

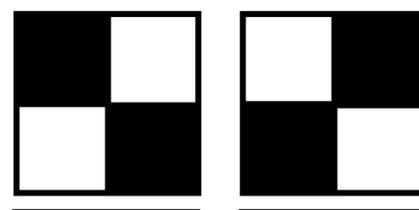
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТЕХНОЛОГИИ 2016/2017 уч. г.
Номинация «Робототехника»
Школьный этап
9–11 класс
Теоретический тур

Справка. QR – код «QR – quick response – быстрый отклик» — это двухмерный штрихкод (бар – код), предоставляющий информацию для быстрого ее распознавания с помощью камеры на мобильном телефоне.

При помощи QR – кода можно закодировать любую информацию, например, текст, номер телефона, ссылку на сайт или визитную карточку.



Задача 1. (15 баллов) Робот –кладовщик распознает товар на складе при помощи QR кода. Какое количество разноименного товара сможет распознать робот, если матрица QR кода имеет размер $N \times N$? (Ориентация кода в пространстве однозначно определяется специальной меткой – полоска внизу).



Варианты QR – кода

Ответ: $2^{N \times N}$

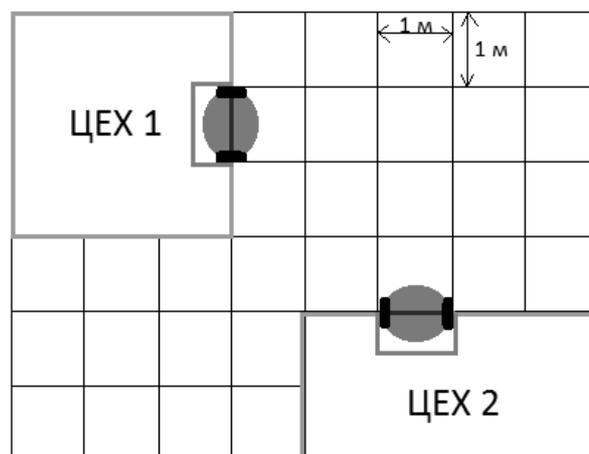
Решение

Так как ориентация кода определяется однозначно мы имеем $N \times N$ ячеек, каждая из которых может принимать два значения. Таким образом получаем $2 \times 2 \times 2 \times \dots \times 2$ ($N \times N$ раз), т.е. $2^{N \times N}$.

Критерии проверки

- правильный ответ (приведены верные логические рассуждения) – 15 баллов
- дан верный ответ, но не приведена логика рассуждений – 5 баллов

Задача 2. (20 баллов) На современной фабрике по производству конфет все процессы автоматизированы. В технологической цепочке необходимо перемещать груз из одного цеха в другой, которые располагаются в соответствии с планом. Для выполнения этой задачи инженеру необходимо настроить колёсного робота с одним двигателем, при этом скорость вращения вала двигателя составляет 2 оборота в секунду, колёсная база (расстояние между колесами) может меняться: 1 м, 0,8 м, 0,6 м, 0,5 м, а в комплект робота входят



съёмные колеса разного диаметра ($d_1=56$ см, $d_2=44$ см, $d_3=30$ см, $d_4=20$ см, $d_5=15$ см).
 Какие колёса и какую колёсную базу необходимо выбрать инженеру для корректного выполнения роботом данной операции? По какой траектории при этом будет двигаться робот? (Число π для вычислений принять равным 3,14).

Ответ:

$d_3=30$ см, $d_4=20$ см, колесная база – 1 м, окружность радиуса 2,5 м
 $d_1=56$ см, $d_2=44$ см, колесная база – 0,6 м, окружность радиуса 2,5 м

Решение

Так как двигатель один, а роботу нужно переместится не по прямой, необходимо использовать колеса разного диаметра. Исходя из схемы расположения цехов, начальная и конечная точки положения робота располагаются на окружности радиуса $R=2,5$ м. Следовательно нужно подобрать параметры робота, чтобы он двигался по окружности радиуса $R=2,5$ м.

Правое колесо движется по окружности $R_1=R+0,5 \times l$, где l – расстояние между колёсами.

Левое колесо движется по окружности $R_2=R-0,5 \times l$

Путь, который они преодолеют составит:

$$S_1 = \omega \times 2\pi r_1 \times t = 2\pi R_1 / 4$$

$$S_2 = \omega \times 2\pi r_2 \times t = 2\pi R_2 / 4$$

$$2 \times r_1 \times t = R_1 / 4$$

$$r_1 = R_1 / (8 \times t)$$

$$r_2 = R_2 / (8 \times t)$$

$$r_1 / r_2 = R_1 / R_2$$

Если $l = 1$ м

$$r_1 / r_2 = 2,5 + 0,5 / 2,5 - 0,5 = 3/2 \quad d_1 = 30 \text{ см, } d_2 = 20 \text{ см}$$

Если $l = 0,8$ м

$$r_1 / r_2 = 2,5 + 0,4 / 2,5 - 0,4 = 2,9 / 2,1 \quad 29 / 21 \text{ см}$$

Если $l = 0,6$ м

$$r_1 / r_2 = 2,5 + 0,3 / 2,5 - 0,3 = 2,8 / 2,2 \quad d_1 = 56 \text{ см, } d_2 = 44 \text{ см}$$

Если $l = 0,5$ м

$$r_1 / r_2 = 2,5 + 0,25 / 2,5 - 0,25 = 2,75 / 2,25 = 11 / 9 \quad \text{нет вариантов}$$

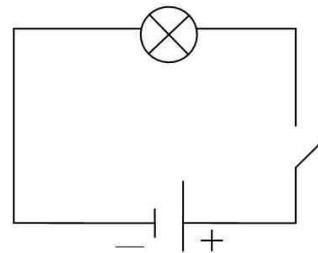
Критерии проверки

- правильный ответ (приведены оба решения) – 20 баллов
- приведено только одно правильное решение – 15 баллов
- дан верный ответ хотя бы на один вопрос – 10 баллов
- дан верный ответ, без решения – 5 баллов

Задача 3. (15 баллов)

В работе-сортировщике 2 камеры: как только одна из камер заполняется – замыкается микропереключатель (кнопка), при этом загорается лампочка и включается двигатель, который открывает заслонку и освобождает камеру. Начертите принципиальную электрическую схему, которая позволяет реализовать данный алгоритм работы робота. В системе используется:

- источник питания – 1 шт.,
- лампа – не менее двух шт.,
- двигатель – не менее двух шт.,
- микропереключатель – не менее двух шт.

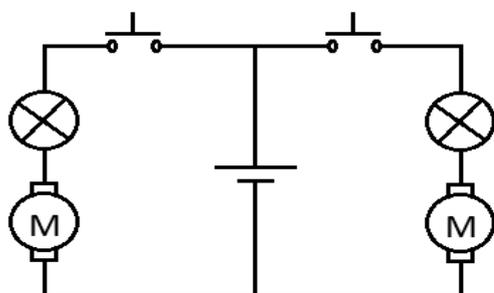


Пример простейшей электрической схемы

Условное обозначение элементов электрической цепи

источники тока	потребители	управляющие элементы	провода
гальванический элемент			
батарея элементов			пересечение проводов

Ответ:



Критерии проверки

- приведена верная схема – 15 баллов
- приведена неполная схема, или схема, которая содержит ошибки – 5 баллов