

# قوانین مسابقه ماراتن لیگ المپیک ربات‌های انسان‌نما



## چکیده

قوانین و مقررات زیر ناظر بر مسابقه ماراتن لیگ المپیک ربات‌های انسان‌نما است که یک مسابقه رباتیک است و محکی برای آزمون کارایی دانش رباتیک در بخش ربات‌های انسان‌نما محسوب می‌شود.

## تغییرات قوانین مسابقات ماراتن لیگ المپیک ربات‌های انسان‌نما

طول مسیر به ۴۲۱,۹۵ متر افزایش یافته که پیشرفت قابل توجهی برای مسابقات لیگ المپیک ربات‌های انسان‌نما محسوب می‌شود. طول این مسیر ده برابر بیشتر از اولین مسابقه ماراتنی است که در سال ۲۰۰۷ برگزار کردیم و به این ترتیب، از نظر ابعاد و مقیاس مسابقه پیشرفت کرده‌ایم. علاوه بر این، ماراتن کنونی سخت‌تر است زیرا در فضای باز برگزار می‌شود و در این ماراتن، سطح زمین مسابقه صاف نیست، نورپردازی نامنظم‌تر است، و بریدگی‌هایی نیز در طول مسیر وجود دارد. در حال حاضر، به مقیاس یک‌صدم مسابقه ماراتن انسانی دست یافته‌ایم.

طول بریدگی‌هایی که در مسیر وجود دارد حداکثر ۲۰۰ سانتی‌متر است. در طول مسیر نشانگرهایی وجود دارد که به ربات‌ها ادامه مسیر را نشان می‌دهد.

چند نمونه عکس از نشانگرهای مسیر را در بخش ضمیمه قرار داده‌ام. لطفاً توجه داشته باشید که نشانگرهای فعلی مسابقه ممکن است متفاوت باشند.

در سال ۲۰۲۰، در محل بریدگی‌هایی که در مسیر وجود دارد، از نشانگرها تنها برای هدایت ربات‌ها به ادامه مسیر (که بعد از بریدگی‌ها قرار دارد) استفاده می‌شود.

## ماراتن

ماراتن لیگ المپیک ربات‌های انسان‌نما، درست مانند دوی ماراتن انسانی، با هدف آزمایش قدرت و استقامت ربات‌های انسان‌نما انجام می‌شود. وظیفه ربات این است که در سریع‌ترین زمان ممکن در مسیری بدون که متشکل از یک خط مرئی است با بریدگی‌ها و پستی و بلندی‌های بسیار. در آینده هدف این است که میزان وابستگی به مسیر مرئی کم شود و به جای آن از نشانگرهای مسیر (لاین) استفاده کنیم.

## ماراتن لیگ المپیک ربات‌های انسان‌نما - قوانین بازی

قوانین زیر مشخصات مسابقه ماراتن را شرح می‌دهد. برای مشاهده مشخصات کلی مسابقه‌های ماراتن لیگ المپیک ربات‌های انسان‌نما (برای مثال، ابعاد ربات، زمین بازی و نور، مسئولیت داوران)، به لینک حاضر [General - HuroCup Laws of the Game](#) مراجعه کنید.

### [۱]: زمین بازی

[۱,۱]: مسیر مسابقه ماراتن نسبتاً صاف و هموار است و هیچ نقطه‌ای در آن وجود ندارد که اختلاف ارتفاعی بیش از ۲۰ میلی‌متر با سایر نقاط مسیر داشته باشد.

[۲,۱]: وسط مسیر مسابقه با یک خط رنگی به عرض ۴ تا ۸ سانتی‌متر مشخص شده است که به آن خط وسط گفته می‌شود.

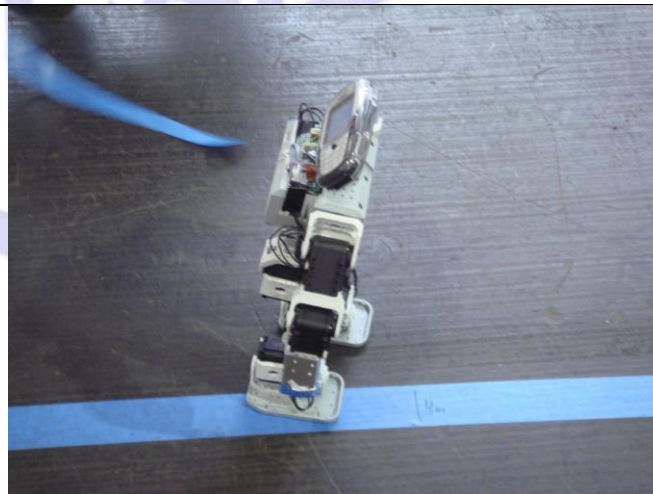
[۳,۱]: طول خط وسط \$L\$ است.

[۴,۱]: خط وسط فاقد هر نوعی پیچی است که زاویه‌اش بزرگ‌تر از ۹۰ درجه یا شعاع گردشش کمتر از ۱ متر باشد.

[۵,۱]: خط وسط هیچ تقاطعی ندارد.

[۶,۱]: حداقل فاصله بین نقاط موجود بر روی خط وسط که متعلق به قسمت‌های مختلف هستند، ۱ متر است.

[۷,۱]: بعد از قسمت اول، در مسیر چندین بریدگی (عدم وجود خطوط رنگی) وجود دارد طول هر بریدگی کمتر از \$B\$ است.

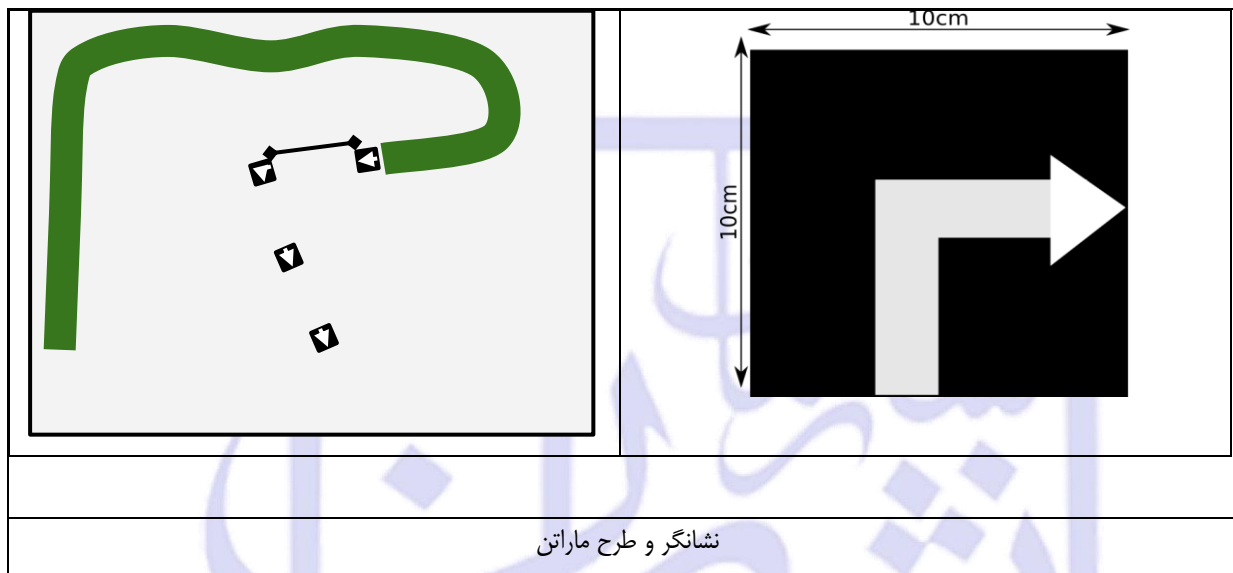


پیست ماراتن

ابعاد	توضیح	اندازه کودکان	اندازه بزرگسالان	رده سنی زیر ۱۹ سال
\$L\$	طول کل	۴۲۱,۹۵ متر	۴۲۱,۹۵ متر	۱۰۰ متر
\$B\$	حداکثر طول بریدگی	۲,۰۰ متر	۲,۰۰ متر	فاقد بریدگی

[۸,۱]: در هر بریدگی، ادامه مسیر با یک نشانگر که فاقد خطوط رنگی است، نشان داده می‌شود. نشانگرها حاوی یک فلش هستند که جهت

پیچ و یا زاویه ۹۰ درجه را نشان می‌دهند. نشانگرها دو حالت دارند: سیاه روی پس‌زمینه سفید یا سفید روی پس‌زمینه سیاه. ابعاد نشانگر ۱۰ در ۱۰ سانتی‌متر است. یک نشانگر سمت راست در **Marathon Marker and Plan** نشان داده شده است. نمونه پیست ماراتن در **Marathon Marker and Plan** نشان داده شده است.



نمونه‌هایی از تصاویر نشانگرها را در لینک‌های اینجا ملاحظه کنید: **Marker Left** و **Marker Forward**، **Marker Right**. توجه داشته باشید که نشانگرهای مسابقه فعلی می‌توانند از نظر اندازه، رنگ یا شکل متفاوت باشند. [۹،۱]: اگر شرایط اجازه دهد، ماراتن در ساعات روشنایی روز و در فضای باز برگزار خواهد شد. ربات‌ها باید بتوانند از پس مواجهه با شرایط نوری مختلف، گرما یا سرما، گودال آب و ناهمواری راه بریبایند.

#### [۲]: تعداد ربات‌ها

[۱،۲]: تنها یک ربات در هر مسابقه شرکت می‌کند.

#### [۳]: بازیکنان

[۱،۳]: برای کسب اطلاعات دقیق‌تر در مورد بازیکنان به **General - HuroCup Laws of the Game** مراجعه کنید.

#### [۴]: داور

[۱،۴]: برای کسب اطلاعات دقیق‌تر در مورد داور و وظایفش به **General - HuroCup Laws of the Game** مراجعه کنید.

#### [۵]: کمک‌داور

[۱،۵]: برای کسب اطلاعات دقیق‌تر در مورد کمک‌داور و وظایفش به **General - HuroCup Laws of the Game** مراجعه کنید.

## [۶]: اجرای مسابقه

معمولا به هر ربات، یک شماره شروع اختصاص داده می‌شود که کمابیش بر اساس عملکرد آن در مسابقه سرعت تعیین می‌شود. به ربات‌های سریع‌تر اعداد شروع کمتری داده می‌شود و بنابراین برای به حداقل رساندن تداخل یا مزاحمت، این ربات‌های سریع زودتر از ربات‌های کندتر مسابقه را شروع خواهند کرد. مسابقه شروعی پلکانی، با فواصل زمانی ۳ دقیقه‌ای، خواهد داشت؛ یعنی رباتی که شماره شروع آن  $n$  است، ۳ دقیقه بعد از رباتی که شماره شروع آن  $n-1$  است، مسابقه را شروع خواهد کرد.

[۱,۶]: شروع مسابقه برای هر ربات با سوت داور مشخص می‌شود. پس از سوت داور، ربات شروع به راه رفتن به سمت خط پایان می‌کند.

[۲,۶]: حداکثر یک نفر می‌تواند در مقام مأمور کنترل ربات، با هر ربات در ارتباط باشد.

[۳,۶]: افرادی که مأمور کنترل ربات هستند، اجازه ندارند به هیچ وجه در کار ربات‌های دیگر، داور یا سایر مأمورین کنترل ربات اختلال ایجاد کنند.

[۴,۶]: فردی که مأمور کنترل ربات است فقط با اجازه داور می‌تواند وارد زمین بازی شود یا ربات خود را لمس کند.

[۵,۶]: مأمور کنترل ربات و سایر اعضای تیم نباید هیچ وقت در محیط مسابقه تغییر ایجاد کنند. به‌عنوان مثال، حذف آیت‌هایی که رنگشان مشابه مسیر مسابقه است، ایجاد سایه در مسیر مسابقه یا تغییر شیب آن ممنوع است.

[۶,۶]: مأمور کنترل ربات و سایر اعضای تیم نباید هیچ وقت برای تماشاگران ایجاد مزاحمت کنند. حذف یا بلاک کردن تماشاگران ممنوع است.

[۷,۶]: هر ربات زمانی مسابقه را تمام کرده است که با هر دو پایش از صفحه پایان عبور کرده باشد. صفحه پایان در پشت خط پایان عمود بر سطح زمین بازی واقع شده است (با آن زاویه ۹۰ درجه می‌سازد). مأمور کنترل ربات باید ربات خود را در اسرع وقت، پس از عبور آن از خط پایان، از مسیر مسابقه خارج کند تا امکان برخورد با ربات‌های دیگر و ایجاد مزاحمت برای آنها را کاهش دهد.

[۸,۶]: پایان مسابقه را داور با دمیدن سوت دوم نشان می‌دهد. داور در صورت وقوع یکی از شرایط زیر مسابقه را خاتمه می‌دهد:

۱. حداکثر مدت زمان مسابقه (که یک ساعت است) سپری شده باشد؛

۲. همه ربات‌ها از خط پایان عبور کرده باشند؛

۳. ربات فعال دیگری در مسابقه باقی نمانده باشد.

[۹,۶]: اگر فاصله بین دو ربات، به این دلیل که ربات سریع‌تر دارد به ربات کندتر می‌رسد، کمتر از ۵۰ سانتی‌متر شده باشد، داور به مأمور کنترل ربات کندتر دستور می‌دهد تا ربات خود را بردارد و مسابقه را از مکانی ادامه دهد که داور مشخص می‌کند. مکانی که داور مشخص می‌کند، تقریباً یک متر عقب‌تر از ربات سریع‌تر قرار دارد.

[۱۰,۶]: حتی بدون در نظر گرفتن بند ۷,۶ نیز هیچ رباتی حق ندارد، به‌هیچ‌وجه، برای سایر ربات‌ها ایجاد اختلال و مزاحمت کند. در صورت بروز اختلال میان چند ربات، حق تقدم با ربات سریع‌تر است.

## [۷]: خطاها و رفتارهای نادرست

[۱,۷]: ربات اجازه خروج از مسیر را ندارد. اگر فاصله میان موقعیت فعلی ربات و نزدیک‌ترین نقطه به آن روی خط وسط بیش از ۵۰ سانتی‌متر باشد، فرض بر این است که ربات مسیر را ترک کرده است.

[۲,۷]: مأمور کنترل ربات مجاز به لمس ربات نیست. با این حال، در صورت خرابی یا عملکرد نادرست ربات، مأمور کنترل ربات می‌تواند پس از جریمه شدن برای این تخلف، از داور برای تعمیر ربات خود اجازه بگیرد. پس از دریافت مجوز از داور، دستیار می‌تواند ربات را تعمیر کند.



[۳,۷]: مأمور کنترل ربات در طول مسابقه مجاز به تعویض باتری نیست. تعویض باتری منجر به سلب صلاحیت تیم می‌شود و تیم بلافاصله محروم خواهد شد.

[۴,۷]: مأمور کنترل ربات مجاز نیست کابل برق را به ربات یا هر نوع وسیله دیگری که می‌توان از آن برای شارژ باتری استفاده کرد، وصل کند.

[۵,۷]: هرگونه تخلفی که در فهرست قوانین عمومی لیگ المپیک ربات‌های انسان‌نما عنوان شده است و در این رویداد قابل اجرا است نیز خطا محسوب می‌شود.

[۶,۷]: هر تیمی که یکی از تخلفات مذکور در بخش خطاها و رفتارهای نادرست را مرتکب شود، توسط داور جریمه خواهد شد و داور ربات را ۵ متر عقب‌تر از جایی که هست قرار خواهد داد. اگر ربات بیش از ۵ متر از خط شروع پیش رفته باشد، داور ربات را ۵ متر به عقب برمی‌گرداند. اگر ربات کمتر از ۵ متر از خط شروع پیش رفته باشد، داور ربات را به پشت خط شروع برمی‌گرداند. این موضوع تابع قوانین [۳,۶](#) و [۴,۶](#) است.

## [۸]: روش امتیازدهی

[۱,۸]: به تمام ربات‌هایی که حداکثر مسافتی که از مسیر طی کرده‌اند کمتر از مسافت حداقلی ۳۰ متر است، به‌طور خودکار هیچ رتبه‌ای تعلق نمی‌گیرد و امتیاز آنها ۰ خواهد بود.

[۲,۸]: ربات‌هایی که بیش از ۳۰ متر از مسیر را طی کرده‌اند، بر اساس حداکثر مسافتی که از مسیر طی کرده‌اند، رتبه‌بندی می‌شوند (یعنی مقام اول، مقام دوم). حداکثر مسافتی طی شده ربات‌هایی که تمام مسیر را کاملاً با موفقیت طی کرده‌اند، (\$L) در نظر گرفته می‌شود.

[۳,۸]: برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد نحوه تعیین و تخصیص امتیاز، به [Point Allocation | Organization - HuroCup](#) و [Laws of the Game](#) مراجعه کنید.

## [۹]: تساوی شکنی

[۱,۹]: در صورتی که حداکثر مسافت طی شده از مسیر دو یا چند ربات در یک دور مشابه باشد، ربات‌ها بر اساس اینکه کدام یک سریع‌تر این مسافت را طی کرده‌اند، رتبه‌بندی می‌شوند.

[۲,۹]: در صورتی که پس از اتمام همه دورهای مارتن، تعداد امتیازهای دو یا چند ربات مساوی باشد، رباتی را برنده اعلام خواهند کرد که در مجموع از نظر مدت زمان و حداکثر مسافت طی کرده از مسیر، در تمام دورها، عملکرد بهتری داشته باشد.

[۳,۹]: در صورتی که پس از اعمال روش تساوی شکن قبلی، دو یا چند ربات همچنان از امتیاز مساوی برخوردار باشند، از بهترین عملکرد (حداکثر مسافت طی کرده از مسیر و زمان) در یک دور، برای تساوی شکنی استفاده می‌شود.

## رکوردهای رسمی جهانی

این بخش شامل فهرستی از رکوردهای رسمی جهانی در مسابقات مارتن لیگ المپیک ربات‌های انسان‌نماست که برای اولین بار در مسابقات جام جهانی ۲۰۰۷ عرضه شد.

## اندازه کودکان

تاریخ	رویداد	تیم	وابستگی دانشگاهی یا سازمانی	زمان (مسافت)
۲۱ ژوئیه ۲۰۲۳	مسابقات جهانی رباتیک فیراکاپ، ۲۰۲۳، لیندن هال، ولفن بوتل، آلمان	تی کی یو TKU	دانشگاه تام کانگ، تایوان	۰:۵۸:۳۰ (۲۶۰,۰۰۰ متر)
۱۸ دسامبر ۲۰۱۶	مسابقات جام جهانی فیرا، پکن، چین	ایچیرو ۱ Ichiro 1	مؤسسه فناوری ده نوامبر، سورایایا، اندونزی	۰:۳۵:۲۱ (۱۴۰,۰۰۰ متر)
۲۷ اکتبر ۲۰۱۳	مسابقات بین المللی ربات ها، لیگ المپیک ربات های انسان نما، کره	کوبوتس Kobots	دانشگاه کوکمین	۰:۷:۳۰,۹۴ (۱۲۰,۰۰۰ متر)
۲۰ ژوئیه ۲۰۱۱	مسابقات جام جهانی ۲۰۱۱، کائوسونگ، تایوان	تیم پلیموث Team Plymouth	دانشگاه پلیموث، انگلستان	۰:۷:۳۵,۰۰ (۸۴,۳۹۰ متر)
۲۵ ژوئیه ۲۰۰۸	مسابقات جام جهانی ۲۰۰۸، چینگدائو، چین	ای آی ربات aiRobot	دانشگاه ملی چنگ کونگ (NCKU)، تایوان	۰:۴:۳۵,۰۰ (۴۲,۱۹۵ متر)
۱۷ ژوئن ۲۰۰۷	مسابقات جام جهانی ۲۰۰۷، سانفرانسیسکو، ایالات متحده آمریکا	هانسارام Hansaram	مؤسسه علم و فناوری پیشرفته، کره جنوبی	۳۷:۳۰,۰۰ (۴۲,۱۹۵ متر)

## اندازه بزرگسالان

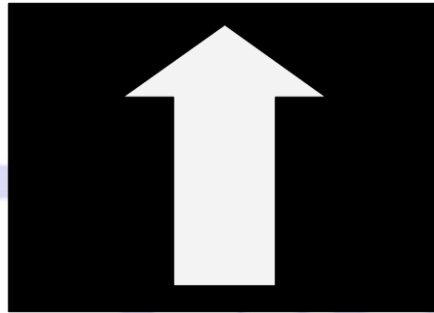
تاریخ	رویداد	تیم	وابستگی دانشگاهی یا سازمانی	زمان (مسافت)
۲۷ اگوست ۲۰۱۷	مسابقات جام جهانی فیرا ۲۰۱۷، کائوسونگ، تایوان	هورور اولوشن HuroEvolution	دانشگاه ملی علم و صنعت تایوان	۰۰:۵۲:۴۸ (۱۱۲,۵ متر)
۲۸ اگوست ۲۰۱۲	مسابقات جام جهانی ۲۰۱۲، بریستول، انگلستان	اوو راکی Evo Rocky	پلی تکنیک نانیانگ سنگاپور	۱۹:۳۹,۰۰ (۸۴,۳۹۰ متر)

## جوانان

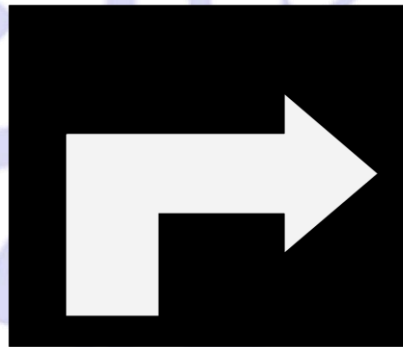
تاریخ	رویداد	تیم	وابستگی	زمان (مسافت)
۱۵ اگوست ۲۰۱۹	مسابقات جام جهانی فیرا ۲۰۱۹، چانگ وون، کره	آر پلی اسکروبا R_Play_Screwba	کشور کره	۱۲۱ متر

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

نشانگر «به سمت جلو»



نشانگر «سمت راست»



نشانگر «سمت چپ»

