

## Условие поставленной задачи.

В рамках прямого отбора на олимпиаду РобоФинист 2024 по направлению «Практическая олимпиада по робототехнике: Arduino», было выбрано одно из заданий прошлого 2023 года. В виду ограниченности во времени, оборудования и материалах было решено остановиться на задаче «Вышибала».

Согласно задаче, необходимо подготовить робота, способного двигаться по черной линии шириной 2см, имеющей перекрестки. Робот должен быть размером не более 20х20см и должен быть способен распознавать препятствия в виде черных и белых кубиков и при необходимости сдвигать их. Размер кубика должен быть не менее 3х3х3см.

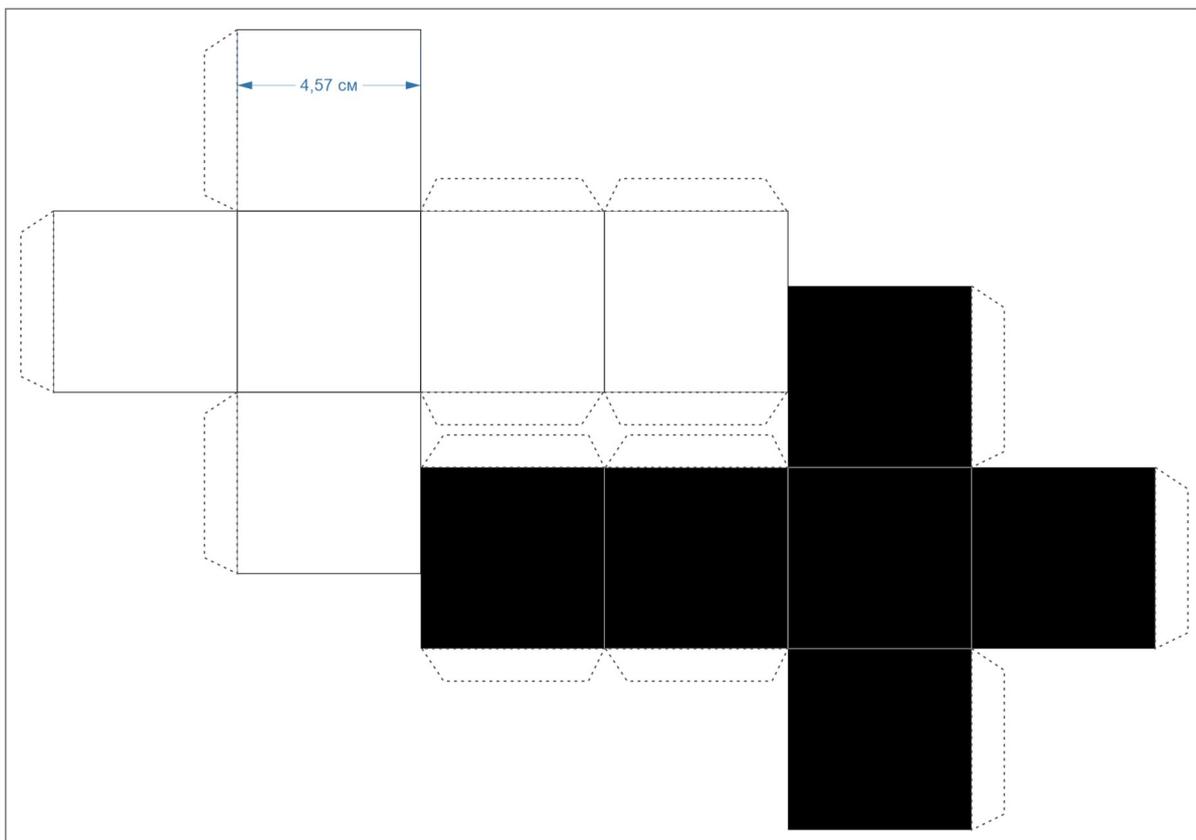
Задание считается выполненным, если робот «выбьет» с «полок» все белые кубики, оставив черные нетронутыми, и закончит алгоритм в зоне финиша. За сдвинутый черный кубик грозит крупный штраф, поэтому стараемся их максимально не тревожить.

Задача должна быть выполнена максимум за 180 секунд. Чем быстрее выполним, тем больше дополнительных баллов получим.

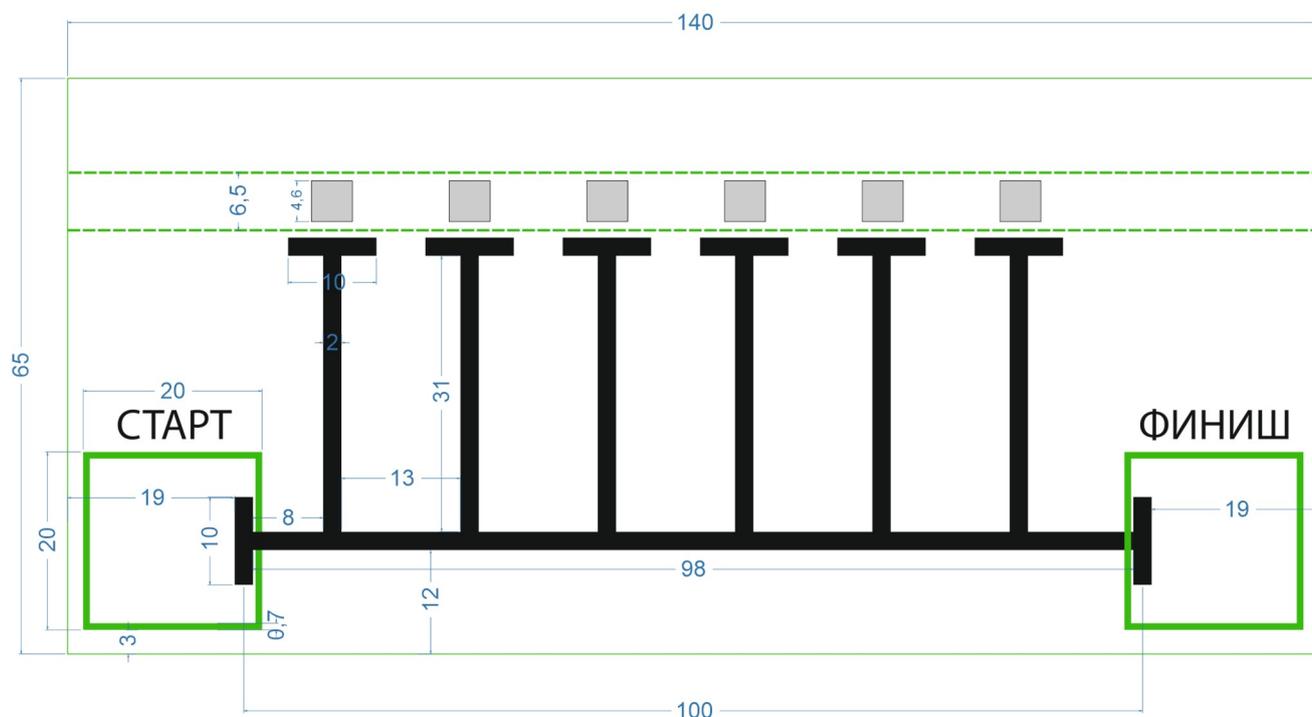
## Алгоритм решения задачи.

Изучив задание, обнаружили, что в нем нет точного описания «полки» на которой должны находиться кубики, нет максимального размера кубика и требований к его материалам.

Кубики было решено собрать из бумажных разверток. Размер кубика определился сам собой через желание сберечь природу, максимально компактно разместив две развертки на один лист А4.



В соответствии с размером кубика мы условились обозначить «полку» в виде полосы шириной 6,5см в месте расположения пунктирной линии на оригинальном макете поля. Сам макет в векторном формате мы перенесли из оригинального PDF файла с описанием задачи, в векторный графический редактор. Там мы адаптировали размеры, отталкиваясь от габаритов полей старта и финиша (20см). В итоге получили образмеренный макет поля. Теперь условились считать кубик «выбитым» с «полки», если он будет сдвинут за ее пределы.



Черная изолента, зеленый фломастер и рулетка были найдены оперативно. Баннер от старого поля с обратной стороны оказался чист и вполне подходил по размерам. Перенесли макет не него.

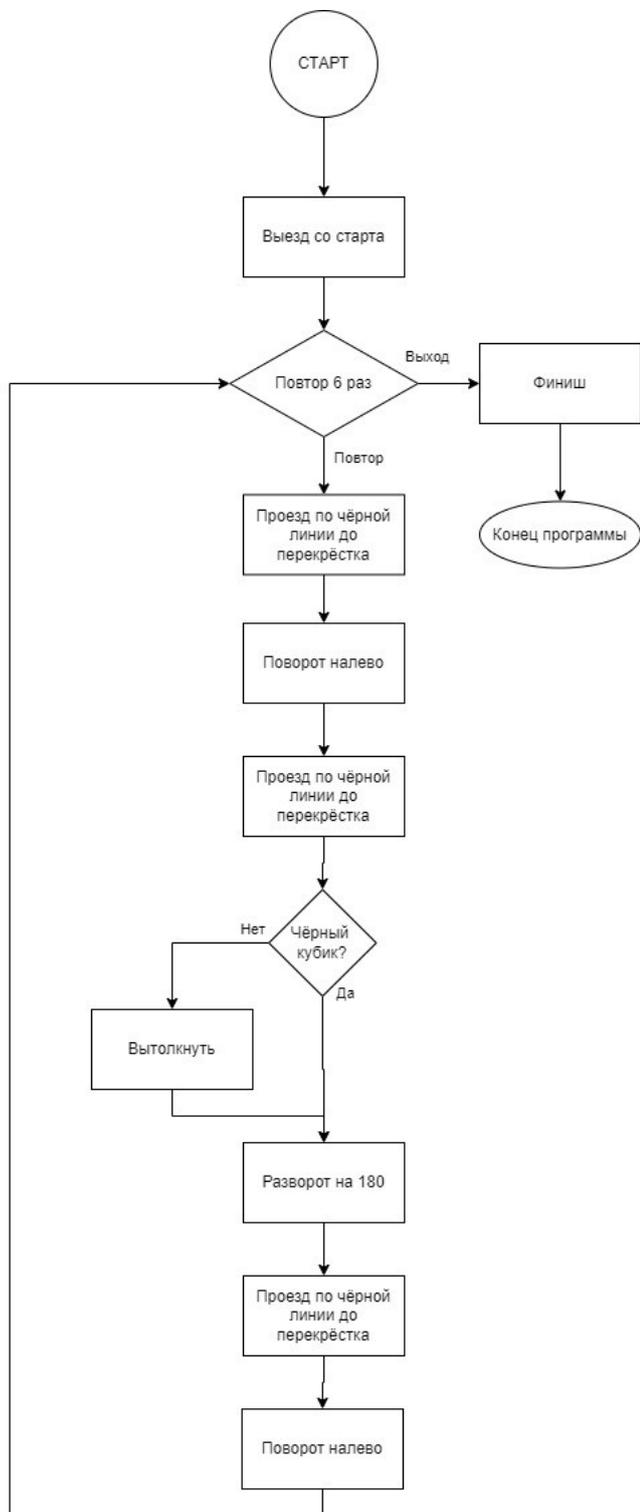
В качестве базы для робота мы использовали абсолютного победителя МКОР 2024 в регламенте “Юный инженер”, естественно принадлежащий авторству члена команды. Он был построен на базе Arduino Uno из максимально оригинальных элементов — корпус спроектирован и вырезан из фанеры, колесные диски и шины спроектированы и напечатаны\отлиты из силикона, плата для оптических датчиков спроектирована и реализована методом фрезеровки. Описание остальных оригинальных деталей опускаем в виду того что их пришлось заменить для решения текущей задачи.

В целом, робот соответствует задаче. По габаритам близок к максимальным, что, на наш взгляд, избыточно, но, в силу объективных причин, выбора у нас не было.

В процессе адаптации робота мы заменили питание с батареек AA на аккумуляторный блок 6V 2500 Mah. В качестве двигателей выбраны 2 мотора N20, которыми управляет драйвер L9110s. Основная плата (формата шилд для Arduino Uno) и плата датчиков изготовлены методом пайки на макетной плате. Датчик определения цвета кубика, основанный на оптопаре из светодиода красного свечения и фоторезистора, собран на маленькой беспаячной макетной плате.

После подготовки поля, кубиков, адаптации и тестирования робота, мы перешли к программированию.

Общий алгоритм программы представлен на блок схеме ниже:



## Описание результатов

При выборе задачи командой была допущена досадная ошибка: мы упустили из виду, что задача должна быть из 2023 соревновательного года, и подготовили задачу из более ранних лет. Во время подачи заявки ошибка всплыла и казалось, что шансов нет. Однако, у нас еще был один день и от этого задача стала еще интересней.

В процессе решения новой задачи, командой **RRP** был проведен анализ условий, поиск максимально простых и быстрых решений.

Поле и элементы были подготовлены своими силами, подходящий робот был технически адаптирован. И, по сути, это заняло большую часть времени (вместе с оформлением описательной части).

Само программирование началось еще до готовности поля. Вместе с последующей отладкой программирование заняло около 15 минут. Зато, на всю подготовительную часть мы потратили практически более половины дня. Мы кропотливо воссоздали поле, внимательно паяли, весело рисовали и бережно вырезали кубики из бумаги. А потом их еще склеивали.

Если по существу, то, возможно, робот на поле выглядит немного неуклюже из-за своих размеров, особенно на разворотах. При этом с кубиками он обходится очень деликатно, и, что радует, ни разу не коснулся черных кубиков.

Мы провели отличный день, а главное, результат наших усилий позволил без ошибок и в целом за разумное время решить поставленную задачу.