

# قوانین لیگ روبوکاپ اندازه کوچک

## ۱. بررسی اجمالی لیگ

### ۱.۱. کمیته‌ها

لیگ اندازه کوچک (مانند هر یک از سایر لیگ‌های روبوکاپ) با همکاری نزدیک سه کمیته مختلف (کمیته اجرایی، کمیته فنی و کمیته برگزارکننده) برگزار می‌شود که هر یک مجموعه مسئولیت‌های متفاوتی را بر عهده دارند. اعضای هر یک از این کمیته‌ها را می‌توان در وب سایت رسمی لیگ اندازه کوچک (<https://stso.saorg.ir>) مشاهده کرد.

**توجه:** در عمل، هیچ‌گونه مرزبندی قطعی بین کمیته فنی و کمیته برگزارکننده وجود ندارد. اعضای هر دو کمیته اغلب در جهت پیشبرد وظایف مشترکشان با یکدیگر همکاری می‌کنند.

علاوه بر این، اعضای کمیته برگزارکننده محلی رویداد روبوکاپ را برای همه لیگ‌ها برگزار می‌کنند.

### ۱.۱.۱. کمیته اجرایی

اعضای کمیته اجرایی مسئول اهداف بلندمدت لیگ اندازه کوچک هستند و از این رو با لیگ‌های دیگر و فدراسیون روبوکاپ نیز در تماس هستند. کمیته اجرایی هر ساله لیگ اندازه کوچک و دستاوردهایش را به فدراسیون روبوکاپ معرفی و برای برگزاری لیگ بازخورد دریافت می‌کند.

### ۱.۱.۲. کمیته فنی

کمیته فنی لیگ اندازه کوچک مسئولیت جنبه‌های فنی روبوکاپ همچون صیانت از قوانین و نگهداری از نرم‌افزار مشترک را بر عهده دارد. تمامی اعضای این کمیته توسط سرپرست تیم‌هایی که در مسابقات قبلی شرکت کرده‌اند انتخاب می‌شوند.

### ۱.۱.۳. کمیته برگزارکننده

کمیته برگزارکننده لیگ اندازه کوچک مسئولیت آماده‌سازی و برگزاری مسابقات را بر عهده دارد که عمدتاً مواردی همچون برنامه‌ریزی، انجام فرایند صلاحیت‌سنجی و اجرای مسابقه را شامل می‌شود. اعضای کمیته توسط کمیته اجرایی لیگ و اعضای هیئت امنای روبوکاپ انتخاب می‌شوند.

### ۱.۱.۴. کمیته برگزارکننده محلی

کمیته برگزارکننده محلی مسئول برنامه‌ریزی و اجرای خود رویداد، مطابق با نیاز لیگ‌های مختلف است. کار این کمیته مواردی همچون استقرار ملزومات تیم (زمین‌ها، شبکه، جداول، وایت‌برد، صفحه‌نمایش، و غیره)، برنامه‌ریزی برای رویداد، و تأمین ایمنی و امنیت آن را شامل می‌شود.

## ۲.۱. گروه‌ها

لیگ اندازه کوچک به دو گروه تقسیم می‌شود که تورنمنت‌های جداگانه‌ای دارند: گروه «الف» و گروه «ب». گروه «الف» برای تیم‌های پیشرفته در نظر گرفته شده است، درحالی‌که تیم‌های جدید و آنهایی که از قدرت رقابت کمتری برخوردارند می‌توانند در گروه «ب» بازی کنند. هر تیم فقط در یکی از دو گروه بازی خواهد کرد.

هنگام ارسال اطلاعات لازم برای کسب صلاحیت، هر تیم همچنین گروه ترجیحی خود را انتخاب می‌کند و دلایل خود را به‌اختصار توضیح می‌دهد. اعضای کمیته برگزارکننده حرف آخر را در این مورد خواهند زد. اطلاعات مربوط به فرایند کسب صلاحیت را در وبسایت رسمی المپیاد (<https://stso.saorg.ir>) ملاحظه کنید.

**توجه:** گروه‌بندی‌ها امکان پیشرفت جدی‌تر را در لیگ اندازه کوچک فراهم می‌کنند، بی‌آنکه برای ورود تیم‌های جدید موانع قابل توجهی ایجاد کنند. علاوه‌براین، سبب افزایش قابل توجه تعداد مسابقات در میان تیم‌هایی می‌شوند که از مهارت‌های مشابهی برخوردارند.

## ۲. محیط بازی

### ۱.۲. تنظیمات زمین بازی

#### ۱.۱،۲. ابعاد

زمین بازی باید مستطیل شکل و به ابعاد زیر باشد:

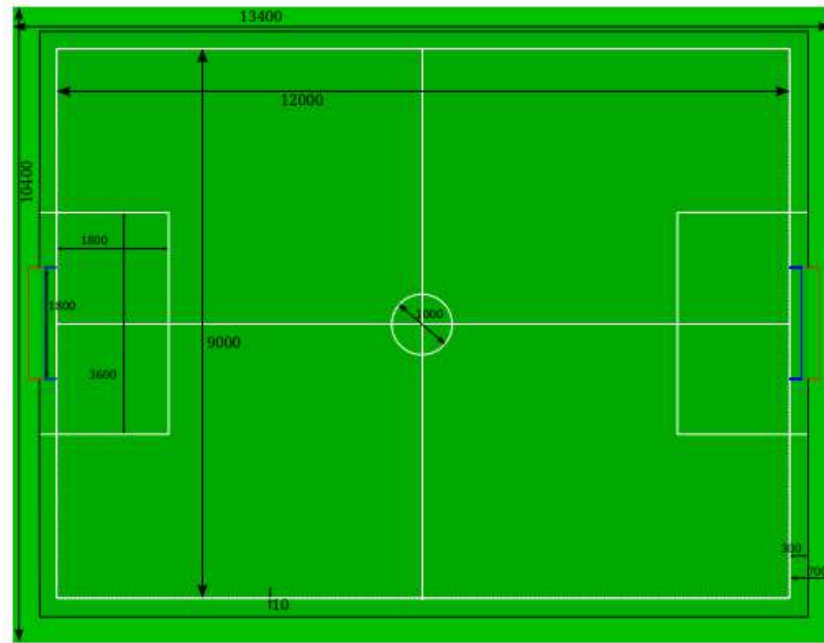
– گروه الف: ۱۳،۴ متر در ۱۰،۴ متر و منطقه بازی ۱۲ متر در ۹ متر

– گروه ب: ۱۰،۴ متر در ۷،۴ متر و منطقه بازی ۹ متر در ۶ متر

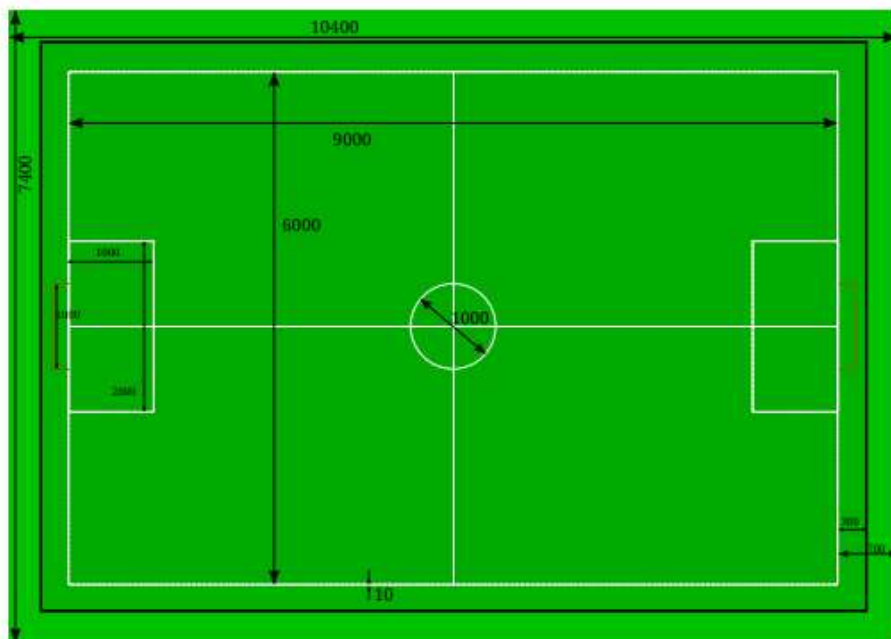
ابعاد دقیق زمین بازی و نشانه‌گذاری زمین بازی در عمل در محل برگزاری ممکن است تا ۱۰٪ در هر بعد خطی تفاوت داشته باشد. دو شکل زیر ابعاد زمین بازی، دروازه‌ها و مناطق خاص زمین بازی را نشان می‌دهند که بر حسب میلی‌متر و از مرکز خطوط اندازه‌گیری می‌شوند. شکل ۱ ابعاد گروه الف و شکل ۲ ابعاد گروه ب را نشان می‌دهد.

**توجه:** اعداد در شکل‌های زیر فاصله بین مرکز خطوط را بر حسب میلی‌متر نشان می‌دهند.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



شکل ۱. ابعاد زمین بازی و نشانه‌گذاری‌ها برای گروه الف



شکل ۲. ابعاد زمین بازی و نشانه‌گذاری‌ها برای گروه ب

## ۲.۱،۲. سطح زمین بازی

جنس سطح زمین بازی از کف‌پوش یا فرش نمودی سبزرنگ است. زمین زیر فرش تراز، صاف و سفت است.

سطح زمین بازی از هر طرف تا ۰،۷ متر بیش از خطوط زمین بازی ادامه دارد. از ۰،۴ متر بیرون این منطقه حاشیه‌ای - که با یک دیوار سیاه به ارتفاع ۰،۱ متر از منطقه ربات‌ها جدا شده است - برای تردد داور و کمک‌داور استفاده می‌شود؛ ۰،۳ متر باقیمانده حاشیه زمین بازی است.

## ۳,۱,۲. نشانه گذاری زمین بازی

زمین بازی با خطوط نشانه گذاری می شود. همه خطوط ۰,۰۱ متر ضخامت دارند و سفید هستند. سفیدی به وسیله رنگ سفید، اسپری سفید، فرش سفید و یا یک نوار محکم سفید رنگ مشخص می شود. خطوط متعلق به مناطقی هستند که مرز آنها محسوب می شوند. فاصله مابین خطوط از مرکز آنها اندازه گیری می شود.

### خطوط زمین بازی

منطقه بازی با چهار خط تعریف می شود. دو خط طولانی تر، خطوط کناری نامیده می شوند. به دو خط کوتاه تر، خطوط دروازه می گویند.

### خط میانی زمین

زمین بازی توسط یک خط میانی جداکننده که در امتداد عرض زمین قرار دارد و از مرکز زمین می گذرد به دو نیمه تقسیم می شود. خط میانی موازی با خطوط دروازه است.

### خط دروازه به دروازه

خط دروازه به دروازه از طول زمین و از مرکز دروازه ها و زمین می گذرد. خط دروازه به دروازه موازی با خطوط کناری است.

**توجه:** از این خط برای ارائه مشخصات لازم جهت تنظیم هندسی نرم افزار بینایی و به عنوان مرجع اختیاری برای مکان یابی محلی رباتها استفاده می شود.

### دایره مرکزی

دایره مرکزی در مرکز زمین بازی قرار دارد و قطر آن ۱ متر است. مرکز زمین در محل تقاطع خط میانی زمین و خط دروازه به دروازه قرار دارد.

### منطقه دفاعی

منطقه دفاعی به صورت مستطیلی تعریف می شود که با خطوط دروازه در قسمت مرکزی جلوی هر دو دروازه مماس می شود. اندازه منطقه دفاعی برای گروه الف ۳,۶ متر در ۱,۸ متر و برای گروه ب ۲ متر در ۱ متر است و به ترتیب در شکل ۱ و ۲ نشان داده شده است.

### نقطه پنالتی

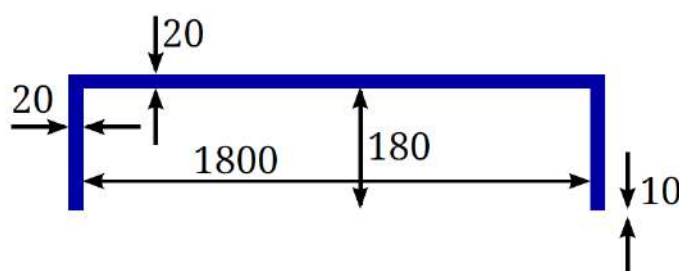
نقطه پنالتی نقطه ای را مشخص می کند که تیم از آنجا علیه دروازه حریف ضربه پنالتی می زند، بر روی خط دروازه به دروازه واقع شده است و ۸ متر (گروه الف) یا ۶ متر (گروه ب) از مرکز دروازه حریف فاصله دارد.

## ۴,۱,۲. دروازه‌ها

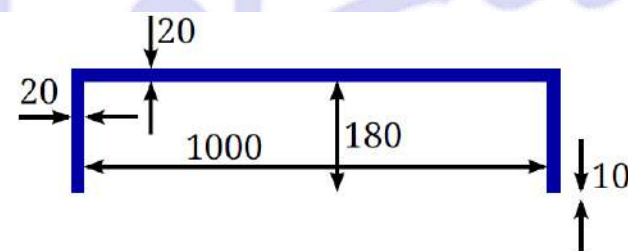
دروازه‌ها باید در مرکز هر خط دروازه قرار بگیرند و به شکل ایمن به سطح زمین محکم شوند. دروازه‌ها از دو دیوار جانبی عمودی به ارتفاع ۰,۱۶ متر تشکیل شده‌اند و از پشت توسط یک دیوار پشتی عمودی به ارتفاع ۰,۱۶ متر به هم متصل شده‌اند. سطح داخلی دروازه باید با مواد جاذب انرژی مانند فوم پوشانده شود تا بتواند ضربات توپ را تحمل کند و همچنین باعث کاهش سرعت تغییر شکل دیوارها شود. دیوارهای داخلی دروازه به رنگ سفید، و دیواره‌های بیرونی دروازه، لبه‌ها و قسمت‌های بالایی سیاه‌رنگ هستند.

فاصله بین دیوارهای جانبی برای گروه الف ۱,۸ متر و برای گروه ب ۱ متر و عمق دروازه ۰,۱۸ متر است. دیواره‌های دروازه ۰,۰۲ متر ضخامت دارند و با خط دروازه مماس هستند، اما با خطوط زمین هم‌پوشانی یا تداخل پیدا نمی‌کنند. شکل ۳ و شکل ۴ این جزئیات را به ترتیب برای گروه الف و گروه ب نشان می‌دهند.

**توجه:** اعداد در شکل‌های زیر فاصله‌ها را بر حسب میلی‌متر نشان می‌دهند.



شکل ۳. جزئیات دروازه گروه الف



شکل ۴. جزئیات دروازه گروه ب

## ۲,۲. توپ

توپ، یک توپ گلف نارنجی‌رنگ استاندارد است. وزن آن تقریباً ۰,۰۴۶ کیلوگرم و قطر آن ۰,۰۴۳ متر است. برای مسابقات رسمی، کمیته برگزارکننده توپ را فراهم می‌کند.

## ۳,۲. نرم‌افزار مشترک

نرم‌افزار مشترک مورد استفاده در لیگ اندازه کوچک توسط کمیته فنی حفظ و نگهداری می‌شود، گرچه به همه توصیه می‌شود که در نگهداری از نرم‌افزار مشارکت کنند. با این حال، اعضای کمیته فنی تضمین می‌کنند که تغییراتی که در فاصله کمتر از سه ماه قبل از روبروکاپ بعدی ایجاد می‌شود، سازگاری نرم‌افزار را مختل نکند.

## ۱,۳,۲. بینایی

هر زمین به یک سرور بینایی مشترک مرکزی و مجموعه‌ای از دوربین‌های مشترک مجهز می‌شود. این تجهیزات بینایی مشترک از نرم‌افزار <https://github.com/RoboCup-SSL/ssl-> که به صورت جمعی حفظ و نگهداری می‌شود استفاده می‌کند (vision). این نرم‌افزار داده‌های مربوط به مکان‌یابی را - از طریق ات‌رنِت (Ethernet) و در قالب بستکی (packet format) که قرار است توسط توسعه‌دهندگان سیستم بینایی مشترک قبل از مسابقه اعلام شود - در اختیار تیم‌ها قرار می‌دهد. تیم‌ها باید اطمینان حاصل کنند که سیستم‌هایشان با خروجی سیستم دید مشترک سازگار است و اینکه سیستم‌هایشان می‌توانند ویژگی‌های معمولی داده‌های حسی دنیای واقعی را (که نویز، تأخیر، یا تشخیص‌های ناموفق گاه‌به‌گاه و طبقه‌بندی‌های اشتباه را شامل می‌شود) آن‌گونه که توسط سیستم بینایی مشترک ارائه می‌شود، مدیریت کند. الگوهای بینایی در قسمت فوقانی ربات‌ها باید مطابق با مشخصات [SSL-Vision](https://github.com/RoboCup-SSL/ssl-) باشد و باید از نوع کاغذ رنگی استاندارد باشد که دارای مشخصات منطبق با [SSL-Vision](https://github.com/RoboCup-SSL/ssl-) است.

علاوه بر تجهیزات بینایی مشترک، تیم‌ها مجاز به نصب دوربین‌های خود یا سایر حسگرهای خارجی نیستند، مگر اینکه برگزارکنندگان مسابقه مشخصاً مواردی را معرفی کرده یا مجاز اعلام کرده باشند.

[SSL-Vision](https://github.com/RoboCup-SSL/ssl-) یک پروتکل ردیاب اضافه نیز تعریف می‌کند که حاوی داده‌های ردیابی فیلترشده و بهبودیافته است. پیام‌ها توسط خود [SSL-Vision](https://github.com/RoboCup-SSL/ssl-) منتشر نمی‌شوند، و برای مثال توسط برخی از داوران خودکار منتشر می‌شوند. هدف این است که کنترل‌کننده بازی و نیز تیم‌هایی که هنوز فیلتر پیشرفته خود را ندارند از آن استفاده کنند.

### ۲.۳.۲. کنترل‌کننده بازی

بازی را کنترل‌کننده [ssl-game-controller](https://github.com/RoboCup-SSL/ssl-game-controller) کنترل می‌کند که به صورت جمعی حفظ و نگهداری می‌شود (<https://github.com/RoboCup-SSL/ssl-game-controller>): این کنترل‌کننده توسط اپراتور کنترل‌کننده بازی اداره می‌شود. نرم‌افزار، تصمیمات داور و تصمیمات داور خودکار را به سیگنال‌های ارتباطی ات‌رنِت تبدیل می‌کند که در شبکه منتشر می‌شوند. این نرم‌افزار وضعیت بازی را حفظ می‌کند، همه رویدادها را ردیابی می‌کند و به عنوان یک پروکسی بین همه طرف‌های شرکت‌کننده در بازی عمل می‌کند.

کنترل‌کننده بازی یک رابط شبکه برای تیم‌های بازی‌کننده دارد. آنها می‌توانند به‌طور خودکار شناسه دروازه‌بان را تغییر دهند، می‌توانند علامت دهند که در فرصت بعدی قصد تعویض یک ربات را دارند و می‌توانند یک انتخاب بهینه برای توقف بازی پس از دریافت کارت زرد ارسال کنند.

### ۳.۳.۲. داور خودکار

یک یا چند برنامه خودکار داور می‌توانند بر یک بازی نظارت کنند و تخلفات را به کنترل‌کننده بازی گزارش دهند. حداقل به یک داور خودکار در هر بازی نیاز است. اگر بیش از یک داور خودکار به کنترل‌کننده بازی متصل باشد، رأی اکثریت می‌تواند اعمال شود.

می‌توان برای داور خودکار پیاده‌سازی<sup>۱</sup> جدید در نظر گرفت، به شرط اینکه کد منبع<sup>۲</sup> از نوع منبع‌باز<sup>۳</sup> باشد. پیاده‌سازی‌های جدید باید حداقل سه ماه قبل از مسابقه اعلام شود. کمیته فنی تصمیم می‌گیرد که آیا از پیاده‌سازی‌های جدید استفاده شود یا خیر.

جدول رویداد بازی نشان می‌دهد که پیاده‌سازی داور خودکار باید بتواند کدام رویدادهای بازی را تشخیص دهد. هر یک از رویدادهای بازی را می‌توان به‌طور کامل غیرفعال کرد یا صرفاً در برخی از پیاده‌سازی‌های داور خودکار غیرفعال شوند، به شرط آنکه هم تیم‌ها و هم کمیته فنی موافقت کنند.

پیاده‌سازی‌های موجود را در [Github](https://github.com/RoboCup-SSL/ssl-autorefs) ملاحظه کنید: <https://github.com/RoboCup-SSL/ssl-autorefs>

<sup>۱</sup>Implementation

<sup>۲</sup>Source code

<sup>۳</sup>Open-sourced

## ۴,۳,۲. دستگاه کنترل از راه دور

برگزارکنندگان مسابقات می‌توانند به هر تیم، یک دستگاه کنترل از راه دور بدهند که یک دستگاه فیزیکی است که اجازه می‌دهد تا دستورات زیر را وارد کنید:

- پرچم چالش را بلند کنید.
  - درخواست تایم‌اوت<sup>۴</sup> کنید.
  - درخواست تعویض ربات کنید.
  - درخواست توقف اضطراری کنید.
  - شناسه دروازه‌بان را تغییر دهید.
- همچنین می‌تواند بازخورد یا فیدبک ارائه دهد، مانند:
- تعداد کارت‌های زرد و موعدهشان
  - تعداد ربات‌هایی که در حال حاضر مجاز هستند
  - تعداد ربات‌هایی که در حال حاضر در زمین بازی هستند.

کنترل از راه دور فقط توسط مأمور کنترل ربات به کار می‌رود. همیشه در هر تیم فقط یک کنترل از راه دور در هر بازی وجود دارد.

پایه‌سازی رسمی لیگ را در [GitHub](https://github.com/RoboCup-SSL/ssl-remote-control) ملاحظه کنید: <https://github.com/RoboCup-SSL/ssl-remote-control>

## ۴,۲. پرچم‌های ارتباطی

از پرچم‌های ارتباطی برای جلوگیری از اشاره و فریادزدن داور در طول مسابقه استفاده می‌شود. این پرچم‌ها وظیفه اعلام پیام‌های مختلف همچون تایم‌اوت‌ها، توقف‌های اضطراری، تعویض دستی ربات و چالش‌ها را بر عهده دارند.

داور یا اپراتور کنترل‌کننده بازی باید پرچم ارتباطی را تأیید کند. هرگونه اشاره و فریاد رفتار غیرورزشی تلقی خواهد شد و بعد از اولین اخطار با یک کارت قرمز جریمه خواهد شد.

پرچم‌های ارتباطی توسط برگزارکنندگان مسابقه ارائه می‌شود. می‌توان یک نرم‌افزار یا دستگاه کنترل از راه دور تهیه کرد و آن را جایگزین پرچم‌های فیزیکی نمود. هر راه‌حل دیگری که برگزارکنندگان آن را عملی بدانند نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

## ۳. ربات‌ها

### ۱,۳. تعداد ربات‌ها

هر بازی توسط دو تیم انجام می‌شود که هر تیم شامل حداکثر ۱۱ ربات در گروه الف و حداکثر ۶ ربات در گروه ب است که یکی از آنها می‌تواند دروازه‌بان باشد. هر ربات باید بر اساس الگوی بینایی خود به‌وضوح شماره‌گذاری شود تا داور بتواند آن را در طول مسابقه شناسایی کند. شناسه دروازه‌بان باید قبل از شروع بازی انتخاب شود (به بخش انتخاب شناسه دروازه‌بان مراجعه کنید).

## ۲,۳. محدودیت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری

داور می‌تواند در صورتی که رباتی قوانین را رعایت نکند، تیم را مجبور به حذف آن ربات از زمین کند. اعضای کمیته فنی همچنین ممکن

<sup>۴</sup>Timeout

است محدودیت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری ربات‌ها را در هر سطحی از مسابقات بررسی کنند.  
اگر تیمی نتواند حداقل یک ربات داشته باشد که قوانین را رعایت کند، مجبور است که از ادامه بازی انصراف دهد و شکست را بپذیرد.

### ۱.۲.۳ ایمنی

ربات نباید برای خودش، برای رباتی دیگر یا برای انسان‌ها ایجاد خطر کند. نباید به توپ یا زمین آسیب بزند یا آنها را تغییر دهد.  
در صورتی که داور رباتی را تهدید بالقوه برای ایمنی تشخیص دهد، باید تیم را مجبور کند تا آن را از زمین بازی خارج کند.

### ۲.۲.۳ شکل

هر ربات باید در هر نقطه از زمان درون استوانه‌ای با عرض ۰٫۱۸ متر و ارتفاع ۰٫۱۵ متر جا بگیرد. علاوه بر این، قسمت فوقانی ربات باید به اندازه الگوی استاندارد باشد و محدودیت‌های سطح را در نظر بگیرد.

### ۳.۲.۳ دستگاه دریل‌زنی (پابه‌پا کردن توپ فوتبال)

دستگاه‌های دریل‌زنی که فعالانه توپ را به چرخش درمی‌آورند و توپ را در تماس با ربات نگه می‌دارند تحت شرایط خاصی مجاز هستند:

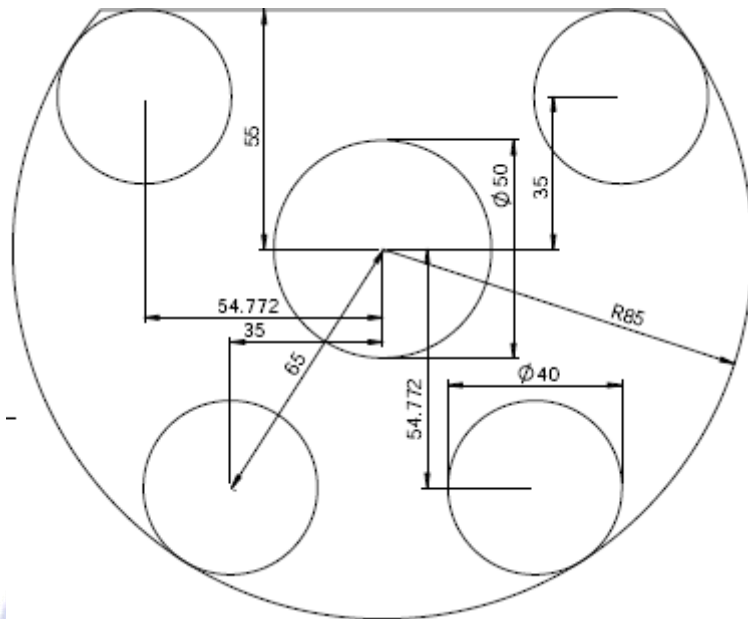
- دستگاه دریل‌زنی نباید توپ را از زمین بلند کند.
- یک ربات دیگر باید بتواند توپ را از رباتی که توپ را در اختیار دارد جدا کند.
- هیچ رباتی نباید کنترل کامل توپ را، با سلب تمام درجات آزادی توپ، در دست بگیرد.
- وقتی از بالا به توپ نگاه می‌شود، ۸۰ درصد از مساحت آن باید خارج از پوشش محدب اطراف ربات باشد. این محدودیت برای همه وسایل شوت‌زن نیز اعمال می‌شود، حتی اگر چنین تخطی لحظه‌ای باشد.

### ۴.۲.۳ الگوی بینایی

همه تیم‌های شرکت‌کننده باید از شرایطی که برای عملکرد سیستم بینایی مشترک تعیین شده است، پیروی کنند. مشخصاً، تیم‌ها ملزم به استفاده از مجموعه خاصی از رنگ‌ها و الگوهای استاندارد شده در قسمت فوقانی ربات‌های خود هستند.

برای اطمینان از سازگاری با الگوهای استاندارد شده سیستم بینایی مشترک، همه تیم‌ها باید اطمینان حاصل کنند که همه ربات‌ها دارای سطحی صاف و فضای کافی در قسمت فوقانی‌شان هستند. رنگ قسمت فوقانی ربات باید مشکی یا خاکستری تیره باشد و دارای روکش مات (غیر براق) باشد تا انعکاس نور را کاهش دهد. مشخص شده است که الگوی بینایی استاندارد در داخل دایره‌ای با شعاع ۰٫۰۸۵ متر قرار می‌گیرد که در قسمت جلوی ربات و در فاصله ۰٫۰۵۵ متری از مرکز به صورت خطی برش خورده است، همان‌طور که در شکل ۵ نشان داده شده است. تیم‌ها باید اطمینان حاصل کنند که قسمت فوقانی ربات‌شان کاملاً این منطقه را در بر می‌گیرد.



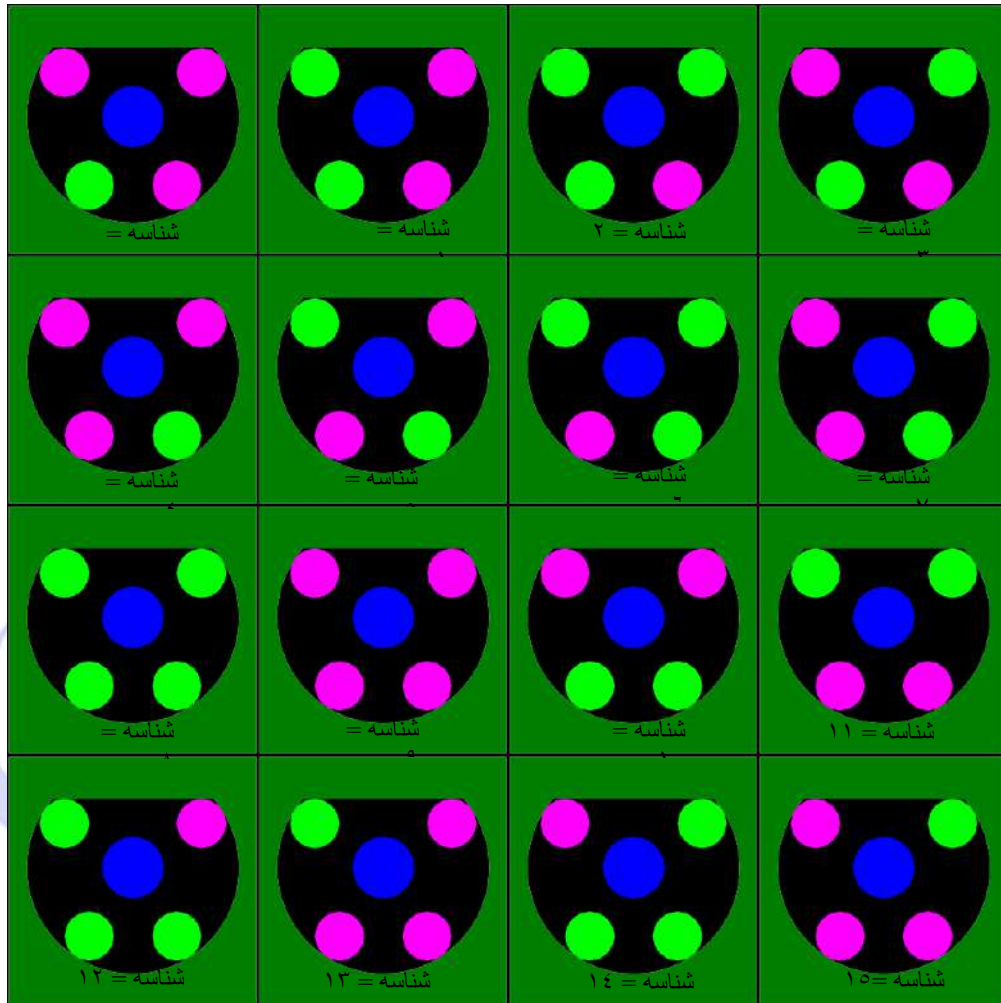


شکل ۵. ابعاد الگوی بینایی استاندارد

هر ربات باید یکی از ۱۶ الگوی نشان داده شده در شکل ۶ را داشته باشد. هیچ دو رباتی مجاز به استفاده از یک الگوی مشابه نیستند. رنگ نقطه مرکزی، تیم را مشخص می‌کند و آبی یا زرد است (نگاه کنید به انتخاب رنگ تیم). چهار رنگ نقطه دیگر شناسه ربات را کدگذاری می‌کنند. برای اطمینان از اینکه هر تیم از رنگ‌های یکسانی استفاده می‌کند، کمیته برگزارکننده کاغذ رنگی کافی در طول مسابقه ارائه می‌دهد.

**توجه:** به تیم‌ها توصیه می‌شود که ترجیحا از رنگ‌هایی با شناسه ۰ تا ۷ استفاده کنند، زیرا به تجربه مشخص شده که پایداری آنها بیشتر است، و با استفاده از این کد رنگ‌ها دیگر این خطر وجود ندارد که دو نقطه پشتی به یکدیگر «رنگ پس بدهند».

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



شکل ۶ رنگ‌های الگوی دید استاندارد

### ۵،۲،۳. ارتباط رادیویی

شرکت‌کنندگانی که از ارتباطات بی‌سیم استفاده می‌کنند باید به کمیته برگزارکننده روش ارتباط بی‌سیم، توان و فرکانس آن را اطلاع دهند. کمیته برگزارکننده پس از ثبت‌نام باید در اسرع وقت از هرگونه تغییر مطلع شود. برای جلوگیری از تداخل، هر تیم باید بتواند قبل از مسابقه از بین دو فرکانس حامل یکی را انتخاب کند. نوع ارتباط بی‌سیم باید از مقررات قانونی کشور محل برگزاری مسابقه پیروی کند. مسئولیت رعایت قوانین محلی بر عهده تیم‌های شرکت‌کننده است، نه فدراسیون رابوکاپ.

نوع ارتباط بی‌سیم نیز ممکن است توسط کمیته برگزارکننده محلی محدود شود. کمیته برگزارکننده محلی هرگونه محدودیت را در اسرع وقت اعلام خواهد کرد.

**توجه:** استفاده از بلوتوث مجاز نیست زیرا نمی‌توان آن را بر روی کانال‌های فرکانس ثابت کرد.

### ۶،۲،۳. خودرانی

تجهیزات رباتیک باید کاملاً خودران باشند. اپراتورهای انسانی، به جز در زمان استراحت یا در طول یک تایم‌اوت، در طول مسابقه مجاز به وارد کردن اطلاعات به سیستم نیستند. نادیده گرفتن این قانون رفتار غیرورزشی تلقی می‌شود.

## ۴. ساختار بازی

### ۴.۱. نقش‌های بی طرف

برای انجام یک مسابقه رسمی در لیگ اندازه کوچک، چهار نقش بی طرف باید پر شود:

- داور
- کمک‌داور
- اپراتور کنترل کننده بازی
- متخصص بینایی

معمولا این نقش‌ها توسط دو تیم که مشغول بازی نیستند، پر می‌شود و یک تیم داور و اپراتور کنترل کننده بازی و تیم دیگر کمک‌داور و متخصص بینایی را در اختیار می‌گذارد. واگذاری نقش‌ها به عهده کمیته برگزار کننده است. هر یک از تیم‌های شرکت کننده ملزم است که بتواند به تعداد کافی افرادی را که با این نقش‌ها آشنا هستند در اختیار بگذارد.

### ۴.۱.۱. داور

هر مسابقه توسط یک داور کنترل می‌شود. او دارای اختیارات کامل برای اجرای قوانین لیگ اندازه کوچک در رابطه با مسابقه‌ای است که برای داور آن منصوب شده است. داور تشویق می‌شود که از منطقه تردد تعیین شده در کنار زمین بازی استفاده کند (نگاه کنید به تنظیمات زمین بازی).

نرم‌افزار داور خودکار به داور کمک می‌کند. داور انسانی مجاز است هر تصمیمی را که نرم‌افزار داور خودکار گرفته است، نادیده بگیرد. تصمیم‌های داور درباره حقایق مرتبط با بازی نهایی است. داور فقط می‌تواند تصمیم خود را با تشخیص نادرست بودنش یا بنا به صلاحدید خود، بر مبنای توصیه کمک‌داور تغییر دهد، مشروط بر اینکه بازی را دوباره شروع نکرده باشد. قوانین همه شرایط و پیامدهایشان را با جزئیات تعریف نمی‌کند؛ بنابراین به داور توصیه می‌شود در صورتی که قوانین در رابطه با موضوعی صریح نیستند، به تناسب شرایط قضاوت کند. روال معمول به این صورت است که در صورتی که خطا برای اولین بار اتفاق بیفتد، اخطار داده شود و در صورت تکرار، آن را رفتار غیرورزشی تلقی کنند.

داور هیچ‌گونه مسئولیتی در قبال هرگونه آسیبی که به یک مقام رسمی یا تماشاگر وارد شود، هر گونه خسارتی که به اموال وارد شود (از هر نوعی که باشد)، و یا هر گونه خسارت دیگری که فرد، باشگاه، شرکت، انجمن یا ارگان دیگری متحمل شود، ندارد.

مأمور کنترل ربات تنها عضو تیم است که می‌تواند با داور صحبت کند.

#### وظایف

- داور اطمینان حاصل می‌کند که مسابقه برای همه افراد و ربات‌ها ایمن باشد.
- داور اطمینان حاصل می‌کند که مسابقه عادلانه و منطبق با قوانین لیگ اندازه کوچک باشد.
- داور اطمینان حاصل می‌کند که هیچ دخالتی توسط افراد یا اعضای غیرمسئول تیم صورت نمی‌گیرد.
- داور یا کمک‌داور توپ را برای ضربات شروع و پنالته‌ها (گروه الف) یا بعد از هر توقف (گروه ب) سر جایش قرار می‌دهد. پس از آن، داور مسابقه را از سر می‌گیرد.
- داور اطمینان حاصل می‌کند که بازی به موقع شروع و از سر گرفته شود.

## ۲,۱,۴. کمک‌داور

کمک‌داور هر جا که بتواند از داور حمایت می‌کند. به کمک‌داور توصیه می‌شود که از منطقه تردد تعیین شده در کنار زمین بازی، روبه‌روی داور، استفاده کند.

هیچ یک از اعضای تیم مجاز به صحبت با کمک‌داور نیست.

### وظایف

۱. کمک‌داور زمانی که رفتاری نادرست یا حادثه‌ای خارج از دید داور اتفاق می‌افتد، علامت می‌دهد.
۲. کمک‌داور در مورد موقعیت‌های گنگ و نامشخص با داور صحبت می‌کند.
۳. داور یا کمک‌داور توپ را برای ضربات شروع و پناستی‌ها (گروه الف) یا بعد از هر توقف (گروه ب) در جای خود قرار می‌دهد.

## ۳,۱,۴. اپراتور کنترل‌کننده بازی

در طول مسابقه، اپراتور کنترل‌کننده بازی از نرم‌افزار کنترل‌کننده بازی به‌عنوان رابط بین داور، داور خودکار و نرم‌افزار تیم استفاده می‌کند. هیچ یک از اعضای تیم اجازه ندارند با اپراتور کنترل‌کننده بازی صحبت کنند، مگر مأمور کنترل ربات، آن هم به قصد تعویض ربات.

### وظایف

۱. اپراتور کنترل‌کننده بازی، کنترل‌کننده بازی را قبل از شروع بازی تنظیم می‌کند.
۲. اپراتور کنترل‌کننده بازی سیگنال‌های داور را در کنترل‌کننده بازی وارد می‌کند.
۳. اپراتور کنترل‌کننده بازی گزارش رویداد بازی را برای هر رویدادی که نیاز به توجه دارد، مانند تشخیص‌های داور خودکار یا ابزار سنجش زمان سپری‌شده، مشاهده می‌کند و آن را به اطلاع داور می‌رساند.

## ۴,۱,۴. متخصص بینایی

در طول بازی، متخصص بینایی مسئول سیستم بینایی مشترک در زمین بازی است. به‌طور کلی به اعضای تیم توصیه می‌شود که با متخصص بینایی صحبت نکنند، مگر اینکه مشکلات بینایی عمده‌ای را تجربه کنند.

### وظایف

۱. متخصص بینایی سخت‌افزار بینایی را بررسی می‌کند و هر نوع مشکل سخت‌افزاری را به کمیته فنی گزارش می‌دهد.
۲. متخصص بینایی سیستم بینایی مشترک را در طول مسابقه کنترل می‌کند و هر نوع مشکلی را فوراً به داور گزارش می‌دهد.
۳. متخصص بینایی در صورتی که داور لازم بداند، سیستم بینایی را مجدداً تنظیم می‌کند.

## ۲,۴. قوانین ویژه

### ۱,۲,۴. مأمور کنترل ربات

قبل از شروع مسابقه، هر تیم باید یک مأمور کنترل ربات معرفی کند. مأمور کنترل ربات نماینده تیم در طول مسابقه است.

### وظایف

۱. مأمور کنترل ربات به آماده‌سازی مسابقه کمک می‌کند.

۲. مأمور کنترل ربات در صورت لزوم از داور درخواست تایم‌اوت می‌کند.
۳. مأمور کنترل ربات می‌تواند در حین بازی یک ربات را تعویض کند.
۴. مأمور کنترل ربات از داور اجازه می‌خواهد تا در توقف بعدی ربات را تعویض کند و در صورت موافقت داور، ربات را تعویض می‌کند.
۵. مأمور کنترل ربات دغدغه‌های تیم را مطرح می‌کند (مثلا مشکلات مربوط به شبکه یا مشکلات بینایی).

### ۳,۴. آماده‌سازی بازی

همه افرادی که نقشی را در بازی ایفا می‌کنند (بی‌طرف یا مختص تیم) باید حداقل ۱۰ دقیقه قبل از شروع بازی آماده باشد تا به داور این امکان را بدهند که مقدمات زیر را فراهم کند:

### ۱,۳,۴. برگه نتیجه بازی

داور برگه نتیجه بازی را از کمیته برگزارکننده دریافت می‌کند. پس از پایان بازی، داور امتیازهای نهایی را ثبت می‌کند، امضاهای لازم را جمع‌آوری می‌کند و برگه را به کمیته برگزارکننده ارسال می‌کند.

**توجه:** داور در حین گرفتن برگه نتیجه بازی، می‌تواند توپ و تجهیزات رسمی داوری مانند سوت یا کارت قرمز و زرد را هم (در صورت وجود) بگیرد.

### ۲,۳,۴. تست شبکه

داور اطمینان حاصل می‌کند که هر دو تیم داده‌های مربوط به بینایی و دستورات داور را دریافت می‌کنند.

### ۳,۳,۴. انتخاب رنگ تیم

داور از مأمورهای کنترل ربات تیم‌ها در مورد رنگ موردعلاقه تیم (آبی یا زرد) می‌پرسد. در صورتی که تیم‌ها بر سر تعیین رنگ به توافق نرسند، از رنگ‌ها در کل مسابقه استفاده می‌شود.

با این حال، اگر هر دو تیم یک رنگ را ترجیح دهند، داور به‌طور تصادفی رنگ‌ها را تعیین می‌کند. در این حالت، تیم‌ها پس از نیمه اول بازی و همچنین پس از نیمه اول وقت اضافه، اگر وجود داشته باشد، رنگ‌ها را تغییر می‌دهند.

### ۴,۳,۴. انتخاب سمت زمین بازی و ضربه شروع

داور با هر دو مأمور کنترل ربات سکه‌ای را پرتاب و شیر یا خط می‌کند. تیم برنده دروازه‌ای را که در نیمه اول مسابقه به آن حمله خواهد کرد، انتخاب می‌کند. تیم دیگر ضربه شروع مسابقه را خواهد زد.

### ۵,۳,۴. انتخاب شناسه دروازه‌بان

داور از هر دو مأمور کنترل ربات می‌پرسد که از کدام ربات به‌عنوان دروازه‌بان استفاده می‌کنند و این اطلاعات را به اپراتور کنترل‌کننده بازی ارسال می‌کند.

شناسه دروازه‌بان را می‌توان در هر زمان از بازی، به شرطی که توپ خارج از بازی یا در نیمه زمین تیم حریف باشد، به شیوه‌های زیر تغییر داد:

۱. با استفاده از رابط شبکه کنترل‌کننده بازی

۲. درخواست از اپراتور کنترل‌کننده بازی برای تغییر آن در کنترل‌کننده بازی. اپراتور کنترل‌کننده بازی تا زمانی که توپ در موقعیت درستی قرار نگرفته است، نباید شناسه دروازه‌بان را تغییر دهد.

تیم‌ها فقط زمانی باید درخواست تغییر کنند که شرایط لازم برآورده شده باشد. اپراتور کنترل‌کننده بازی مسئولیت رعایت قوانین را بر عهده دارد.

**توجه:** اگر تیمی نمی‌خواهد از دروازه‌بان استفاده کند، می‌تواند شناسه ربای را انتخاب کند که در زمین بازی نیست.

۴,۴. مراحل بازی

۱,۴,۴. مرور کلی

مسابقه رسمی لیگ اندازه کوچک شامل مراحل زیر است:

مدت زمان	مرحله بازی
۳۰۰ ثانیه زمان بازی	نیمه اول
۳۰۰ ثانیه توقف	استراحت بین دو نیمه
۳۰۰ ثانیه زمان بازی	نیمه دوم

اگر مسابقه حذفی باشد (نتیجه تساوی ممکن نیست) و امتیاز بعد از زمان معمول بازی مساوی باشد، مسابقه به وقت اضافه می‌گردد و مراحل بازی زیر اضافه می‌شود:

مدت زمان	مرحله بازی
۳۰۰ ثانیه توقف	استراحت قبل از وقت اضافه
۱۵۰ ثانیه زمان بازی	وقت اضافه نیمه اول
۱۲۰ ثانیه توقف	استراحت بین وقت اضافه
۱۵۰ ثانیه زمان بازی	وقت اضافه نیمه دوم

اگر امتیاز پس از انجام وقت اضافه مساوی باشد، مراحل زیر اضافه می‌شود:

مدت زمان	مرحله بازی
۱۲۰ ثانیه توقف	استراحت قبل از ضربات پنالتی
نامحدود	ضربات پنالتی

زمانی که هیچ تیمی اجازه کار با توپ را نداشته باشد زمان سنج مسابقه متوقف می‌شود که شامل توقف، نگه‌داشتن بازی و حالت‌های آماده سازی ضربه شروع و ضربه پنالتی است. علاوه بر این، در هنگام قراردادن توپ نیز زمان سنج متوقف می‌شود.

**توجه:** در نتیجه زمان مورد نیاز برای یک مسابقه بسیار بیشتر از زمان بازی است.

## ۲,۴,۴. تایم‌اوت‌ها

مأمور کنترل ربات باید از داور تایم‌اوت بخواهد. تایم‌اوت‌ها مانند زمان استراحت اداره می‌شود. به این معنی که هر دو تیم مجاز به ایجاد تغییرات در نرم‌افزار و سخت‌افزار خود هستند (نگاه کنید به خودرانی).

به هر تیم ۴ تایم‌اوت در ابتدای مسابقه اختصاص می‌یابد. در مجموع ۳۰۰ ثانیه برای تمام تایم‌اوت‌ها مجاز است. تایم‌اوت‌ها فقط در زمان توقف بازی ممکن است گرفته شود. اپراتور کنترل‌کننده بازی بر زمان تایم‌اوت‌ها نظارت دارد و آنها را ثبت می‌کند.

**توجه:** به‌عنوان مثال، یک تیم ممکن است ۳ تایم‌اوت ۶۰ ثانیه‌ای بگیرد و پس از آن فقط یک تایم‌اوت حداکثر ۱۲۰ ثانیه‌ای داشته باشد.

در وقت اضافه، هر دو تیم می‌توانند از ۲ تایم‌اوت مجموعاً ۱۵۰ ثانیه‌ای استفاده کنند. تعداد تایم‌اوت‌ها افزایش نمی‌یابد و زمان استفاده نشده در بازی معمولی به آن اضافه نمی‌شود. هیچ تایم‌اوتی در مرحله زدن ضربات پنالتی وجود ندارد.

## ۳,۴,۴. خاتمه‌یافتن زودهنگام بازی پس از زدن ۱۰ گل

قبل از مرحله زدن ضربات پنالتی، اگر یک تیم موفق به زدن ۱۰ گل بشود، به محض اینکه تفاضل گل از یک بیشتر شود، مسابقه به‌طور خودکار خاتمه می‌یابد و تیمی که گل‌های بیشتری زده است، برنده اعلام می‌شود.

**توجه:** در مرحله گروهی، از تعداد گل‌های زده‌شده برای تساوی‌شکنی استفاده می‌شود؛ بنابراین تعداد قطعی گل‌ها برای امتیازدهی کلی اهمیت دارد. این قانون برای سادگی در همه انواع بازی‌ها اعمال می‌شود.

## ۵. دستورات داور

مروری بر دستورات داور و نحوه تعامل آنها با وضعیت بازی در وضعیت‌های بازی ارائه شده است.

### ۱,۵. متوقف کردن بازی

### ۱,۱,۵. توقف بازی (Stop)

#### تعریف

هنگامی که فرمان توقف بازی صادر می‌شود، همه ربات‌ها باید سرعت خود را به کمتر از ۱,۵ متر بر ثانیه کاهش دهند. علاوه بر این، همه

ربات‌ها باید حداقل ۰,۵ متر از توپ فاصله بگیرند و اجازه کار با توپ را نیز ندارند.

**توجه:** اگر توپ خیلی سریع در حال حرکت باشد، حفظ فاصله مورد نیاز از توپ دشوار است، به‌خصوص که سرعت ربات‌ها در هنگام توقف محدود است؛ بنابراین، همین که برای داور محرز باشد که ربات‌ها تمام تلاش خود را برای رعایت قانون فاصله به کار می‌گیرند، کفایت می‌کند.

#### کاربرد

دستور توقف برای متوقف کردن بازی پس از عبور توپ از روی خطوط میدانی زمین (از جمله دروازه‌ها) یا رخ دادن تخلف و همچنین برای آماده‌سازی برای شروع یا ازسرگیری بازی پس از نگاه‌داشتن آن؛ تایم‌اوت‌ها و قراردادن خودکار توپ استفاده می‌شود. محدودیت سرعت ربات و حداقل فاصله تا توپ به داور یا کمک‌داور اجازه می‌دهد تا توپ را به شکل ایمن و بدون بروز اختلال در جای خود قرار دهد.

### ۲,۱,۵. نگاه‌داشتن بازی (Halt)

#### تعریف

هنگامی که فرمان نگاه‌داشتن بازی صادر می‌شود، هیچ رباتی اجازه حرکت یا کار با توپ را ندارد. مهلت ۲ ثانیه‌ای به ربات‌ها داده می‌شود تا ترمز کنند.

#### کاربرد

دستور نگاه‌داشتن بازی به داور این امکان را می‌دهد که هر زمان که شرایط اضطراری رخ داد (مثلاً زمانی که رباتی از کنترل خارج شد) بلافاصله بازی را قطع کند. همچنین در طول بازی از این دستور برای کالیبراسیون مجدد نرم‌افزار بینایی (در صورتی که متخصص بینایی لازم بداند و داور هم موافقت کند) و برای تعویض ربات نیز استفاده می‌شود. علاوه بر این، داور آزاد است که فرمان نگاه‌داشتن بازی را به میل خود صادر کند.

پس از دستور نگاه‌داشتن بازی همیشه بازی متوقف می‌شود. قبل از ادامه بازی باید زمان آماده‌سازی کافی به تیم‌ها داده شود. کنترل‌کننده بازی پس از دستور نگاه‌داشتن بازی تا ۱۰ ثانیه منتظر می‌ماند. اما اگر ربات‌ها از قبل آماده شده باشند، می‌توان به بازی ادامه داد.

**توجه:** به عنوان یک قانون تجربی مفید، زمانی که آدم‌هایی به‌جز داور وارد زمین می‌شوند، همیشه باید بازی را نگاه داشت.

### ۲,۵. قراردادن توپ سر جای خودش

#### تعریف

پس از توقف بازی، بسته به رویدادی که رخ داده است، توپ باید سر جای مناسب خود قرار گیرد. قراردادن خودکار توپ بهترین روش قراردادن توپ در موقعیت تعیین‌شده در زمین است و به‌وسیله ربات‌های تیم‌ها و بدون هیچ‌گونه تعامل انسانی اتفاق می‌افتد. اگر این امر امکان‌پذیر نباشد، داور توپ را به‌صورت دستی در جای خود قرار می‌دهد.



**توجه:** در هنگام قراردادن توپ به صورت دستی، بازی باید متوقف شده باشد تا ربات‌ها بتوانند برای ادامه بازی آماده شوند.

در صورتی که تمام شرایط زیر برقرار باشد، به قراردادن توپ سر جایش نیاز نیست:

- توپ با موقعیت تعیین شده کمتر از ۱ متر فاصله داشته باشد.
- توپ داخل زمین بازی باشد.
- توپ حداقل ۰,۷ متر از هر منطقه دفاعی فاصله داشته باشد.
- توپ ساکن و بی حرکت باشد.

در این حالت، به محض حفظ فاصله لازم برای توقف، می توان بازی را ادامه داد.

قراردادن توپ به وسیله ربات موفقیت آمیز در صورتی موفقیت آمیز تلقی می شود که:

- بیش از ۳۰ ثانیه از دستور قراردادن توپ نگذشته باشد.
- دستور بعدی یک ضربه آزاد برای تیم قراردهنده توپ باشد، و هیچ رباتی در فاصله ۰,۰۵ متری توپ وجود نداشته باشد.
- دستور بعدی یک شروع اجباری باشد، و هیچ رباتی در فاصله ۰,۵ متری توپ وجود نداشته باشد.
- توپ ساکن و بی حرکت باشد.
- توپ در موقعیتی در شعاع ۰,۱۵ متری از موقعیت مطلوب قرار داشته باشد.

تا زمانی که فرایند قرارگیری خودکار توپ کامل نشود، هیچ فرمان دیگری توسط کنترل کننده بازی صادر نخواهد شد. به محض اینکه توپ با موفقیت سر جایش قرار گرفت، بازی توسط کنترل کننده بازی ادامه می یابد، اما حداقل باید ۲ ثانیه از صدور دستور قراردادن توپ گذشته باشد. عدم موفقیت در قراردادن توپ، یک ضربه آزاد برای تیم حریف به همراه خواهد آورد. اگر این تیم نیز موفق به قراردادن توپ نشود، توپ توسط داور سر جایش قرار می گیرد و بازی با دستور اصلی ادامه می یابد.

برای هر تیم یک شمارنده عدم موفقیت در قراردادن توپ وجود دارد که عدد آن با هر بار عدم موفقیت افزایش می یابد و با هر بار قراردادن موفق توپ کاهش می یابد. عدد شمارنده نمی تواند منفی شود.

تیمی که توپ را سر جایش قرار نمی دهد، نباید در کار قراردادن توپ دخالت کند.

#### کاربرد

هنگامی که توپ از بازی خارج می شود، اگر قراردادن توپ به صورت خودکار انجام شود، قوانین زیر تعیین کننده خواهند بود:

۱. داور باید توپ را برای تمام ضربات شروع و ضربات پنالتی سر جایش قرار دهد.
۲. برای ضربه آزاد، تیمی که توپ را به بازی می آورد، باید توپ را سر جایش قرار دهد.
۳. برای شروع اجباری، از قرعه کشی برای تعیین تیمی که باید توپ را سر جایش قرار دهد، استفاده می شود.
۴. قبل از شروع فرایند قراردادن توپ، توپ باید قابل مشاهده باشد و نباید در گوشه زمین، گوشه دروازه یا پشت دروازه قرار گرفته باشد.
۵. داور می تواند در هر زمانی تصمیم بگیرد که توپ را به صورت دستی سر جایش قرار دهد.
۶. داور می تواند تصمیم بگیرد که فرایند قرار دادن خودکار توپ را برای بقیه بازی غیرفعال کند. کمیته اجرایی/ برگزارکننده باید با این تصمیم موافقت کند.

۷. هنگامی که عدد شمارنده عدم موفقیت در قراردادن توپ تیمی به ۵ رسید، آن تیم دیگر مجاز نیست توپ را تا پایان آن نیمه از بازی سر جایش قرار دهد. تمام ضربات آزادی که نتیجه خروج توپ از زمین باشد به تیم حریف تعلق می‌گیرد. در سایر موارد نقض قانون یا زمانی که هیچ یک از تیم‌ها موفق به قراردادن توپ سر جایش نشوند، داور توپ را سر جایش قرار می‌دهد.

۸. اگر هیچ تیمی نتواند توپ را سر جایش قرار دهد، داور یا کمک‌داور توپ را سر جایش قرار می‌دهند. هم به داور و هم به کمک‌داور توصیه می‌شود که از یک وسیله به اصطلاح توپ‌گذار (یک وسیله دراز و ترجیحاً عصامانند و سیاه) برای حرکت دادن توپ استفاده کنند.

**توجه:** ممکن است هنگام صدور دستور قراردادن توپ، توپ همچنان در حال حرکت باشد.

**توجه:** بازی مستقیماً پس از قراردادن توپ سر جایش شروع می‌شود. تیمی که توپ را دریافت می‌کند می‌تواند فوراً شوت کند و زمان کمی برای تیم حریف باقی بگذارد تا در صورت نیاز اقدامات دفاعی‌اش را سرسامان دهد.

**توجه:** ورود به محوطه دفاعی در هنگام قرار دادن توپ مجاز است.

قراردادن توپ برای همه تیم‌های گروه الف اجباری است. تیم‌های گروه ب می‌توانند در هر زمانی، قبل یا در حین بازی، تصمیم بگیرند که با داور صحبت کنند و در بقیه بازی دیگر کار قراردادن توپ را انجام ندهند. داور، به نوبه خود به اپراتور کنترل‌کننده بازی می‌گوید که گزینه قراردادن توپ را برای این تیم غیرفعال کند. در این حالت، تیم مجاز است پس از قرار دادن توپ توسط تیم مقابل، توپ را وارد بازی کند. اگر تیم حریف موفق نشود توپ را سر جایش قرار دهد یا هیچ تیمی نتواند توپ را سر جایش قرار دهد، داور یا کمک‌داور توپ را سر جایش قرار می‌دهند.

### ۳,۵. از سرگیری بازی

پس از قراردادن توپ، بازی با استفاده از یکی از دستورات زیر از سر گرفته می‌شود.

### ۱,۳,۵. شروع عادی

#### تعریف

در دستورات دومرحله‌ای داور، زمانی که دستور شروع عادی ارسال می‌شود، مهاجم می‌تواند با توپ کار کند. مسابقه را نمی‌توان مستقیماً از طریق شروع عادی از سر گرفت.

#### کاربرد

از شروع عادی برای ضربات شروع بازی و ضربات پنالتی استفاده می‌شود.

### ۲,۳,۵. ضربه شروع بازی

#### تعریف

توپ را باید داور انسانی در مرکز زمین قرار دهد.

هنگامی که دستور ضربه شروع بازی صادر می‌شود، همه ربات‌ها باید به سمت نیمه زمین خود، به استثنای دایره مرکزی، حرکت کنند. با این حال، یکی از ربات‌های تیم مهاجم نیز مجاز است در میان دایره مرکزی قرار گیرد. این ربات شوت‌زن محسوب می‌شود. هیچ رباتی اجازه

تماس با توپ را ندارد.

هنگامی که دستور شروع عادی صادر می‌شود، شوت‌زن مجاز است توپ را شوت کند. گل می‌تواند مستقیماً از ضربه شروع بازی حاصل شود. هنگامی که توپ در بازی است، شوت‌زن اجازه ندارد با توپ تماس پیدا کند، مگر اینکه قبلاً ربات دیگری با آن تماس پیدا کرده باشد یا بازی متوقف شده باشد. همچنین محدودیت‌های مربوط به موقعیت ربات نیز برداشته می‌شود.

#### کاربرد

هر دو نیمه و همچنین هر دو وقت اضافه (در صورت نیاز) با یک ضربه شروع آغاز می‌شود. قسمت آماده‌سازی بازی نحوه تعیین تیم مهاجم را شرح می‌دهد.

علاوه بر این، پس از به ثمر رساندن هر گل، تیم دریافت‌کننده گل، بازی را مجدداً با یک ضربه شروع از سر می‌گیرد.

### **۳,۳,۵. ضربه آزاد**

#### تعریف

موقعیت قراردادن توپ در زمین برای زدن ضربه آزاد بستگی به رویدادی دارد که منجر به آن ضربه آزاد شده است. این موقعیت مکانی در صورتی درست است که فاصله آن تا همه خطوط میدانی حداقل ۰,۲ متر و تا هر دو منطقه دفاعی حداقل ۱ متر باشد. اگر رویدادی مستلزم قراردادن توپ در موقعیتی باشد که با این قانون مغایرت دارد، باید توپ را به‌جای آن نقطه، در نزدیکترین موقعیت مکانی درستش قرار داد.

هنگامی که فرمان ضربه آزاد صادر می‌شود، ربات‌های تیم مهاجم اجازه دارند به توپ نزدیک شوند؛ درحالی‌که ربات‌های تیم مدافع همچنان باید حداقل ۰,۵ متر از توپ فاصله داشته باشند (مشابه حالت توقف). یک ربات از تیم مهاجم اجازه دارد توپ را شوت کند. از این ربات به عنوان شوت‌زن یاد می‌شود. گل می‌تواند مستقیماً از ضربه آزاد حاصل شود.

هنگامی که توپ در بازی است، شوت‌زن اجازه ندارد با توپ تماس پیدا کند، مگر اینکه قبلاً ربات دیگری با آن تماس پیدا کرده باشد یا بازی متوقف شده باشد (به بخش تماس‌پیداکردن مجدد با توپ مراجعه کنید). همچنین محدودیت‌های مربوط به موقعیت مکانی ربات نیز برداشته می‌شود.

#### کاربرد

از ضربات آزاد برای شروع مجدد بازی بعد از بروز خطا استفاده می‌شود. علاوه بر این، ضربات گل و کرنر در زمره ضربات آزاد به حساب می‌آیند.

### **۴,۳,۵. شروع اجباری**

#### تعریف

هنگامی که دستور شروع اجباری صادر می‌شود، بازی بلافاصله از سر گرفته می‌شود و هر دو تیم اجازه نزدیک‌شدن به توپ را دارند.

#### کاربرد

شروع اجباری بی‌طرفانه در شرایطی استفاده می‌شود که به‌وضوح هیچ تیمی ذی‌نفع نیست، مانند وقتی که:

۱. بازی باید بدون دلیل خاصی متوقف می‌شد.

۲. هر دو تیم مقصر هستند.

### **۵,۳,۵. ضربه پنالتی**

## تعریف

روند ضربات پنالتی به شرح زیر است:

۱. داور انسانی توپ را روی علامت پنالتی قرار می‌دهد.
  ۲. وقتی که دستور پنالتی صادر می‌شود:
  - الف. دروازه‌بان دفاع‌کننده باید به سمت خط دروازه حرکت کند و همان‌جا بماند.
  - ب. یک ربات مهاجم اجازه دارد به توپ نزدیک شود، اما اجازه ندارد با توپ تماس پیدا کند.
۱. در تمام مراحل ضربات پنالتی، تمام ربات‌های دیگر باید در فاصله ۱ متری از پشت توپ قرار بگیرند تا در روند ضربه پنالتی مداخله نکنند.
  ۲. وقتی که دستور شروع عادی صادر می‌شود، مهاجم مجاز است با توپ کار کند. توپ باید فقط به سمت دروازه حریف حرکت کند، به همان اندازه که به وسیله مختصات X آن در دستگاه مختصات SSL-Vision اندازه‌گیری می‌شود.
  ۳. وقتی توپ در بازی است، دروازه‌بان دفاع‌کننده می‌تواند دوباره آزادانه حرکت کند.
  ۴. اگر توپ هنوز بعد از ۱۰ ثانیه، در بازی باشد، بازی متوقف می‌شود.

گل در صورتی به یک تیم تعلق می‌گیرد که:

- توپ با سطح داخلی دیوار دروازه یا زمین دروازه تیم مدافع برخورد کند، و این اتفاق بعد از صدور دستور شروع عادی افتاده باشد.
- تیم مدافع خطایی مرتکب شود.
- زمانی که گلی به تیمی تعلق می‌گیرد، بازی با یک ضربه شروع ادامه می‌یابد.

گل به تیم تعلق نمی‌گیرد اگر:

- توپ از هر کدام از خطوط میدان که خارج از دروازه است عبور کند.
- دروازه‌بان دفاع‌کننده توپ را طوری لمس می‌کند که بردار سرعت توپ در فضای دوبردی حداقل ۹۰ درجه تغییر جهت دهد.
- تیم مهاجم قانونی را زیر پا بگذارد.
- توپ هنوز بعد از ۱۰ ثانیه در بازی باشد.

وقتی گلی به تیم تعلق نمی‌گیرد، بازی با یک ضربه دروازه برای تیم مدافع ادامه می‌یابد.

**توجه:** محدودیت‌های تعریف‌شده برای گل زدن و امتیاز گرفتن از آن از جمله محدودیت ۰,۱۵ متری ارتفاع توپ، در اینجا اعمال نمی‌شود. اما قوانین دیگری مثل محدودیت دریبل زدن بیش از حد برای مثال اعمال می‌شوند.

زمان اضافه برای ضربه پنالتی در پایان هر نیمه یا در پایان وقت اضافه مجاز است.

## کاربرد

از ضربات پنالتی برای تنبیه رفتارهای غیرورزشی و مدافعان متعدد استفاده می‌شود.

## ۴,۵. توپ در بازی و خارج از بازی

وقتی مسابقه متوقف شده است، توپ تا زمانی که وارد بازی شود، خارج از بازی در نظر گرفته می‌شود.

وقتی مسابقه از سر گرفته می‌شود، تا زمانی که توقف بعدی رخ دهد، توپ در بازی در نظر گرفته می‌شود. مسابقه زمانی از سر گرفته می‌شود که:

- دستور شروع اجباری صادر شده باشد.
- توپ حداقل ۰,۰۵ متر در اثر ضربه شروع، ضربه آزاد یا ضربه پنالتی حرکت کرده باشد.
- از ضربه شروع مدت ۱۰ ثانیه گذشته باشد.

## ۵,۵. مجازات‌ها

### ۱,۵,۵. کارت زرد

#### تعریف

اگر به علت رفتار غیر ورزشی، کارت زرد نشان داده شود، داور ممکن است تصمیم بگیرد بلافاصله بازی را نگه دارد. در این صورت مسابقه با یک ضربه آزاد برای تیم مقابل ادامه می‌یابد.

با دریافت کارت زرد، تعداد ربات‌های مجاز در زمین برای تیم جریمه شده یک عدد کاهش می‌یابد. اگر بعد از این کاهش، تعداد ربات‌های موجود در زمین تیم بیش از حد مجاز باشد، باید یک ربات از زمین خارج شود.

کارت زرد به‌طور خودکار منجر به توقف بازی نمی‌شود. اگر توپ در بازی است، تیم ۱۰ ثانیه فرصت دارد تا به‌طور خودکار ربات را حذف کند. اگر ربات در طی این زمان از بازی خارج نشود، بازی متوقف می‌شود تا تعویض دستی انجام شود و سپس با شروع اجباری ادامه می‌یابد. این ۱۰ ثانیه می‌تواند به‌طور نامحدود توسط تیم دیگر با ارسال یک گزینه پیشرفته به کنترل‌کننده بازی تمدید شود.

**توجه:** این قانون نشان می‌دهد که پس از دریافت کارت زرد، ممکن است بازی به‌طور خودکار متوقف نشود. با این حال، اگر خطای منجر به کارت زرد مثل افتادن قطعات باعث توقف بازی شود، بازی متوقف خواهد شد؛ بنابراین، اگر یکی از این خطاها رخ دهد، تیم مجاز است به‌صورت دستی ربات را حذف کند.

**توجه:** به تیمی که نتواند به‌موقع ربات را از زمین خارج کند، جریمه‌ای تعلق نمی‌گیرد. با این حال، در آینده چنین مجازاتی وجود خواهد داشت: اگر ربات به‌صورت دستی تعویض شود، توپ روی خط دروازه‌به‌دروازه و در فاصله ۱,۵ متری از محوطه دفاعی تیم قرار می‌گیرد و تیم حریف یک ضربه آزاد دریافت می‌کند.

هیچ تیمی نمی‌تواند وقتی که تعداد ربات‌هایش در زمین از حد مجاز بیشتر است، گل بزند و امتیاز آن را دریافت کند.

پس از گذشت ۱۲۰ ثانیه از زمان بازی (که توسط کنترل‌کننده بازی اندازه‌گیری می‌شود)، کارت زرد منقضی می‌شود و تعداد ربات‌های مجاز یک عدد افزایش می‌یابد. تیم می‌تواند یک ربات را دوباره در فرصت بعدی وارد بازی کند.

زمانی که تیمی دو کارت زرد منقضی نشده داشته باشد و یک کارت زرد دیگر دریافت کند، این کارت به کارت قرمز تبدیل می‌شود.

#### کاربرد

کارت‌های زرد برای جریمه تیم‌هایی که خطاهای متعددی مرتکب شده‌اند، استفاده می‌شود. داور همچنین می‌تواند برای جریمه کردن خطاها یا رفتارهای غیرورزشی کارت زرد بدهد.

### ۲,۵,۵. کارت قرمز

#### تعریف

کارت قرمز مانند کارت زرد رفتار می‌کند، به جز اینکه تا پایان بازی منقضی نمی‌شود.

#### کاربرد

برای جریمه کردن شدید خطاها یا رفتارهای غیرورزشی داور کارت قرمز می‌دهد.

**توجه:** برای مثال، برخورد شدید و خشونت‌آمیز ربات‌ها یا رفتار فاقد احترام نسبت به داوران می‌تواند منجر به کارت قرمز شود.

### ۳,۵,۵. باخت اجباری

#### تعریف

باخت اجباری به این معنی است که یک تیم بلافاصله بازی فعلی را با نتیجه ۰ بر ۱۰ به حریف واگذار کند.

#### کاربرد

اگر یک تیم نتواند با حداقل یک ربات که قوانین را رعایت می‌کند بازی کند، می‌تواند مجبور به پذیرش باخت اجباری شود. یک تیم را فقط می‌توان با توافق با اعضای تیم کمیته فنی و کمیته برگزارکننده مجبور به پذیرش باخت اجباری کرد.

### ۴,۵,۵. سلب صلاحیت

#### تعریف

سلب صلاحیت یک تیم به این معنی است که باید بلافاصله از مسابقات خارج شود؛ این تیم در جایگاه آخر رده‌بندی قرار می‌گیرد و واجد شرایط دریافت هیچ جامی نخواهد بود.

#### کاربرد

اگر اعضای تیمی دستورالعمل‌های ایمنی، و قوانین محل برگزاری مسابقات را رعایت نکنند یا مرتکب تخلفات شدید مشابهی شوند، می‌توان از آن سلب صلاحیت کرد.

از تیم‌ها فقط در صورت توافق با اعضای تیم کمیته فنی و کمیته برگزارکننده می‌تواند سلب صلاحیت شود.

### ۶. توپ زمین را ترک می‌کند

هنگامی که توپ کاملاً از خط میدان عبور می‌کند و از زمین خارج می‌شود، بازی متوقف می‌شود، توپ بسته به موقعیت عبورش از خط زمین و همچنین تیمی که آخرین بار توپ را لمس کرده است، در جای خود قرار می‌گیرد و بازی دوباره از سر گرفته می‌شود.

## ۱,۱,۶. عبور از خط کناری

خطوط کناری به خطوط طویل میدان که در دو طرف زمین بازی واقع شده است، گفته می‌شود.

## ۱,۱,۶. پرتاب اوت

### تعریف

توپ باید در فاصله عمودی ۰,۲ متری، از خط کناری و نقطه‌ای که توپ از آن عبور کرده است، قرار گیرد. فاصله آن تا خطوط دروازه باید حداقل ۰,۲ متر باشد.

پس از قراردادن توپ، یک ضربه آزاد به حریف تیمی تعلق می‌گیرد که آخرین بار قبل از ترک زمین توپ را لمس کرده است.

### کاربرد

پس از خروج توپ از زمین و عبور از خط کناری، از پرتاب اوت برای شروع مجدد بازی استفاده می‌شود.

## ۲,۲,۶. عبور از خط دروازه

خطوط دروازه خطوط میدانی کوتاهی هستند که در دو انتهای زمین بازی قرار دارند.

## ۱,۲,۶. ضربه دروازه

### تعریف

توپ باید در فاصله ۰,۲ متری از نزدیک‌ترین خط کناری میدان و ۱ متری از خط دروازه قرار گیرد.

پس از قراردادن توپ، یک ضربه آزاد به حریف تیمی تعلق می‌گیرد که قبل از اینکه توپ زمین را ترک کند، آخرین تماس را با آن داشته است.

### کاربرد

پس از خروج توپ از زمین از روی خط دروازه تیمی که آخرین تماس را با توپ داشته است، از ضربه دروازه برای شروع مجدد بازی استفاده می‌شود.

**توجه:** در گروه ب، قانون ضربه بی‌هدف ممکن است به جای آن اعمال شود.

## ۲,۲,۶. ضربه کرنر

### تعریف

توپ باید در فاصله ۰,۲ متری از نزدیک‌ترین خط کناری و ۰,۲ متری از خط دروازه قرار گیرد.

پس از قرارگرفتن توپ، یک ضربه آزاد به حریف تیمی تعلق می‌گیرد که قبل از اینکه توپ زمین را ترک کند، آخرین تماس را با آن داشته است.

## کاربرد

پس از خروج توپ از زمین از روی خط دروازه تیمی که آخرین تماس را با توپ داشته است، از ضربه کرنر برای شروع مجدد بازی استفاده می‌شود.

## ۳,۲,۶. ضربه بی‌هدف (فقط گروه ب)

### تعریف

توپ باید در جایی قرار گیرد که به توپ از آنجا ضربه زده شده است (برای اطلاع از قوانین دقیق موقعیت توپ، قوانین ضربه آزاد را ببینید). پس از قرارگرفتن توپ، یک ضربه آزاد به حریف تیمی تعلق می‌گیرد که قبل از اینکه توپ زمین را ترک کند، آخرین تماس را با آن داشته است.

### کاربرد

یک ضربه زمانی بی‌هدف محسوب می‌شود که توپ پس از آن با یک ربات تماس پیدا کند، و متعاقباً از خط میانی و سپس از خط دروازه حریف (بیرون از دروازه) بدون تماس با ربات دیگری عبور کند. ضربه شروع نمی‌تواند بی‌هدف باشد، زیرا توپ روی خط میانی قرار دارد و بنابراین از آن عبور نمی‌کند.

## ۷. به ثمر رساندن گل

تیم زمانی گلی را به ثمر می‌رساند که توپ به‌طور کامل از میان تیرک‌های دروازه عبور کند و وارد دروازه حریف شود، مشروط بر اینکه:

- وقتی توپ وارد دروازه شد، تعداد ربات‌های تیم از حد مجاز تجاوز نکرده باشد.
- ارتفاع توپ پس از آخرین تماس با ربات‌های تیم از ۰,۱۵ متر بیشتر نشده باشد.
- در دو ثانیه آخر قبل از ورود توپ به دروازه، تیم هیچ خطایی که بازی را متوقف می‌کند، انجام نداده باشد.

**توجه:** منظور از «تیم» تیمی است که امتیاز گل متعلق به آن است، نه تیمی که به توپ ضربه زده است. برای مثال، گل به‌خودی زمانی که تیم حریف ربات‌های خیلی زیادی در زمین بازی دارد ممکن نیست.

**توجه:** در حین ضربات پنالتی، قوانین خاص‌تری اعمال می‌شود.

اگر گل باطل تلقی شود، بازی به گونه‌ای ادامه می‌یابد که انگار توپ از خط دروازه، خارج از دروازه، عبور کرده است.

## ۸. تخلفات

### ۱,۸. توقف جریان بازی

در صورت توقف جریان بازی به مدت ۵ ثانیه (گروه الف) یا ۱۰ ثانیه (گروه ب) درحالی که هر دو تیم مجاز به به‌کارگیری توپ هستند، بازی کاملاً متوقف می‌شود و با یک شروع اجباری ادامه می‌یابد.



## ۲,۸. تماس پیدا کردن مجدد با توپ

وقتی توپ با یک ضربه شروع یا ضربه آزاد به داخل بازی آورده می‌شود، تا زمانی که ربات دیگری آن را لمس نکرده یا بازی متوقف نشده باشد، ربات شوتزن دیگر مجاز به تماس پیدا کردن با توپ نیست.

توپ باید حداقل ۰,۰۵ متر حرکت کرده باشد تا در بازی در نظر گرفته شود.

تماس پیدا کردن مجدد با توپ منجر به توقف بازی و متعاقباً ضربه آزاد از همان موقعیت قرار گرفتن توپ می‌شود.

**توجه:** قابل درک است که در حین زدن ضربه (شوتزدن) ممکن است ربات چند بار در فاصله کوتاهی با توپ برخورد کند. به همین دلیل است که در فاصله ۰,۰۵ متری بررسی می‌شود که آیا ربات در حال نقض این قانون است یا خیر. تماس با توپ از فاصله بیش از ۰,۰۵ متر نیز در اینجا به حساب می‌آید، حتی اگر از نظر فنی ربات تنها یک بار با توپ تماس کرده باشد.

## ۳,۸. رفتار غیرورزشی

رفتار غیرورزشی می‌تواند منجر به کارت زرد، کارت قرمز، ضربات پنالتی، پذیرش باخت اجباری یا سلب صلاحیت شود. داور انسانی بسته به شدت تخلف، مجازات مناسبی را انتخاب می‌کند.

برای تخلفات جزئی، یک کارت زرد کافی است، درحالی‌که برای تخلفات شدیدتر، که برای تیم امتیاز می‌آورد، می‌توان یک کارت قرمز یا ضربه پنالتی در نظر گرفت.

برای مجازات‌های سخت‌تر، به داور توصیه می‌شود که به اعضای تیم کمیته فنی یا کمیته برگزارکننده مراجعه کند.

**توجه:** اگر داور مطمئن نباشد که چه مجازاتی را انتخاب کند، می‌تواند برای گرفتن تصمیم با کمک داور و اعضای کمیته فنی یا کمیته برگزارکننده مشورت کند.

چند نمونه از رفتارهای غیرورزشی در ادامه فهرست شده است.

## ۱,۳,۸. آسیب رساندن به ربات‌های دیگر

آسیب رساندن یا تغییر ربات‌های تیم‌های دیگر مجاز نیست.

## ۲,۳,۸. آسیب رساندن به زمین یا توپ

آسیب رساندن به زمین یا توپ یا تغییر دادنشان مجاز نیست.

## ۳,۳,۸. رویه‌های بی‌احترامی

عدم پیروی از رویه‌های تعریف شده به‌طور تکرارشونده، مانند وقتی:

۱. مأمور کنترل‌کننده ربات رباتی را وارد زمین می‌کنند که ورودش مجاز نیست.

۲. ربات‌ها در هنگام توقف فاصله لازم را با توپ حفظ نمی‌کنند.

۳. ربات‌ها از قوانین موقعیت‌یابی در طول ضربه پنالتی پیروی نمی‌کنند و لازم می‌شود که به‌صورت دستی جابه‌جا یا حذف شوند.

### ۴,۳,۸. بی‌احترامی کردن

هر یک از اعضای تیم باید احترام مقتضی را نسبت به همه دیگر افراد درگیر در بازی رعایت بکند. نقض این قانون شامل موارد زیر است، هرچند محدود به موارد زیر نیست:

۱. توهین به حریف، داور یا سایر افراد دارای نقش بی‌طرف
۲. آزار داور یا سایر افراد دارای نقش بی‌طرف
۳. عدم اطاعت از دستورات داور

### ۴,۸. خطاها

تعداد خطاهای هر تیم توسط یک شمارنده ردیابی می‌شود. هر خطا عدد شمارنده را یکی افزایش می‌دهد. هر بار که تعداد خطاهای شمارنده خطا سه عدد افزایش یافت، یک کارت زرد به تیم اعطا می‌شود. تخلفات در این بخش و زیربخش‌های آن، در صورتی که طور دیگری بیان نشده باشد، عدد شمارنده خطا را افزایش می‌دهد.

**توجه:** صرف نظر از مجازات‌های مقرر در این بخش، در صورت شدید بودن خطا یا تکرار آن، داور می‌تواند تصمیم بگیرد که فوراً یک کارت زرد یا در موارد شدید یک کارت قرمز صادر کند.

### ۴,۸.۱. خطاهایی که باعث توقف بازی می‌شوند

خطاهای این بخش باعث توقف بازی و سپس از سرگیری آن با یک ضربه آزاد از موقعیتی می‌شود که توپ در زمان شروع خطا در آن قرار داشته است.

### حضور ربات‌ها در فاصله خیلی نزدیک به منطقه دفاعی حریف

در حین توقف و ضربات آزاد، قبل از اینکه توپ وارد بازی شده باشد، همه ربات‌ها باید حداقل ۰,۲ متر از منطقه دفاعی حریف فاصله بگیرند. مهلت ۲ ثانیه‌ای برای دور شدن ربات‌ها از محوطه دفاعی حریف در نظر گرفته شده است.

**هل دادن** وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

یک ربات در شرایطی دارد ربات حریف را هل می‌دهد که هر دو ربات با توپ یا با یکدیگر در تماس باشند و آن ربات به ربات حریف نیرو وارد کند، به طوری که هر دو ربات در جهت ربات حریف حرکت کنند.

**توجه:** اگر هر دو ربات با نیرویی مشابه یکدیگر را هل دهند، هیچ تیمی مقصر نیست.

### حفظ توپ

ربات‌ها نباید توپ را طوری احاطه کنند که از دسترسی دیگران به آن جلوگیری کنند.

### واژگونی یا انداختن قطعات

هیچ رباتی نباید واژگون شود، بشکند یا قسمت‌هایی را که می‌تواند خطر بالقوه‌ای برای ربات‌های دیگر باشد، بر روی زمین بازی بیندازد. رباتی که این قانون را نقض می‌کند باید تعویض شود.

**توجه:** قطعات فلزی (برای مثال پیچ‌ها) و همچنین قطعات بزرگ‌تر عموماً یک تهدید بالقوه هستند، اما قطعات غیرفلزی بسیار کوچک (به عنوان مثال حلقه‌های لاستیکی) چنین نیستند.

### دفعه ناعفاده

**توجه:** این قانون از مجازات‌های استاندارد تعریف شده برای خطا استفاده نمی‌کند.

غیر از دروازه‌بان، ربات‌های دیگر باید بهترین تلاش خود را به کار گیرند تا کاملاً از محوطه دفاعی خود بیرون بمانند. نقض این قانون را می‌توان رفتار غیرورزشی ارزیابی کرد.

اگر رباتی غیر از ربات دروازه‌بان با توپ تماس پیدا کند، و کاملاً در منطقه دفاعی تیم خود باشد، بازی متوقف می‌شود و یک ضربه پنالتی به تیم دیگر تعلق می‌گیرد. عدد شمارنده خطا افزایش نمی‌یابد.

### عبور از حدود زمین

ربات نباید توپ را به سمت حدود زمین بازی به گونه‌ای شوت کند که توپ از زمین خارج شود.

### دروازه‌بان توپ را نگه‌داشت

توپ نباید بیش از ۵ ثانیه (گروه الف) یا ۱۰ ثانیه (گروه ب) در منطقه دفاعی نگه داشته شود.

### دریبل زدن بیش از حد

هیچ رباتی نباید توپ را بیشتر از ۱ متر، دریبل بزند. و این عدد به صورت خطی از محل قرارگرفتن توپ موقع شروع دریبل‌زنی اندازه‌گیری می‌شود. ربات زمانی که با توپ تماس پیدا می‌کند، شروع به دریبل زدن کرده است و زمانی که یک فاصله ملموس قابل مشاهده بین توپ و ربات به وجود می‌آید، دریبل زدن را متوقف کرده است.

**توجه:** همچنان می‌توان از دریبل‌زندگان برای دریبل‌زدن توپ برای مسافت‌های طولانی استفاده کرد، مشابه کاری که اغلب بازیکنان انسانی فوتبال انجام می‌دهند و مثلاً به توپ رو به جلو ضربه می‌زنند، همان‌طور که اغلب بازیکنان انسانی فوتبال انجام می‌دهند، مشروط به اینکه ربات هر چند وقت یک‌بار مالکیت توپ را از دست بدهد.

### ۲,۴,۸. خطاهایی که باعث توقف بازی نمی‌شوند

خطاهای این بخش باعث توقف بازی نمی‌شود. در عوض، بازی به‌طور معمول ادامه می‌یابد.

تا زمانی که شرایط خطا نقض نشده باشد یا ۲ ثانیه از شروع اولین خطا نگذشته باشد، نمی‌توان همان خطایی را که باعث توقف بازی نشده است، دوباره انجام داد. این امر به تیم‌ها اجازه می‌دهد تا موقعیت ربات‌ها، سرعت توپ یا هر ویژگی دیگری را که باعث تخلف می‌شود تنظیم کنند تا چند بار دیگر به خاطرشان جریمه نشوند.

### مهاجم با توپ در منطقه دفاعی حریف تماس پیدا کرد

وقتی که قسمتی از ربات یا تماس در داخل منطقه دفاعی حریف قرار دارد، ربات نباید با توپ تماس پیدا کند.

### سرعت توپ

ربات نباید در فضای سه‌بعدی سرعت توپ را بیش از ۶,۵ متر بر ثانیه افزایش دهد.

### برخورد

در لحظه برخورد دو ربات از تیم‌های مختلف، اختلاف بردارهای سرعت هر دو ربات را به دست می‌آورند و بر روی خطی که با موقعیت هر دو ربات مشخص می‌شود، نمایش می‌دهند. اگر طول این بردار بیشتر از ۱,۵ متر بر ثانیه باشد، ربات سریع‌تر مرتکب خطا شده است. اگر اختلاف سرعت مطلق ربات کمتر از ۰,۳ متر بر ثانیه باشد، هر دو خطا کرده‌اند.

### ۳,۴,۸. بروز خطا زمانی که توپ خارج از بازی است

خطاهای این بخش فقط زمانی رخ می‌دهد که توپ در حالت خارج از بازی است.

قبل از اینکه دوباره همان خطا را مطرح کنند، به ازای هر خطا به هر تیم یک مهلت زمانی ۲ ثانیه‌ای می‌دهند.

**توجه:** اگر چند ربات در عرض ۲ ثانیه خطای مشابهی را انجام دهند، تنها خطای اول حساب می‌شود.

**توجه:** اگر رباتی پیوسته مرتکب خطایی می‌شود، پس از مهلت زمانی باز هم مجازات می‌شود.

### زیادتر از حد نزدیک‌بودن مدافع به توپ

فاصله هر ربات تا توپ در زمان ضربه شروع یا ضربه آزاد حریف باید حداقل ۰,۵ متر باشد. هنگامی که خطا انجام می‌شود، زمان سنج تیم حریف برای آوردن توپ به بازی مجدداً تنظیم می‌شود.

داور انسانی ممکن است در صورت ایجاد اخلال و مزاحمت قابل توجه، تصمیم به تکرار ضربه شروع یا ضربه آزاد بگیرد.

**توجه:** در حین توقف، برای نزدیک بودن بیش از حد به توپ، هیچ مجازات خودکاری وجود ندارد. داور همچنان می‌تواند اگر تیمی فاصله لازم را رعایت نمی‌کند، آن را به خاطر رفتار غیر ورزشی با صدور یک کارت زرد جریمه کند. برای توضیحات بیشتر قسمت توقف بازی را ببینید.

### سرعت توقف ربات

هیچ رباتی در طول مدت توقف نباید سریع‌تر از ۱,۵ متر در ثانیه حرکت کند. نقض این قانون فقط یک بار به ازای هر ربات و هر توقف محاسبه می‌شود.

مهلت ۲ ثانیه‌ای برای کاهش سرعت ربات‌ها داده می‌شود.

**توجه:** این قانون در مورد قراردادن توپ اعمال نمی‌شود.

**توجه:** از آنجایی که دستور توقف برای قراردادن توپ به صورت دستی و تعویض ربات استفاده می‌شود، هدف از محدودیت سرعت ربات این است که از آسیب‌رساندن ربات‌ها به مردم در زمین بازی جلوگیری شود.

### اخلال در قراردادن توپ

در حین قراردادن توپ، تمام ربات‌های تیمی که وظیفه قراردادن توپ سر جایش را بر عهده ندارد، باید حداقل یک فاصله ۰,۵ متری را تا خط بین توپ و موقعیت قرارگیری آن حفظ کنند (منطقه ممنوعه شکل یک استادیوم را دارد).

اگر یکی از ربات‌های تیمی که توپ را سر جایش قرار نمی‌دهد به مدت بیش از ۲ ثانیه، به خط بین توپ و موقعیت قرارگیری توپ بیش از حد نزدیک باشد، مرتکب خطا شده است. در این حالت ۱۰ ثانیه به زمان زمان‌سنج قراردادن توپ اضافه می‌شود. در هر مرحله به ازای هر عمل قراردادن توپ تنها یک خطای اخلال در شمارنده خطا به حساب می‌آید، اما همیشه به زمان زمان‌سنج قراردادن توپ افزوده می‌شود.

**توجه:** این قانون همه موارد اخلال در قراردادن توپ را پوشش نمی‌دهد. داور تشویق می‌شود که اگر تیمی که توپ را سر جایش قرار نمی‌دهد، آشکارا در قراردادن توپ اخلال ایجاد می‌کند، خطا اعلام کند.

**توجه:** اگر رباتی مدام در قراردادن توپ اخلال ایجاد کند (مثلاً گیر کند یا نتواند حرکت کند)، داور انسانی تشویق می‌شود که توپ‌گذاری را متوقف کند و توپ را به صورت دستی سر جای خود قرار دهد.

### ۹. تعویض ربات

#### تعریف

مأمور کنترل ربات هر تیم وظیفه تعویض ربات‌ها را بر عهده دارد. هیچ عضو دیگری از تیم مجاز به بیرون آوردن ربات‌ها یا وارد کردن آنها نیست.

مأمور کنترل ربات باید ترجیحاً از لباس آستین‌بلند و رنگ‌هایی استفاده کند که سیستم بینایی را مختل نمی‌کند.

اگر شرایط زیر رعایت شود، ربات‌ها را می‌توان همیشه در حین بازی بدون اطلاع داور وارد بازی و یا از آن خارج کرد:

۱. ربات موردنظر حداقل تا حدی در داخل حاشیه زمین بازی قرار داشته باشد.

۲. ربات موردنظر کمتر از یک متر از خط میانی فاصله داشته باشد.

۳. توپ حداقل ۲ متر از خط میانی فاصله داشته باشد.

علاوه بر این، ربات‌ها را می‌توان در صورت درخواست، با استفاده از روش زیر از هر موقعیتی از زمین خارج کرد:

۱. مأمور کنترل ربات در هر زمانی درخواست تعویض ربات بدهد.
  ۲. کنترل‌کننده بازی در فرصت بعدی بازی را متوقف کند.
  ۳. تا زمانی که بازی همچنان متوقف است، مأمور کنترل ربات می‌تواند وارد زمین شود و ربات‌ها را لمس کند.
  ۴. مأمور کنترل ربات ربات‌ها را خارج کند.
  ۵. مأمور کنترل ربات پس از اتمام کار به داور اطلاع دهد.
  ۶. هنگامی که هر دو تیم تعویض ربات را به پایان رسانند، داور به اپراتور کنترل‌کننده بازی اطلاع دهد.
  ۷. اپراتور کنترل‌کننده بازی یک توقف انجام دهد و سپس بازی را ادامه دهد.
- هنگام وارد کردن ربات‌ها در هر زمانی که باشد، نباید از حداکثر تعداد مجاز ربات‌های تیم در زمین تجاوز کرد.

#### کاربرد

ربات‌ها را می‌توان به هر دلیلی تعویض کرد. محدودیتی در تعداد تعویض وجود ندارد.

قصد تعویض ربات را می‌توان به اشکال زیر عملی کرد:

۱. مأمور کنترل ربات به اپراتور کنترل‌کننده بازی اطلاع دهد و او هم به نوبه خود این قصد را وارد کنترل‌کننده بازی کند.
  ۲. مأمور کنترل ربات با استفاده از کنترل از راه دور، در صورت وجود، این کار را انجام دهد.
  ۳. نرم‌افزار تیم با ارسال درخواست به کنترل‌کننده بازی، این کار را انجام دهد.
  ۴. خود کنترل‌کننده بازی اگر تعداد ربات‌های یک تیم از حداکثر تعداد مجاز بیشتر شود (مثلاً بعد از اینکه یک تیم کارت زرد یا قرمز دریافت می‌کند)، این کار را انجام دهد.
- اگر بازی به دلیل قصد تعویض یک تیم متوقف شود، تیم باید حداقل یک ربات را از زمین خارج کند. قصد تعویض را می‌توان لغو کرد مگر وقتی که بازی قبلاً برای تعویض متوقف شده باشد.
- اگر هر یک از تیم‌ها درست پس از قراردادن توپ و قبل از شروع مجدد بازی، قصد تعویض داشته باشند، کنترل‌کننده بازی به‌طور خودکار بازی را نگه می‌دارد.

#### **۱۰. پنالتی**

##### تعریف

هر دو تیم یک‌درمیان سعی می‌کنند با ضربات پنالتی گل بزنند و این کار را ۵ بار انجام می‌دهند. اگر هر دو تیم پس از آن ۵ تلاش، امتیاز یکسانی داشته باشند، همچنان، به همان ترتیب قبلی، یک‌درمیان پنالتی می‌زنند تا اینکه امتیاز دو تیم از حالت تساوی خارج شود.

تنها وجود حداکثر یک ربات مهاجم و یک دروازه‌بان از هر تیم مجاز است. در حین هر ضربه پنالتی، ربات مهاجم و دروازه‌بان حریف تنها کسانی هستند که اجازه حرکت و کار با توپ را دارند. ربات‌های دیگر اجازه دخالت در این کار را ندارند.

اگر تیمی به‌وضوح قادر به آماده‌شدن برای یک ضربه پنالتی نباشد، یک گل به‌طور خودکار به تیم مقابل تعلق می‌گیرد.

ربات‌ها را می‌توان بین ضربات پنالتی تعویض کرد. ربات جدید می‌تواند بلافاصله وارد بازی شود.

**توجه:** توجه داشته باشید که تایم‌اوت در هنگام ضربات پنالتی مجاز نیست.

**توجه:** اگر پیشرفت واضحی در روند تعیین برنده وجود نداشته باشد (بعد از ۱۰ ضربه پنالتی، اگر زمان مجاز برای زدن ضربات پنالتی هر دو تیم تمام شود، یا اگر هر دو تیم نتوانند آماده شوند و ضربه پنالتی را اجرا کنند)، داور انسانی می‌تواند به هر دو تیم مهلت زمانی مشخصی (مانند ۵ دقیقه) برای تغییر سیستمشان بدهد. در صورت نیاز می‌توان این مهلت زمانی را چند بار اعمال کرد تا در نهایت یک برنده مشخص شود.

#### کاربرد

در صورتی که هر دو تیم در مراحل بازی سپری شده به تعداد مساوی گل زده باشند، از ضربات پنالتی برای تعیین برنده مسابقه حذفی استفاده می‌شود.

### ۱۱. توقف اضطراری

#### تعریف

هر تیم می‌تواند بلافاصله پس از مهلت ۱۰ ثانیه‌ای یا در توقف بعدی، هر کدام که صرف‌نظر از وضعیت فعلی زودتر اتفاق بیفتد، درخواست توقف بازی را بکند. برای این کار یک کارت زرد دریافت می‌کند و باید فوراً تایم‌اوت بگیرد. اگر دیگر تایم‌اوت نداشته باشد، همچنان مجاز است ربات‌ها را از زمین خارج کند، اما نمی‌تواند از زمان باقی‌مانده تایم‌اوت استفاده کند.

**توجه:** این قانون قرار است فقط در موقعیت‌های غیرمتعارف همچون ازکارافتادن نرم‌افزار یا زمانی که ربات‌ها دارند به طور قابل توجهی به خود آسیب می‌رسانند، استفاده شود.

هنگامی که بازی به دلیل این قانون متوقف می‌شود، سه شرایط احتمالی ممکن است به وقوع پیوسته باشد:

۱. مهلت زمانی به پایان رسیده و بازی متوقف شده باشد.
۲. داور انسانی زودتر بازی را متوقف کرده باشد.
۳. به دلیل خروج توپ از زمین یا به دلیل خطا، بازی زودتر متوقف شده باشد.

در این شرایط احتمالی، دو روش برای ادامه بازی وجود دارد:

۱. برای موارد ۱ و ۲، بازی با یک ضربه آزاد برای تیم حریف ادامه یابد.
۲. برای مورد ۳، بازی مشابه یک تایم‌اوت معمولی ادامه یابد.

#### کاربرد

می‌توان با استفاده از پرچم‌های ارتباطی تصمیم به توقف اضطراری بازی گرفت.

**توجه:** اگر در عمل بازی امیدوارکننده نباشد، داور ممکن است بازی را زودتر متوقف کند.

### ۱۳. پرچم چالش

استفاده از پرچم چالش به تیم‌ها این امکان را می‌دهد تا تصمیم داور را به چالش بکشند:

۱. اگر تصمیم داوران درست باشد، تیم یک تایم‌اوت را از دست می‌دهد.
۲. اگر تصمیم داور نادرست باشد، تصمیم درست اعمال می‌شود و تیم تایم‌اوتی را از دست نمی‌دهد.

**توجه:** از پرچم در هر دو مورد استفاده می‌شود.

فقط یک تصمیم داور ممکن است در هر نوبت مورد اعتراض قرار گیرد. قبل از استفاده از پرچم چالش، باید حداقل یک تایم‌اوت برای تیم باقی مانده باشد. هر تیم سه پرچم در شروع بازی دریافت خواهد کرد.

**توجه:** این قانون از پرچم چالش در فوتبال آمریکایی الهام گرفته شده است.

### ۱۳. تغییر قوانین در حین مسابقات

تغییر قوانین مابین سال‌های مختلف می‌تواند عواقب غیرقابل پیش‌بینی‌ای داشته باشد. اگر مشخص شود که یک قانون تأثیر منفی قابل توجهی بر مسابقات دارد، می‌توان قوانین را در حین مسابقات در شرایط زیر تغییر داد:

- فقط بین مراحل مختلف مسابقات، مانند بازی‌های دوره‌ای و مراحل حذفی
- فقط برای مشکلات اساسی، به‌عنوان آخرین راه‌حل
- این تغییر باید توسط همه رهبران تیم تأیید شود (با اتفاق آرا)

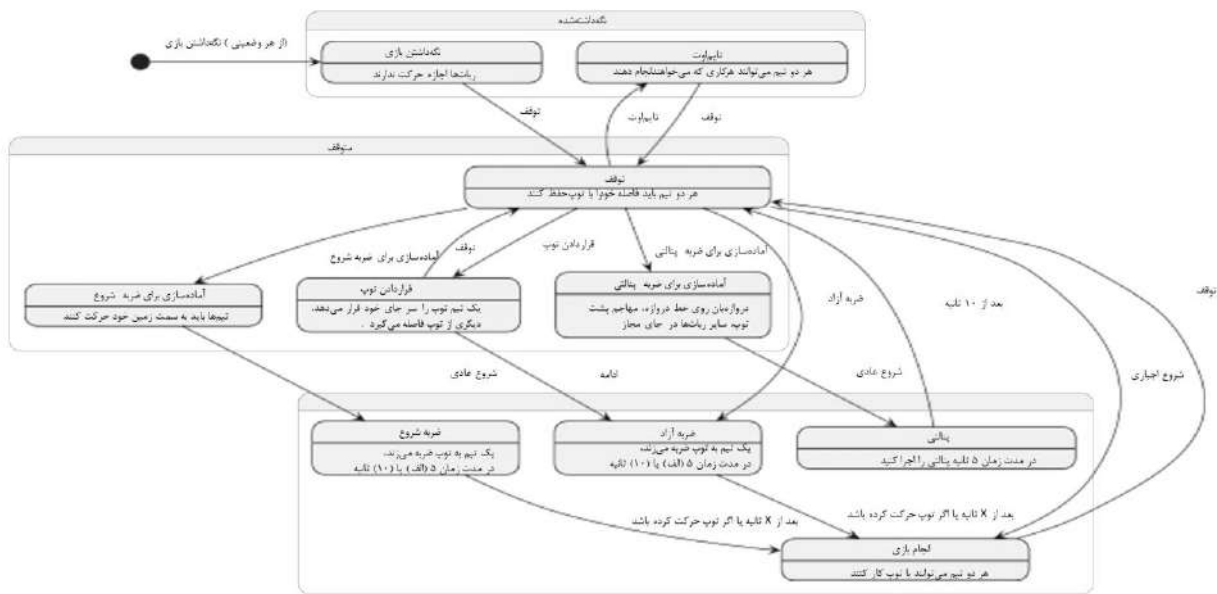
### ضمیمه الف: اصطلاحات

#### الف. ۱. کار با توپ

شوت‌زدن و دریبل‌زدن کار با توپ در نظر گرفته می‌شود، اینکه توپ به‌طور تصادفی به بدنه ربات برخورد کند و تغییر جهت دهد، چنین نیست.

#### ضمیمه ب: وضعیت‌های بازی





### ضمیمه ج: رویدادهای بازی

جدول رویدادهای بازی زیر مجموعه‌ای از رویدادهای مختلف بازی و پیامدهای آنها است. همچنین فهرستی از آنچه که همه داور خودکار پیاده‌سازی‌ها باید قابلیت مدیریت داشته باشند.

**توجه:** اطلاعات نشان داده شده در جدولی که در اینجا آمده است ممکن است ناقص باشد. لطفاً بخش مربوط به هر رویداد را برای آشنایی کامل با تعاریف بخوانید.

رویداد	قابل اجرا بودن	پیامد	عدد شمارشگر خطا را افزایش می‌دهد	آغاز شده توسط
درحالی که مسابقه در حال اجرا است				
عدم پیشرفت در بازی	توپ در بازی	توقف: شروع اجباری	نه	کنترل کننده بازی

رویداد	قابل اجرا بودن	پیامد	عدد شمارشگر خطا را افزایش می‌دهد	آغاز شده توسط
مهاجم مجدداً یا توپ تماس پیدا کرد	توپ در بازی	توقف: ضربه آزاد	نه	داور خودکار
خروج توپ از زمین				

داور خودکار	نه	نگه داشتن بازی	توپ در بازی	گل_احتمالی
داور خودکار	نه	توقف: ضربه آزاد	توپ در بازی	توپ_از_خط_کناره_عبور کرد_و_از_زمین_خارج_شد
داور خودکار	نه	توقف: ضربه آزاد	توپ در بازی	توپ_از_خط_دروازه_عبور کرد_و_از_زمین_خارج_شد.
داور خودکار	نه	توقف: ضربه آزاد	توپ در بازی	ضربه_بی_هدف
<b>خطاها</b>				
داور خودکار	نه	توقف: ضربه پنالتی	توپ در بازی	مدافع_در_منطقه_دفاعی
کنترل کننده بازی	بله	توقف: ضربه پنالتی	توپ در بازی	دروازه بان_توپ_را_نگه_داشت.
داور خودکار	بله	توقف: ضربه پنالتی	توپ در بازی	عبور_از_حدود_زمین
داور خودکار	بله	توقف: ضربه پنالتی	توپ در بازی	ربات_به_دریبل_زنی_ طولانی_مدت_ادامه_داد.
داور خودکار	بله	-	توپ در بازی	مهاجم_با_توپ_در_منطقه دفاعی_تماس_پیدا_کرد.
داور خودکار	بله	-	توپ در بازی	ربات_خیلی_سریع_به_توپ_ ضربه زد.
<b>ضربه پنالتی</b>				
داور خودکار، کنترل کننده بازی	نه	توقف: ضربه آزاد	در حین ضربه پنالتی	ضربه پنالتی_ناموفق
<b>همیشه</b>				
داور خودکار	بله	-	همیشه	ربات_برخورد_استثنائی
داور خودکار	بله	-	همیشه	ربات_برخورد_تساوی
<b>در حین ضربه آزاد و وقتی مسابقه متوقف شده است</b>				
داور خودکار	بله	توقف: ضربه آزاد	در حین توقف و ضربه آزاد	مهاجم_خیلی_نزدیک_به_ منطقه دفاعی
<b>وقتی مسابقه متوقف شده است</b>				

رویداد	قابل اجرا بودن	پیامد	عدد شمارشگر خطا را افزایش می‌دهد	آغاز شده توسط
<b>خطاها</b>				
سرعت_زیاد_ربات_در_توقف	در حین توقف	-	بله	داور خودکار
مدافع_خیلی_نزدیک_به_نقطه_زدن_ضربه	توپ خارج از بازی	زمان سنج برای آوردن توپ به بازی مجدداً تنظیم شد	بله	داور خودکار
<b>قراردادن توپ</b>				
ربات_در_قراردادن_توپ_اخلال_ایجاد_کرد	در حین قراردادن توپ	زمان سنج قرا دادن توپ ۱۰ ثانیه افزایش یافت	بله	داور خودکار
قراردادن_توپ_موفقیت_آمیز_بود.	در حین قراردادن توپ	ادامه بازی	نه	داور خودکار
قراردادن_توپ_به_وسیله_تیم_ذی_نفع_نامو_فق_بود	در حین قراردادن توپ	توقف: ضربه آزاد (گروه الف) / دستور قبلی (گروه ب)	نه	کنترل کننده بازی
قراردادن_توپ_به_وسیله_تیم_حریف_ناموفق_بود	در حین قراردادن توپ	توقف	نه	کنترل کننده بازی
<b>اطلاعاتی</b>				
چند_خطا	-	کارت زرد	نه	کنترل کننده بازی
چند_کارت	-	کارت قرمز	نه	کنترل کننده بازی
تعداد_زیادی_ربات	-	توقف	نه	کنترل کننده بازی
گل_نامعتبر	-	توقف: ضربه آزاد	نه	کنترل کننده بازی
تعویض_ربات	در حین توقف	نگه داشتن بازی (پس از توقف بعدی)، سپس توقف	نه	کنترل از راه دور
پرچم_چالش	همیشه	-	نه	کنترل از راه دور
توقف_اضطرابی	همیشه	نگه داشتن بازی: تایم‌اوت + کارت زرد	نه	کنترل از راه دور
<b>دستی</b>				
گل	-	توقف: ضربه شروع	نه	داور انسانی
رباتی_رباتی_دیگر_را_هل_داد	همیشه	توقف: ضربه آزاد	بله	داور انسانی
رباتی_عمداً_توپ_را_نگه_داشت	توپ در بازی	توقف: ضربه آزاد	بله	داور انسانی

رباتی_واژگون_شد	همیشه	توقف: ضربه آزاد	بله	داور انسانی
-----------------	-------	-----------------	-----	-------------

رویداد	قابل اجرا بودن	پیامد	نه	آغاز شده توسط
رفتار_غیرورزشی_کم اهمیت	همیشه	توقف: کارت زرد	نه	داور انسانی
رفتار_غیرورزشی_پراهمیت	همیشه	توقف: کارت قرمز	نه	داور انسانی

نمودار تجسمی رویدادهای بازی به فرمت graphml ذخیره می شود و در yed-live قابل مشاهده است.

### ضمیمه ۲: مروری بر زمان بندی

وضعیت	زمان گروه الف	زمان گروه ب
حذف ربات برای کارت زرد	۱۰ ثانیه	۱۰ ثانیه
ضربه پنالتی	۱۰ ثانیه	۱۰ ثانیه
ضربه شروع بازی	۱۰ ثانیه	۱۰ ثانیه
ضربه آزاد	۵ ثانیه	۱۰ ثانیه
دروازه بان توپ را داخل منطقه دفاعی نگه داشت	۵ ثانیه	۱۰ ثانیه
عدم پیشرفت در بازی	۵ ثانیه	۱۰ ثانیه

### ضمیمه ۵: تفاوت بین گروهها

قهرست کاملی از تفاوت های موجود بین گروه الف و گروه ب را در ادامه مشاهده می کنید:

- گروه الف در زمینی بزرگتر که دارای دروازه های بزرگتری نسبت به گروه ب است، بازی می کند. در نتیجه، ضربه پنالتی هم از فاصله دورتری زده می شود.
- گروه الف با ربات های بیشتری در مقایسه با گروه ب بازی می کند.
- رویه قراردادن خودکار توپ برای گروه الف اجباری و برای گروه ب اختیاری است.
- قانون ضربه بی هدف فقط برای گروه ب اعمال می شود.
- گروه الف در برخی موقعیت ها تایم اوت های کوتاه تری دارد.