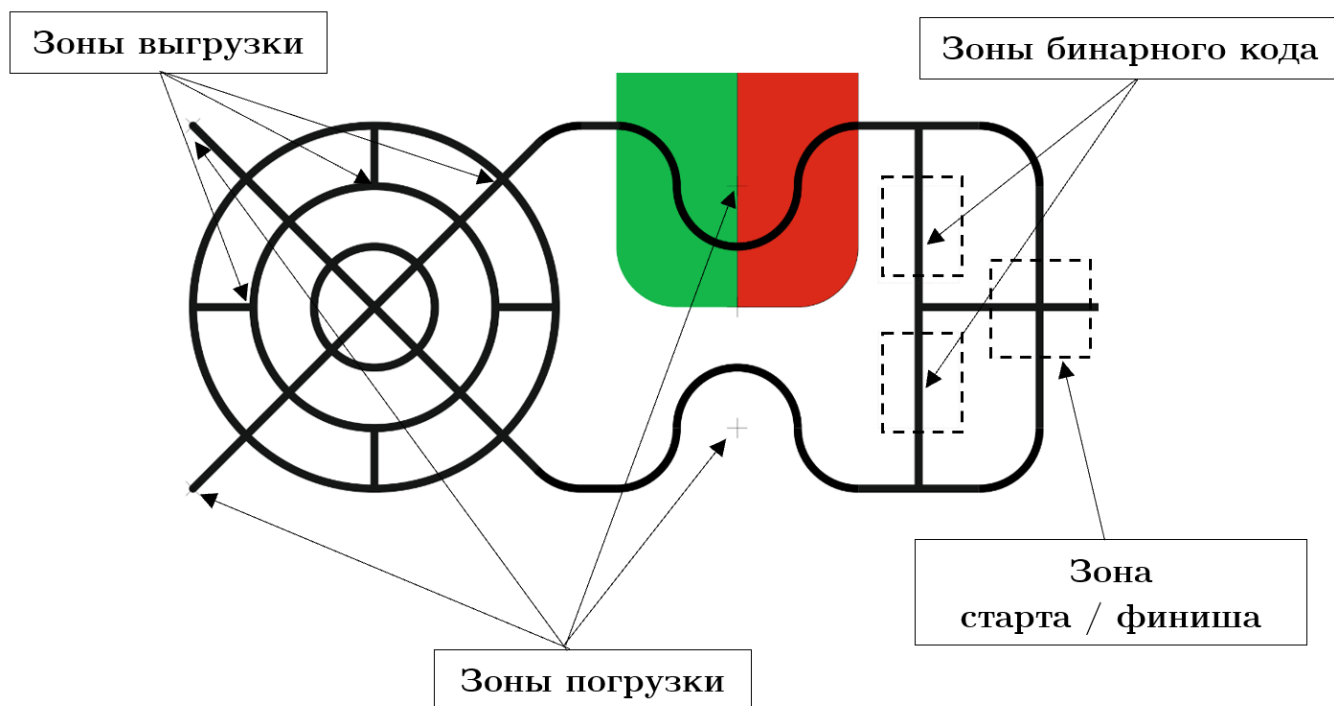


Краткое описание задачи 7-8 класс

Роботу необходимо прочитывать и расшифровывать бинарные коды, расположенные на соревновательном полигоне вдоль линии разметки. Далее роботу необходимо переместиться к зонам погрузки и захватить там 4 игровых объекта. Роботу необходимо переместить 3 из 4 игровых объектов (расположенных в зонах погрузки на белом фоне) в зону выгрузки согласно координатам, закодированным в бинарных кодах. Последний игровой объект (расположенный в зоне погрузки на цветном фоне) необходимо привезти на финиш. По завершении выполнения задания роботу требуется вернуться в зону старта / финиша.

Робот может, но не обязан, двигаться по линиям разметки (черным линиям на цветном или белом фоне). Ширина всех линий разметки составляет 20 мм.

1. Описание соревновательного полигона



1.1. Зона старта / финиша – расположена в правой части соревновательного полигона, находясь в которой робот начинает движение. Через зону проходит линия разметки, облегчающая перемещение робота. В момент старта проекция робота должна находиться полностью в зоне, при этом участник самостоятельно выбирает направление и точное положение установки робота. Завершая попытку, робот должен вернуться на эту же зону, остановившись так, чтобы любая часть проекции одного из колес робота была в зоне.

1.2. Зоны бинарного кода – зоны вдоль линии разметки, в которых устанавливаются бинарные коды в виде штрих-кодов. Коды наносятся в

виде бумажных листов, содержащих черные и белые линии штрих-кода. Отражение черных и белых областей полигона и кода могут отличаться друг от друга. Порядок чтения кода – от линии разметки в центре соревновательного полигона к нижнему борту и от линии разметки к верхнему борту соответственно. Размеры бинарных кодов показаны в приложении 2.

1.3.Зоны погрузки – зоны на соревновательном полигоне, отмеченные специальными крестообразными метками. Метки установки игровых объектов находятся на расстоянии не менее 100 мм от линий разметки или в местах обрыва (окончания) линий разметки.

1.4.Зона выгрузки – расположенная в левой части соревновательного полигона сетка, в которую робот должен выгрузить игровые объекты. Зона имеет множество перекрестков для индивидуальной установки игровых объектов. Координаты перекрестков заданы в полярной системе и имеют вид (R, α) , где R – радиус в диапазоне от 1 до 3, считая от центра сетки, α – соответствующий угол, отсчет ведется против часовой стрелки от правой горизонтальной части сетки. Подробная схема координат показана в приложении 1.

1.5.Линии разметки – линии на полигоне, позволяющие облегчить навигацию робота. Ширина всех линий разметки составляет 20 мм.

1.6.Игровой объект – собран из деталей Лего любого цвета, роботу необходимо переместить его из зоны погрузки в зону выгрузки.

2. Миссии робота:

2.1.Выезд из зоны старта / финиша (5 баллов) – робот полностью покинул зону старта / финиша, его проекция (вид сверху) не заходит на зону старта / финиша. Миссия засчитывается однократно, за возврат и повторный выезд из зоны старта / финиша баллы не начисляются. Выполнение миссии фиксируется визуально и озвучивается судейской бригадой во время заезда робота.

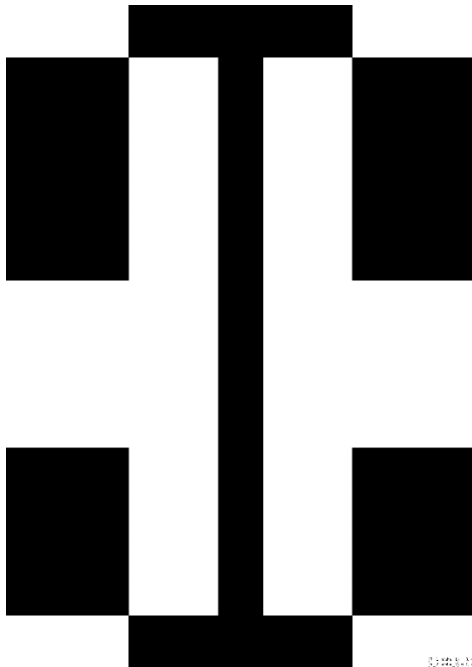
2.2.Считывание бинарного кода (40 баллов) – робот издал звуковой сигнал, остановился не менее чем на 5 секунд на линии разметки и вывел 4 цифры на экране: две пары чисел, разделенных запятыми в формате (R, α) , для каждого из бинарных кодов. Выполнение миссии фиксируется визуально или с помощью фотофиксации и озвучивается судейской бригадой во время заезда робота. Допускается фотофиксация экрана робота участником (главные условия – не влиять на работу робота и не мешать судейской бригаде фиксировать выполнение миссии) с последующим предоставлением фотоматериалов судейской бригаде для апелляции. Предоставлять фотоматериалы участник может только после остановки заезда робота. При рассмотрении фотоматериалов приоритетным являются фото судейской бригады, фото участника учитывается только

если фотоматериалы судейской бригады испорчены или по ним невозможно однозначно определить выведенный на экране числа.

- 2.3. Погрузка игрового объекта (10 баллов)** – игровой объект касается робота и не касается меток установки в зоне погрузки. Миссия засчитывается для каждого игрового объекта однократно, за перемещение и повторную погрузку одного и того же игрового объекта баллы не начисляются. Выполнение миссии фиксируется и озвучивается судейской бригадой во время заезда робота.
- 2.4. Выгрузка объектов в заданные координаты зоны выгрузки (35 баллов)** – игровой объект касается линий соответствующего перекрестка зоны выгрузки (проекция игрового объекта попадает на проекции обеих линий перекрестка), и расположен индивидуально на заданном перекрестке: на этом перекрестке находится только он и никакой другой игровой объект или робот, координаты перекрестка были зашифрованы в бинарном коде. Роботу необходимо доставить три игровых объекта в точки с координатами (R_1, α_1) , (R_2, α_2) , (R_3, α_3) . Гарантируется, что все радиусы будут отличны друг от друга, т.е. $R_1 \neq R_2 \neq R_3$. Миссия засчитывается для каждого перекрестка однократно. Выполнение миссии фиксируется и озвучивается судейской бригадой после остановки заезда робота.
- 2.5. Проезд по линии разметки на цветном фоне (30 баллов)** – робот полностью проехал по участку линии разметки на цветном фоне, во время проезда проекция робота не оказалась полностью с одной стороны от линии разметки, проекция робота не касается никакой из цветных частей полигона. Миссия засчитывается однократно. Выполнение миссии фиксируется и озвучивается судейской бригадой после остановки заезда робота.
- 2.6. Возврат робота в зону старта / финиша (10 баллов)** – робот полностью вернулся в зону старта / финиша, любое его колесо касается зоны старта / финиша, робот остановился и издал звуковой сигнал. За миссию начисляются баллы только если выполнена любая иная миссия кроме выезда из зоны старта / финиша. Миссия засчитывается однократно.
- 2.7. Возврат робота в зону старта / финиша с игровым объектом из цветной зоны (45 баллов)** – робот полностью вернулся в зону старта / финиша, любое его колесо касается зоны старта / финиша, робот остановился и издал звуковой сигнал. При этом игровой объект любой своей частью касается области соревновательного полигона внутри зоны старта / финиша. За миссию начисляются баллы только если выполнена любая иная миссия кроме выезда из зоны старта / финиша. Миссия засчитывается однократно.

3. Жеребьевка

3.1. Перед началом попытки случайным образом определяются координаты перекрестков зоны выгрузки для доставки трех игровых объектов: (R_1, α_1) , (R_2, α_2) , (R_3, α_3) то есть генерируется два бинарных кода и устанавливаются в соответствующие зоны. Коды генерируются случайным образом и шифруют следующую информацию:



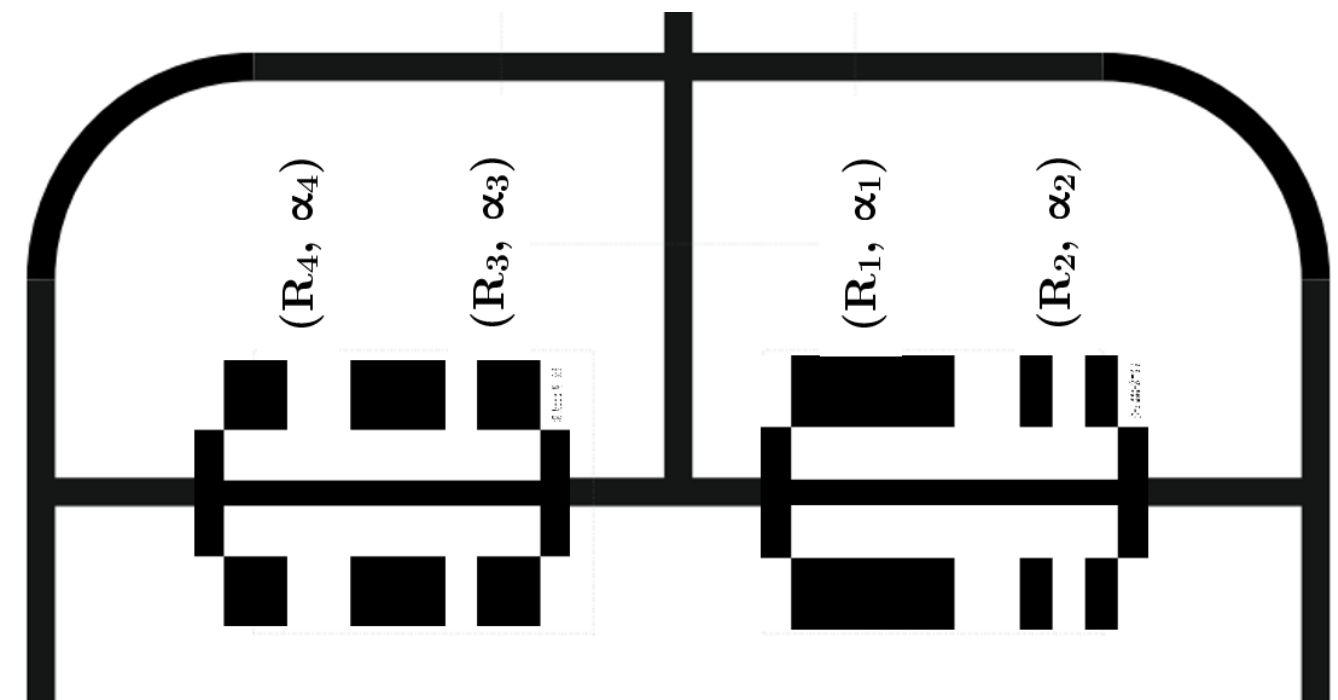
- 10-битная строка: 1110001111 (снизу вверх)
- Первые 2 бита – радиус $R_{1(3)}$ (от 1 до 3), вторые 3 бита – угол $\alpha_{1(3)}$ (от 0 до 7), затем аналогично в таком же порядке радиус $R_{2(4)}$ и угол $\alpha_{2(4)}$ (следующие 5 бит).
- Пример расшифровки данного кода:
 $11_2 = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 = 1 + 2 = 3$

$$100_2 = 0 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 = 0 + 0 + 4 = 4$$

$$01_2 = 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 = 1$$

$$111_2 = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 = 1 + 2 + 4 = 7$$

Получили (3, 4) и (1, 7), значит целевые координаты имеют вид: $(R_1, \alpha_1) = (3, 180)$ и $(R_2, \alpha_2) = (1, 315)$. Для получения корректного значения угла α нужно умножить полученное из бинарного кода десятичное число, соответствующее углу, на 45. Координаты (R_4, α_4) не используются для миссий робота, за исключением миссии 2.2.



4. Порядок проведения тура:

- 4.1. Практический тур состоит из двух зачетных попыток. Попытка – заезд всех роботов всех участников на единой конфигурации полигона и с одинаковой жеребьевкой.
- 4.2. Перед каждой попыткой участникам предоставляется не менее 120 минут для подготовки. Время начала, остановки и продолжения подготовки едино для всех участников.
- 4.3. После времени подготовки объявляется карантин, во время которого участники должны сдать роботов в специальную зону и прекратить изменять его конструкцию или код.
- 4.4. После сдачи роботов в карантин проводится жеребьевка перед попыткой.
- 4.5. Во время попытки участники по одному вызываются для совершения заезда. Участник может взять робота из зоны карантина, установить его на полигон в зону старта / финиша и запустить программу с именем IOR_2025 по команде судьи. Внесение каких-либо данных в программу робота путем нажатия кнопок на контроллере, вращения колес, изменения положения частей робота, беспроводным или любым другим способом запрещено.
- 4.6. Если после команды судьи и запуска программы робот не совершил движений (или участник понял, что программа или какой-либо модуль робота не запустился), то участник может попросить судью о перезапуске в течение 20 секунд. Важно, чтобы робот не успел совершить движений и набрать каких-либо баллов.
- 4.7. Во время заезда участник может находиться возле полигона и совершить фотофиксацию распознанного бинарного кода, остановить попытку громким произнесением слова «СТОП».
- 4.8. После заезда участник сдает робота в зону карантина. Подготовка продолжается только после окончания попытки – выполнения заезда всеми участниками.

5. Остановка заезда, баллы и рейтинг

Заезд останавливается в следующих случаях:

Событие	Фиксирует остановку	Баллы
Возврат робота в зону старта / финиша (робот остановился над перекрестком и издал звуковой сигнал)	Судейская бригада	Набранные роботом к моменту возврата в зону старта / финиша
Закончилось время заезда	Судейская бригада	Набранные роботом за 180 секунд заезда
Робот остановился на 20 секунд	Судейская бригада	Набранные роботом до остановки на 20 секунд

Участник громко сказал «СТОП» и робот больше не двигается	Участник	Набранные роботом на момент произнесения капитаном слова «СТОП»
Участник коснулся робота, полигона, игрового объекта или препятствия	Участник	0 баллов

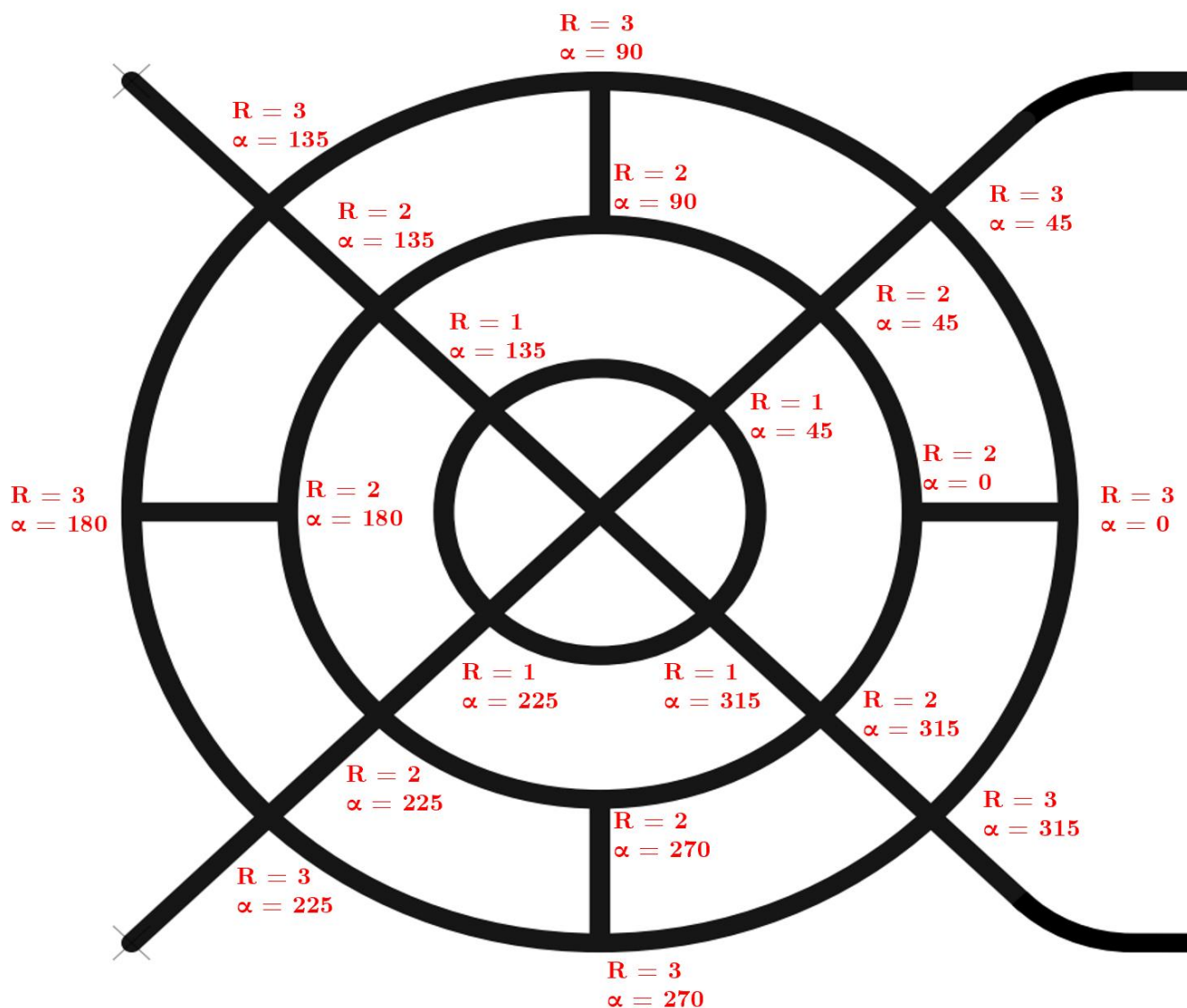
Набранные участниками в заездах баллы выстраиваются от большего (в лучшем заезде) до меньшего (в худшем заезде). На основе баллов участника во всех заездах выстраивается рейтинг участников исходя из следующих правил:

- выше в рейтинге оказываются участники, имеющие больший максимальный балл в лучшем заезде;
- при равенстве баллов лучшего заезда выше в рейтинге оказываются участники, имеющие высший балл во втором по результативности заезде.

6. Сводная таблица баллов

Миссия	Балл	Макс. балл
Выезд из зоны старта / финиша (фиксируется во время заезда)	5	5
Считывание бинарного кода (фиксируется во время заезда)	40	80
Погрузка игрового объекта (фиксируется во время заезда)	10	40
Выгрузка объектов в заданные координаты зоны выгрузки (фиксируется после остановки заезда)	35	105
Проезд по линии разметки на цветном фоне (фиксируется во время заезда)	30	30
Возврат робота в зону старта / финиша без игрового объекта (фиксируется после остановки заезда)	10	10
Возврат робота в зону старта / финиша с игровым объектом из цветной зоны (фиксируется после остановки заезда)	45	45
Итоговые максимальные баллы:		315

Приложение 1. Координаты перекрестков в зоне выгрузки.



Приложение 2. Размеры бинарного кода.

