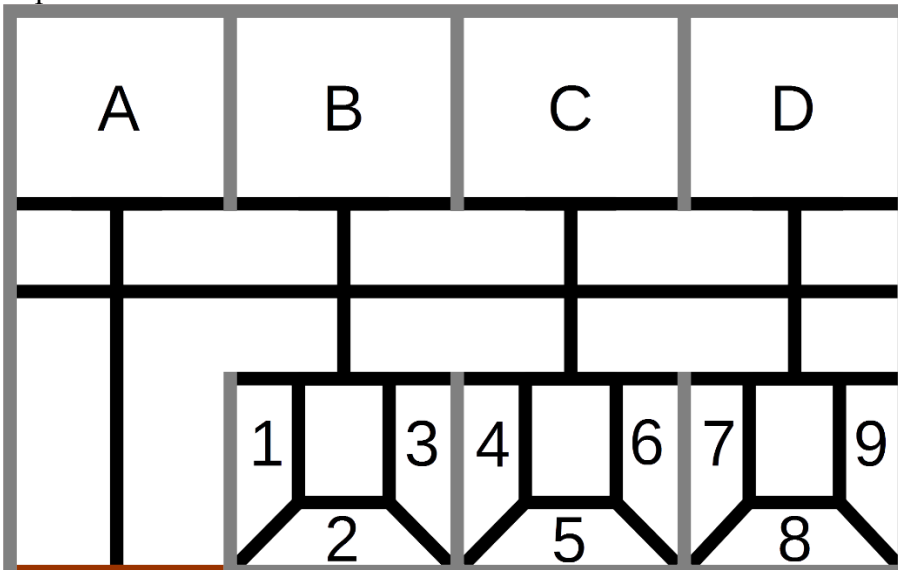


Задания категории Любитель

1. Торт (до 270 баллов)

Роботу предстоит испечь торт по указанному рецепту. Робот постоянно перемещается между складами (1-9) и зонами приготовления (A, B, C, D), а клиент не любит ждать, поэтому важно составить алгоритм транспортировки самым оптимальным образом.



Полигон представляет собой плоское поле на основе баннерной пленки размером 2000x1250 мм. Старт и финиш производятся за пределами основного полигона через полосу коричневого цвета. Судейство испытания осуществляется с помощью системы компьютерного зрения и дополненной реальности, которая находит у робота центральную точку, и дальнейшая оценка положения робота производится на основе этой точки. Разметка серого цвета означает стены, которые нельзя пересекать, но можно немного накрывать и заезжать на них частями робота. Черные линии шириной 30 мм нанесены для облегчения маневрирования. Разметка в виде букв и цифр отсутствует на реальном полигоне. Ширина белого поля зон 1,3,4,6 – 120 мм, зон 7,9 – 112,5 мм, высота белого поля зон 2,5,8 – 120 мм, размеры белых полей между полями 1-3, 4-6 и 7-9 – 170x240 мм. В **зоне А** осуществляется сборка торта. Ингредиенты и части в ней складываются, и, как только там обнаруживаются части для следующего шага приготовления, после покидания роботом зоны торт собирается до этого шага, на каждую операцию соединения уходит по 3 секунды. Забрать из этой зоны можно только готовый торт. **Зона В** предназначена для измельчения и нарезки ингредиентов, в каждый момент времени внутри может находиться только один ингредиент, если занести туда больше одного ингредиента, то попытка завершается. **Зона С** предназначена для перемешивания ингредиентов между собой, смешивать одновременно можно максимум 4 ингредиента, в результате получается один другой ингредиент. В **зоне D** находится печь, в каждый момент времени внутри может находиться только один ингредиент. Работа во всех зонах приготовления начинается в момент покидания роботом зоны (когда там есть ингредиенты) и продолжается столько времени,

сколько необходимо по технологии. Процесс останавливается в момент вхождения робота в зону и не возобновляется при покидании зоны, то есть если попытаться забрать не полностью готовый результат, то попытка будет прекращена. Для печи в зоне D действует еще одно правило: нельзя «передержать» приготовление ингредиента больше, чем на 5 секунд, иначе попытка будет прекращена.

В складских зонах, обозначенных цифрами, находятся ингредиенты: 1 – банан, 2 – изюм, 3 – орехи, 4 – яйца, 5 – сливки, 6 – шоколад, 7 – сахар, 8 – мука, 9 – какао. Для того, чтобы взять ингредиент, достаточно заехать в склад центральной точкой робота. У робота есть возможность переносить не более 4 ингредиентов одновременно, взять больше этого количества не получится. Если робот заезжает в зоны приготовления, то он оставляет все, что у него есть, и забирает часть торта, если это не противоречит другим правилам.

В зоне В можно измельчать орехи и шоколад, можно нарезать банан и торт. Все операции в зоне В осуществляются в течение 3 секунд.

В зоне С можно использовать только следующий список ингредиентов: измельченный банан, изюм, измельченные орехи, яйца, сливки, измельченный шоколад, сахар, муку, какао. Все операции в зоне С осуществляются в течение 15 секунд. В зоне С можно приготовить тесто (1 порция) или взбить крем (на весь торт).

В зоне D можно выпекать корж из теста, получать из сахара карамель, растапливать шоколад. Все операции в зоне D осуществляются в течение 30 секунд.

Если на разных этапах сборки торта требуются идентичные части, то достаточно приготовить их один раз (кроме коржа).

Баллы за каждую часть торта назначаются в момент попадания этой части в зону А.

Торт категории «Любитель» (до 270 баллов)

Для торта потребуются части:

- Измельченный шоколад (40 баллов);
- Корж: взять яйца, сахар и муку, замесить тесто, испечь (70 баллов);
- Крем: взять сливки и сахар, взбить (50 баллов);

Повар в зоне А будет собирать торт из частей в следующем порядке:

1. Положить корж;
2. Нанести слой крема;
3. Посыпать измельченным шоколадом;

По завершении приготовления торта робот должен вывезти готовый торт клиенту за пределы здания (40 баллов).

Время попытки начинается в момент входа робота в здание, заканчивается в момент выноса готового торта из здания.

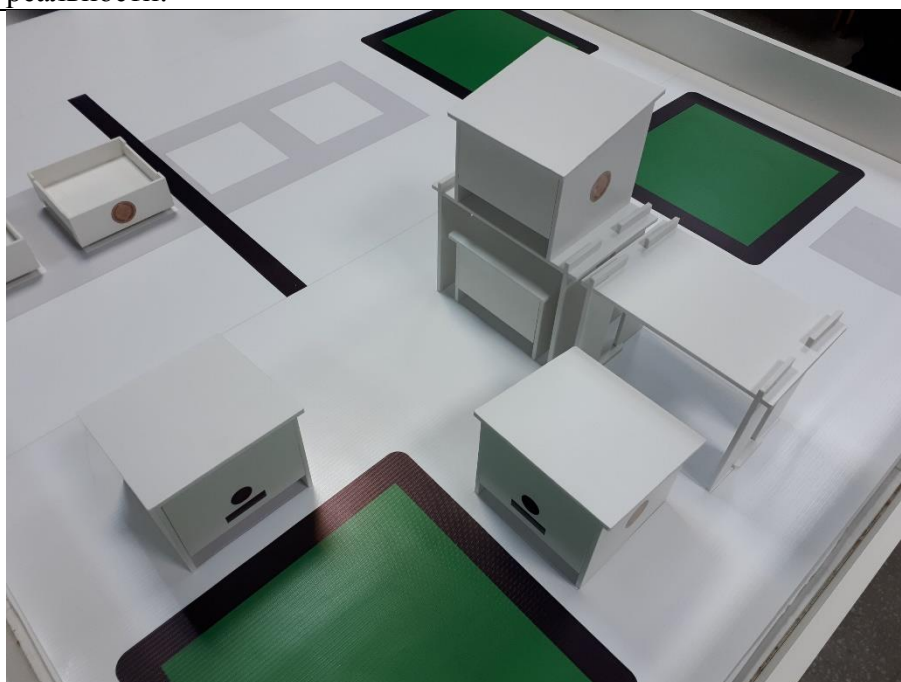
Максимальное время попытки – 240 секунд. Баллы за время выполнения (только при наличии полностью готового торта за пределами здания):

1. Уложился в 120 секунд – бонус 70 баллов
2. Уложился в 130 секунд – бонус 50 баллов

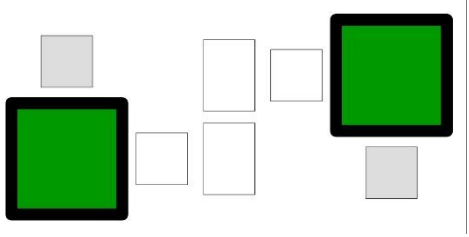
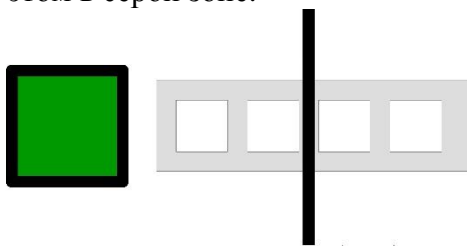
3. Уложился в 150 секунд – бонус 30 баллов
4. Не уложился в 240 секунд – штраф 30 баллов.

Если на турнире будет тренировочный полигон, то участники категории «Любитель» тренируются сначала на нем. Как только уровень решения позволит набрать баллы, волонтер на этом полигоне выдаст команде билет, позволяющий выполнять задание на зачетном полигоне. Без билета «Любители» не могут тренироваться на зачетном полигоне. Это сделано в целях уменьшения нагрузки на зачетный полигон. Участники категории «Мастер» могут тренироваться на любом полигоне. В случае отсутствия тренировочного полигона все попытки осуществляются на зачетном полигоне. Перед попыткой на зачетном полигоне команда явным образом сообщает свою категорию судье и оператору комплекса дополненной реальности.

2. Пчеловодство
(до 100 баллов)



Необходимо автоматизировать процесс загрузки ульев в омшаник. Полигон представляет собой поле размером 1200x600 мм, которое содержит 2 зоны выполнения задания. Робот располагается в зеленой зоне (250x250 мм, ширина линии 30 мм) в направлении к стеллажу, в сером и белом квадратах (130x130 мм) стоят ульи – закрытые ящики высотой 125 мм, шириной 130 мм, длиной 130 мм, масса около 100 г. Расстояние между широкой черной границей зеленой зоны и ульем – 25 мм. В прямоугольнике расположен П-образный стеллаж с одной полкой, высотой полки 150 мм, шириной внутри 170 мм и глубиной 130 мм. Передний улей нужно поставить на полку стеллажа, а левый улей - под полку стеллажа. Под установкой в стеллаж понимается такое расположение улья, при котором по крайней мере 50% площади улья расположено в пределах белого прямоугольника и при этом сохраняется устойчивое положение конструкции. Стеллаж запрещено сдвигать более чем на 20 мм в любую сторону. После погрузки каждого улья робот должен вернуться в зеленую зону, заняв исходное положение, в этот момент судья начисляет баллы.

	<p>Установка каждого улья оценивается в 50 баллов, за неточную установку (отклонение более 30 мм в любую сторону за пределы прямоугольника) – штраф -5 баллов. Максимальная сумма баллов – 100.</p> 
<p>3. Овощехранилище (до 270 баллов)</p>	<p>Роботу предстоит манипулировать ящиками. Ящик имеет следующие габаритные размеры: высота 55 мм, ширина 128 мм, длина 128 мм. Ящик имеет направляющие для установки друг на друга, которые образуют систему для вилочного захвата, подобную транспортному поддону. Размеры выемки для захвата – 25x90мм, когда ящики стоят друг на друге высота выемки уменьшается до 20 мм.</p> <p>Полигон представляет собой поле размерами 1200x600мм, который содержит зеленую зону старта, серый прямоугольник (230x785 мм) с четырьмя белыми квадратами - слотами (130x130мм, условная нумерация на рисунке - слева направо №1-4) и черной линией толщиной 30 мм – зону маневрирования.</p> <p>Корректное взятие ящика – 18 баллов, корректная постановка ящика на стеллаж – 20 баллов, точная постановка ящика на ящик или в слот – 30 баллов, неточная (ящик находится на ящике, но поверхность дна не параллельна поверхности полигона) постановка ящика на ящик – 20 баллов. Возврат в зону старта по окончании попытки – 10 баллов. Под неточной постановкой в слот понимается отклонение более чем на 15 мм от квадрата, но нахождение при этом в серой зоне.</p>  <p style="text-align: center;">Полигон</p> <p>На этом полигоне предлагается 3 испытания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В слотах №1 и №2 установлены два ящика. Нужно поставить ящик слота №1 на ящик слота №2 и вернуться в зону старта. Максимальная сумма баллов – 58. 2. В слоте №2 установлены друг на друге 2 ящика. Нужно снять верхний ящик, поставить его в слот №1 и вернуться в зону финиша. Максимальная сумма баллов – 58. 3. В слотах №3 и №4 установлены два ящика. Нужно поставить ящик слота №3 на ящик слота №4, затем взять два ящика, переставить в слот №1, снять верхний ящик, поставить его в слот №2. Возвратом в зону финиша в этом испытании будет считаться расположение робота справа от черной линии (над слотами №3 и №4). В этом испытании

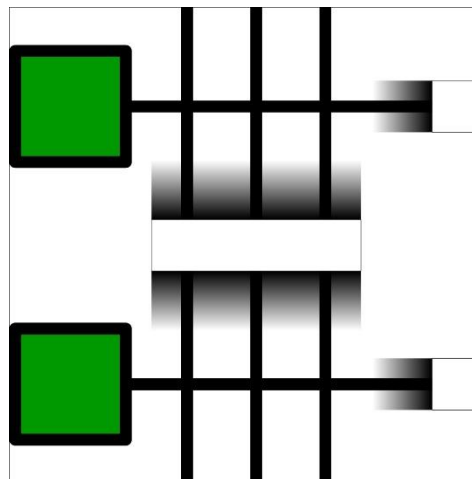
допускается старт с площадки слотов №1 и №2, однако при старте из зеленой зоны команда получит дополнительные 10 баллов. Максимальная сумма баллов – 154.

4. Склад (до 384 баллов)

Роботу предстоит манипулировать ящиками. Ящик имеет следующие габаритные размеры: высота 55 мм, ширина 128 мм, длина 128 мм, масса около 100 г. Ящик имеет направляющие для установки друг на друга, которые образуют систему для вилочного захвата, подобную транспортному поддону. Размеры выемки для захвата – 25x90мм, когда ящики стоят друг на друге высота выемки уменьшается до 20 мм.



Полигон представляет собой поле размером 1200x1200 мм, включающее в себя зону старта зеленого цвета (250x250мм), траектории движения толщиной линий 3 см, белые квадраты (130x130 мм) – слоты ящиков, большой стеллаж 3x4 секции общей шириной 550 мм, высотой 235 мм, глубиной 130 мм (секция внутри шириной 170 мм, высотой внутри 70 мм, полки на высотах 75, 150 и 225 мм), а также подъезды, выполненные градиентной заливкой от 0 до 100% черного цвета, шириной 150 мм.



	<p>Полигон представляет собой поле из баннерной ткани размером 1200х2400мм. Старт робота происходит из квадрата с буквой В, а финишировать робот должен в квадрате с буквой С. Ширина линий траектории – 30 мм. Команда получает 70 баллов в случае полностью правильного выполнения задания.</p>
<p>Птицеферма (50 баллов)</p>	<div data-bbox="555 338 1474 456" data-label="Diagram"> <p style="text-align: center;">Полигон</p> </div> <p>На полигоне (300х2400 мм) случайным образом расположены 8 фигурок птиц. Задача робота – согнать всех птиц в зону В. В этом испытании ширина робота может достигать 300 мм. Старт и финиш производятся в квадрате А (300х300 мм), робот должен двигаться в сторону квадрата В (300х300 мм), в белой зоне которого (240х240 мм) по окончании попытки должны оказаться все фигурки птиц. За каждую доставленную фигурку команда получает 5 баллов. За корректное возвращение в квадрат А команда получает 10 баллов (только если робот покидал его).</p> <div data-bbox="555 819 1474 1335" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Вариант расположения фигурок на полигоне</p> <div data-bbox="555 1368 1474 1883" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Фигурки птиц</p>
<p>КПП (50 баллов)</p>	<p>В очереди на молочный комбинат стоят несколько грузовиков. Раз в несколько секунд на него заезжает по одному автомобилю, и очередь продвигается. Робот стоит в очереди последним. Его</p>

	<p>задача – двигаться вместе с очередью и попасть на молочный комбинат.</p> <p>Робот устанавливается на полигон (плоская поверхность без разметки), перед ним находится вертикальное препятствие, размером не менее 200х200 мм, препятствие стоит непосредственно на полигоне. Препятствие движется только вперед, то есть стремится отдалиться от робота. После успокоения препятствия робот должен как можно быстрее остановиться на расстоянии 80-120 мм от препятствия. Препятствие отдалается от робота не менее чем на 50 мм за раз. Во время попытки производится не менее 4 перемещений препятствия, если на все из них робот продемонстрировал правильную реакцию, то команда получает 50 баллов.</p>
<p>Продуктовый светофор (до 60 баллов)</p>	<p>Продукты помечены цветовыми индикаторами: безопасные – зеленым цветом, с консервантами – желтым, опасные в больших количествах – красным. Задача робота – принимать решение, стоит ли употреблять продукт в пищу.</p> <p>Робота устанавливают на плоскую поверхность белого цвета. По крайней мере один датчик цвета должен быть направлен «в пол». К датчику цвета робота, указанному командой, подносят плоскую бумажную карточку размером 50х50 мм цвета, соответствующего продукту. Если продукт безопасный, то робот должен вывести на экран изображение «галочка» или подобное. Если продукт с консервантами, то робот должен вывести на экран изображение «знак вопроса» или подобное. Если это опасный продукт, то робот должен вывести изображение «крестик» или подобное. Каждое изображение требуется показывать на экране в течение 1 секунды, после этого нужно очищать экран. Повторная реакция на ту же самую карточку не допускается, то есть робот должен однократно отреагировать на установку карточки. Робот должен быть способен обрабатывать неограниченное количество карточек, пока попытку не остановит судья. При этом судья не должен злоупотреблять ситуацией. Зачетная попытка подразумевает проверку на трех разных цветах, в случайном порядке, как минимум по 2 раза каждый. Если обеспечивается корректная реакция на все карточки – команда получает 60 баллов. За неправильную реакцию на карточку предусмотрен штраф -5 баллов, таких реакций допускается максимально 2 за зачетную попытку, иначе команда получает 0 баллов.</p>