

Регламент «Раскопки»

1. Описание задачи

На территории столицы древнего государства Волжская Булгария Болгар ведутся раскопки. Из-за огромной площадки раскопок, было решено, что расстановку артефактов на поверхности будут осуществлять два робота.

Территория раскопок огорожена стеной по периметру, а также разделена стеной на две части. Стена, что разделяет территорию на две части, содержит древние надписи с бесценной информацией для истории. В разделительной стене есть два отверстия. Вход в шахты, где ведутся раскопки, находятся в центральной части города. По легенде под городом закопаны тотемы, которые хранят историю древнего государства. Были выявлены три типа объектов: сложно изучаемые тотемы, легко изучаемые тотемы и белые большие кирпичи.

В зоне раскопок создали две лаборатории для исследования легко изучаемых тотемов, а также две вертолетные площадки на возвышенностях, с которых будут отправлять в специализированные центры сложно изучаемые тотемы для комплексного исследования. Территориально лаборатории были созданы на месте, где раньше располагались храмы желтого заката и зеленого равновесия, а вместо вертолетных площадок располагались святилища красного солнцестояния и синей реки. По этой причине современные объекты для удобства называются следующим образом: зеленая и желтая лаборатория, красная и синяя площадка.

Исследования показали, что под каждой частью города закопано только по 1 объекту каждого типа. Между лабораторией и вертолетной площадкой на каждой половине сохранилась древняя пирамида. Исследователи установили, что пирамида содержит два сообщения: во-первых, она может иметь цвет только тех двух древних строений, которые находятся на её половине; во-вторых, цвет пирамиды указывает на то, что тотем, соответствующего цвета закопан под противоположной частью города от пирамиды.

Тотемы, раскопанные в Болгаре, размещены на поверхности в той же части, в которой они были найдены и на определенных позициях. На каждой половине закопан один белый кирпич – часть разделительной стены. Сейчас в стене два отверстия под эти кирпичи, которые нужно заделать. Третий закопанный элемент на каждой части – тотем, который принадлежит одному из двух зданий этой части, то есть имеет один из двух цветов. В итоге, на каждой части располагаются два тотема (один принадлежит зданию «своей» половины, другой – «чужой») и один белый кирпич.

Если робот находится в зоне раскопок, то его начальное расположение – лаборатория, но если робота нет, то он доставляется на вертолете, и его начальное положение – вертолетная площадка. Соприкасающиеся с поверхностью части робота не должны оказываться в зоне раскопок, потому что на том месте яма, в которой работают археологи. Попадания робота в данную зону, приведет к аварии и остановке раскопок и провалу миссии. Из-за огромной ценности информации, нанесенной на разделительную стену, роботам запрещено даже касаться её.

Задача роботов – распределить раскопанные артефакты разных типов по местам, где они должны находиться для возможности дальнейшего изучения, в соответствии с их цветом, т.е. каждый тотем должен быть доставлен в зону, которая соответствует цвету тотема. Первыми распределяются белый кирпич и тотем, который кодируется пирамидой. Конечный артефакт нужно отвезти роботу, который начинал свою миссию на противоположной стороне территории, в лабораторию или на вертолетную площадку в зависимости от цвета тотема. Это будет невозможно сделать до тех пор, пока на своих местах не будут размещены два первых артефакта на каждой из половин.

Передача первого тотема для установки его в соответствующей зоне, противоположной стороны осуществляется только над зоной раскопок, таким образом, что не одна часть робота или тотема не касается зоны раскопок. Передача тотема над стеной запрещено.

Археологи, которые работают в зоне раскопок, узнают о начале работы роботов и возводят мост, позволяющий роботом в последующем переехать из одной зоны в другую. Мост будет возведен после того, как роботы в обеих зонах разместят тотемы, кроме последнего, описанного выше, на свои места, которые совпадают с цветом тотема и установят белые кирпичи в стену.

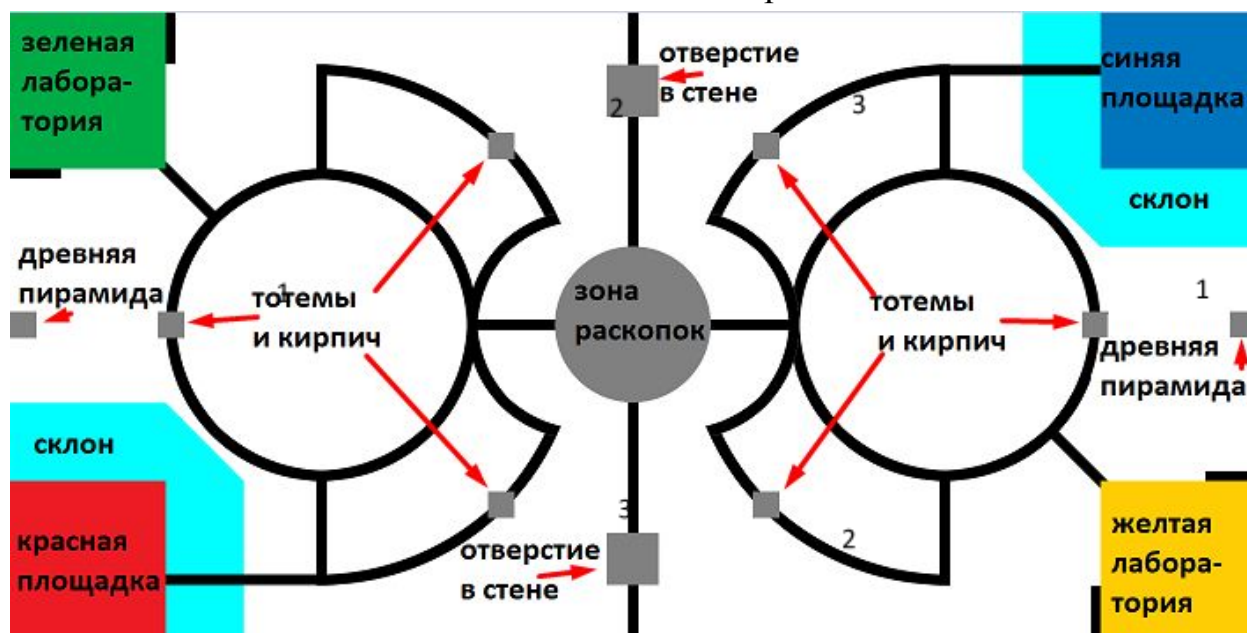
Роботам необходимо финишировать в противоположной части, потому что специалисты, которые обслуживают роботов с разных сторон разные. Для проверки правильности работы роботов, проверка проводится несколькими специалистами. Именно поэтому в алгоритм роботов заложен такой маневр.

2. Общие положения

2.1. Поле

- 2.1.1. Поле представляет собой белое основание с разметкой;
- 2.1.2. Характеристики элементов поля представлены в Приложении 1;
- 2.1.3. Размеры игрового поля 2400x1200 мм;
- 2.1.4. Ширина черной линии 18-25мм;
- 2.1.5. Радиус «Зоны раскопок» – 150 мм;

- 2.1.6. Размер «Зона лаборатории», «Посадочная площадка» - 300x300 мм;
- 2.1.7. Ширина «Стенки» – не более 20 мм;
- 2.1.8. Размер отверстия в стене – 50 мм;
- 2.1.9. Зона тотемов и кирпича – серый квадрат со стороной 50 мм
- 2.1.10. Зона пирамиды – серый квадрат со стороной 50 мм;
- 2.1.11. Поле по середине разделено стенкой;
- 2.1.12. Стенка выполнена из кубиков Lego 4x2 (3 кубика в высоту) белого цвета. Стенка не закреплена.



2.2. Требования к роботам

- 2.2.1. Длина робота не должна превышать 300 мм.
- 2.2.2. Ширина робота не должна превышать 300 мм.
- 2.2.3. Высота робота не должна превышать 300 мм.
- 2.2.4. Размеры роботов могут изменяться во время состязания.
- 2.2.5. Робот должен быть автономным.
- 2.2.6. Допускается использование Bluetooth для общения между роботами одной команды. Общение с компьютером по Bluetooth недопустимо.

3. Основные понятия

- 3.1. Старт робота осуществляется либо из зоны лаборатории, либо посадочных площадок в соответствии с жеребьевкой.
- 3.2. Роботы стартуют в разных частях полигона.
- 3.3. Финиш – зона лаборатории или посадочная площадка, на противоположной стороне полигона.

- 3.4. «Зона лаборатории» - желтая или зеленая зона, откуда может стартовать или финишировать робот, а также должен быть доставлен один из артефактов, имеет стенки из Lego деталей 4x2 такого же цвета, что и зона длиной 80 мм.
- 3.5. «Посадочная площадка» - красная или синяя зона, откуда может стартовать или финишировать робот, а также должен быть доставлен один из артефактов. Расположена на возвышенности, к которой ведет склон.
- 3.6. «Склон» - наклонная поверхность ведущая к посадочной площадке.
- 3.7. «Отверстие в стене» - отверстие в стене из Lego, предназначенное для установки в него кирпича размером 100x100 мм.
- 3.8. Зона раскопок - центральная зона поля, по которому роботы могут перемещаться, только после установке двух артефактов на место в обеих зонах, и над которой осуществляется передача первого тотема.
- 3.9. Время на выполнение задания – 180 секунд.
- 3.10. «Установка кирпича» - установка роботом кирпича, таким образом, что его проекция на поле полностью находится в сером квадрате со стороной 100 мм между двумя частями стены из Lego. При этом не одна из двух частей стены не смещена со своего исходного положения, т.е. не выходит за черную линию.
- 3.11. «Установка тотема» – установка роботом тотема, таким образом, что его проекция на поле полностью находится в соответствующей зоне лаборатории или посадочной площадки и нижняя часть касается поля.
- 3.12. «Тотем» - конструкция из кубиков Lego желтого, красного, синего, зеленого цветов.
- 3.13. «Пирамида» - конструкция из кубиков Lego желтого, красного, синего, зеленого цветов;
- 3.14. «Кирпич» - параллелепипед 6x6 пинов из деталей Lego высотой 3 кубика.
- 3.15. Перезапуск – старт одного робота из зоны старта данного робота, по решению участника или судьи. При перезапуске набранные очки не пропадают.

4. Правила состязания

4.1. Старт

4.1.1. Стартовая позиция роботов определяется жеребьевкой непосредственно перед попыткой.

4.1.2. Робот должен полностью находиться в зоне лаборатории или посадочной площадки, т.е. проекция робота на поле не выходит за

пределы указанных площадок. Провода учитываются для определения проекции робота на старте.

4.2. Жеребьевка

4.2.1. Жеребьевка зон старта роботов осуществляется индивидуально для каждого робота следующим образом:

1. Бросается игральный кубик;
2. Если выпала нечетная цифра, то зона старта робота – «Зона лаборатории», если выпала четная цифра, то зона старта робота – «Посадочная полоса».

4.2.2. Жеребьевка цвета пирамиды для каждой части поля отдельно. Жеребьевка осуществляется следующим образом:

1. В непрозрачный мешок складываются две пирамиды, соответствующих цветов зон данной части поля;
2. Из мешка достается одна пирамида и устанавливается на соответствующее место.

4.2.3. Жеребьевка расположения артефактов на поле. Для каждой половины поля, проводится отдельная жеребьевка, по следующему алгоритму:

1. Берется игральный кубик;
2. 1 определяется расположение белого кирпича: бросается игральный кубик, если выпадает цифра 1,4, то кирпич устанавливается на 1 место, если выпадает 2,5, то кирпич устанавливается на 2 место, если выпадает 3,6, то кирпич устанавливается на 3 место.
3. 2 определяется расположение тотема, цвета соответствующий цвету пирамиды на противоположной стороне: бросается игральный кубик, если выпадает цифра 1,4, то кирпич устанавливается на 1 место, если выпадает 2,5, то кирпич устанавливается на 2 место, если выпадает 3,6, то кирпич устанавливается на 3 место. Если выпавшее место уже занято, то кубик бросается еще один раз.
4. На 3 оставшееся свободным место устанавливается тотем цвета, который соответствует цвету одной из зон данной части поля. Цвет тотема определяется путем вытаскивания из непрозрачного мешка, тотема. В мешок складываются тотемы цветов, соответствующих цветам зон на данной части поля.

4.3. Игра

4.3.1. По команде «Старт», все роботы должны быть запущены.

4.3.2. Смещение стенки в «Зоне лаборатории» приводит к перезапуску.

- 4.3.3. Тотем НЕ засчитывается, если проекция тотема на поле выходит за пределы зоны лаборатории или вертолетной площадки, или его нижняя часть полностью не касается поверхности поля.
- 4.3.4. Во время игры возможен перезапуск. При перезапуске, все элементы остаются на тех местах, где они находятся к моменту перезапуска. Перезапуск осуществляется из той же зоны в которой стартовал робот в начале.
- 4.3.5. Если в зоне перезапуска стоит артефакт, участник его смещает таким образом, чтобы робот полностью помещался в зону старта, т.е. проекция робота не выходит за пределы зоны старта. После перезапуска артефакт не возвращается на то же место, где он стоял в зоне, даже если перезапуск привел к выходу артефакта за зону, в которую он был доставлен.
- 4.3.6. При перезапуске команда получает 10 штрафных баллов. Максимальное количество перезапусков 3 для обоих роботов.
- 4.3.7. Смещение разделительной стены приводит к перезапуску, при этом кирпич устанавливается в зону, в которой он был установлен перед началом игры.
- 4.3.8. После установки двух первых соответствующих артефактов в соответствующие зоны в обеих частях поля, судья объявляет о возможности проезда по «Зоне раскопок».
- 4.3.9. Заезд робота в «Зону раскопок», до объявления судьей возможности проезда по данной зоне, приводит к перезапуску и получению командой 25 штрафных очков.
- 4.3.10. Никакая часть робота во время игры не может находиться над или за разделительной стенкой, кроме момента переезда роботами из одной части полигона в другую.

4.4. Финиш

- 4.4.1. Игра заканчивается после истечения времени - 180 секунд. Если оба робота команды полностью выполнили миссию игры и финишировали в соответствующих зонах так, что проекции роботов находятся полностью в зонах (за исключением кабелей), то игра останавливается, фиксируется фактическое время ее завершения.
- 4.4.2. Роботы должны финишировать в зоне, соответствующей цвету пирамиды, размещенной в части поля, в которой они финишируют.

5. Подсчет очков

Расчет баллов выполняется в соответствии

Действие робота	Баллы
Кирпич установлен в отверстие	15
Тотем цвета, соответствующему пирамиде на противоположной стороне передан на противоположную сторону (за каждый)	20
Тотем цвета, соответствующему пирамиде на противоположной стороне установлен во соответствующей зоне на противоположной стороне (за каждый)	15
Тотем цвета, соответствующему одной из зон части, в которой стартовал робот размещен в данной зоне (за каждый)	15
Роботы поменялись сторонами поля	5
Роботы финишировали в соответствующих зонах (за каждый)	5
Итого	$130 - 10 \times N - 25 \times K$

где

N – количество перезапусков, не связанных с заездом робота в «Зону раскопок»;

K – количество перезапусков, связанных с заездом робота в «Зону раскопок».

При этом $(N+K) < 4$.

Итоговый результат складывается из набранных баллов за различные игровые действия в попытке.

6. Структура проведения состязания





6.1. Состязание состоит из нескольких раундов.

6.2. Количество игр объявляется в день соревнований.

6.3. Победителем объявляется команда, получившая наибольшее количество баллов среди всех попыток.

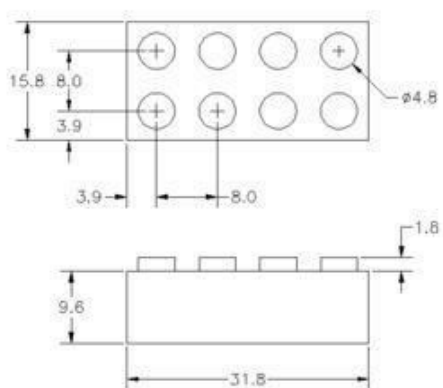
6.4. В случае если несколько команд имеют одинаковое количество баллов в лучшей попытке, учитывается вторая попытка. Если количество баллов во второй по успешности попытке совпадает, лучшей будет объявлена команда с большим количеством баллов в третьей попытке и т.д. При равном количестве баллов во всех трех попытках побеждает команда, показавшая лучшее время. При равенстве времени выполнения первой попытки сравниваются время второй и третьей попытки для выявления лучшей команды.

Приложение 1.

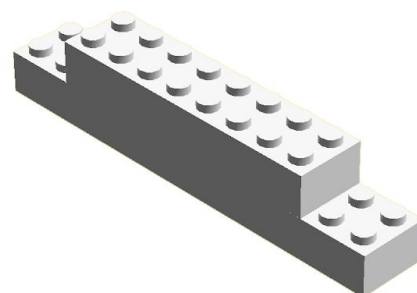
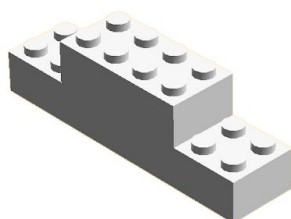
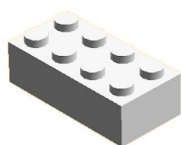
Название цвета	СМУК				RGB			Образец RGB
	С	М	Y	К	Р	Г	В	
Красный	0	100	100	0	237	28	36	
Синий	100	47	0	0	0	117	191	
Жёлтый	0	19	100	0	255	205	3	
Зелёный	88	0	100	0	0	172	70	

С е р ы й в RGB 128 128 128

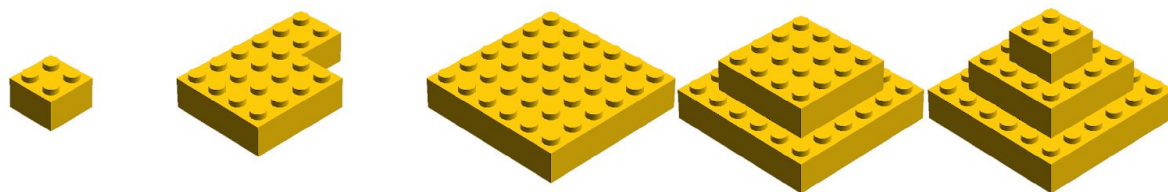
Л е г о к и р п и ч 2 x 4



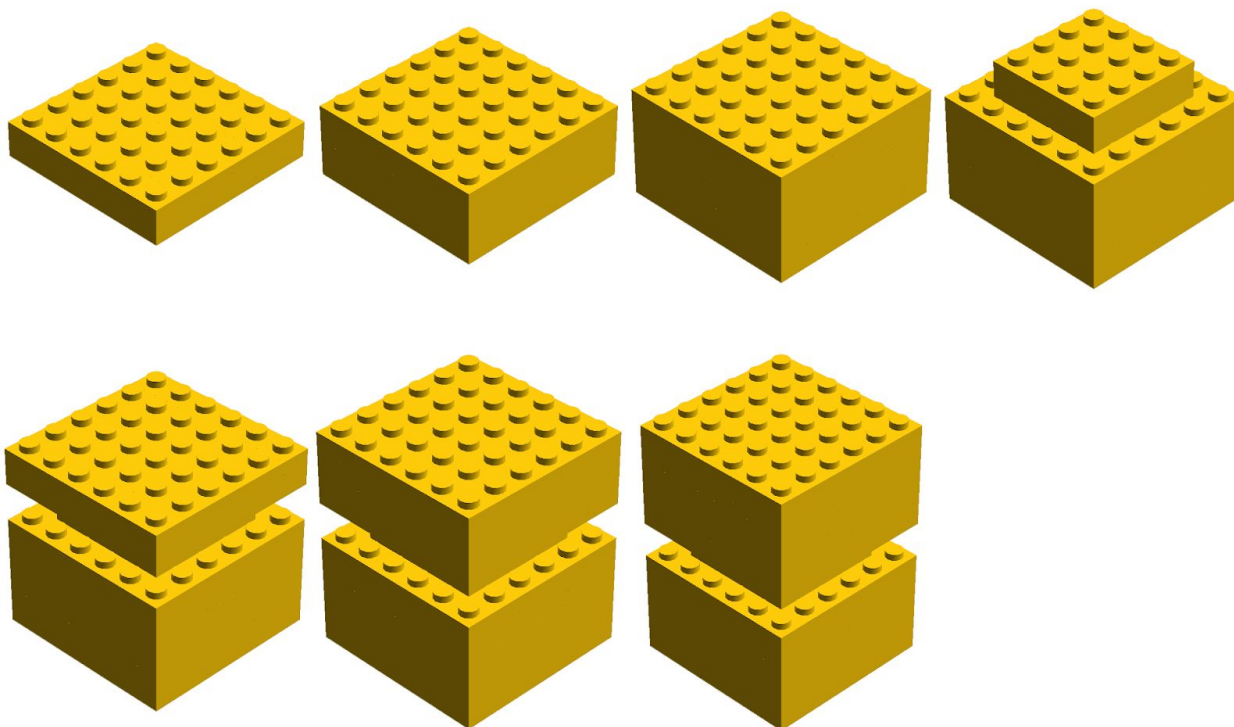
С т е н а



Пирамида



Тотем



Поле в [png](#)

[Макеты элементов](#)