



RoboCupJunior Rescue Line Rules 2024

Разработчики

Оргкомитет RCJ Rescue Line 2024

- Tom Linnemann, Germany
- Tatiana Pazelli, Brazil
- Alexander Jeddelloh, Germany
- Diego Garza Rodriguez, Mexico
- Elizabeth Mabrey, USA
- Matej Novosad, Croatia
- Sarah Morgan, Canada

Перевод и адаптация на русский язык

- Белошапко Алексей, Краевой Дворец пионеров, Красноярск
- Гаврилов Андрей, Клуб Импульс, Гомель, Республика Беларусь
- Шандаров Евгений, ТУСУР, Томск

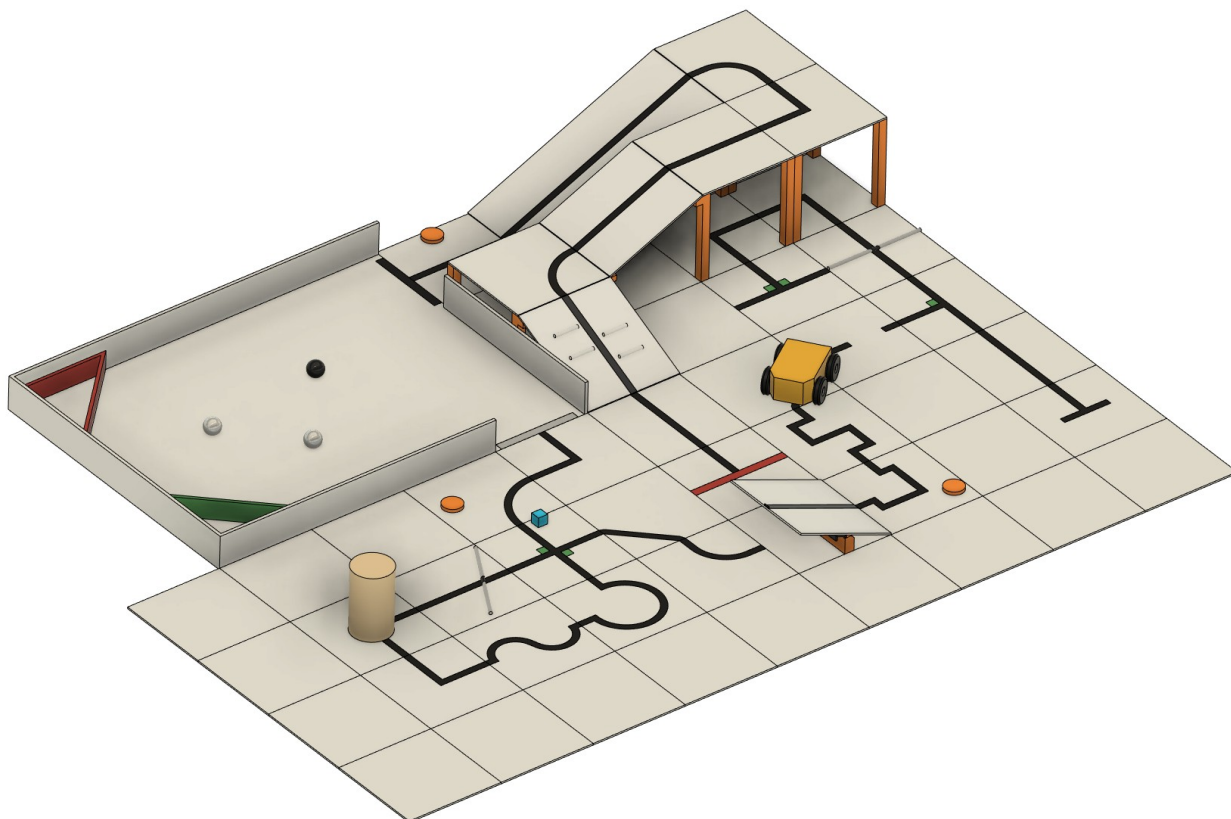
Прежде чем вы прочтете правила

Пожалуйста, прочтите Общие правила RoboCupJunior, прежде чем приступить к изучению этих правил, поскольку они являются основой всех правил. Правила на английском языке, опубликованные Оргкомитетом лиги RoboCupJunior Rescue, являются единственными официальными правилами для RoboCupJunior Rescue Line 2024. Переведенные версии, которые может публиковать каждый региональный комитет, представляют собой только справочную информацию для тех, кто не говорит по-английски, чтобы лучше понять правила. Команды обязаны прочитать и понять официальные правила.

Сценарий

Земля слишком опасна для людей, чтобы добраться до жертв. Перед вашей командой поставлена трудная задача. Робот должен иметь возможность выполнять спасательную операцию в полностью автономном режиме без помощи человека. Робот должен быть достаточно прочным и умным, чтобы перемещаться по опасной местности с холмами, неровностями и щебнем, не застревая. Когда робот найдет пострадавших, он должен аккуратно и осторожно доставить каждого из них в безопасную точку эвакуации, где люди могут взять на себя спасательную операцию. Робот должен покинуть зону эвакуации после

успешного спасения, чтобы продолжить свою миссию на месте катастрофы, пока он не покинет место бедствия. Время и технические навыки имеют важное значение! Приготовьтесь стать самой успешной спасательной командой.



Резюме

Автономный робот должен следовать по черной линии, преодолевая препятствия на модульном поле, образованном из плиток с разным рисунком. Покрытие белого цвета, а плитки находятся на разных уровнях, соединенных пандусами.

Командам не разрешается заранее сообщать своему роботу какую-либо информацию о поле, поскольку предполагается, что робот сам распознает эту область. Робот получает за выполнение задания очки следующим образом:

- 10 баллов за следование по правильному пути через плитку с перекрестком или в тупиком.
- 20 очков за преодоление плитки-качели.
- 20 баллов за преодоление каждого препятствия (кирпичи, блоки, гири и другие крупные и тяжелые предметы). Ожидается, что робот будет преодолевать различные препятствия.
- 10 очков за возврат на линию после плитки с одним или несколькими разрывами.
- 10 баллов за успешное перемещение по пандусу (т. е. успешное движение вверх или вниз).
- 10 баллов за преодоление плитки с одним или несколькими «лежащими полицейскими».

Если робот застрял в поле, его можно перезапустить на последней посещенной контрольной точке. Робот будет зарабатывать очки, когда достигнет новые контрольные точки. На пути

робота будет установлена прямоугольная зона со стенами (зона эвакуации). Зона эвакуации ограничена на входе полосой светоотражающей ленты серебристого цвета, прикрепленной к полю, и на выходе полосой ленты черного цвета.

Оказавшись в зоне эвакуации, робот должен найти и доставить пострадавших в назначенные точки эвакуации. Пострадавшие представлены сферами со смещенным центром масс диаметром от 4 до 5 см. Живые жертвы имеют светоотражающее серебряное покрытие, которое является электропроводным, а мертвые жертвы имеют покрытие черного цвета, не проводящее электричество.

Команда может зарабатывать множители за эвакуацию пострадавших в зависимости от порядка спасения. Будьте готовы столкнуться с препятствиями, лежащими полицейскими и мусором в зоне эвакуации. Тем не менее, робот не наберет очков, преодолев эти трудности в зоне эвакуации. Затем робот должен выйти из зоны эвакуации и следовать по линии, пока не будет достигнута конечная плитка маршрута.

1 Кодекс чести

1.1 Дух робоКап

Ожидается, что все участники (как студенты, так и наставники) уважают цели и идеалы RoboCupJunior, изложенные в нашей миссии.

Волонтеры, судьи и официальные лица будут действовать в соответствии с духом мероприятия, чтобы соревнование было конкурентным, честным и, самое главное, веселым.

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

1.2 Игра по правилам

Роботы, наносящие преднамеренное или неоднократное повреждение полю, будут дисквалифицированы.

Люди, намеренно мешающие роботам или повреждающие поле, будут дисквалифицированы.

Ожидается, что все команды будут стремиться к честному участию.

1.3 Поведение

Каждая команда несет ответственность за проверку последней версии правил на официальном сайте RoboCupJunior и дополнительных разъяснений/исправлений на официальном форуме, сделанных Оргкомитетом лиги RoboCupJunior Rescue перед соревнованием.

Участники должны помнить о других людях и своих роботах при перемещении по месту проведения турнира.

Участникам не разрешается входить в установочные зоны других лиг или команд, если только они не приглашены туда членами этой команды.

Команды самостоятельно отвечают за проверку обновленной информации (расписание, собрания, объявления и т.д.) во время мероприятия. Оргкомитет лиги RoboCupJunior Rescue будет предоставлять обновленную информацию на досках объявлений в месте проведения соревнований, на местном веб-сайте соревнований или на веб-сайте RoboCupJunior, если это возможно.

Участников и их спутников, которые ведут себя неподобающим образом, могут попросить покинуть место проведения, и они рискуют быть дисквалифицированными с турнира.

Судьи, официальные лица, организаторы турниров и местные правоохранительные органы будут применять эти правила в равной степени ко всем участникам.

Ожидается, что команды прибудут на место в начале дня подготовки, так как будут происходить важные мероприятия. Эти мероприятия включают, среди прочего, регистрацию, жеребьевку, интервью, встречи с капитанами и наставниками.

1.4 Наставники

Не члены команды (наставники, учителя, родители и другие члены семьи, сопровождающие, переводчики и другие взрослые члены команды) не допускаются в рабочую зону ученика.

Наставникам не разрешается заниматься сборкой, ремонтом или программированием роботов своей команды до и во время соревнований.

В первый раз вмешательство наставника в роботов или решения судей приведет к предупреждению. Если такое поведение повторится, команда может столкнуться с возможным выбыванием из турнира.

Роботы должны быть работой студентов. Любой робот, который кажется идентичным другому роботу, может получить запрос на повторную проверку.

1.5 Этика и честность

Мошенничество и неправомерные действия не приветствуются. Мошеннические действия могут включать в себя следующее:

- а. Наставники, работающие над программным или аппаратным обеспечением студенческого робота (роботов) во время соревнований.
- б. Более опытные/продвинутые группы студентов могут давать советы, но не должны выполнять работу за другие группы. В противном случае команда рискует быть дисквалифицированной.

RoboCupJunior оставляет за собой право аннулировать награду, если мошенничество будет доказано после церемонии награждения.

В случае, если доказано, что наставник намеренно нарушает правила поведения, модифицирует и работает с роботом (роботами) ученика во время соревнований. В этом случае наставнику будет отказано в дальнейшем участии в соревнованиях RoboCupJunior.

Команды, нарушающие правила поведения, могут быть дисквалифицированы с турнира. Также возможна дисквалификация отдельного члена команды от дальнейшего участия в турнире.

Судьи, официальные лица, организаторы турнира и местные правоохранительные органы вынесут команде предупреждение в менее серьезных случаях нарушения правил поведения. Команда может быть немедленно дисквалифицирована без предупреждения за серьезные или неоднократные нарушения правил поведения.

1.6 Обмен знаниями

Суть мировых соревнований RoboCup заключается в том, что после турнира команды должны поделиться технологическими и учебными разработками с другими участниками. Обмен продвигает миссию RoboCupJunior как образовательной инициативы.

Оргкомитет лиги RoboCupJunior Rescue может опубликовать информацию о разработках участников на сайте RoboCupJunior после мероприятия.

Участникам настоятельно рекомендуется задавать вопросы своим коллегам-конкурентам, чтобы способствовать развитию культуры любопытства и исследований в области науки и техники.

2 Поле

2.1 Описание

Поле состоит из модульных плиток, которые организаторы могут использовать для создания бесконечного количества вариантов маршрута, который должны пройти роботы.

Поле состоит из плиток размером 30 см x 30 см с разными рисунками. Организаторы не сообщают об окончательном выборе плиток и их расположении до дня соревнований. Плитки для соревнований могут быть установлены на твердую подложку любой толщины.

На поле соревнования должно быть не менее 8 плиток, не считая плиток начала и финиша.

Существуют разные варианты рисунка на плитках (команды могут найти примеры в разделе 2.3).

2.2 Поверхность поля

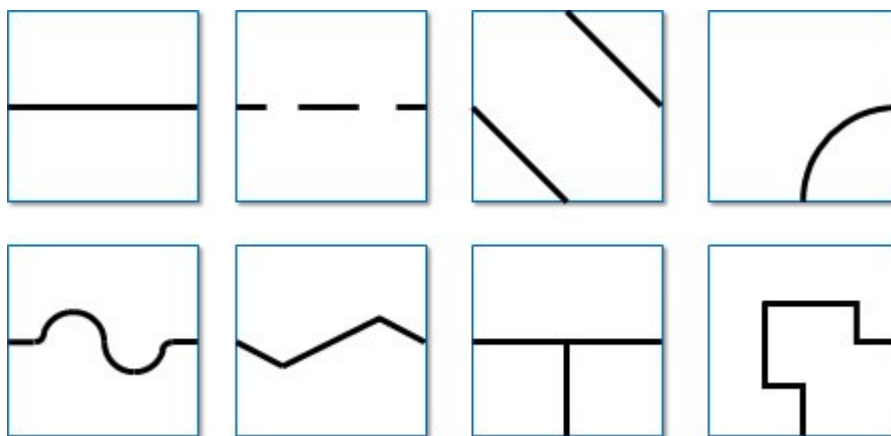
Поверхность поля белого цвета Поверхность поля может быть, как гладкой, так и текстурной (например, линолеум или ковролин) и может иметь ступеньки высотой до 3 мм между плитками. Из-за характера плитки в конструкции поля могут быть ступеньки или зазоры.

Участники должны знать, что плитки могут быть установлены на толстой подложке или приподняты над землей, что затруднит возвращение на плитку, где робот сошел с трассы. Не будет никакой возможности, чтобы помочь роботам, которые съехали с плитки, вернуться на нее.

Роботы должны быть спроектированы так, чтобы перемещаться под плитками, образуя мосты над другими плитками. Плитки, расположенные над другими плитками, будут поддерживаться колоннами в углах плитки с квадратным поперечным сечением 25 мм x 25 мм, что делает вход/выход каждой плитки 25 см. Минимальная высота (пространство между полом и потолком) будет 25 см.

2.3 Линия

Черная линия шириной 1-2 см может быть выполнена стандартной электроизоляционной лентой или напечатана на бумаге или других материалах. Черная линия образует дорожку на полу. (Рисунки Линии, показанные ниже, приведены только для справки, и участники могут ожидать, что плитки будут добавлены или опущены.)



Прямые участки черной линии могут иметь разрывы не менее 5 см от прямой линии перед каждым разрывом, измеренные от самой короткой части прямой части линии. Длина разрыва будет не более 20 см.

Расположение плиток и дорожек может меняться между попытками.

Линия должна находиться на расстоянии не менее 10 см от любого края поля, стен, опор для пандусов, качелей и препятствий, которые не лежат на пути робота.

Линия заканчивается плиткой ворот с полосой красной ленты размером 25 x 300 мм в центре плитки, перпендикулярно входящей линии.

2.4 Контрольные точки (чекпойнты)

Контрольная точка — это плитка, на которую вручную помещается робот, когда происходит отсутствие прогресса.

Контрольные точки не будут располагаться на плитках с элементами подсчета очков.

Стартовая плитка — это контрольная точка, где робот может перезапуститься.

Маркер контрольной точки — это маркер, указывающий людям, какие плитки являются контрольными точками. Часто используется диск толщиной от 5 мм до 12 мм и диаметром до 70 мм. Тем не менее, он может быть разным в зависимости от организатора.

Члены Оргкомитета заранее определяют количество маркеров контрольных точек и их расположение на плитках.

2.5 Лежачие полицейские, мусор и препятствия

Лежачие полицейские будут иметь высоту 1 см или меньше и быть белыми. Когда лежачий полицейский размещается над любой черной линией, перекрытие между лежачим полицейским и черной линией окрашивается в черный цвет. Организаторы закрепят лежачие полицейские на полу.

Лежачие полицейские также могут быть размещены в любом месте зоны эвакуации. Очки за преодоление Лежачих полицейских в зоне эвакуации не начисляются.

Мусор будет иметь максимальную высоту 3 мм. Организаторы не будут крепить его к полу. Мусор состоит из мелких материалов, таких как зубочистки, небольшие деревянные дюбели и т. д.

Препятствия могут включать в себя кирпичи, блоки, гири и другие крупные и тяжелые предметы. Препятствия должны быть высотой не менее 15 см и могут крепиться к полу.

Препятствие не будет занимать более одной линии или плитки.

Ожидается, что робот будет объезжать препятствия. Робот может перемещать препятствия, но препятствия могут быть очень тяжелыми или прикрепленными к полу. Препятствия останутся там, куда они были перемещены, даже если это мешает роботу двигаться дальше.

Препятствия не будут располагаться ближе 25 см от края поля (включая края плиток, приподнятых пандусами) и наклонных плиток.

В зоне эвакуации препятствия могут быть размещены в любом месте на расстоянии не менее 10 см от стены. Очки за преодоление препятствий в зоне эвакуации не засчитываются.

2.6 Перекрестки и тупики

Организаторы могут размещать перекрестки где угодно на поле, кроме зоны эвакуации.

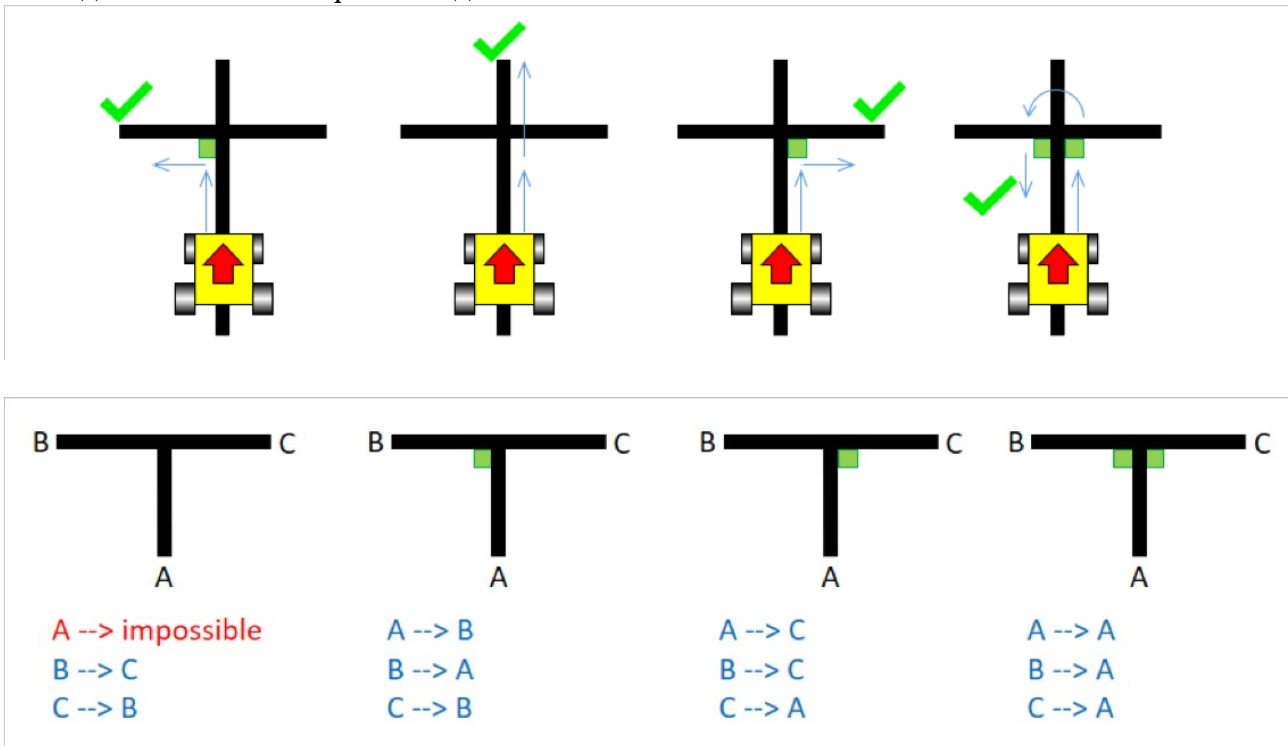
Маркеры пересечений имеют зеленый цвет и размер 25 мм x 25 мм. Они указывают направление пути, по которому должен следовать робот.

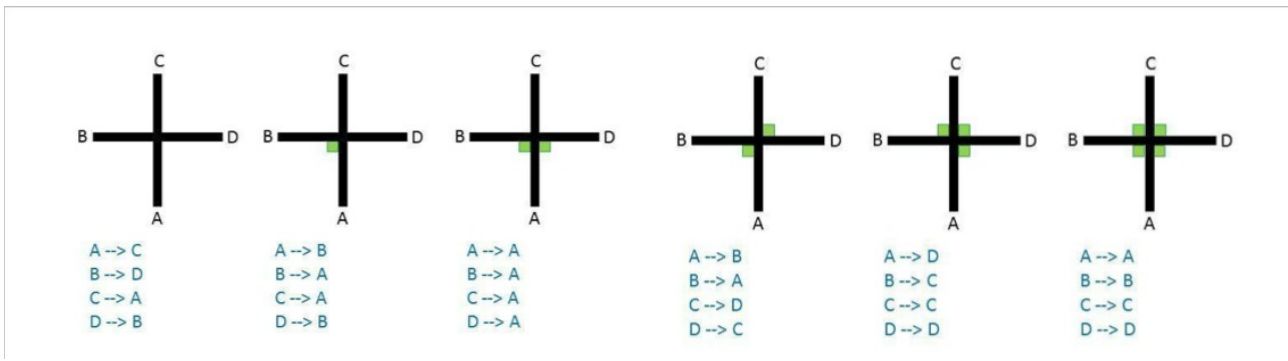
Робот должен продолжать движение прямо, если на перекрестке нет зеленого маркера.

Тупик - это когда перед перекрестком есть две зеленые отметки (по одной с каждой стороны линии); в этом случае робот должен развернуться.

Перекрестки всегда перпендикулярны, но могут иметь 3 или 4 ответвления.

Знаки перекрестка будут размещены непосредственно перед ним. См. изображения ниже для возможных вариантов действий.





2.7 Уклоны (рампы или пандусы)

Плитки будут использоваться в качестве пандусов, чтобы роботы могли «карабкаться» вверх и вниз с разных уровней.

Наклон пандусов не должен превышать 25 градусов от горизонтали.

Для построения одной ramпы вверх или вниз можно использовать более одной плитки. Несмотря на количество плиток, использованных при строительстве, пандус будет засчитываться как один пандус при переходе с одного уровня на другой.

Пандус засчитывается, когда робот достигает горизонтальной плитки на верхнем уровне после восходящей ramпы или горизонтальной плитки на нижнем уровне после нисходящей ramпы.

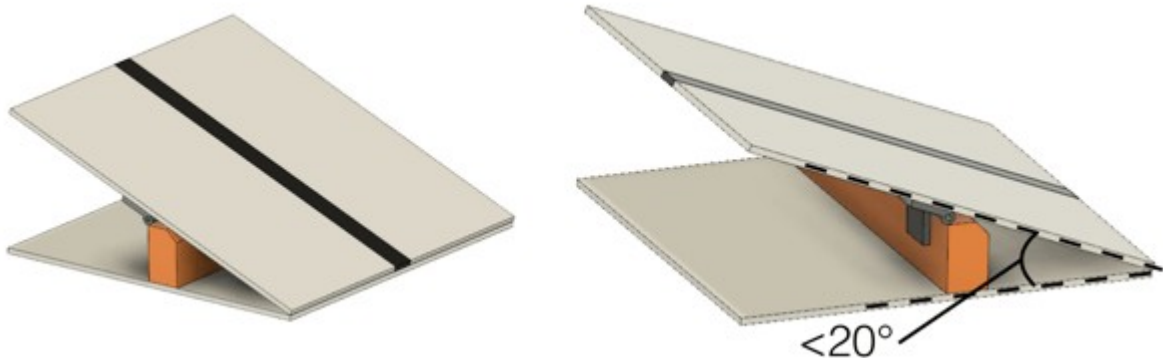
Линия вдоль пандусов может содержать разрывы, лежачих полицейских, перекрестки, препятствия и мусор.

2.8 Качели

Качели — это плитка, которая может вращаться вокруг шарнира в центре обычной плитки.

Качели будут иметь наклон менее 20 градусов при наклоне в одну сторону.

Качающаяся плитка будет иметь прямую линию без элементов подсчета очков.



2.9 Зона эвакуации

Черная линия закончится у входа в зону эвакуации.

Черная линия снова начнется на выходе из зоны эвакуации.

Зона эвакуации имеет размеры 120 см на 90 см со стенами с четырех сторон высотой не менее 10 см и окрашена в белый цвет.

У входа в зону эвакуации на полу имеется полоса световозвращающей серебристой ленты размером 25 мм × 250 мм.

На выходе из зоны эвакуации на полу имеется полоса черного скотча размером 25*250 мм.

Организаторы могут установить препятствие внутри зоны эвакуации. В зоне эвакуации организаторы могут поставить препятствие в любом месте на расстоянии не менее 10 см от стены. Начисление очков за преодоление Препятствий в зоне эвакуации не производится.

Точки безопасной эвакуации обозначены прямоугольными треугольниками со сторонами 30*30 см.

- а. Будет одна красная точка эвакуации, куда робот должен поместить мертвую жертву и,
- б. Будет одна зеленая точка эвакуации, куда робот должен поместить живых жертв.

Точки эвакуации представляют собой красные и зеленые треугольники со стенками толщиной 6 см и полым центром.



Судья может случайным образом разместить точки эвакуации в любых углах не являющихся входом/выходом в зоне эвакуации.

После возникновения «Отсутствие прогресса» судья может снова разместить точки эвакуации в новых углах.

Организаторы закрепят точки эвакуации на полу. Тем не менее, команды должны быть готовы к небольшим перемещениям в точках эвакуации.

2.10 Жертвы

Организаторы могут разместить пострадавших («жертвы») в любом месте на полу зоны эвакуации.

«Жертва» символизирует собой человека и имеет форму сферы диаметром 4-5 см со смещенным центром масс и максимальным весом 80 г.

Есть два типа жертв:

- а. «Мертвые жертвы» черные и не проводят электричество.
- б. «Живые жертвы» имеют серебристый цвет, отражают свет и обладают электропроводностью.

Организаторы случайным образом размещают пострадавших в зоне эвакуации. В зоне эвакуации будет ровно две «живых жертвы» и одна «мертвая».

2.11 Спасательный комплект

Раздел исключен

2.12 Условия окружающей среды

Условия окружающей среды на турнире могут отличаться от домашних. Команды должны быть готовы адаптировать своих роботов к условиям на площадке.

Освещение и магнитные условия на поле могут различаться.

На поле могут влиять магнитные поля (например, электрическая проводка и/или металлические предметы). Команды должны подготовить своих роботов к таким помехам.

На поле могут повлиять неожиданные световые помехи (например, вспышки фотокамер от зрителей). Команды должны подготовить своих роботов к таким помехам.

Все измерения в правилах имеют допуск $\pm 10\%$.

3 Роботы

3.1 Управление

Роботы должны управляться автономно. Использование пульта дистанционного управления, ручного управления или передача информации (с помощью внешних датчиков, кабелей, по беспроводной связи и т. д.) роботу не допускается.

Роботы должны запускаться вручную капитаном команды.

Запрещен любой тип навигации по заранее записанной в память робота карте (движения, предварительно запрограммированные на основе известных местоположений или размещения объектов в поле).

Роботы никаким образом не должны повреждать любую часть поля.

3.2 Конструкция

Любой робототехнический конструктор или готовые компоненты, доступные на рынке, могут быть использованы для создания робота при условии, что дизайн и конструкция робота в основном и в значительной степени являются оригинальной работой учащихся.

Командам не разрешается использовать серийно выпускаемые комплекты роботов или компоненты датчиков, специально разработанные или продаваемые для выполнения какой-либо одной основной задачи RoboCupJunior Rescue. Роботы, не соблюдающие правила, будут немедленно исключены из турнира. Если есть какие-либо сомнения, командам следует проконсультироваться со Оргкомитетом лиги перед соревнованием.

Для безопасности участников и зрителей разрешены только лазеры 1 и 2 класса. Организаторы проверят это во время инспекции. Команды, использующие лазеры, должны иметь технический паспорт лазера и представить его до соревнований и иметь возможность показать их во время соревнований.

Беспроводная связь разрешена только внутри робота или между роботами одной и той же SuperTeam во время соревнования SuperTeam Challenge. Разрешается общаться только через Bluetooth класса 2 или 3 (диапазон менее 20 метров) или через ZigBee. Из-за характера задачи по спасению общие правила RCJ по беспроводной связи не применяются. Другие типы оборудования беспроводной связи необходимо удалить или отключить. Если у робота есть другое оборудование беспроводной связи, команда должна продемонстрировать, что эта беспроводная связь отключена. Любая форма беспроводной связи между роботом и внешними устройствами категорически запрещена. Роботы, не соответствующие требованиям, могут быть немедленно дисквалифицированы с турнира.

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

Роботы могут получить повреждения, упав с поля, вступив в контакт с другим роботом или элементами поля. Оргкомитет не может предвидеть все потенциальные ситуации, в которых может произойти повреждение робота. Команды должны убедиться, что все активные элементы робота надлежащим образом защищены прочными материалами. Например, команды должны защищать электрические цепи от любых контактов с человеком и прямого контакта с другими роботами и элементами, размещенными на поле.

При транспортировке, перемещении или зарядке аккумуляторов настоятельно рекомендуется использовать защитные мешки. Необходимо приложить разумные усилия, чтобы роботы избегали коротких замыканий и утечек химикатов или воздуха.

Роботы должны быть оборудованы ручкой, с помощью которой их можно поднимать во время подсчета очков.

Роботы должны быть оснащены одним физическим двухпозиционным переключателем/кнопкой (за исключением кнопок, являющихся частью коммерческого контроллера), хорошо видимыми судье, для запуска робота в начале попытки и при «Отсутствии прогресса». Процедура, выполняемая после возникновения «Отсутствия прогресса», может включать только эту кнопку и не более еще одного переключателя для отключения питания. Команда должна уведомить судью о своей процедуре «Отсутствия прогресса» перед каждым подсчетом очков, и только эту процедуру разрешается выполнять после возникновения «Отсутствия прогресса».

3.3 Команда

Каждая команда может иметь на поле только одного робота.

Каждая команда должна соблюдать Общие правила RoboCupJunior в отношении количества участников и возраста каждого участника.

Каждый член команды должен уметь объяснять свою работу и выполнять определенную техническую роль.

Участник может быть зарегистрирован только в одной команде во всех лигах/сублигах RoboCupJunior.

Команда может участвовать только в одной лиге/сублиге во всех лигах/сублигах RoboCupJunior.

Члены команды могут участвовать в Rescue Line дважды (2 международных соревнования). После двух соревнований в Rescue Line они должны перейти в другую подлигу RoboCupJunior.

Наставникам/родителям не разрешается находиться рядом со студентами во время соревнований. Участники должны будут управлять собой (без присмотра или помощи наставника) в течение долгих часов на соревнованиях.

3.4 Инспекция

Судейская коллегия будет тщательно проверять роботов перед началом турнира и в другое время в ходе соревнований, чтобы убедиться, что они соответствуют ограничениям, описанным в этих правилах.

Использование робота, похожего на робота другой команды прошлого года или текущего года, является незаконным.

Команда несет ответственность за повторную проверку своего робота в случае его модификации в любое время во время турнира.

Учащихся попросят объяснить, как работает их робот, чтобы убедиться, что его конструкция и программное обеспечение являются их собственной разработкой.

Участников спросят об их работах по подготовке. Оргкомитет лиги может попросить их ответить на опросы и принять участие в записанных на видео интервью в исследовательских целях.

Все команды должны заполнить веб-форму перед соревнованием, чтобы судьи могли лучше подготовиться к интервью. Оргкомитет предоставит инструкции по подаче формы командам как минимум за 4 недели до начала соревнований. (Примечание: это касается только международных мероприятий RoboCup)

Все команды должны представить свое техническое описание (TDP) до начала соревнований. TDP — общедоступный документ, которым будет делиться сообщество. Шаблон TDP и рубрики доступны на официальном сайте RoboCupJunior.

Все команды должны представить свой исходный код до начала соревнований. Организаторы не будут делиться исходным кодом с другими командами без разрешения команды. Организаторы запросят разрешение при регистрации.

Все команды должны представить свой Инженерный журнал до начала соревнований. Организаторы не будут делиться журналами с другими командами без разрешения команды. Организаторы запросят разрешение о публикации журнала при регистрации команды. Руководство по формату и рубрикам Инженерного журнала доступно на официальном сайте RoboCupJunior.

Тем не менее, настоятельно рекомендуется, чтобы команды публично делились своим Инженерным журналом. Оргкомитет лиги будет делиться журналами команды вместе с их постерной презентацией и TDP через форум RoboCupJunior команд, которые дали свое согласие. Цель состоит в том, чтобы другие команды могли учиться у них.

Все команды должны предоставить файл с плакатом до начала соревнований и принести напечатанный физически плакат на место проведения соревнований. Плакат является общедоступным документом, который будет доступен сообществу во время презентации на месте проведения соревнований. Шаблон плаката и рубрики доступны на официальном сайте RoboCupJunior.

Срок подачи документов намечен за 3 недели до первого дня соревнований. (Примечание: требование для международного турнира RoboCup).

3.5 Нарушения

Любые нарушения правил инспекции не позволят роботу-нарушителю участвовать в соревнованиях до тех пор, пока не будут внесены изменения и робот не пройдет инспекционную проверку.

Команды должны вносить изменения в робота, находясь в рамках расписания турнира, и команды не могут задерживать турнирные игры, внося изменения.

В случае, если робот не соответствует всем спецификациям (даже с модификациями), он будет дисквалифицирован из этой попытки (но не из турнира).

Во время соревнований не допускается помощь наставника. (см. 1.4.)

Любое нарушение правил может быть наказано дисквалификацией из турнира или попытки или привести к потере очков по усмотрению судей, официальных лиц или Оргкомитета лиги.

4 Попытки

4.1 Тестирование перед попыткой

В случае возможности, команды будут иметь доступ к тренировочным полям для калибровки и тестирования на протяжении всего соревнования.

При наличии выделенных независимых полей для соревнований и тренировок организаторы решают, разрешено ли тестирование на полях для соревнований.

4.2 Люди

Команды должны назначить одного из своих участников «капитаном», а другого «сокапитаном». Только этим двум членам команды будет разрешен доступ к полям для соревнований, если только это не будет указано судьей. Только капитан может взаимодействовать с роботом во время попытки.

Капитан может перемещать робота только по указанию судьи.

Другие члены команды (и любые зрители), находящиеся в непосредственной близости от поля для соревнований, должны находиться на расстоянии не менее 150 см от поля, если другое не указано судьей.

Никому не разрешается умышленно касаться поля во время заезда робота.

Все действия по предварительному картографированию немедленно дисквалифицируют робота в раунде. Предварительное картографирование — это действия людей, предоставляющих роботу информацию о поле (например, расположение препятствий, вход в зону эвакуации, количество плиток после зоны эвакуации и т. д.) перед игрой.

4.3 Старт попытки

У каждой команды есть максимум 8 минут на попытку. Время на попытку включает в себя время на калибровку робота и собственно заезд робота на поле.

Калибровка — это снятие показаний датчиков и изменение программы робота для учета таких показаний датчиков. Калибровка не считается предварительным картографированием.

Заездом робота (попыткой) называется действие, когда робот автономно перемещается по полю, а судья фиксирует результаты.

Попытка начинается в назначенное время, независимо от того, присутствует ли команда или нет. Время начала попыток будет вывешено на месте проведения.

После начала попытки роботу не разрешается покидать зону соревнований.

Команды могут калибровать своего робота в любом количестве мест на поле, но за счет времени на попытку. Роботам не разрешается двигаться самостоятельно во время калибровки.

Когда команда готова начать заезд робота, она должна уведомить об этом судью. Перед началом заезда, робот помещается на стартовую плитку трассы, указанную судьей. После начала попытки дальнейшая калибровка не разрешается, включая изменение кода/выбора кода.

Команды могут отказаться от калибровки робота и вместо этого немедленно начать выполнение заезда робота.

Отдельные плитки, препятствия и другие элементы подсчета очков могут быть удалены, добавлены или изменены, когда робот начинает движение, чтобы команды не

могли предварительно составить карту расположения полей. Эти изменения могут произойти на основе кубика, брошенного рефери, или с помощью другого метода рандомизации, объявленного организаторами. Для определенного поля во время раунда судья следит за тем, чтобы сложность поля оставалась одинаковой, а максимальное количество очков оставалось постоянным.

4.4 Заезд робота

Роботы стартуют перед стыком стартовой плитки и последующей плитки по трассе. Судья проверит правильность размещения робота.

Запрещается модифицировать робота во время попытки, в том числе переустанавливать отвалившиеся детали.

Любые детали, которые робот намеренно или непреднамеренно потеряет, останутся на поле до окончания попытки. Члены команды и судьи не могут перемещать или удалять элементы с поля во время заезда робота.

Команды не могут сообщать своему роботу какую-либо информацию о поле. Предполагается, что робот сам распознает элементы поля.

Робот должен полностью следовать курсу, чтобы войти в зону эвакуации, а затем выйти из зоны эвакуации по направлению к конечной плитке.

Считается, что робот посетил плитку, если более половины робота находится внутри этой плитки, если смотреть сверху.

4.5 Отсутствие прогресса

Отсутствие прогресса происходит, когда:

- а. капитан команды заявляет об отсутствии прогресса.
- б. робот теряет черную линию, не восстанавливая ее на следующей плитке в последовательности (см. рисунки в конце раздела).
- в. робот достигает линии, которая не находится в заданной последовательности.

Если происходит отсутствие прогресса, робот должен быть расположен на предыдущей плитке контрольной точки лицом к пути к плитке цели и проверен судьей.

При отсутствии прогресса разрешается выполнять только процедуру «Отсутствие прогресса», объясненную судьей перед стартом заезда робота. (см. 3.2.8).

Число возникающих ситуаций «Отсутствие прогресса» внутри попытки не ограничено.

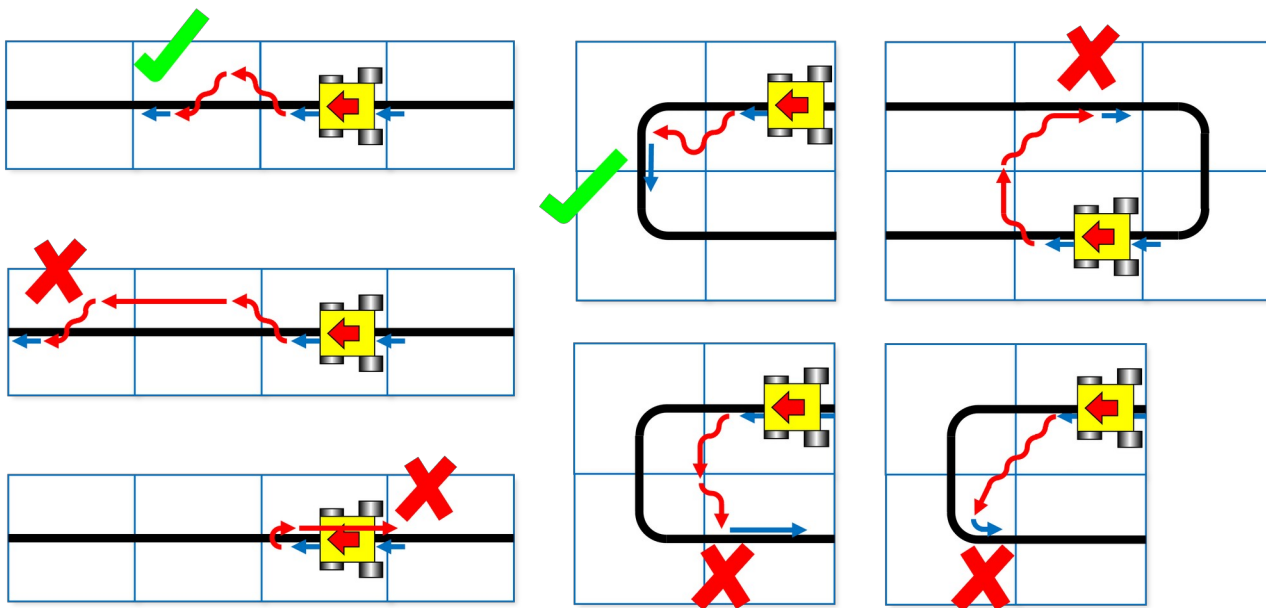
После трех неудачных попыток добраться до контрольной точки роботу разрешается перейти к следующей контрольной точке.

- а. Капитан команды может предпринять дополнительные попытки на трассе, чтобы заработать дополнительные очки за элементы, которые еще не были заработаны, до достижения следующей контрольной точки.

В случае если Отсутствие прогресса возникает в зоне эвакуации, все жертвы (в том числе перекатившиеся) останутся в своем текущем положении. Жертвы, удерживаемые роботом, будут размещены примерно на месте расположения робота в момент отсутствия прогресса в зоне эвакуации.

В случае, если Отсутствие прогресса возникает на выходе из зоны эвакуации с пострадавшими удерживаемыми роботом, жертвы будут случайным образом размещены внутри зоны эвакуации.

При возникновении Отсутствия прогресса, качели, находящиеся впереди по курсу следования робота могут быть перемещены в благоприятное для прохождения положение.



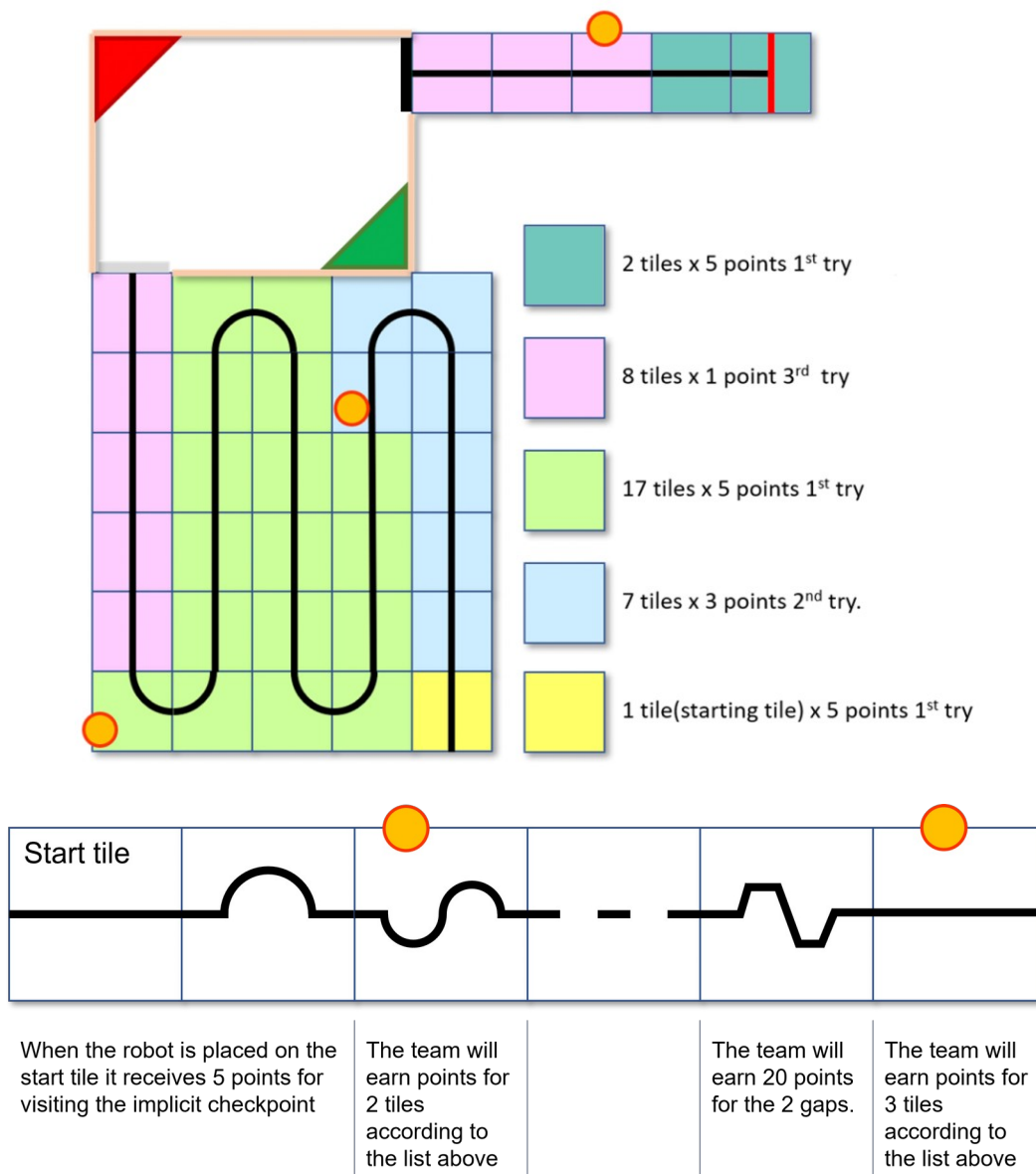
4.6 Подсчет очков

Роботу начисляются баллы за успешное преодоление каждой проблемы (разрывы в линии, лежащие полицейские, перекрестки, тупики, пандусы, препятствия и качели). Очки начисляются за каждую проблему, при достижении роботом следующей плитки. Пандусом, как проблемой, считаются все наклонные плитки, составляющие один пандус. Начисление баллов: 10 баллов за плитку с одним или несколькими разрывами линии, 10 баллов за плитку с одним или несколькими лежащими полицейскими, 10 баллов за перекресток / тупик, 10 баллов за пандус, 20 баллов за объезд препятствия и 20 баллов за прохождение качелей.

Неудачные попытки преодоления проблем на поле определяются как Отсутствие прогресса (см. 4.5)

Когда робот достигает плитки с контрольной точкой или останавливается на финальной плитке поля, он получает очки за каждую плитку, пройденную им с момента предыдущей контрольной точки. Очки за плитку в зависимости от того, сколько попыток робот сделал, чтобы добраться до контрольной точки:

- 1-я попытка = 5 очков/плитка
- 2-я попытка = 3 очка/плитка
- 3-я попытка = 1 очко/плитка
- После 3-й попытки = 0 очков/плитка.



Каждый разрыв, лежащий полицейский, перекресток, тупик, пандус, препятствие и качели могут быть оценены только один раз в предполагаемом направлении на протяжении всей трассы. Баллы не начисляются за последующие попытки прохождения курса.

Судьи не будут засчитывать преодоление роботом каких-либо проблем в зоне эвакуации для получения дополнительных очков.

Успешное спасение жертв (Successful victim rescue - SVR): Роботы получают множители за успешное спасение жертв. Успешное спасение жертвы происходит, когда жертва полностью перемещается в назначенную точку эвакуации, и никакая часть робота не соприкасается с жертвой. Когда судья определяет, что спасение пострадавшего было успешным, он удаляет пострадавшего из точки эвакуации, чтобы можно было эвакуировать больше пострадавших.

Множители распределяются следующим образом:

- (SLVR) = $\times 1,4$ за успешное спасение живого пострадавшего.
- (SDVR) = $\times 1,4$ за успешное спасение мертвого пострадавшего, если оба живых пострадавшего уже были успешно эвакуированы.

Множители будут начислены только за жертвы, помещенные роботом в правильные точки эвакуации.

В случае если Отсутствие прогресса происходит между контрольными точками (или контрольной точкой и финальной плиткой), содержащими на пути зону эвакуации, каждый из (SVR) полученных множителей будет уменьшен:

- $(EZLP) = -0,05 \times$ (количество возникших состояний Отсутствие прогресса в области, содержащей зону эвакуации)

Множители начисляемые за спасение жертв никогда не будут меньше 1.25.

Множитель зоны эвакуации, таким образом, комбинируется как:

$(EVACUATION\ ZONE\ MULTIPLIER) =$

$((SLVR)+(EZLP))_1$	Успешное спасение первой живой жертвы
$\times ((SLVR)+(EZLP))_2$	Успешное спасение второй живой жертвы
$\times ((SDVR)+(EZLP))$	Успешное спасение мертвой жертвы

Бонус за выход начисляется, когда робот достиг финальной плитки и полностью остановился более чем на 5 секунд (это время входит в общие 8 минут). Бонус за выход является неотрицательным числом и определяется как

$(EXIT\ BONUS) = 60 - 5 \times$ (количество возникших состояний Отсутствие прогресса)

Множители за успешные спасения умножаются на очки, полученные в ходе прохождения по линии.

$(FIELD\ SCORE) = (LINE\ TRACING\ SCORE + EXIT\ BONUS) \times (EVACUATION\ ZONE\ MULTIPLIER)$

4.7 Конец попытки

Команда может принять решение о досрочной остановке попытки в любое время. В этом случае капитан команды должен сообщить арбитру о желании команды прекратить попытку. Команде начисляются все очки, заработанные до объявления об окончании попытки. Судья остановит время в конце попытки, которое будет записано как время попытки.

Попытка заканчивается, в следующих случаях:

- а. 8 минут разрешенного на попытку времени истекают
- б. капитан команды объявляет об окончании попытки
- в. робот достигает финальной плитки и полностью останавливается на 5 секунд

5 Соревнования

В этой главе описывается структура международных соревнований RoboCupJunior Rescue. Формат соревнований и включение таких элементов, как подсчет очков по критериям, технические испытания и соревнования SuperTeam, могут различаться в местных, региональных и суперрегиональных соревнованиях. За подробностями обращайтесь к соответствующему организатору.

5.1 Попытки и подсчет результатов

Соревнование будет состоять из нескольких попыток, из которых худшая или несколько из них будут исключены из окончательного результата. Худшая попытка определяется по наименьшему нормализованному результату команды.

Результат каждой попытки будет нормализован (поделен) на балл лучшей команды в этой попытке:

$$(\text{NORMALIZED FIELD SCORE}) = (\text{FIELD SCORE}) / (\text{FIELD SCORE OF BEST TEAM})$$

Нормализованные результаты будут использоваться для расчета среднего значения. Худшая (ие) попытка(и) здесь не будут учитываться:

$$(\text{MEAN OF NORMALIZED FIELD SCORES}) = (\text{SUM OF NORMALIZED FIELD SCORES EXCLUDING OMITTED ROUNDS}) / (\text{NUMBER OF ROUNDS} - \text{NUMBER OF OMITTED ROUNDS})$$

Нормализованная оценка по рубрикам состоит из суммы нормализованных оценок по отдельным рубрикам следующим образом:

$$\begin{aligned} (\text{NORMALIZED RUBRICS SCORE}) = & \\ & 0.4 \times (\text{TDP SCORE}) / (\text{BEST TDP SCORE}) \\ & + 0.4 \times (\text{ENGINEERING JOURNAL SCORE}) / (\text{BEST ENGINEERING JOURNAL SCORE}) \\ & + 0.2 \times (\text{POSTER SCORE}) / (\text{BEST POSTER SCORE}) \end{aligned}$$

Рубрики TDP, Инженерного журнала и Плаката будут доступны на веб-сайте RoboCupJunior и веб-сайте сообщества RCJ Rescue Community.

Результат Технического испытания будет нормализован с результатом лучшей команды:

$$(\text{NORMALIZED TECHNICAL CHALLENGE SCORE}) = (\text{TECHNICAL CHALLENGE SCORE}) / (\text{BEST TECHNICAL CHALLENGE SCORE})$$

Окончательный результат состоит из взвешенной суммы нормализованных баллов результатов на поле, оценки по критериям Рубрик и Технического испытания:

$$\begin{aligned} (\text{TOTAL SCORE}) = & \\ & 0.7 \times (\text{MEAN OF NORMALIZED FIELD SCORES}) \\ & + 0.2 \times (\text{NORMALIZED RUBRICS SCORE}) \\ & + 0.1 \times (\text{NORMALIZED TECHNICAL CHALLENGE SCORE}) \end{aligned}$$

В случае, если у команд будут одинаковые окончательные результаты, победитель будет определяться на основе среднего значения нормализованных результатов на поле.

5.2 Техническое испытание

Техническое испытание — это дополнительная часть соревнований, в которой проверяется способность команд быстро изменить поведение своего робота. Испытание состоит из одной или нескольких мини-задач, решение которых ограничено по времени.

Техническое испытание состоится после завершения подсчета очков выполнения командами основной программы.

Правила отдельных частей Технического испытания не будут объявлены до начала соревнований. У команд будет ограниченное время для подготовки к Испытанию.

Сроки выполнения этих задач будут объявлены вместе с правилами и способом подсчетом очков на собрании команды после завершения основной программы.

Правила потребуют от команд перепрограммировать своего робота, чтобы изменить его поведение. Никаких изменений в оборудовании по сравнению с основной программой выступления в лиге не потребуется.

Отведенное время будет соответствовать уровню сложности заданий.

5.3 Конкурс СуперКоманд (SuperTeam Challenge)

SuperTeam Challenge проводится независимо от основного соревнования и не влияет на индивидуальный результат команды. Имеет собственную награду и ориентирован на сотрудничество между командами.

Каждая суперкоманда будет состоять как минимум из двух команд. Команды из регионов, для которых является родным языком, не будут частью одной суперкоманды.

Правила конкурса SuperTeam Challenge будут объявлены на соревновании и требуют от команд каждой суперкоманды совместной работы.

SuperTeam Challenge потребует существенных изменений программного обеспечения и может потребовать незначительной настройки оборудования.

6 Открытая техническая оценка

6.1 Описание

Организаторы оценят ваше техническое новшество в течение установленного периода времени. Все команды должны подготовиться к открытой демонстрации в течение этого периода времени.

Судьи будут посещать и общаться с командами. Открытая техническая оценка предназначена для непринужденной беседы в атмосфере вопросов и ответов.

Основная цель открытой технической оценки — подчеркнуть изобретательность команд. Инновационный может означать технические достижения по сравнению с существующими знаниями или необычное, простое, но умное решение существующих задач.

6.2 Критерии оценки

Будет использоваться стандартизированная система рубрик с упором на:

- творчество
- сообразительность
- простота
- функциональность

Ваша «работа» может включать (но не ограничиваться) один из следующих аспектов:

- создание собственного датчика вместо готового датчика
- создание «сенсорного модуля», состоящего из различной электроники, в результате чего получается автономный модуль, обеспечивающий определенную функциональность.
- создание функционального, но необычного механического изобретения
- создание нового программного алгоритма

Команды должны предоставить документы, поясняющие их работу. Каждое изобретение должно быть подкреплено краткой, но ясной документацией. Документы должны показывать точные шаги на пути к созданию изобретения.

Срок подачи документов намечен за 3 недели до первого дня соревнований через онлайн-форму. (Примечание: здесь перечислены требования для международного RoboCup)

Документы должны включать один документ с техническим описанием (TDP), один плакат и один технический журнал. Команды должны быть готовы объяснить свою работу.

TDP должен описывать планирование проекта вашей команды, механический и электронный конструктив робота, архитектуру и решения вашего программного обеспечения, а также применяемый процесс испытаний. Шаблон TDP и рубрики доступны на официальном сайте RoboCupJunior.

Инженерные журналы должны демонстрировать ваш лучший опыт в процессе разработки. Руководство по формату и рубрикам журнала Engineering доступно на официальном сайте RoboCupJunior.

Плакат должен включать, помимо прочего: название команды, страну, лигу, описание робота, возможности робота, используемый язык программирования, описание использованных сенсоров, методика разработки, подробное описание разработанного вами алгоритма, время, затраченное на разработку, стоимость материалов и компонентов, и награды, полученные командой в своей стране. и т. д. Руководство по формату плаката и его разделам доступно на официальном сайте RoboCupJunior.

6.3 Обмен знаниями

Командам рекомендуется просматривать плакаты, TDP и презентации других участников.

Команды, получившие сертификаты, должны опубликовать свои документы и презентации в Интернете, когда об этом попросит Оргкомитет лиги RoboCupJunior Rescue.

7 Разрешение конфликтов

7.1 Судья и помощник судьи

Все решения во время игры принимаются судьей или помощником судьи, которые отвечают за поле, людей и окружающие их предметы.

Во время попыток решения, принятые судьей или помощником судьи, являются окончательными.

После окончания попытки судья попросит капитана подписать протокол. Капитанам дается максимум 1 минута, чтобы просмотреть протокол и подписать его. Подписывая протокол, капитан принимает окончательный счет от имени всей команды. В случае дополнительных разъяснений капитан команды должен написать свои комментарии в протоколе и подписать его.

7.2 Разъяснение правил

Если требуется какое-либо разъяснение правил, свяжитесь с Международным Оргкомитетом лиги RoboCupJunior Rescue через форум RoboCupJunior.

При необходимости, даже во время турнира, члены Международного Оргкомитета лиги RoboCupJunior Rescue могут внести уточнение в правила.

7.3 Особые обстоятельства

В случае возникновения особых обстоятельств, таких как непредвиденные проблемы или возможности робота, правила могут быть изменены председателем Оргкомитета RoboCupJunior Rescue совместно с имеющимися членами комитета даже во время турнира.

В случае, если капитаны/наставники команд не присутствуют на собраниях команд для обсуждения проблем и вытекающих из них изменений правил, описанных в 6.3.1, организаторы посчитают, что они согласились и были в курсе изменений.