح مختلف زمین را کشف و علامت‌گذاری نمایند. چنین رباتی باید از برخورد با مین‌های 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 مین‌های مدفون در زیر زمین را نیز کشف و علامت‌گذاری نماید. کنترل ربات توسط فقط یک اپراتور انجام می‌شود و فاصله اپراتور با زمین مسابقه حداکثر ۱۰۰ متر بوده و هیچ‌گونه دیدی بر روی جزییات زمین مسابقه ندارد. اعضای تیم حق فرمان‌دادن و کمک



به اپراتور و برقراری تماس با وی را نداشته و اپراتور فقط می‌تواند 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 هدفون 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 می‌شود. با توجه به شرایط برگزاری مسابقات و امکانات ممکن است ابعاد زمین مسابقه تغییر کند که به اطلاع رسیده می‌شود.

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 می‌باشد.
۲. مناطقی از زمین می‌تواند تنها شامل ماسه، سنگریزه، سنگ درشت و یا قلوه‌سنگ باشد.
۳. در قسمتهای مختلف زمین ممکن است تنه و شاخه درخت، خاشاک، سیم خاردار، کابل فلزی، جعبه‌های 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 می‌تواند 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 جمعی وجود داشته باشد.
۶. در زمین ممکن است سطحی شیب‌دار با شیب حداکثر ۳۵ درجه طولی و ۲۵ درجه عرضی بصورت دره‌ای به عمق تقریبی ۷۵ سانتیمتر و یا تپه‌ای به ارتفاع تقریبی ۷۵ سانتیمتر از جنس خاک سفت، سیمان و یا چوب وجود داشته باشد. در هر صورت سطح شیب‌دار 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.
۸. در منطقه ای از زمین ریزش باران وجود دارد عرض این منطقه حد اقل ۷۰ سانتیمتر و دارای حداکثر طول ۱,۵ متر می‌باشد

۹. بجز حاشیه ۳۰ سانتیمتری از کناره‌های زمین، در کلیه قسمت‌های زمین اعم از سطوح ساده یا شیب‌دار ممکن است مین‌هایی وجود داشته باشند.

۱۰. زمین مسابقه می‌تواند بر روی سطح زمین و یا در ارتفاع حداقل ۵۱ سانتیمتری از سطح زمین ساخته شود. در بخشی از زمین که به صورت سطحی ساخته می‌شود مین زیر سطحی وجود نداشته و تنها از مین‌های روی سطح یا نیمه مدفون استفاده خواهد شد. در بخش مرتفع زمین امکان وجود انواع مین پیش‌بینی شده با این حال تا ارتفاع ۵۰ سانتیمتری از کف میز (۵۰ سانتیمتری از سطح زمین) هیچ جسم فلزی به جز موارد مطرح شده در قوانین وجود نخواهد داشت.

۱۱. نور در زمین مسابقه به صورت طبیعی بوده یا به نحوی است که شرایط نور طبیعی را شبیه‌سازی نماید.

ترکیب زمین مسابقه و نحوه استفاده از قواعد فوق بسته به شرایط برگزاری داشته و ممکن است از

تمامی موارد عنوان شده استفاده نشود.



نمایی از زمین مسابقات در دوره های گذشته

۴- مشخصات مین‌ها

در زمین مسابقات انواع مین‌های جنگی به صورت شبیه‌سازی شده وجود دارند. وابسته به شرایط تمامی یا برخی از مین‌های ذیل به صورت رو سطحی، نیمه مدفون یا مدفون در زمین وجود خواهند داشت. امتیاز کشف، خنثی‌سازی، و جابجایی مین‌ها متفاوت بوده جزئیات آن در بخش ۷ ارایه شده است. با توجه به پلاستیکی بودن مین‌ها در صورت تخریب عمدی توسط ربات به تشخیص داور می‌تواند موجب کسر امتیاز از تیم شود.

در این مسابقات مین‌های فلزی از نوع کنسرو و سکه که در مسابقات گذشته مورد استفاده بودند وجود

نخواهند داشت. با این حال انواع دیگر مین بالاخص مین TS50 در عمق ۵ سانتی متری زمین دفن شده و می‌بایست توسط ربات کشف شود.

۱-۴- مین M14

این مین بسیار کوچک، حساس و به رنگ مشکی بوده و تماس ربات با سطح روی مین موجب انفجار مین می‌گردد. مین شبیه‌سازی شده فاقد سنسور بوده و تشخیص تماس ربات با مین با داور مسابقه می‌باشد. فلز موجود در این مین به اندازه یک سکه خواهد بود.

ابعاد: قطر ۵۶ ارتفاع ۴۰ میلیمتر وزن: ۱۵۰ گرم



۲-۴- مین والمرا

والمراها مین‌هایی مجهز به کلاهک حساس هستند که در دو نوع سیم‌دار و بدون سیم شبیه‌سازی شده‌اند. این مین‌ها مجهز به سنسور الکترونیکی بوده و ملاک تشخیص انفجار آنها شناسایی روشن شدن LED تعبیه شده بر روی مین توسط داور خواهد بود. این نوع از مین‌ها هرگز به صورت کاملاً مدفون استفاده نشده و حداقل کلاهک آنها از خاک بیرون خواهد بود.

- مین‌های سیم‌دار معمولاً قطر حدود ۵۰ میلیمتر داشته و سنسورهای آن با کمک سیم لاک‌پوش یا سیم واقعی جنگی به یکی از نقاط زمین متصل می‌گردد در صورتی که ربات سیم مذکور را بیش از حد بکشد یا مستقیماً سنسورهای آن را فعال نماید موجب انفجار مین خواهد شد. در این مسابقات بخشهایی از مسیر می‌تواند توسط والمرا سیم‌دار مسدود گردد در این صورت ربات می‌تواند با بریدن سیم و در نتیجه خنثی‌سازی آن مسیر را بازگشایی نماید. عملیات خنثی‌سازی دارای امتیاز است.

- مین‌های بدون سیم معمولاً قطر حدود ۱۳۰ میلیمتر داشته و تنها در صورت فعال شدن سنسورهای روی



آخرین بازبینی: ۱۳۹۳/۰۹/۱۷

کلاهک منفجر خواهند شد. این مین‌ها در سه نوع آبی زرد و قرمز با اوزان متفاوت شبیه‌سازی شده‌اند. شایان ذکر است امکان استفاده از این مین‌ها به عنوان مین سیم‌دار نیز وجود خواهد داشت.

- در صورتی که مین پس از خنثی سازی و در هنگام انتقال به مخزن انفجار توسط ربات منفجر شود امتیاز منفی انفجار برای ربات محاسبه شده و امکان انتقال آن به مخزن وجود نخواهد داشت. با این حال امتیاز مثبت خنثی سازی نیز برای ربات محاسبه خواهد شد.

ابعاد: قطر ۵۰ تا ۱۳۰ میلیمتر ارتفاع حدود ۲۰۰ میلیمتر

وزن: بی رنگ حدود ۵۰۰ گرم، آبی حدود ۱۰۰۰ گرم، زرد حدود ۱۹۰۰ گرم، قرمز حدود ۲۸۰۰ گرم



۳-۴- مین گوجه‌ای یا TS50

مین گوجه‌ای بیشترین مین موجود در زمین می‌باشد. این مین‌ها در دو نوع شبیه‌سازی شده‌اند که از نظر ابعاد و وزن مشابه بوده با این حال شیوه انفجار آنها متفاوت می‌باشد. این مین‌ها مجهز به سنسور الکترونیکی بوده و ملاک تشخیص انفجار آنها شناسایی روشن شدن LED تعبیه شده بر روی مین توسط داور خواهد بود. فلز موجود در این مین به اندازه حداقل ۲۰ گرم ترکیب آهن، آلومینیوم و مس خواهد بود. انواع این مین‌ها عبارتند از:

- مین‌های انفجاری از روی کلاهک این مین‌ها تنها در صورت ورود فشار لازم به کلاهک منفجر می‌شوند میزان فشار لازم در مین‌های مختلف متفاوت خواهد بود

- مین‌های حساس به حرکت در اثر تکانه منفجر می‌شوند. تکانه مورد نیاز برای انفجار مین متغیر می‌باشد. کلاهک این مین‌ها به رنگ قرمز خواهد بود. امتیازات مربوط به این مین ۵۰٪ بیشتر از نوع قبلی خواهد بود.

ابعاد: قطر ۹۰ میلیمتر ارتفاع حدود ۴۰ میلیمتر وزن: حدود ۵۰۰ گرم



۲-۴- مین بشقابی

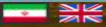
این نوع از مین‌ها بسیار بزرگ می‌باشند. همانند مین‌های گوجه‌ای این نوع از مین‌ها نیز دارای دو نوع در خصوص نحوه انفجار خواهند بود. این مین‌ها نیز مجهز به سنسور الکترونیکی بوده و ملاک تشخیص انفجار آنها شناسایی روشن شدن LED تعبیه شده بر روی مین توسط داور خواهد بود. فلز موجود در این مین به اندازه حداقل ۲۰ گرم ترکیب آهن، آلومینیوم و مس خواهد بود.

انواع این مین عبارتند از:

- مین‌های حساس به حرکت که در اثر تکانه منفجر می‌شوند. تکانه مورد نیاز برای انفجار مین متغیر می‌باشد. کلاهک این مین‌ها بر اساس وزن به سه رنگ آبی، زرد و قرمز می‌باشد.
- مین‌های انفجاری از روی کلاهک این مین‌ها تنها در صورت ورود فشار لازم به کلاهک منفجر می‌شوند میزان فشار لازم در مین‌های مختلف متفاوت خواهد بود. این مین‌ها فاقد کلاهک رنگی بوده و تنها به صورت نیمه مدفون یا مدفون وجود خواهند داشت. امتیاز مربوط به این مین‌ها معادل امتیاز مین مشابه با کلاهک آبی خواهد بود.

ابعاد: قطر ۲۳۰ میلی‌متر ارتفاع حدود ۱۱۵ میلی‌متر

وزن: آبی حدود ۱۰۰۰ گرم، زرد حدود ۲۰۰۰ گرم، قرمز حدود ۳۰۰۰ گرم



۴-۲- مین M19

بزرگترین و سنگین ترین مین مسابقات که تنها در صورت فشار بر روی کلاهک منفجر می گردد. این مین ها نیز مجهز به سنسور الکترونیکی بوده و ملاک تشخیص انفجار آنها شناسایی روشن شدن LED تعبیه شده بر روی مین توسط داور خواهد بود. فلز موجود در این مین به اندازه حداقل ۲۰ گرم ترکیب آهن، آلومینیوم و مس خواهد بود.

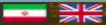
ابعاد: طول و عرض ۳۳۲ ارتفاع ۹۴ میلیمتر وزن: ۴۰۰۰ گرم



۵- مشخصات ربات

هر تیم در در هر سطح از مسابقه می تواند با یک یا بیش از یک ربات مسابقه دهد. استفاده از ربات های آماده ممنوع است و ربات باید توسط اعضای تیم ساخته شده باشد.

یکی از مهمترین نکات در زمینه ساخت ربات ماجولار بودن آن است. این بدان معنی است که در صورت انفجار مین افراد بتوانند قطعه آسیب دیده را از ربات جدا کرده و تعویض نمایند.



۵-۱-ابعاد ربات

ربات‌ها می‌بایست از اندازه و وزن معقولی برخوردار باشند. با این حال اندازه ربات‌ها می‌تواند حداکثر به طول ۸۰، عرض ۷۰ و ارتفاع ۶۰ سانتیمتر باشد. وزن مجاز ربات نیز حداکثر ۵۰ کیلوگرم است. تیم‌ها 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. محدودیت ابعاد ربات تنها در زمان ورود ربات به زمین می‌بایست رعایت شود و هنگام مسابقه محدودیتی برای ابعاد ربات وجود ندارد.

۵-۲-سنسورها

ربات می‌تواند 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 نشانه‌ها و سنسور کشف مین. از آنجاییکه محیط مسابقه ممکن است مسقف باشد، به شرکت‌کنندگان محترم توصیه می‌شود در مورد استفاده از GPS ملاحظات لازم را مبذول دارند. کلیه سنسورها و تجهیزات می‌بایست بر روی ربات نصب بوده و تیم‌ها اجازه استفاده از هیچ گونه سنسوری اعم از دوربین یا نشانه در خارج از ربات را ندارند.

۵-۳-ارتباط با ربات

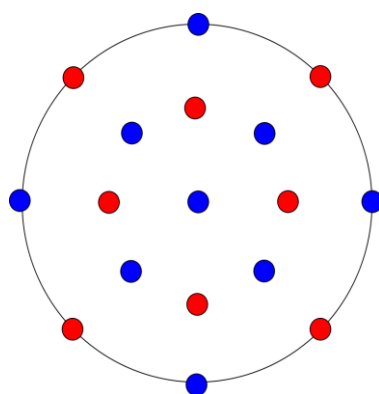
ارتباط ربات با اپراتور می‌بایست تنها از طریق ارتباط بیسیم برقرار شود. در این خصوص کمیته فنی مؤکداً به تمامی تیم‌ها توصیه می‌نماید از ارتباط بیسیم با شبکه 802.11 از نوع G, B یا N استفاده نمایند. در این صورت برای هر تیم یک کانال اختصاصی در نظر گرفته می‌شود و هر تیم تنها مجاز به استفاده از کانال اختصاصی 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 بی‌سیم را در خصوص قطع شدن ارتباط یا ورود غیر مجاز افراد به شبکه، کنترل خواهد نمود. به همین منظور لازم است تا تیم‌ها از SSID همنام تیم خود استفاده کنند.

به غیر از شبکه بی‌سیم 802.11 عنوان شده، امکان استفاده از انواع دیگر ارتباطات بی‌سیم 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.



۵-۴- 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 ۵ باشد. در طول مدت ۵ ثانیه اعلام مین نباید سنسور کشف مین جابجا شود. در صورت عدم رعایت قوانین اعلام مین، حتی اگر مین درست اعلام شده باشد از طرف کمیته فنی قابل قبول نخواهد بود.

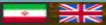


شکل ۵: چینش برای LED ها. نقاط آبی رنگ معرف LED های مادون قرمز و نقاط قرمز رنگ معرف LED قرمز هستند

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.

۵-۵- علامت گذاری مین‌ها

در هر مرحله از مسابقه ربات می‌تواند محل مین‌های دفن شده‌ای را که کشف می‌نماید علامت گذاری کند. برای این منظور ربات باید مجهز به وسیله‌ای جهت علامت گذاری محل کشف مین باشد. این وسیله می‌تواند نشانه رنگی، پرچم و یا هر علامت قابل رویت دیگر قابل استقرار در محل کشف مین باشد. در صورتی که علامتی روی زمین قرار داده شود اندازه آن می‌بایست 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



آخرین بازبینی: ۱۳۹۳/۰۹/۱۷

صورت نصب پرچم در روی زمین پایه آن می‌تواند از ابعاد فوق کوچکتر باشد که در اینصورت ارتفاع پرچم باید حداقل ۱۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود.

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

در صورتی که ربات پس از کشف مین اقدام به استخراج آن از خاک نماید نیازی به علامت‌گذاری نخواهد داشت.

۵-۶- عملکرد خودکار (سکوت رادیویی):

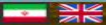
برای تیم‌هایی که قادر به عملکرد خودکار باشند ۵ دقیقه از مسابقه به سکوت مخابراتی اختصاص داده می‌شود. این مسابقه می‌تواند به انتخاب تیم‌ها در تمام زمین برگزار شود. در طول این زمان هرگونه ارتباط اپراتور با ربات قطع می‌گردد. در صورتی که در طول این زمان ربات بتواند بطور خودکار عملیات خود را انجام داده و امتیاز مثبتی را کسب کند، این امتیاز با ضریب ۴ در نظر گرفته خواهد شد. ولی امتیازهای منفی کسب شده بدون ضریب منظور خواهند شد. شرکت در این مسابقه اختیاری بوده و تیم داوری می‌تواند بر حسب شرایط امتیازات اضافی دیگری (از جمله طی مسافت بدون برخورد با موانع و دیواره، عبور از شیب، برداشتن مین و ...) نیز در نظر بگیرد. همچنین تیم‌ها می‌توانند زمان طولانی‌تری نیز برای سکوت مخابراتی درخواست نمایند.

۵-۷- کلید خاموشی سریع:

با توجه به خطرات احتمالی برای ربات در مرحله سکوت مخابراتی و همچنین زمان تعمیرات لازم است تا رباتها مجهز به کلیدی جهت خاموشی سریع حرکات خود باشند. در این خصوص نیازی به قطع برق مدارها نبوده و تنها خاموش شدن کلیه موتورها (اعم از حرکتی، بازو و غیره) کافی خواهد بود. این کلید می‌بایست از نوع کلیدهای صنعتی خطر، به رنگ قرمز بوده و در مکانی از ربات که دسترسی به آن ساده باشد مستقر گردد. در صورت عدم وجود این کلید ربات اجازه حضور در زمین مسابقه را نخواهد داشت.

۵-۸- زمان کاری ربات

زمان کار ربات بدون نیاز به شارژ مجدد و یا تعویض باطری ۳ ساعت می‌باشد.



۶- نحوه برگزاری مسابقات

ناحیه‌ای در کنار یکی از کنج‌های زمین به عنوان 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 مین‌های دفن شده می‌پردازد و با تشخیص صحیح آنها از طریق نشاندهنده نوری (و داور الکترونیکی) محل کشف مین را اعلام می‌دارد. همچنین می‌تواند مین‌های 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 ربات را کنترل می‌نماید.

پس از شروع مسابقه حداکثر ۲ نفر امکان حضور در کنار زمین را دارند تا برای جابجایی ربات و تعمیرات آن در صورتی که ربات دچار نقص فنی شده یا باعث انفجار مین شود، اقدام نمایند. آغاز مجدد فعالیت ربات می‌بایست دقیقا از محل قبلی و با شرایط قبلی یا از ابتدای زمین مسابقه باشد.

یکی دیگر از قابلیت‌های مورد انتظار از رباتهای مین‌یاب تشخیص فلز معمولی از مین است. برای همین منظور ربات باید صفحات فلزی بزرگی که در داخل زمین قرار داده شده اند و یا قطعات فلزی دیگری که در روی زمین وجود دارند را تشخیص داده و آنها را با مین اشتباه نگیرد.

مسابقه با یکی از دلایل زیر خاتمه می‌یابد:

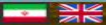
۱. خاتمه زمان مسابقه
۲. انصراف تیم از ادامه بازی
۳. تشخیص و اثبات تقلب
۴. تخریب شدید زمین به تشخیص داور مسابقه
۵. طی شدن کل زمین توسط ربات و بازگشت به نقطه ابتدا
۶. ورود هر کدام از اعضای تیم به اتاق اپراتوری یا مکالمه اعضا با اپراتور بدون اجازه داور

۶-۱- زمانبندی مسابقه

هر مسابقه از چهار زمان تشکیل می‌شود:



- زمان اول مربوط به ورود به زمین و آماده‌سازی ربات است. در طول این زمان اعضای تیم می‌توانند اطاق 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 زمان مسابقه خود نیز برای آماده‌سازی ربات استفاده نمایند. در صورتی که ربات نتواند پیش از پایان زمان آماده‌سازی (مجموع زمان ورود و یک سوم از زمان مسابقه) مسابقه را شروع نموده و حرکتی که موید امکان فعالیت آن باشد (به تشخیص داور) را انجام دهد امکان ادامه همان مسابقه را نخواهد داشت.
- زمان دوم زمان مسابقه است که در طول آن تنها دو نفر از اعضای تیم می‌توانند 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 نیز جزء این زمان است.
- زمان سوم مربوط به جمع‌آوری 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 و زمان کافی به تیم بعدی برای آماده‌سازی اعطا 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 افراد کنار زمین می‌توانند به تعمیر ربات بپردازند. در طول این زمان امکان جایگزینی فرد کنار زمین وجود داشته با این حال اپراتور اجازه خروج از اتاق اپراتوری را نداشته و هیچ‌یک 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) داور می‌تواند درخواست ریست را با توجه به شرایط مسابقه (وجود مین نزد ربات، امکان انفجار مین با حرکت ربات و نظایر آن) نپذیرد. در زمان ریست نمی‌توان ربات را جابجا نمود و هرگونه تعمیرات می‌بایست با حفظ شرایط قبلی صورت پذیرد در غیر این صورت مسابقه می‌بایست از ابتدای زمین شروع شود.
- زمان تعمیر: در صورت انفجار مین در موارد معین شده در جدول امتیازات لازم است تا



آخرین بازیابی: ۱۳۹۳/۰۹/۱۷

قطعه‌ای که موجب انفجار شده است (به تشخیص داور) به صورت کامل از ربات باز شده و مجددا بسته شود. در صورتی که تیمی نتواند این کار را انجام دهد ۳ دقیقه از زمان مسابقه او کاسته خواهد شد. توصیه می شود در صورتی که انجام تعمیرات بیشتر از ۳ دقیقه زمان می‌برد از انجام آن خودداری نمایید.

• **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 قابلیت های 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.

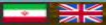
۳. **تست گریپر:** امکان بلند کردن یک مین.

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.

در صورتی که به دلیل شرایط برگزاری امکان یا زمان برگزاری این مرحله از مسابقه وجود نداشته باشد عملکرد ربات در مراحل مقدماتی ملاک تصمیم گیری خواهد بود.

ب) مسابقه اصلی

این مسابقه در سه مرحله مقدماتی، نیمه نهایی و نهایی که هر مرحله شامل دو زمین کشف و خارج سازی مین‌های زیر سطحی و جابجایی مین‌های رو سطحی می‌باشد برگزار می‌گردد. برگزاری مرحله نیمه نهایی منوط به کسب حداقل امتیاز توسط حداقل ۶ تیم می باشد.



در صورت وجود زمان کافی برای برگزاری مسابقات دو مرحله مقدماتی برگزار می گردد که تمامی تیمها امکان حضور در هر دو مسابقه مقدماتی را خواهند داشت امتیازات مکسوبه در این دو مرحله با هم جمع زده می شود. برای صعود به مراحل بالاتر (نیمه نهایی و نهایی) لازم است تا تیم حداقل امتیاز لازم را کسب نموده باشد. امکان صعود هیچ تیمی با امتیاز منفی یا صفر وجود نخواهد داشت.

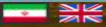
۳-۶- سایر شرایط مسابقه

- در صورت خرابی ربات تنها اشخاص مستقر در کنار زمین می توانند با درخواست ریست، ربات را تعمیر و مجددا در محل قبلی و یا در نقطه شروع قرار دهند. 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. امکان تعویض اپراتور در حین مسابقه وجود ندارد.
- امتیاز کشف مین، تنها به اعلام هایی تعلق خواهد گرفت که همزمان اپراتور، و نمایشگر مین آن را اعلام نموده باشند.
- در صورت تکرار در اعلام مین یا انفجار مین ، تنها یک بار امتیاز مثبت یا منفی آن 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 موارد پیش بینی نشده تصمیمات اتخاذ شده توسط کمیته فنی ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

۷- 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



آخرین بازبینی: ۱۳۹۳/۰۹/۱۷

- درست کشف شده قبل از آن کمتر خواهد بود. امتیاز کشف مین به‌ازای هر بار Reset مقدار ۱۰ درصد از امتیاز اولیه کسر خواهد شد (Reset اول ضریب نه دهم، Reset های بعد به ترتیب هشت دهم، هفت دهم، شش دهم و....).
- ° برخورد خفیف با موانع زمین دارای ۱۰۰ امتیاز منفی، برخورد متوسط دارای ۲۰۰ امتیاز منفی و برخورد شدید دارای ۳۰۰ امتیاز منفی بوده و در صورتی که موجب تخریب زمین شود به تشخیص داور می‌تواند موجب اخراج ربات گردد.
- ° در صورت انفجار هر کدام از مین‌ها امتیاز مجددی قابل کسب نبوده با این حال برای آزاد سازی مسیر لازم است تا ربات اقدامات لازم را انجام دهد.
- ° تخریب مین‌ها به تشخیص داور می‌تواند از امتیاز منفی برخورد خفیف تا اخراج ربات را در بر داشته باشد.
- ° انفجار مین در چاله انفجار در صورتی که ربات موجب انفجار آن نشده باشد دارای امتیاز منفی نیست با این حال در صورتی که درون چاله انفجار مین توسط ربات منفجر شود امتیازات محاسبه شده و صرفاً تعمیر ربات در نظر گرفته خواهد شد. ملاک تشخیص دلیل انفجار داور مسابقه می‌باشد.
- ° جدول ذیل امتیازات پیشنهادی فعلی بوده آخرین تغییرات در خصوص امتیازات و امتیازات اضافی در نظر گرفته شده پیش از هر مرحله از مسابقه توسط تیم داوری اطلاع رسانی خواهد شد.

امتیاز انتقال به چاله انفجار				امتیاز انفجار	امتیاز کشف مین مدفون	وزن	نوع مین
گل خشک	مدفون	نیمه مدفون	سطحی				
۲۰۰۰	ندارد	۱۲۰۰	۷۰۰	-۴۰۰	ندارد	150gr	M14
۴۰۰۰	۲۰۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰- و تعمیر	ندارد	1000gr	والمرا (آبی)

ندارد	۳۰۰۰	۲۵۰۰	۲۰۰۰	۱۵۰۰- و تعمیر	ندارد	1900 gr	والمرآ (زرد)
ندارد	۴۰۰۰	۳۵۰۰	۳۰۰۰	۱۰۰۰- و تعمیر	ندارد	2800 gr	والمرآ (قرمز)
۳۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰	ندارد	۵۰۰- و تعمیر	۱۰۰۰	500 gr	TS 50 (گوجه‌ای)
ندارد	۳۰۰۰	۲۵۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰- و تعمیر	۱۰۰۰	1000 gr	بشقابی (آبی)
ندارد	۴۰۰۰	۳۵۰۰	۳۰۰۰	۶۰۰- و تعمیر	ندارد	2000 gr	بشقابی (زرد)
ندارد	۵۰۰۰	۴۵۰۰	۴۰۰۰	۳۰۰- و تعمیر	ندارد	3000 gr	بشقابی (قرمز)
ندارد	ندارد	۶۰۰۰	۵۰۰۰	اتمام زمان	۱۰۰۰	4000 gr	M19
بریدن سیم معمولی والمرآ ۱۰۰۰ امتیاز - بریدن سیم جنگی والمرآ ۲۰۰۰ امتیاز و امتیاز انفجار ۱۰۰۰- به همراه تعمیر می‌باشد.							

تذکر:

- ۱- امتیاز کشف تنها به مین‌هایی داده می‌شود که علامت‌گذاری شده یا از خاک استخراج گردند.
- ۲- منظور از مین والمرآ مدفون این است که بدنه اصلی مین کاملاً در خاک مدفون شده و قسمت فوقانی و شاخکها بیرون می‌باشد.



- ۳- منظور از مین والمرآ نیمه مدفون این است که بدنه اصلی مین تا نیمه در خاک مدفون شده و از قسمت میانی به بالا بیرون است.



توجه:

این قوانین امکان دارد تا قبل از مسابقات به روز شوند. مسئولیت هر گونه بی اطلاعی از قوانین جدید به عهده تیم‌ها خواهد بود. برای اطلاعات بیشتر به سایت مسابقات مراجعه شود.

امکان دارد که بدلائل مشکلات فنی در ساخت زمین مسابقه تا میزان ۱۵٪ تفرانس در ابعاد زمین و اجزا آن وجود داشته باشد. در خصوص اوزان مین‌ها نیز اعداد اعلامی حداکثر وزن را معین نموده و وزن واقعی



ROBOCUP IRANOPEN 2015

Qazvin Islamic Azad University

APRIL 2015



آخرین بازبینی: ۱۳۹۳/۰۹/۱۷

وابسته به شرایط مسابقات خواهد بود.