

Для решения мы выбрали задачу №3 «Суета с шайбами» Практической олимпиады LEGO 2023 года. Её условие: «Роботу необходимо перемещать разноцветные шайбы, находящиеся на краю чёрного круга, радиусом 100 см. Зелёные шайбы внутрь круга, синие наружу, а желтые в стартовую зону. За каждую зелёную шайбу, вытолкнутую внутрь круга, синюю шайбу, вытолкнутую наружу, и желтую шайбу, доставленную в стартовую зону, команда получает по 5 баллов. Если робот полностью сдвинул красную шайбу с ее позиции, команда теряет 10 баллов. За каждую синюю шайбу, оставленную полностью на черном круге, и зеленую, оставленную полностью на белом поле, команда теряет по 5 баллов. Если робот вернулся на стартовый квадрат (любой точкой своей вертикальной проекции оказался над зоной старта) и остановился в нём, полностью выполнив задание, команда получает 5 баллов. Максимальное количество баллов - 55. Шайба считается размещенной внутри круга, если она целиком оказалась над черным кругом, и вытолкнутой наружу, если она никакой своей частью не находится над черным кругом. Возле стартовой зоны внутри круга размещается банка, которая может являться ориентиром для робота. На выполнение задания отводится 120 секунд. Если задание выполнено полностью, команда дополнительно получает 1 балл за каждые 10 секунд сэкономленного времени.»

Мы продумали алгоритм решения и сконструировали соответствующего робота. В работе используется 2 больших мотора для движения по границе круга с помощью датчика цвета, работающего в режиме определения цветов по RGB. Для движения по линии используется красная составляющая цвета. Движение продолжается до тех пор, пока датчиком ультразвука не будет определена банка. В ходе движения, если робот увидел кубик определённого цвета, он выполняет манипуляции с ним. Зелёный: из начального положения рука резко ударяет по кубику, отправляя его вовнутрь круга. Синий: рука отодвигается, робот двигается вперёд и тыльной стороной бьёт по кубику. Жёлтый: кубик аккуратно задвигается в специальный отсек. Рукой управляет средний мотор. Вокруг колес находятся обтекатели, помогающие зеленым и синим шайбам остаться надежно остаться в нужной зоне. На финише робот выполняет разворот, чтобы желтые шайбы гарантированно оказались внутри зоны финиша. В результате мы смогли создать робота и настроить программу для стабильной работы с различными расстановками, с возможностью быстро изменить параметры при изменении внешней обстановки (освещение, другие цвета и оттенки кубиков и т. п.). Среднее время выполнения задачи около 50 секунд.