



Правила игры в HuroCup

Марафон (Pro/U19)

¹Джеки Балтес, ²Менг-Ченг Лау, ³Карла Анхель Камарильо Гомес и Куо-Ян Ту

¹Образовательный центр робототехники
Кафедра электротехники
Тайваньский государственный педагогический университет
Тайбэй, 10610, Тайвань
jacky.baltes@ntnu.edu.tw

²Факультет машиностроения
Робототехника и биомеханические системы
Национальный технологический университет
Мексика в Селайе
Селайя, Гуанахуато, 38010, Мексика
karla.camarillo@itcelaya.edu.mx

³Школа инженерии и компьютерных наук
Лаврентийский университет
Садбери, ОН Р3Е 2С6, Канада
mclau@laurentian.ca

⁴Программа аспирантуры
Интеллектуальные системы автоматизации
Кафедра электротехники
Национальный Гаосюнский университет науки и технологии Гаосюн, 811, Тайвань
tuky@nkust.edu.tw



Следующие правила и положения регулируют проведение марафона HuroCup, робототехнической игры и контрольный тест по робототехнике для человекоподобных роботов.

Последняя версия правил для NuroCup. Последняя официальная версия правил игры для NuroCup всегда доступна на сайте [NuroCup Facebook](#).

Изменения в правилах марафона NuroCup

Длина дорожки увеличилась до 421,95 м. Это значительное улучшение для соревнований NuroCup. Это в десять раз длиннее, чем наш первый марафон в 2007 году. Мы улучшили его на порядок, помимо того, что марафон теперь сложнее, потому что он проводится на открытом воздухе, где поверхность не такая гладкая, а освещение более неравномерное. Теперь на дорожке также есть промежутки. Теперь мы достигли 1/100-й дистанции человеческого марафона.

Трасса включает в себя промежутки не более 200 см с маркерами, указывающими на продолжение трассы.

Я включил несколько примеров изображений маркеров линий. Обратите внимание, что реальные маркеры для соревнований могут отличаться.

В 2020 году продолжение дорожки после разрывов будет определяться только маркерами.

Марафон

Подобно человеческому марафонскому забегу, марафон NuroCup направлен на проверку прочности и выносливости человекоподобных роботов. Задача заключается в том, чтобы робот как можно быстрее прошел по прерывистой видимой линии. Цель - уменьшить зависимость от видимой дорожки и в будущем заменить ее на маркеры полосы движения.

Марафон NuroCup - Правила игры

Следующие правила описывают специфику проведения марафона. Общие спецификации, относящиеся ко всем соревнованиям NuroCup (например, размеры роботов, игровое поле и освещение, ответственность арбитров), приведены в разделе [Общие правила игры NuroCup](#).

[MR-1]: Игровое поле

[MR-1.1]: Дорожка для марафонских соревнований относительно ровная и не содержит участков с перепадом высот более 20 мм.

[MR-1.2]: Центр дорожки обозначен цветной линией шириной 4 - 8 см, которая называется центральной линией.

[MR-1.3]: Длина центральной линии равна L .

[MR-1.4]: Центральная линия не включает углы более 90 градусов или повороты с радиусом менее 1 м.

[MR-1.5]: Центральная линия не содержит пересечений.

[MR-1.6]: Минимальное расстояние между точками на центральной линии, принадлежащими разным сегментам, составляет не менее 1 метра. См. пример в разделе [Дорожка для марафона](#).

[MR-1.7]: Дорожка содержит несколько разрывов (без цветных линий) после первого

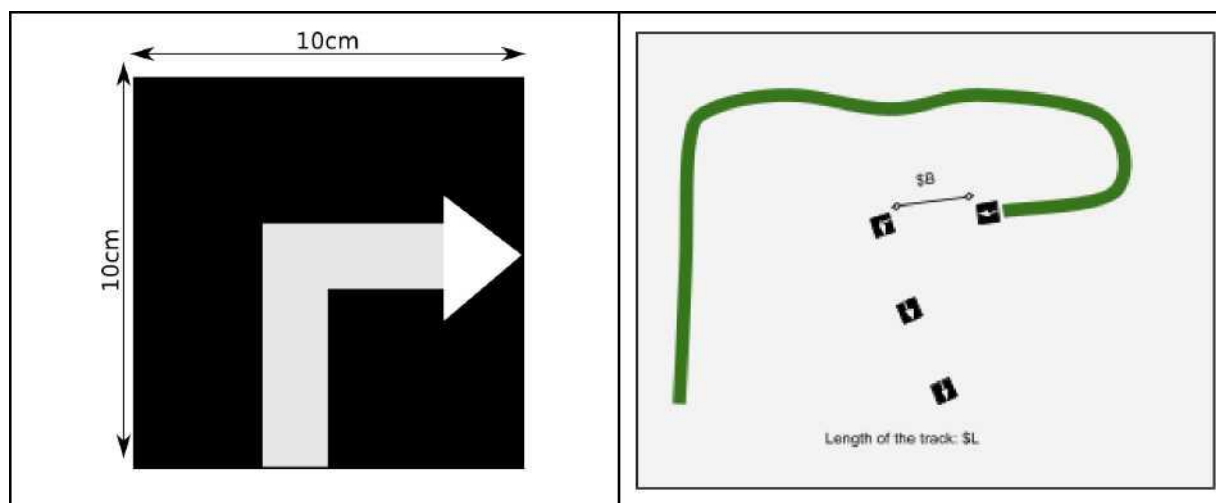
сегмента (не относится к U19). Длина каждой паузы составляет менее \$B.



Дорожка для марафона

Размер	Комментарий	Детский размер	Взрослый размер	U19
\$L	Общая длина	421,95 м	421,95 м	100 м
\$B	Макс. длина прыва	2,00 м	2,00 м	Без разрывов

[MR-1.8]: На каждом разрыве продолжение дорожки обозначается маркером без цветных линий. На маркерах имеется стрелка, указывающая направление поворота или угла с углом 90 градусов. Маркеры черного цвета на белом фоне или белого на черном. Размер маркера составляет 10 см * 10 см. Маркер поворота направо показан в разделе «Маркер и план марафона». Образец дорожки для марафона показан в разделе «Маркер и план марафона».



Маркер и план марафона

Для маркеров доступны образцы изображений Маркер вперед, Маркер поворота направо и Маркер поворота налево. Обратите внимание, что реальные маркеры для соревнований могут отличаться по размеру, цвету или форме.

[MR-1.9]: При благоприятном стечении обстоятельств марафон будет проходить на открытом воздухе в светлое время суток. Роботы должны уметь компенсировать переменчивые условия освещения, жару или холод, дождевые лужи и неровности дорожного покрытия.

[MR-2]: Количество роботов

[MR-2.1]: В забеге участвует один робот.

[MR-3]: Игроки

[MR-3.1]: Подробную информацию об игроках можно найти в разделе Общие правила игры - Правила игры NuroCup.

[MR-4]: Арбитр

[MR-4.1]: Подробную информацию об арбитре и его обязанностях можно найти в разделе Общие правила - Правила игры NuroCup.

[MR-5]: Помощник арбитра

[MR-5.1]: Подробную информацию о помощнике арбитра и его обязанностях вы найдете в разделе Общие правила - Правила игры NuroCup.

[MR-6]: Игра

Роботам обычно присваиваются стартовые номера, примерно соответствующие их результатам в спринте. Более быстрым роботам присваиваются меньшие стартовые номера, поэтому они стартуют раньше, чем более медленные, чтобы минимизировать помехи. Забег начинается со ступенчатого старта с интервалом в 3 минуты, то есть робот со стартовым номером n стартует через 3 минуты после робота со стартовым номером $n-1$.

[MR-6.1]: О начале забега для робота сигнализирует свисток арбитра. После того как арбитр даст свисток, робот начнет двигаться к финишной линии.

[MR-6.2]: Каждый робот может иметь не более одного человека-управляющего, связанного с ним.

[MR-6.3]: Управляющие люди не должны вмешиваться в работу других роботов, арбитра или других управляющих людей.

[MR-6.4]: Человек-управляющий может выходить на игровое поле или прикасаться к своему роботу только с разрешения арбитра.

[MR-6.5]: Управляющий и все остальные члены команды не должны вмешиваться в окружающую обстановку ни в коем случае. Например, запрещено удалять предметы, схожие по цвету с дорожкой, отбрасывать тень на дорожку или изменять ее уклон.

[MR-6.6]: Управляющий и все остальные члены команды не должны мешать зрителям ни в коем случае. Удаление или блокирование зрителей запрещено.

[MR-6.7]: Робот заканчивает забег, полностью пересекая обеими ногами финишную черту. Финишная черта - это плоскость, пересекающая игровое поле под углом 90 градусов сзади финишной линии. Управляющий должен убрать своего робота как можно скорее после того, как он пересечет финишную черту, чтобы не мешать другим роботам.

[MR-6.8]: Об окончании соревнования сигнализирует арбитр, подавая свисток во второй раз. Арбитр прекращает соревнование, если

1. либо истекло максимальное время соревнования (1 час),
2. или все роботы пересекли финишную черту,
3. или в соревновании больше не осталось активных роботов.

[MR-6.9]: Если расстояние между двумя роботами меньше 50 см, потому что более быстрый робот догоняет более медленного, то арбитр дает указание управляющему более медленным роботом убрать своего робота и продолжить забег в указанном судьей месте. Судья укажет место примерно в 1 метре позади более быстрого робота.

[MR-6.10]: Кроме пункта MR-6.7, роботу запрещено вмешиваться в работу другого робота любым способом. Если несколько роботов мешают друг другу, право прохода получает более быстрый робот.

[MR-7]: Фолы и нарушения

[MR-7.1]: Роботу не разрешается покидать дорожку. Считается, что робот покинул дорожку, если расстояние между текущим положением робота и ближайшей к этому положению точкой на центральной линии превышает 50 см.

[MR-7.2]: Управляющему роботом не разрешается прикасаться к роботу. Однако в случае поломки или неисправности робота его управляющий может, получив наказание за это нарушение, попросить у арбитра разрешение на починку своего робота. Получив разрешение от арбитра, помощник может починить робота. Ознакомьтесь со специальными правилами, касающимися батареек робота.

[MR-7.3]: Несмотря на пункт MR-7.3, управляющему не разрешается менять батарейки во время соревнований. Замена батареек приведет к немедленной дисквалификации команды.

[MR-7.4]: Несмотря на пункт MR-7.3, управляющему не разрешается подключать к роботу кабель питания или любое другое устройство, которое может быть использовано для зарядки аккумуляторов.

[MR-7.5]: Любые нарушения, перечисленные в общих законах HugoCup, в той мере, в какой они применимы к данному мероприятию.

[MR-7.6]: Любая команда, совершившая одно из нарушений, перечисленных в разделе «Фолы и нарушения», будет оштрафована арбитром отталкиванием на 5 м. Робот должен быть

поставлен на 5 м назад по направлению к линии старта вдоль трассы. Если робот находится менее чем в 5 м линией старта, он должен быть помещен за нее. На это распространяются правила [MR-6.3](#) и [MR-6.4](#).

[MR-8]: Метод подсчета очков

[MR-8.1]: Все роботы, не преодолевшие максимальное расстояние по дорожке не менее 30 м, автоматически получают нулевой ранг и 0 очков.

[MR-8.2]: Среди роботов, преодолевших более 30 м, роботы ранжируются (т.е. 1-е место, 2-е место) на основе максимального пройденного пути. Роботы, успешно прошедшие дистанцию, получают расстояние пути, равное \$L\$.

[MR-8.3]: Для получения более подробной информации о распределении баллов, пожалуйста, обратитесь к разделу [Распределение очков \[Организация - Правила игры HuroCup\]](#).

[MR-9]: Тайбрейк

[MR-9.1]: Если два или более роботов имеют одинаковое максимальное расстояние в течение одного раунда, роботы будут ранжированы по времени достижения максимального расстояния.

[MR-9.2]: Если два или более роботов наберут одинаковое количество очков по итогам всех раундов марафона, победителем будет объявлен робот с лучшей суммой максимальных расстояний и времени прохождения пути за все раунды.

[MR-9.3]: Если после применения предыдущего тайбрейка два или более роботов все еще остаются в равных условиях, в качестве тайбрейка будет использоваться лучший результат (максимальное расстояние и время прохождения) в одном раунде.

Официальные мировые рекорды

В этом разделе содержится список официальных мировых рекордов для соревнований по марафону роботов HuroCup, впервые представленных на соревнованиях WorldCup 2007 года.

Детский размер

Дата	Событие	Команда	Принадлежность	Время (состояние)
21 июля 2023 да	FIRA RoboWorld р 2023, нденхалле, льфенбутгель, рмания	TKU	Университет мкан, Тайвань	0:58:30 (260,00 м)
18 декабря 2016 да	Кубок мира РА, Пекин, Китай	Итиро 1	Технологический ститут Сепулух пембер Сурабая, донезия	0:35:21 (140,00 м)
27 октября 2013 да	IRC Корея гоCup	«Коботс»	Университет Кукмин	07:30.94 (120,00 м)

20 июля 2011 г	WorldCup 2011, Гаосюн, Тайвань	Команда имута	Плимутский университет, Великобритания	07:35.00 (84,390 м)
25 июля 2008 г	WorldCup 2008, Гондоло, Китай	aiRobot	Национальный университет Ченгунг, Тайвань	04:35.00 (42,195 м)
17 июня 2007 г	Кубок мира 2007, Сан-Франциско, США.	Хансарам	Корейский институт передовых технологий, Южная Корея	37:30.00 (42,195 м)

Взрослый размер

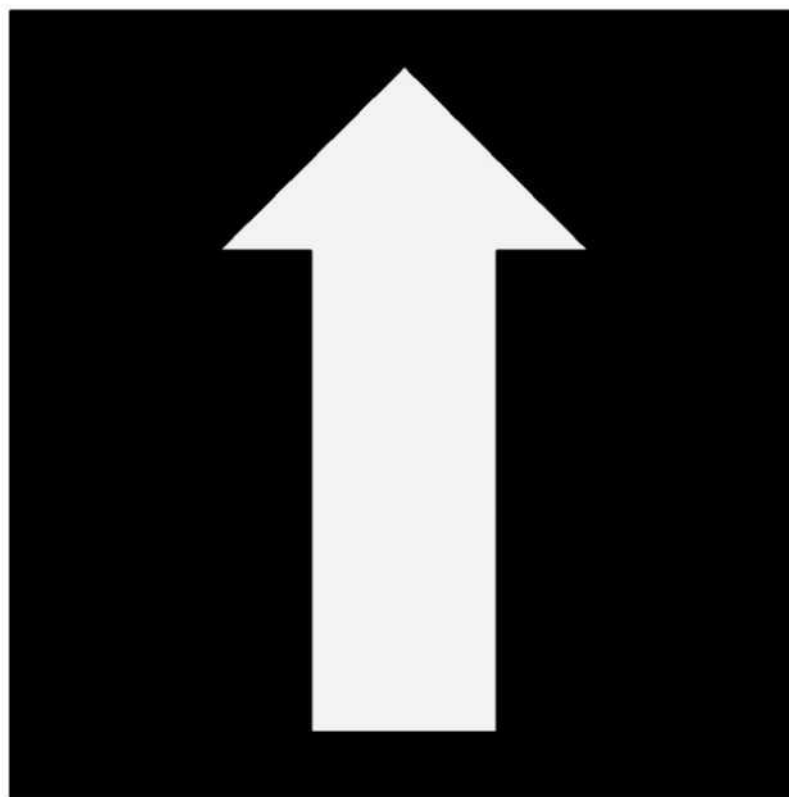
Дата	Событие	Команда	Принадлежность	Время (состояние)
27 августа 2017 г	FIRA WorldCup 2017, Гаосюн, Тайвань	HuroEvolution	Национальный тайваньский университет науки и технологий	00:52:48 (112,5 м)
28 августа 2012 г	Чемпионат мира по футболу 2012, Лондон, Великобритания	Эво Рокки	Наньянский политехнический институт, Сингапур	19:29.00 (84,390 м)

Детский размер

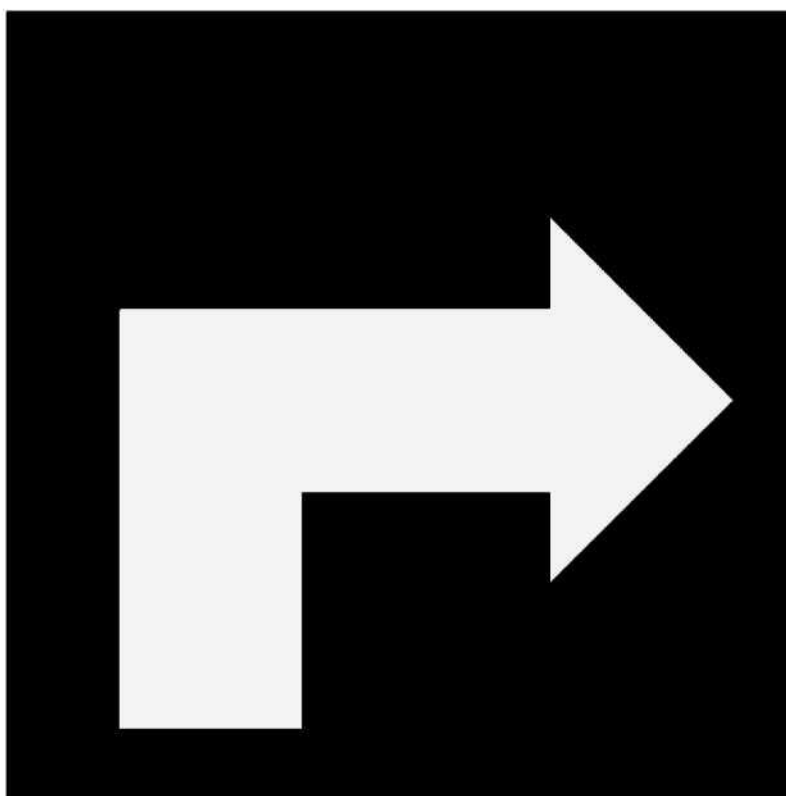
Дата	Событие	Команда	Принадлежность	Время (состояние)
15 августа 2019 г	FIRA WorldCup 2019, Чханвон, Корея	R_Play_Screwbar	Корея	121 м

Приложение «Маркеры марафона»

Маркер «вперед»



Маркер «Поворот направо»



Маркер «Поворот налево»

