

ROBOSKILLS

ROBOSKILLS 2022

Международные соревнования по робототехнике
International Robotics Competitions

Задачи Lego, Arduino

Republic of Karelia

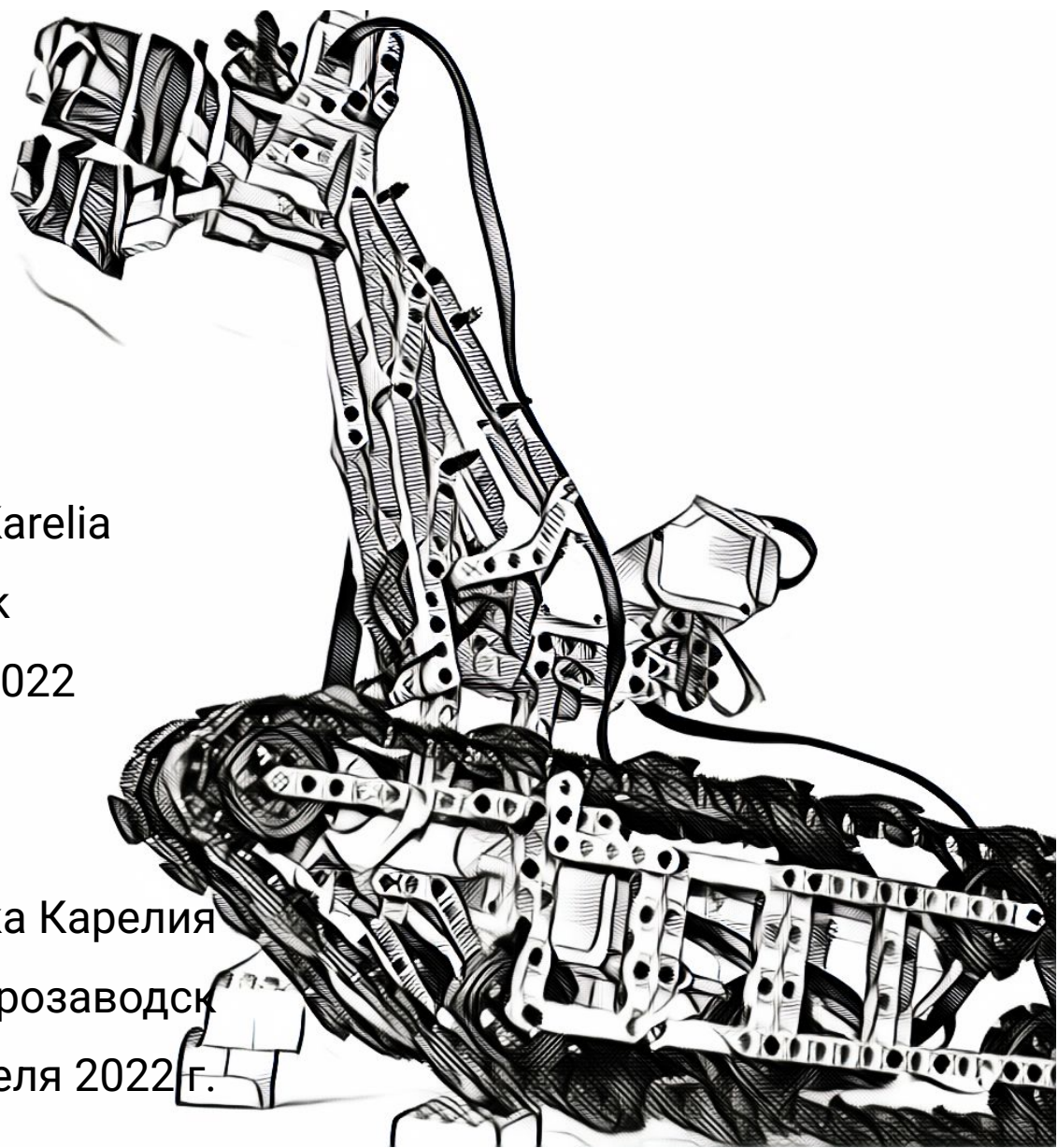
Petrozavodsk

April 22-24, 2022

Республика Карелия

г. Петрозаводск

22-24 апреля 2022 г.



Практическая олимпиада по робототехнике: Lego

Перед началом соревнований хотим ещё раз напомнить тебе алгоритм сдачи заданий:

1. Для решения предлагаются три задачи (задания) на два часа для всех. Задачи можно решать в любом порядке. Посмотри все задания и выбери себе любую первую задачу для решения. По окончании одного задания переходи к следующему. Если задание не получается решить, то лучше не тратить время и выбрать другое. Количество баллов, которые можно заработать, написаны в задании. Не обязательно выполнять все пункты задания. Даже один выполненный пункт может принести баллы.

2. Если справился с заданием, то сообщаем судье, что ты готов сдать (показать) свои решения. Можно сдать несколько заданий за один раз. Для сдачи каждого задания дается только три попытки. Количество возможных баллов, набранных за попытку, составляет:

- 100% от набранных при сдаче первой попытки;
- 80 % при сдаче второй попытки;
- 60 % при сдаче третьей попытки.

В зачет идет максимальное количество баллов, набранное за 1, 2 или 3 попытку. Баллы за все задания суммируются.

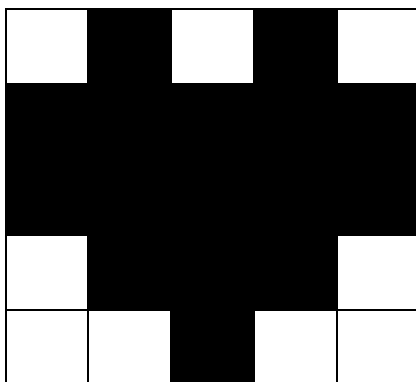
3. Судья при проверке задания, сообщает о полученных баллах, если участник не согласен, то он должен сразу сообщить об этом.

4. Фиксируется время до окончания 2-х часов в случае, если команда сообщает о том, что она больше не будет сдавать задания.

5. При равенстве баллов преимущество имеет команда, раньше справившаяся с заданиями.

6. Продолжительность каждой попытки не более 2-х минут.

Задание 1. Графический редактор



Рисовать на экране EV3 с помощью клавиш управления блоком? Ты точно с этим справишься. Создай программу, которая позволяет управлять точкой на экране и рисовать (стирать) след за ней. При идеальном выполнении задания возможно нарисовать любой рисунок размером от 25 точек.

Обязательными условиями являются:

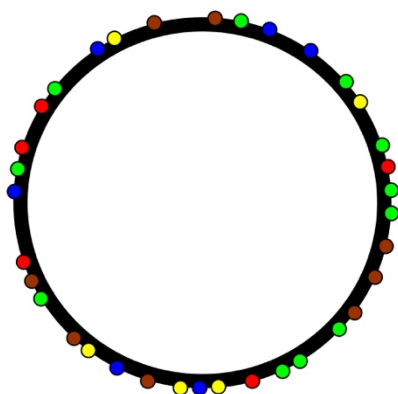
- управление перемещением точки (курсора) по вертикали **НЕ** кнопками. Можно использовать любые другие датчики: касания, гироскоп, сервопривод и так далее;
- размер точки (курсора) не может быть больше $1/25$ размера экрана и она должна быть квадратной. Для примера в EV3 максимальный размер будет составлять 35x35 пикселей, а в Spike 1x1 пиксель.

№	Элемент решения	Баллы
1	Управление точкой на экране (панели) с использованием клавиш на блоке по горизонтали ¹	20
2	Управление точкой на экране (панели) с использованием НЕ кнопок на блоке по горизонтали	30
3	Управление точкой на экране (панели) с использованием НЕ кнопок на блоке по вертикали ²	30
4	Точка оставляет за собой след (белый или черный)	20
5	Переключается режим точки любым способом: белый или черный	10
6	Звуковое сопровождение переключения режима любым способом	5
7	Касание границы экрана сопровождается звуком	5

¹ При выполнении пункта 1 пункт 3 не засчитывается. Выбирайте либо 1, либо 3

² При выполнении пункта 3 пункт 1 не засчитывается. Выбирайте либо 1, либо 3

Задание 2. Движение по кругу с цветными точками



Едет по круговому маршруту трактор и собирает: синие, зелёные, желтые, красные и коричневые ящики, они обозначены кружками разного цвета. В трактор вмещается только 20 ящиков. Надо сосчитать сколько среди собранных ящиков имеют заданный цвет. Скачать поле [3].

Цвет задается с помощью кубика с цветами. Место старта задается судьей с помощью второго кубика.

Решение возможно с любым количеством световых датчиков. Робот может двигаться в любом направлении по желанию участника. Отображение количества подсчитанных цветов на экране может быть произвольным, но понятным для судьи, хотя бы после объяснения.

№	Элемент решения	Баллы
1	Робот едет по кругу, не сбиваясь с пути	20
2	Робот проезжает ровно 20 точек по направлению движения и останавливается ³	20
3	Робот считает и выводит на экран точное количество точек заданного цвета (в том числе 0)	30
4	Реализован ввод заданного цвета перед началом движения и вывод только его	20
5	Звуковое подтверждение считывания цвета (каждого встречающегося)	5
6	Есть механическая деталь (за исключением колес), которая двигается при обнаружении нужного ящика	5

³ В начале движения ни один из датчиков не касается цветной точки

Задание 3. Механическое табло

Перед разработчиками поставлена следующая задача: придумать устройство (механическое табло), которое демонстрирует последовательность из 4-х цветов, в заданном пользователем порядке. Сначала цвета ⁴ демонстрируются световому датчику, далее эту последовательность надо воспроизвести на устройстве.

В качестве табло НЕ может быть использован экран или любой другой элемент излучающий свет. Допускается применение механической стрелки, вращающегося барабана, поворотного круга и так далее.

Каждый считанный цвет демонстрируется роботом в течение 2-х секунд. Демонстрация продолжается с начала последовательности до остановки устройства.

Перед началом работы табло происходит ввод последовательности цветов в порядке по усмотрению судьи.

№	Элемент решения	Баллы
1	Устройство способно считать последовательность цветов световым датчиком ⁵	30
2	Устройство способно повторить последовательность с помощью механических элементов	45
3	Дополнительно цвета демонстрируются любым другим способом, в том числе экраном, подсветкой клавиш модуля и так далее ⁶	10
4	Устройство готово для ввода новой последовательности ввода и вывода ⁷	10
5	Демонстрация последовательности может быть остановлена пользователем, но без завершения всей программы	5

⁴ Цвета соответствуют деталям набора Lego Mindstorms EV3 и включают: синий, зелёный, желтый и красный

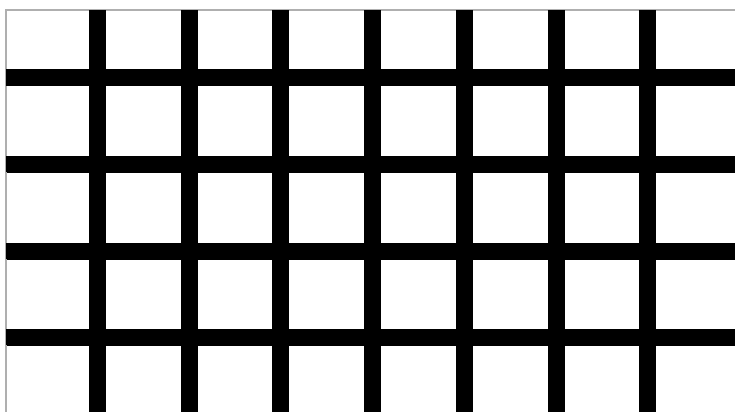
⁵ Допускается ввод последовательности вручную (без датчика). В этом случае засчитывается 10 баллов. В любом случае должно быть понятно, что считанные цвета находятся в памяти робота

⁶ Возможно, и при невыполнении 2 пункта

⁷ При выполнении пункта 4 робот способен без перезапуска программы вновь выполнить 1 и 2 пункты

Практическая олимпиада по робототехнике: Arduino

Поле для соревнований:



Организаторы предоставляют участникам робототехнические тележки с отдельным управлением моторами (дифференциальный привод). Допускается использование тележек участников.

До начала соревнований судья случайным образом выбирает и объявляет номер (X, Y) перекрестка, к которому должен приехать робот. Эти координаты остаются неизменными в течение соревнований и могут быть изменены только по решению судьи.

1. Нижний левый перекресток на поле имеет координаты (0, 0) и может быть отмечен специальным знаком. Расстояние между перекрестками принимается за единичный отрезок. Робот устанавливается на нижнем левом перекрестке так, чтобы начало движения осуществлялось вдоль длинной стороны поля. Доехав до названного судьей перекрестка, робот полностью прекращает движение. Время выполнения попытки не более 60 секунд.

Критерии оценивания: задача выполняется на время. Победителем становится команда, выполнившая задание и показавшая минимальное время в секундах. В протокол вводится оставшееся время до 60 секунд.

2. Условия задачи аналогичны задаче № 1. В качестве усложнения на поле случайным образом добавляется 2 препятствия, которые робот должен

объехать, следуя по линиям. Время выполнения попытки не более 60 секунд.

Критерии оценивания: задача выполняется на время. Победителем становится команда, выполнившая задание и показавшая минимальное время в секундах. В протокол вводится оставшееся время до 60 секунд.

3. «Посчитать банки». Робот движется 1 метр по прямой. Справа от него установлено 5 банок, расположенных через случайные интервалы на одинаковом удалении от трассы. Задача робота подсчитать количество банок и подать звуковой сигнал столько раз, сколько банок было обнаружено. Время выполнения попытки не более 60 секунд.

Критерии оценивания: каждая правильная определенная банка добавляет к итоговому результату 10 баллов, в протокол вводится сумма баллов за банки и оставшееся время до 60 секунд, если правильно обнаружена хотя бы одна банка.

Банка: цилиндрический предмет высотой 168 мм, диаметром 66 мм. Допускаются незначительные отклонения от указанных параметров.

Препятствие: вертикальная перегородка.

Решение задач Tinkercad

Задачи об Инженере и коте

1. У Инженера живет кот. Он замечательный, но вечно голодный. Кормить его приходится даже ночью. Для этого нужно пойти на кухню, где стоит кошачья мисочка и насыпать туда корм. В ночной темноте ничего не видно, и приходится включать свет. Однако свет включается слишком резко, и слепит Инженеру глаза. Он просит тебя собрать простое устройство, которое будет включать освещение по чуть-чуть, постепенно. Говорит, что оно должно быть похоже на индикатор напряжения с несколькими уровнями.

a. **Дано:** выключатель, резисторы разных номиналов, конденсаторы различной емкости, 3 светодиода.

b. **Необходимо** собрать схему, при включении которой светодиоды будут включаться последовательно, один за другим. Хорошо будет, если между включениями светодиодов будет небольшая задержка.

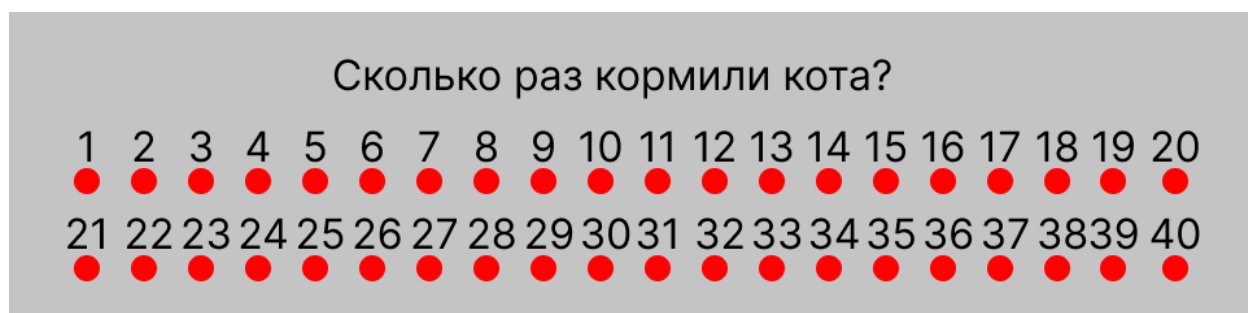
c. Использовать микроконтроллер запрещено.

d. Критерии оценки:

1) Схема работает: 5 баллов

2) Аккуратность сборки: 5 баллов

2. Инженер очень рад плавному включению света, но вставать по ночам ему тяжело. «Вот бы кот кормил себя сам!», – подумал Инженер и решил собрать податчик для корма. Кота научил вот такому фокусу: для того, чтобы получать порцию еды, кот нажимает на специальную «обеденную» кнопку. Насыпается порция еды и на табло податчика корма загорается следующий светодиод. Так Инженер узнает, сколько раз кушал кот. Всю механическую часть он сделает сам и добавит позже. А тебя просит собрать для него электронную часть устройства. И, кстати, напоминает тебе про какой-то «сдвиговый регистр».



Счет на устройстве начинается с 1 и идет до 40. А если уже горит 40 и кот нажмет кнопку ещё раз, снова загорится 1.

а. Дано: микроконтроллер Arduino, 40 светодиодов, резисторы, микросхема 74НС595. Не обязательно использовать все компоненты.

в. Необходимо собрать такое устройство: при нажатии кнопки загорается следующий светодиод, а предыдущий гаснет. То есть изначально не горит ни один, при первом нажатии включается первый светодиод, при втором нажатии включается второй светодиод и выключается первый и т. д. При 41 нажатии снова загорается 1 светодиод и т. д.

с. Критерии оценки:

- 1) Схема работает с 18 светодиодами: 5 баллов
- 2) Аккуратность сборки: 5 баллов
- 3) Схема работает с 19 и более светодиодами: 5 баллов
- 4) Аккуратность кода: 5 баллов

3. И что вы думаете? С этим податчиком корма кот так отъелся, что Инженеру приходится усовершенствовать кормушку! Он ещё не придумал, как это сделать. Зато точно знает, что должно быть в кормушке:

а. Нужно определять, подошел ли кот к кормушке, и не сыпать корм «просто так».

б. Кота нужно взвешивать. Чем тяжелее кот, тем меньше еды ему нужно давать.

с. Количество корма тоже нужно взвешивать. Если его осталось мало, нужно подать сигнал тревоги.

д. Кормить кота нужно не ранее чем через 4 часа после последнего кормления.

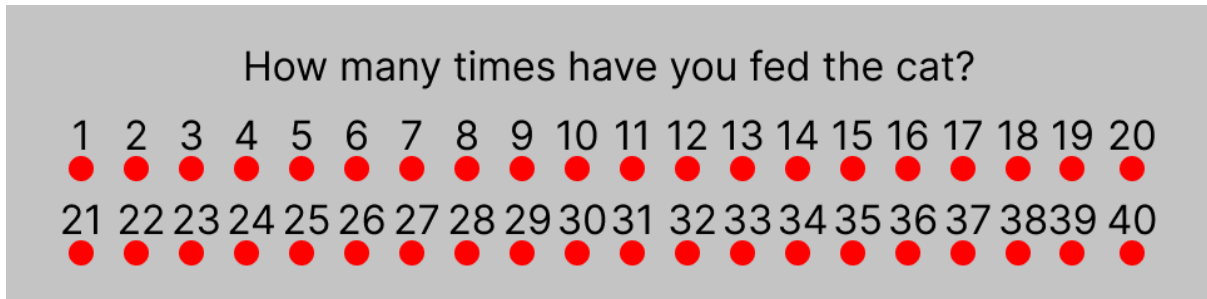
е. Критерии оценки:

- 1) Реализация каждого из условий от а до d дает тебе 5 баллов.
Максимально: 4 раза по 5 баллов.
- 2) Аккуратность кода: 5 баллов
- 3) Аккуратность сборки: 5 баллов

Ты можешь использовать все элементы из Tinkercad. Загружать дополнительные наборы запрещено. Обязательно наличие комментариев в коде.

Problems about Engineer and cat

1. There is an Engineer, and he has a cat. A cat is a wonderful creature but unfortunately, it's always hungry. That's why the Engineer has to feed the cat even at night. In order to do this, it's necessary to go to the kitchen, where the cats' plate is and fill it with food. But at night it's always dark, so the Engineer sees nothing and has to turn on the light. So there appears another problem: the light turns on too harshly and dazzles the Engineer. He asks you to create the device, which will turn on the light gradually. The Engineer says that the device is similar to a voltage indicator with several levels.
 - a. **You have:** a switch, pack of resistors and capacitors of various capacities, 3 LEDs
 - b. **It's necessary:** to make a scheme, which turns on the LEDs in series, one by one. It'll be great if there'll be a little delay between turning on the LEDs.
 - c. It's forbidden to use the microcontrollers.
 - d. The criteria:
 1. The scheme works correctly: 5 points
 2. Neatness of assembly: 5 points
2. The Engineer is very excited with the light turning on gradually, but it's still too complicated to wake up at night. "If only the cat could feed itself!", - thought the Engineer and decided to make an auto-feeder for his pet. The Engineer taught his cat a little focus: in order to receive some food, the cat should press a special button. Then a portion of food falls into the bowl and the LED turns on on the board. This way the Engineer knows how many times the cat was fed. He will make the device himself but asks you to help him with the electronic part of the device. And, by the way, the Engineer reminds you of some "shift register".



The count on the device moves from 1 to 40. In case, if there's 40 on the board and the cat presses the button again there should turn on the LED 1 again.

- a. **You have:** Arduino microcontroller, 40 LEDs, resistors, circuit 74HC595.
 - b. **It's necessary:** to make a device, which turns on the LEDs in series when the button is pressed. When one LED turns on the previous should turn off. Namely, at the beginning there are no turned-on LEDs, when the button is pressed for the first time, the LED number 1 turns on. When the button is pressed for the second time, the first LED turns off and the second turns on. When the button is pressed 41 times, the first LED turns on again etc.
 - c. The criteria:
 1. The scheme works correctly with 18 LEDs: 5 points
 2. Neatness of assembly: 5 points
 3. The scheme works correctly with 19 or more LEDs: 5 points
 4. Neatness of programme: 5 points
3. And what do you think? The cat with such a feeder has become too plump and the Engineer has to update the auto-feeder for this reason. He hasn't figured out yet the way he will do that, but he knows for sure the details that should be in the device:
- a. It's necessary to define that the cat has got around the feeder and not to fill it with food without reason.
 - b. The cat should be weighed. The heavier the cat is the less amount of food should fall into the bowl.
 - c. The amount of food should be weighed either. If there's not enough food, the device should give an alarm.
 - d. The cat should be fed not earlier than in 4 hours after the previous time.
 - e. The criteria:
 1. The realization of each task gives 5 points. So, maximum is 20 points

2. Neatness of assembly: 5 points
3. Neatness of programme: 5 points

You can use all elements from Tinkercad. Downloading additional sets is prohibited. The comments in the code is required.



ОРГАНИЗАТОРЫ СОРЕВНОВАНИЙ

- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петрозаводский государственный университет» (ПетрГУ)
- Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования Республики Карелия «Ресурсный центр развития дополнительного образования» (ГБОУ ДО РК РЦРДО Ровесник), региональный оператор Детского технопарка «Кванториум Сампо»
- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Петрозаводского городского округа «Лицей № 1» (МОУ «Лицей № 1»)
- Сообщество «RoboSkills»

ССЫЛКИ

1. Информация о соревнованиях: <https://robofinist.ru/event/646/>
2. Группа мероприятия в ВК: <https://vk.com/roboskills2022>
3. Поле «Круг с точками»: <https://disk.yandex.ru/d/slCY7Kmjn5Rxzg>

Авторы-составители:

Направление Lego

Комаров Евгений, Детско-юношеский центр города Петрозаводска
Суровцова Татьяна, ПетрГУ

Направление Arduino (Tinkercad)

Панфилов Алексей, Кванториум Сампо
Гудач Даниил, ПетрГУ
Суровцова Татьяна, ПетрГУ

