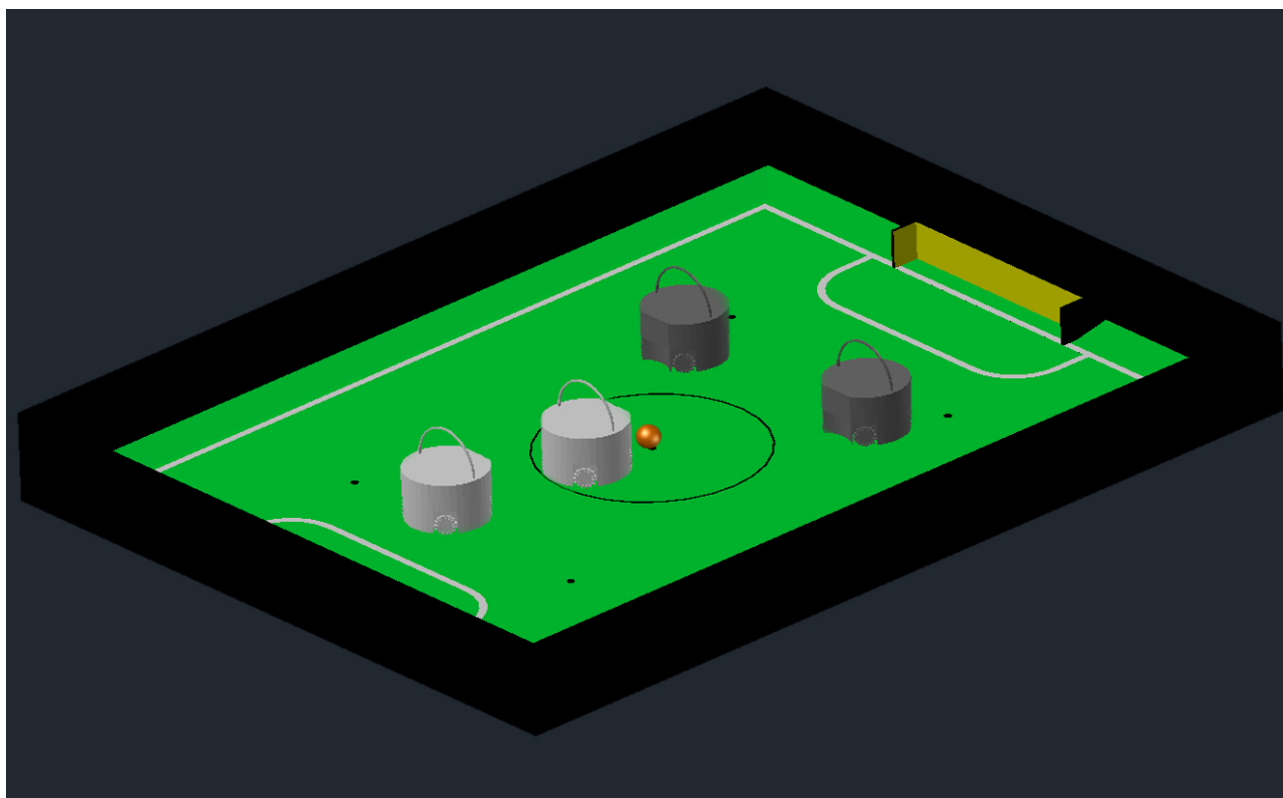




RoboCupJunior Soccer Rules 2023

Это официальные футбольные правила RoboCupJunior 2023. Они опубликованы Комитетом футбольной лиги RoboCupJunior. Английская версия этих правил имеет приоритет перед любым переводом.

Командам рекомендуется проверить сайт RoboCupJunior Soccer <https://junior.forum.robocup.org/>, чтобы узнать о процедурах и требованиях для международных соревнований, а также ознакомиться с местными организаторами турниров для местных, региональных и межрегиональных соревнований. Каждая команда несет ответственность за проверку последней версии правил перед соревнованием. Команды должны запрашивать разъяснения на Форуме, где это необходимо.



Введение

В соревновании RoboCupJunior Soccer команды молодых инженеров проектируют, строят и программируют двух полностью автономных мобильных роботов, чтобы соревноваться с

другой командой в матчах. Роботы должны обнаружить мяч и забить в ворота с цветовой кодировкой на специальном поле, напоминающем футбольное поле.

Чтобы добиться успеха, участники должны продемонстрировать навыки программирования, робототехники, электроники и мехатроники. Для развития сообщества RoboCup команды обязаны делиться своими разработками с другими участниками и демонстрировать достойное спортивное поведение, независимо от культуры, возраста или результата в соревновании.

RoboCupJunior Soccer состоит из двух подлиг: Soccer Open и Soccer Lightweight. Эти правила применяются для обеих подлиг. Между двумя лигами есть два основных различия.

В Soccer Lightweight играют специальным мячом, который излучает ИК-сигнал. Роботы могут весить до 1,1 кг, иметь зону захвата мяча до 3,0 см и могут использовать аккумуляторы с номинальным напряжением до 12,0 В.

В Soccer Open используется пассивный ярко окрашенный оранжевый мяч. Роботы могут весить до 2,2 кг, иметь зону захвата мяча до 1,5 см и могут использовать аккумуляторы с номинальным напряжением до 15,0 В.

Создание и программирование роботов

Роботы должны быть сконструированы и запрограммированы исключительно учащимися-членами команды. Руководители, учителя, родители или компании не должны участвовать в проектировании, конструировании, сборке, программировании или отладке роботов. Во избежание возможной дисквалификации чрезвычайно важно, чтобы команды соблюдали это правило.

1 Проведение игр

1.1 Правила игр и продолжительность

Игры RCJ Soccer Entry состоят из двух команд по одному роботу в каждой, играющих в футбол друг против друга. У каждой команды по два автономных робота. Игра будет состоять из двух таймов. Продолжительность каждого тайма 10 минут.

Между таймами будет 5-минутный перерыв.

Отсчет времени будет вестись в течение тайма без остановки (за исключением случаев, когда судья хочет проконсультироваться с другим судьей).

Отсчет времени запускается судьей или помощником судьи.

Команды должны быть на поле за 5 минут до начала игры. Нахождение за инспекционным столом не засчитывается в пользу этого ограничения по времени. Команды, опоздавшие к началу игры, могут быть оштрафованы на один гол за каждые 30 секунд опоздания по усмотрению судьи.

Окончательный счет игры будет урезан таким образом, чтобы разница между проигравшей и победившей командой составляла не более 10 голов.

1.2 Предматчевые процедуры

Перед началом первой половины игры судья подбрасывает монету. Команда, названная первой в розыгрыше, называет монету. Победитель жеребьевки может выбрать либо на какой половине поля она будет играть либо право первого удара. Проигравший жеребьевку достается другой вариант. После первого тайма команды меняются сторонами поля. Команда, которая не разыгрывала мяч в первом тайме, разыгрывает его во втором.

Перед началом матча судья или его помощник могут проверить, способны ли роботы играть (т. е. способны ли они хотя бы следить за мячом и реагировать на него). Если ни один из роботов не способен играть, игра не будет проводиться, и обеим командам будет засчитано ноль голов.

1.3 Введение мяча в игру (Kick-off)

Каждый тайм начинается с начального удара. Все роботы должны располагаться на своей половине поля. Все роботы должны быть остановлены. Мяч устанавливается судьей в центре поля.

Разыгрывающая команда первой ставит своего робота на поле.

Другая команда размещает своего робота на своей половине поля таким образом, чтобы он находился на расстоянии не менее 30 см от мяча (за пределами центрального круга).

Роботов нельзя размещать за пределами поля. Роботы не могут быть перемещены после того, как они были размещены, за исключением случаев, когда судья просит скорректировать их размещение, чтобы убедиться, что роботы правильно размещены в пределах полевых позиций.

По команде судьи (обычно по свистку) все роботы запускаются немедленно капитанами команд. Любые роботы, запущенные раньше, будут удалены судьей с поля и признаны поврежденными.

Перед началом игры всем поврежденным роботам разрешается немедленно вернуться на игровое поле, если они готовы и полностью функциональны.

Если при розыгрыше мяча на поле нет роботов по причине их повреждения, штрафы отменяются, а матч возобновляется с нейтрального введения мяча.

Нейтральное введение мяча (Neutral kick-off)

Нейтральное введение мяча аналогично начальному розыгрышу мяча с небольшим изменением: все роботы должны находиться на расстоянии не менее 30 см от мяча (за пределами центрального круга).

1.4 Вмешательство людей

За исключением начального удара, вмешательство человека со стороны команд (например, прикосновение к роботам) во время игры не допускается, если только это не разрешено судьей. Нарушающая команда/член(ы) команды могут быть дисквалифицированы из игры.

Судья или помощник судьи может помочь роботам расцепиться, если рядом с ними не борьба за мяч и если ситуация возникла в результате нормального взаимодействия между роботами (т. е. это не был недостаток конструкции или программирования только робота). Судья или помощник судьи расцепляет роботов назад ровно настолько, чтобы они снова могли свободно двигаться.

1.5 Движение мяча

Робот не должен удерживать мяч. Удержание мяча определяется как получение полного контроля над мячом за счет удаления всех степеней свободы.

Примеры удержания мяча включают в себя крепление мяча к телу робота, окружение мяча телом робота для предотвращения доступа других, окружение мяча или захват мяча каким-либо образом любой частью тела робота. Если мяч не катится во время движения робота, это явный признак того, что мяч застрял.

Единственным исключением из правила удержания является использование вращающегося барабана («дриблера»), который придает динамическое обратное вращение мячу, чтобы удерживать мяч на поверхности.

Другие роботы должны иметь доступ к мячу.

Мяч должен оставаться в пределах поля, определяемого стенами. Если робот перемещает мяч за пределы поля (то есть за пределы стен или выше их высоты), он считается поврежденным.

1.6 Подсчет очков

Гол засчитывается в том случае, когда мяч ударяется или касается задней стенки ворот. Голы, забитые как атакующим, так и обороняющимся роботом, имеют одинаковый конечный результат: они дают один гол команде противоположной стороны. После забитого гола игра будет возобновлена введением мяча командой, которой был забит гол.

1.7 Внутри штрафной площадки (penalty area)

Роботам не разрешается полностью находиться в штрафной площади. Поскольку штрафные площади отмечены белой линией, также применяются правила «За пределами поля» и «Вне досягаемости».

Если два робота из одной команды хотя бы частично находятся в штрафной площади, то робот, находящийся дальше от мяча, будет немедленно перемещен на самое дальнейшее незанятое нейтральное место. Если это происходит неоднократно, робот может быть признан поврежденным по усмотрению судьи.

Если атакующий и защищающийся робот касаются друг друга, при этом хотя бы один из них хотя бы частично находится в штрафной площади, и хотя бы один из них имеет физический контакт с мячом, это может быть названо «толканием» по усмотрению судьи. В этом случае мяч будет немедленно перемещен на самое дальнейшее незанятое нейтральное место.

Если гол забит в результате «толкающей» ситуации, он не будет засчитан.

1.8 Отсутствие прогресса

Отсутствие прогресса возникает, если в игровом процессе нет прогресса в течение разумного периода времени и ситуация вряд ли изменится.

Типичными ситуациями отсутствия прогресса являются ситуации, когда мяч застревает между роботами, когда положение мяча и робота не меняется, или когда мяч находится за пределами обнаружения или досягаемости всех роботов на поле.

После отчетливого и громкого отсчета «один-два-три» судья объявляет «отсутствие прогресса» и перемещает мяч на ближайшую свободную нейтральную точку. Если это не устраняет отсутствие прогресса, судья может переместить мяч в другое нейтральное место.

1.9 Выход за границы

Если робот коснется стены или полностью переместится в штрафную зону, возникнет ситуация «выхода за границы». При возникновении такой ситуации роботу дается штраф в одну минуту, а команда должна убрать робота с поля. В самой игре нет остановки времени. Роботу разрешается вернуться, если начальный удар произошел до истечения срока наказания.

Отсчет времени штрафа в одну минуту начинается, когда робот удаляется из игры. Кроме того, любой гол, забитый оштрафованной командой, пока оштрафованный робот находится на поле, не будет засчитан. Роботы, выходящие за пределы игровой площадки, могут быть отремонтированы, если в этом есть необходимость, как описано в Правиле 1.10 «Поврежденные роботы».

По истечении штрафного времени робот устанавливается на незанятое нейтральное место, наиболее удаленное от мяча, лицом к своим воротам.

Судья может снять штраф, если робот был случайно вытолкнут за пределы поля роботом соперника. В таком случае судье, возможно, придется слегка подтолкнуть робота обратно на поле.

Мяч может уйти и отскочить обратно на игровое поле. Судья объявляет о недостижимости и перемещает мяч в ближайшую свободную нейтральную точку, когда возникает одно из следующих условий:

1. мяч остается за пределами игрового поля слишком долго после громкого счета судьи («один» - «два» - «три»)
2. ни один из роботов не может вернуть его на игровое поле (без выхода всего корпуса робота за пределы игрового поля), или
3. судья решил, что мяч не вернется на игровое поле.

1.10 Поврежденные роботы

Если робот поврежден, его необходимо убрать с поля и починить, прежде чем он снова сможет играть. Даже если робот отремонтирован, он должен оставаться за пределами поля не менее одной минуты или до следующего начального удара.

Вот некоторые примеры поврежденного робота:

- он не отвечает на мяч или не может двигаться (потеря частей робота, питания и т. д.).
- он постоянно перемещается в ворота или за пределы игрового поля.
- он вращается вокруг своей оси.

Компьютеры и ремонтное оборудование не допускаются в игровой зоне во время игры. Обычно члену команды необходимо отнести поврежденного робота к «утвержденному ремонтному столу» рядом с игровой площадкой. Судья может разрешить калибровку датчиков робота, компьютеры и другие инструменты в игровой зоне только за 5 минут до начала каждого тайма. Перепрограммировать роботов во время игрового процесса можно только тогда, когда они находятся вне игры (т. е. повреждены или находятся за пределами поля) или когда это явно разрешено судьей.

После того, как робот будет отремонтирован, он будет размещен на незанятом нейтральном месте, наиболее удаленном от мяча, направлен к своим воротам. Робот может быть возвращен на поле только после устранения повреждений. Если судья заметит, что робот был возвращен на поле с той же исходной проблемой, он может попросить убрать робота и продолжить игру, как если бы робот не был возвращен.

Только судья решает, поврежден ли робот. Робот может быть снят или возвращен только с разрешения судьи.

Если оба робота из одной команды будут признаны поврежденными в начале игры, игра будет приостановлена, а оставшаяся команда получит 1 гол за каждые истекшие 30 секунд, в течение которых роботы противника остаются поврежденными. Однако эти правила применяются только в том случае, если ни один из двух роботов одной команды не был поврежден в результате нарушения правил командой соперника.

Всякий раз, когда робот удаляется из игры, его двигатели должны быть выключены.

1.11 Остановка игры

В принципе, игра не должна останавливаться.

Судья может остановить игру, если на поле или вокруг него возникает ситуация, которую судья хочет обсудить с официальным лицом турнира, или если мяч неисправен и замена недоступна.

Когда судья остановил игру, все роботы должны быть остановлены и оставаться на поле нетронутыми. Судья может решить, будет ли игра продолжена/возобновлена из ситуации, в которой игра была остановлена, или путем нейтрального начального удара.

2 Команда

2.1 Основные положения

Команда должна состоять из более чем одного участника, чтобы сформировать команду RoboCupJunior для участия в соревновании. Участник(и) команды и/или робот(ы) не могут быть разделены между командами. Максимальное количество членов команды определяется каждым местным Организатором соревнований.

Каждый член команды должен выполнять техническую роль.

В каждой команде должен быть капитан. Капитан является лицом, ответственным за общение с судьями. Команда может заменить своего капитана во время соревнований другим членом команды. Команде разрешается иметь не более двух членов рядом с полем во время игры: обычно это капитан и его помощник.

2.2 Нарушения

Команды, не соблюдающие правила, к участию не допускаются.

Ожидается, что роботы будут способны работать с любыми цветами над стенами (например, с синими, желтыми, зелеными или оранжевыми рубашками) либо аппаратно (например, ограничение поля зрения от взгляда вверх), либо программно (например, маскируя входное изображение).

Судья может прервать ход игры, если есть подозрение на какие-либо помехи со стороны зрителей (цвет одежды, ИК-излучатели, вспышки фотоаппаратов, мобильные телефоны, радиоприемники, компьютеры и т. д.).

Это должно быть подтверждено членом Оргкомитета, если претензия подается другой командой. Команда, утверждающая, что на их робота влияют цвета, должна предоставить доказательство/доказательство вмешательства.

3 Роботы

3.1 Количество роботов / замены

Каждой команде разрешается иметь не более двух роботов на весь турнир. Замена роботов во время соревнований внутри команды или с другими командами запрещена.

3.2 Помехи

Роботы не могут быть окрашены в оранжевый, желтый или синий цвет, чтобы избежать помех. Оранжевые, желтые, синие детали, используемые в конструкции робота, должны

быть либо закрыты другими частями от восприятия другими роботами, либо быть заклеены/окрашены нейтральным цветом.

Роботы не должны создавать магнитные помехи другим роботам на поле.

Роботы не должны излучать видимый свет, который может помешать игре противоположной команды, если они размещены на плоской поверхности. Любая часть робота, излучающая свет, который может мешать работе системы зрения противоположного робота, должна быть закрыта. Информацию о правилах для лиги Lightweight см. в правиле 8.2.B «Инфракрасные помехи в лиге Lightweight».

Команда, утверждающая, что на их робота каким-либо образом воздействует робот другой команды, должна представить доказательства вмешательства. Любое вмешательство должно быть подтверждено организаторами турнира, если претензия предъявляется другой командой.

3.3 Управление

Во время матча не допускается использование любого дистанционного управления. Роботы должны запускаться и останавливаться вручную людьми и управляться автономно.

3.4 Коммуникации и связь

Роботам не разрешается использовать какие-либо средства связи во время игры, кроме случаев, когда связь между роботами осуществляется через Bluetooth класса 2 или класса 3.6 или через любое другое устройство, которое обменивается данными с использованием протокола 802.15.4 (например, ZigBee и Xbee).

Команды несут ответственность за обеспечение связи. Доступность частот не может быть гарантирована.

3.5 Подвижность

Роботы должны быть сконструированы и запрограммированы таким образом, чтобы их движение не ограничивалось только одним измерением (определяемым как одна ось, например, движение только по прямой линии). Они должны двигаться во всех направлениях, например, поворачивая.

Роботы должны реагировать на мяч прямым движением вперед к нему. Например, недостаточно просто двигаться влево и вправо перед своими воротами, он также должен двигаться прямо к мячу в движении вперед. Робот должен иметь возможность искать и приближаться к мячу в любой точке поля.

Робот должен в течение 10 секунд коснуться мяча, находящегося не далее 20 см от любой точки его выпуклого корпуса. Если робот не делает этого в отведенное время, он считается поврежденным.

3.6 Ручка

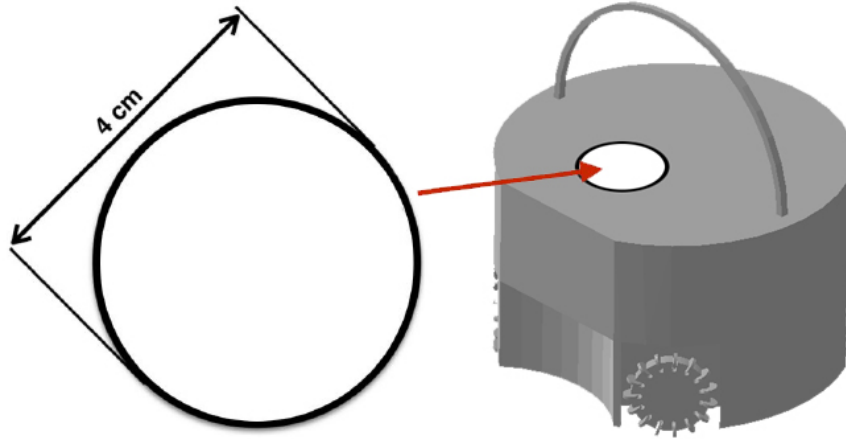
Все роботы должны иметь устойчивую и хорошо заметную ручку для удержания и подъема. Ручка должна быть легко доступна и позволять поднимать робота с высоты не менее 5 см над самой высокой конструкцией робота.

Размеры ручки могут превышать ограничение по высоте робота.

3.7 Маркеры на работе

Робот должен иметь маркировку, чтобы судья мог его отличить. Каждый робот должен иметь белый пластиковый круг диаметром не менее 4 см, установленный горизонтально сверху. Этот белый кружок будет использоваться судьей для написания номеров на роботах с помощью маркеров, поэтому белые кружки должны быть доступны и видны.

Перед игрой судья назначит номера для каждого робота и напишет их в верхнем белом круге. Роботы, не имеющие верхнего белого круга, не допускаются к игре.



3.8 Дополнительные регламенты подлиг

Турнир может быть организован в разных подлигах. Каждая подлига (например, Soccer Open и Soccer Lightweight) имеет свои собственные дополнительные правила, в том числе правила, касающиеся конструкции роботов. Они изложены в Правиле 8, ПОЛОЖЕНИИ ЛИГИ.

3.9 Нарушения

Роботы, которые не соблюдают указанные спецификации/правила, не допускаются к игре.

При обнаружении нарушений во время текущей игры команда дисквалифицируется на эту игру.

При повторном повторении подобных нарушений команда может быть дисквалифицирована с турнира.

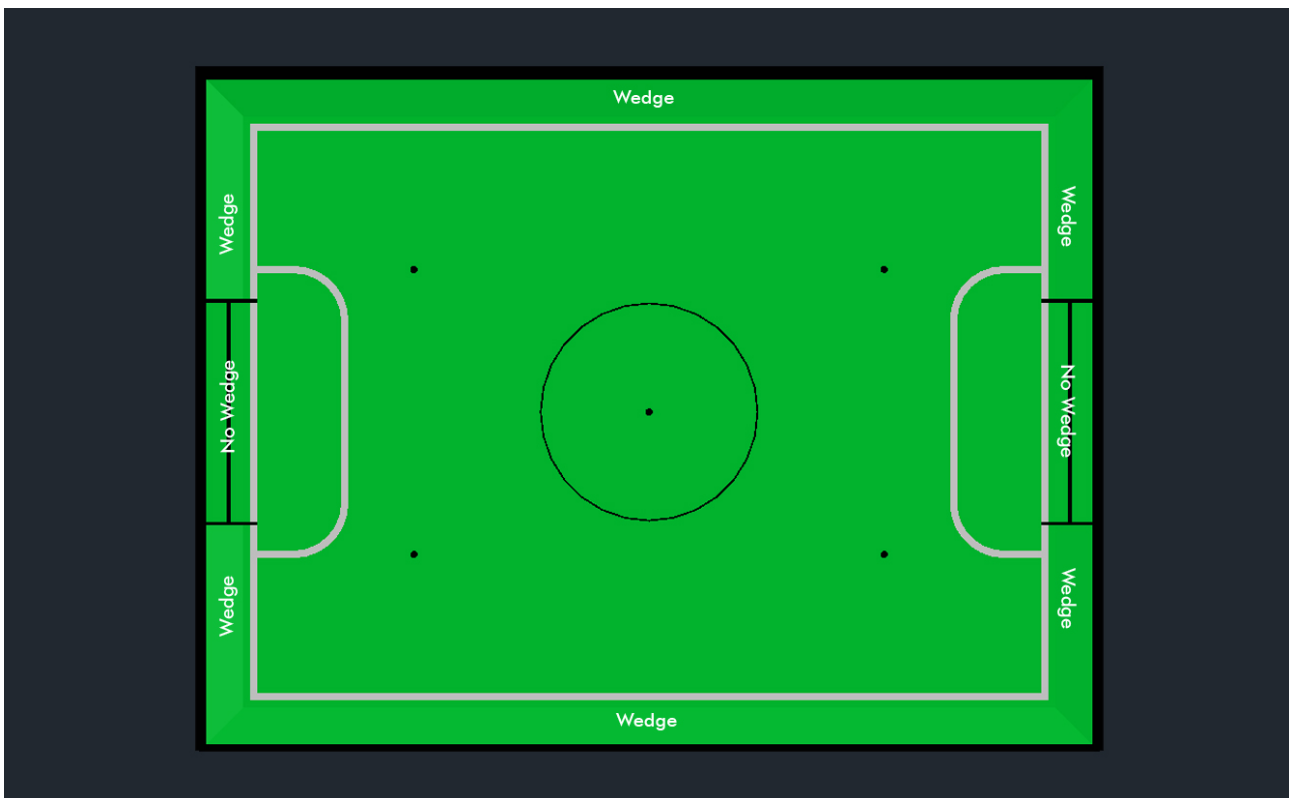
4 Игровое поле

4.1 Размеры поля

Размер игрового поля 158 см на 219 см. Поле отмечено белой линией, которая является частью игрового поля. Вокруг игрового поля за белой линией расположена зона аута шириной 12 см.

На полу возле внешней стены есть клин, представляющий собой уклон с основанием 10 см и подъемом 2 ± 1 см, позволяющий мячу вернуться в игру, когда он покидает игровое поле.

Общие размеры поля, включая зону аута, составляют 182 см на 243 см.



4.3 Стенки

Стены расположены по всему полю, в том числе за воротами и за пределами зоны. Высота стен 22см. Стены окрашены в черный матовый цвет.

4.4 Ворота

На поле есть двое ворот, расположенных по центру каждой из более коротких сторон игрового поля. Внутреннее пространство ворот имеет ширину 60 см высоту 10 см и глубину 74 мм. Ворота имеют форму коробки.

«Столбы» ворот располагаются над белой линией, обозначающей границы поля.

Ворота не имеют перекладины сверху.

Внутренние стены и перекладина каждого ворот окрашены: одни ворота - в желтый, другие - в синий. Рекомендуется, чтобы синий был более яркого оттенка, чтобы он достаточно отличался от черной внешности.

4.5 Покрытие поля

Пол состоит из зеленого ковра, в идеале более темного оттенка, поверх твердой ровной поверхности. Команды должны быть готовы приспособиться к разным уровням контраста между зеленым ковром и линиями, поскольку на некоторых мероприятиях могут использоваться только более светлые оттенки зеленого.

Все линии на поле должны быть окрашены, отмечены лентой и должны быть в некоторой степени устойчивыми к разрыву или разрыву.

Линии должны иметь ширину 20 мм ($\pm 10\%$).

Нецелесообразно устанавливать международные ограничения на ковер, кроме того, что он должен быть зеленым. В духе соревнования команды должны разработать роботов, которые будут терпимыми или адаптируемыми к различным волокнам, текстурам,

конструкции, плотности, оттенкам и видам ковров, особенно при соревновании между разными регионами. Командам рекомендуется посещать региональные ресурсы или обращаться к местному организационному комитету за предложениями, если они хотят создать собственное поле (поля).

4.6 Нейтральные зоны

На поле определены пять нейтральных зон (точек). Один в центре поля. Остальные четыре прилегают к каждому углу, расположены на расстоянии 45 см вдоль длинной кромки поля, на одной линии с линиями штрафных площадок. Нейтральные точки можно нарисовать тонким черным маркером. Нейтральные пятна должны быть круглой формы диаметром 1 см.

4.7 Центр поля и центральный круг

На поле будет нарисован центральный круг. Его диаметр составляет 60 см. Это тонкая черная маркерная линия. Он предназначен для судей и капитанов в качестве руководства во время введения мяча в игру.

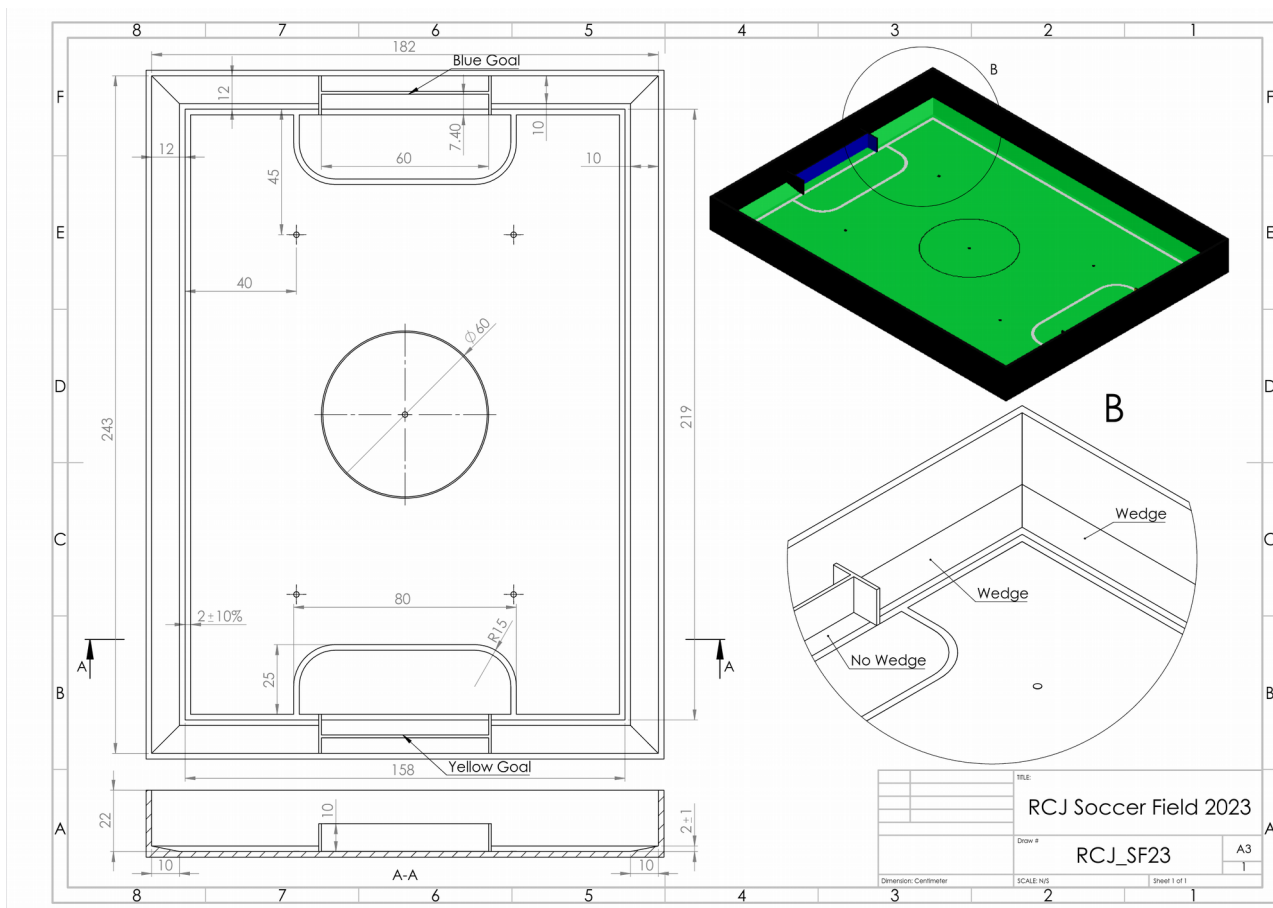
4.8 Штрафные зоны

Перед каждым воротами есть штрафная зона шириной 25 см и длиной 80 см (радиус закругления 15 см).

Штрафные зоны отмечены белой линией шириной 20 мм ($\pm 10\%$). Линия является частью зоны.

4.9 Условия освещенности и магнитных полей

Организаторы сделают все возможное, чтобы ограничить количество внешних вспышек света и магнитных помех. Однако роботы должны быть сконструированы таким образом, чтобы они могли работать в неидеальных условиях (т. е. не полагаясь на датчики компаса или особые условия освещения).



5 Мяч

5.1 Спецификации мяча Soccer Lightweight

См. приложение Техническая спецификация для футбольного ИК-мяча.

5.2 Спецификации мяча Soccer Open

См. приложение Техническая спецификация для футбольного Soccer Open мяча.

5.3 Мячи для проведения турнира

Мячи для турнира должны быть предоставлены организаторами. Организаторы не несут ответственности за предоставление мячей для тренировок.

6 Нормы поведения

6.1 Игра по правилам

Ожидается, что целью всех команд является честная и чистая игра в роботизированный футбол. Ожидается, что все роботы будут построены с учетом других участников.

Роботам не разрешается намеренно мешать другим роботам или наносить им ущерб во время обычной игры.

Роботам не разрешается наносить ущерб полю или мячу во время обычной игры. Робот, нанесший ущерб, может быть дисквалифицирован с конкретного матча по усмотрению судьи. Оргкомитет также будет проинформирован.

Людям не разрешается намеренно мешать работе роботов или наносить ущерб полю или мячу.

6.2 Поведение

Ожидается, что все участники будут вести себя прилично. Все действия и поведение в месте проведения турнира должны носить сдержанный характер.

6.3 Помощь

Наставники (учителя, родители, сопровождающие и другие взрослые члены команды, включая переводчиков) не допускаются в рабочую зону команд, за исключением случаев, когда это явно, но временно разрешено членом Оргкомитета. Только участвующие учащиеся могут находиться в рабочей зоне.

Наставники не должны касаться, строить, ремонтировать или программировать роботов.

6.4 Обмен знаниями

Участники турнира должны разделять понимание того, что любые технологические и учебные разработки должны распространяться среди участников RoboCup и RoboCupJunior.

6.5 Дух РобоКуп

Ожидается, что все участники, студенты, наставники и родители будут уважать миссию RoboCupJunior.

Важно не то, выиграете вы или проиграете, а то, сколько вы узнаете!

6.8 Нарушения / Дисквалификация

Команды, нарушающие правила поведения, могут быть дисквалифицированы с турнира. Также возможно отстранение от дальнейшего участия в турнире только одного человека или одного робота.

В менее серьезных случаях нарушения правил поведения команде выносятся предупреждение путем показа желтой карточки. В серьезных или неоднократных случаях нарушения правил поведения команда может быть немедленно дисквалифицирована без предупреждения путем предъявления ей красной карточки.

7 Разрешение конфликтов

7.1 Судья и помощник судьи

Судья является лицом, ответственным за принятие решений в отношении игры в соответствии с настоящими правилами, и ему может помогать помощник судьи.

Во время игры решения, принимаемые судьей и/или помощником судьи, являются окончательными.

Любой спор с судьей или помощником судьи может привести к предупреждению. Если спор продолжается или возникает другой спор, это может привести к немедленной дисквалификации из игры.

Только капитан имеет право свободно разговаривать с судьей и/или его помощником. Крики на судью и/или его помощника, а также требование изменить решение могут быть прямо наказаны предупреждением по усмотрению судьи.

По окончании игры результат, записанный в протоколе, является окончательным. Судья попросит капитанов добавить письменные комментарии к протоколу, если они сочтут это необходимым. Эти комментарии будут рассмотрены членами Оргкомитета.

7.2 Уточнение правил

Уточнение правил может быть сделано членами Технического комитета и Организационного комитета RoboCupJunior Soccer, если это необходимо, даже во время турнира.

7.3 Изменение правил

В случае возникновения особых обстоятельств, таких как непредвиденные проблемы или возможности робота, правила могут быть изменены Председателем Оргкомитета RoboCupJunior Soccer совместно с имеющимися членами Технического комитета и Оргкомитета, при необходимости, даже во время турнира.

7.4 Нормативные акты

Каждое соревнование RoboCupJunior может иметь свои собственные регламентирующие положения, определяющие порядок проведения турнира (например, система SuperTeam, игровые режимы, проверка роботов, собеседования, расписание и т. д.). Нормативные акты становятся частью этого правила.

8 Регламент лиги

8.1 Введение

Согласно правилу 3.8 футбольных правил RoboCupJunior, каждая лига имеет свои дополнительные правила

Для RCJ Soccer есть две подлиги:

- RCJ Soccer Lightweight
- RCJ Soccer Open

Все члены команды должны быть в возрасте, указанном в Общих правилах RoboCupJunior, которые можно найти по адресу <http://junior.robocup.org/robocupjunior-general-rules/>.

Как описано в Правиле 5.1, Спецификации легкого футбольного мяча, и Правиле 5.2, Спецификации футбольного мяча Open, матчи в подлиге Soccer Open проводятся с использованием пассивного мяча, тогда как матчи в подлиге Soccer Lightweight проводятся с использованием ИК мяча.

8.2 Регламенты

Роботы будут измеряться в вертикальном положении с выдвинутыми частями. Размеры робота не должны превышать следующих ограничений:

sub-league	Soccer Open	Soccer Lightweight
size [0]	18.0 cm	22.0 cm
height	18.0 cm [1]	22.0 cm [1]
weight	2200 g [2]	1100 g [2]
ball-capturing zone	1.5 cm	3.0 cm
voltage	15.0 V [3] [4]	12.0 V [3] [4]

[0] Робот должен плавно входить в цилиндр такого диаметра.

[1] Ручка и верхние маркеры робота могут превышать высоту.

[2] Вес робота включает вес ручки.

[3] Мы настоятельно рекомендуем командам включать схемы защиты для литиевых батарей.

[4] Ограничения по напряжению относятся к номинальным значениям, отклонения на блоке питания из-за того, что они заряжены, будут допустимы.

Зона захвата мяча определяется как любое внутреннее пространство, образующееся при размещении линейки на выступающих точках робота. Это означает, что мяч не должен входить в выпуклый корпус робота глубже, чем на указанную глубину. Кроме того, у другого робота должна быть возможность завладеть мячом.

Компоненты, предназначенные для излучения ИК-излучения (например, ToF, LiDAR, ИК-датчики расстояния, ИК-светодиоды/лазеры и т. д.), не допускаются, и организаторы турниров потребуют убрать или закрыть такие устройства.

В лиге Lightweight материалы, отражающие инфракрасный свет, не должны быть видны. Если роботы окрашены, они должны быть окрашены в матовый цвет. Незначительные детали, отражающие инфракрасный свет, можно использовать, если это не влияет на других роботов.

Робот может использовать любое количество камер без ограничений по объективам, оптическим частям, оптическим системам и общему полю зрения. Компоненты могут быть изготовлены любым способом, который команда сочтет нужным.

Цепи повышения напряжения допускаются только для привода кикера. Ни одно напряжение не может превышать 48 В в любое время, и максимальное добавочное напряжение должно быть доступно для демонстрации и измерения при проверках. Когда измерительные контакты не используются, они должны быть защищены от случайных прикосновений или короткого замыкания. Напряжение всех остальных электрических цепей внутри робота не должно превышать 15,0 В для Soccer Open и 12,0 В для Soccer Lightweight. Конструкция каждого робота должна позволять проверять напряжение блоков питания и его цепей, за исключением случаев, когда номинальное напряжение очевидно при осмотре робота, его блоков питания и соединений.

Пневматические устройства могут использовать только атмосферный воздух.

Сила кикера подлежит проверке на соответствие в любое время во время соревнований. Во время игры судья может попросить показать образец удара на поле перед каждым таймом, когда поврежденный робот возвращается на поле или когда игра вот-вот возобновится после гола. Если судья сильно подозревает, что кикер превышает предел

мощности, он может потребовать официального измерения. См. Приложение С, Процедуры измерения Kicker Power для более подробной информации.

Роботы должны быть созданы исключительно студентами-членами команды. Наставники, учителя, родители или компании не могут участвовать в проектировании, конструировании и сборке роботов.

Для создания робота можно использовать любой набор роботов или строительные блоки, если дизайн и конструкция в основном и по существу являются оригинальной работой команды. Это означает, что можно использовать коммерческие наборы, но они должны быть существенно изменены командой. Не разрешается ни в основном следовать инструкции по строительству, ни просто менять несущественные детали.

Признаками нарушения являются использование коммерческих комплектов, которые в основном могут быть собраны только одним способом, или тот факт, что роботы из разных команд, собранные из одного и того же коммерческого комплекта, в основном выглядят или функционируют одинаково.

Роботы должны быть сконструированы таким образом, чтобы их мог запустить капитан без помощи другого человека.

Поскольку невозможно полностью предвидеть контакт с роботом соперника и/или дриблером, который может повредить некоторые части роботов, все активные элементы роботов должны быть должным образом защищены прочными материалами. Например, электрические цепи и пневматические устройства, такие как трубопроводы и баллоны, должны быть защищены от любого контакта с человеком и прямого контакта с другими роботами.

Все ведомые шестерни дриблера должны быть покрыты металлом или твердым пластиком.

При транспортировке или перемещении аккумуляторов настоятельно рекомендуется использовать защитные мешки. Следует приложить разумные усилия, чтобы убедиться, что при любых обстоятельствах роботы избегают коротких замыканий и утечек химикатов или воздуха.

Не допускается использование вздувшихся, рваных или иным образом опасных аккумуляторов.

Роботы должны быть запрограммированы исключительно студентами-членами команды. Наставники, учителя, родители или компании не должны заниматься программированием и отладкой роботов.

Для программирования роботов может использоваться любой язык программирования, интерфейс или интегрированная среда разработки (IDE). Использование программ, поставляемых вместе с коммерческим комплектом (особенно программ-примеров или пресетов), или существенных частей таких программ не допускается. Не разрешается использовать образцы программ, даже если они изменены.

Для программирования роботов может использоваться любой язык программирования, интерфейс или интегрированная среда разработки (IDE). Использование программ, поставляемых вместе с коммерческим комплектом (особенно программ-примеров или пресетов), или существенных частей таких программ не допускается. Не разрешается использовать образцы программ, даже если они изменены.

Роботы должны проверяться и сертифицироваться каждый день перед первой игрой. При необходимости организаторы турнира могут запросить другие проверки, в том числе

выборочные проверки, которые могут произойти в любое время. К плановым проверкам относятся:

- Ограничения по весу для конкретной подлиги
- Размеры робота
- Ограничения по напряжению
- Ограничения силы кикера, если у робота есть кикер

Каждая команда должна предоставить доказательства того, что ее роботы соответствуют этим правилам, например, в виде подробной документации или журнала. Команды могут быть опрошены о своих роботах и процессе разработки в любое время во время турнира.

Приложение А. Технические характеристики импульсного футбольного мяча

А.1 Введение

Отвечая на запрос о футбольном мяче для турниров RCJ, который был бы более устойчивым к световым помехам, потреблял меньше энергии и обладал большей механической прочностью, Технический комитет RCJ Soccer определил следующие технические характеристики при специальном сотрудничестве с EK Japan и HiTechnic.

Производители этих мячей должны подать заявку на сертификацию, после которой они могут демонстрировать маркировку RCJ и свои мячи, используемые в турнирах RCJ.

Мячи с такими характеристиками можно обнаружить с помощью специальных датчиков HiTechnic (IRSeeker — информация о расстоянии и угле), а также обычных ИК-приемников дистанционного управления (TSOP1140, TSOP31140, GP1UX511QS и т. д. — вкл./выкл. обнаружение с возможной грубой индикацией расстояния).

А.2 Спецификации

Мяч излучает инфракрасный (ИК) свет с длинами волн в диапазоне 920–960 нм, импульсами с частотой несущей прямоугольной волны 40 кГц. Мяч должен иметь достаточное количество сверхъярких широкоугольных светодиодов, чтобы свести к минимуму неравномерность ИК-излучения.

Диаметр шара должен быть 74 мм. Должен использоваться хорошо сбалансированный мяч.

Мяч должен выдерживать нормальную игру. В качестве показателя долговечности он должен выдерживать без повреждений свободное падение с высоты 1,5 метра на деревянный стол или пол.

Несущая частота 40 кГц на выходе мяча должна быть модулирована трапециевидным (ступенчатым) сигналом с частотой 1,2 кГц. Каждый 833-микросекундный цикл сигнала модуляции должен состоять из 8 несущих импульсов полной интенсивности, за которыми следуют (в свою очередь) 4 несущих импульса 1/4 полной интенсивности, четыре импульса 1/16 полной интенсивности и четыре импульса 1/16 полной интенсивности. 64 полной интенсивности, за которым следует пробел (т. е. нулевая интенсивность) около 346 микросекунд. Пиковый уровень тока в светодиодах должен быть в пределах 45–55 мА. Интенсивность излучения должна быть более 20 мВт/ср на светодиод.

Если мяч имеет встроенную перезаряжаемую батарею, то в новом и полностью заряженном состоянии ее должно хватить более чем на 3 часа непрерывного использования, прежде чем яркость светодиодов упадет до 90% от исходного значения. Если в мяче

используются сменные батареи, комплекта новых высококачественных щелочных батарей должно хватить более чем на 8 часов непрерывного использования, прежде чем яркость светодиодов упадет до 90% от исходного значения.

На мяче не должно быть следов или обесцвечивания, которые можно спутать с воротами или самим полем.

В настоящее время есть один мяч, одобренный техническим комитетом RoboCupJunior Soccer: Мяч RoboSoccer, работающий в РЕЖИМЕ А (импульсный), производства EK Japan/Elekit (<https://elekit.co.jp>)

Обратите внимание, что этот мяч ранее назывался RCJ-05. Хотя вы, возможно, больше не сможете найти мяч с таким названием, любой мяч IR, произведенный EK Japan/Elekit, считается одобренным ТС.

Приложение В Технические характеристики пассивного футбольного мяча

В.1 Введение

Чтобы продвигать уровень техники в футбольных соревнованиях, а также пытаться преодолеть разрыв между юниорской и высшей лигами, комитет футбольной лиги выбрал стандартный оранжевый мяч для гольфа в качестве «пассивного» мяча. Это тот же выбор, что и у лиги SSL, и, поскольку эти мячи стандартизированы, они должны быть дешевыми и легко доступными в любой точке земного шара.

В.2 Спецификации

Диаметр шара должен быть 42 мм +/- 1 мм.

Мяч должен выдерживать нормальный игровой процесс. В качестве показателя долговечности он должен выдерживать без повреждений свободное падение с высоты 1,5 метра на деревянный стол или пол.

Мяч должен быть оранжевого цвета. Поскольку определение оранжевого цвета в целом непросто, допустим любой цвет, который человек сочтет оранжевым и который существенно отличается от других цветов, используемых на поле.

В тех случаях когда организаторы турниров могут поставлять матовые мячи для улучшения обзора камеры, команды должны быть готовы играть мячами, предоставленными организаторами турниров.

Допускаются гравировки и печатные этикетки на поверхности мяча.

Мяч не должен иметь мягкого покрытия. Команды должны быть готовы играть мячами, предоставленными организаторами турнира.

Вес мяча должен быть 46 грамм (+/- 1 грамм).

Приложение С Процедура измерения силы кикера

Все роботы-кикеры будут протестированы с мячом, используемым в сублиге, в которой они участвуют.

Сила кикера будет измеряться с помощью теста на поле в Soccer Open и с помощью устройства для измерения силы кикера в Soccer Lightweight.

С.1 Измерение в Soccer Open

Измерение силы кикера будет проводиться на поле в Soccer Open. В тесте будет использован турнирный мяч. Выполняется следующим образом:

1. Поместите робота в левый угол ворот.
2. Выполнить удар по воротам соперника
3. Испытание на силу кикера считается пройденным, если после отскока от встречных ворот мяч не возвращается дальше лицевой линии штрафной площади, из которой он был брошен.

С.2 Измерение в Lightweight

Это устройство измерения мощности кикера может измерять мощность кикера робота. Его легко построить из общедоступных материалов.

Это устройство может измерять силу кикера робота длиной до 22 см.



Материалы:

- Лист пластика - А4 размер
- М3 Втулки — 5 шт
- М3 Гайки — 10 шт

Втулки М3 различаются для каждой лиги из-за разного размера мяча. Для легкой лиги используйте втулку 40 мм, а для открытой лиги используйте втулку 25 мм.

Схему устройства можно распечатать со схемы, расположенной в конце документа. Пожалуйста, убедитесь, что в программном обеспечении, которое вы используете для печати схемы, не активирована опция масштабирования по размеру (т. е. убедитесь, что оно настроено на печать в масштабе 100 % или в реальном масштабе).

На схеме устройства показана прямая линия за отметкой 22 см, а на фотографии линия в этой точке изогнута. Допускаются прямые или изогнутые линии, но изогнутая линия потребует более сложной резки, а прилагаемая схема устройства достаточно проста для быстрого построения.

Вы можете найти изображение схемы по адресу https://github.com/RoboCupJuniorTC/-soccer-rules/blob/master/kicker_testing_schematics.png и распечатайте его в формате PDF с https://github.com/RoboCupJuniorTC/soccer-rules/blob/master/kicker_testing_schematics.pdf

Процедура измерения

1. Поместите мяч в нижнюю часть рампы устройства и поместите робота перед мячом, направив кикер к верхней части рампы.
2. Активируйте кикер робота для одного выстрела.
3. Измерьте расстояние, которое мяч прошел на устройстве. Расстояние не должно превышать 22 см.