

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТЕХНОЛОГИЯ. ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА». 2023–2024 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 7–8 КЛАССЫ

### Практический тур

#### Необходимое оборудование

Робототехнический конструктор с базовым набором сенсоров.

Минимальное содержание набора:

- сервомотор – 1 шт.;
- энкодер (отдельный или встроенный в мотор) или потенциометр – 1 шт.;
- датчик расстояния – 1 шт.;
- датчик освещённости – 1 шт.;
- кнопка (датчики касания) – 2 шт.;
- световой или звуковой индикатор – 1 шт.;
- детали для конструирования;
- компьютер с установленной средой программирования, подходящий для данного контроллера.

На выполнение практического задания (**обеих частей**) участнику даётся всего 150 минут. За это время ему предоставляются по 2 попытки для выполнения каждой из частей задания. Участник может сообщить о своём желании сделать зачётную попытку **в каждой из частей** в любое время. Если по истечении времени подготовки участник не сделал ни одной попытки, то производится не более чем по одной попытке для каждой части подряд.

#### Задание А (44 баллов)

*На производстве внедряют устройство для автоматической сортировки мусора. Сейчас инженеры находятся на этапе отладки и тестируют отдельные узлы системы. Вам необходимо изготовить прототип, способный определять наличие мусора, скидывать его в две разные сортировочные зоны и проверять переполненность зон.*

#### **I. Соберите устройство, состоящее из следующих элементов:**

- контроллер;
- механическое устройство сортировки;
- табло выбора зоны с ручкой со стрелкой выбора (энкодер или потенциометр);
- кнопка «очистки бака»;
- кнопка «старта сортировки»;
- световой индикатор или табло (экран), сообщающий о состоянии системы.

## II. Напишите программу, обеспечивающую следующий функционал устройства

- После размещения устройства в специальной зоне на полигоне (см. *приложение*) устройство необходимо включить. После этого оно сразу должно быть готово к выполнению задачи.
- Ручка выбора устанавливает текущую зону сброса – стрелка должна находиться в одной из двух зон табло, определяя первую или вторую зону сброса (см. *приложение*).
- Как только устройство готово к работе, оно должно светиться индикатором непрерывно и/или выводить на табло «READY».
- Если устройство готово (сообщает световым индикатором), можно разместить «мешок с мусором»\* в специальной зоне полигона. «Мешок с мусором» должен касаться полигона при установке.
- После размещения «мешка с мусором» необходимо нажать кнопку «старта сортировки».
- Устройство должно сместить «мешок с мусором» в зону 1 или 2 в зависимости от выбранной на табло зоны. Это означает, что устройство механически смещает мусор из нейтральной зоны, и он хотя бы частично находится в зоне сортировки 1 или 2.
- Во время работы системы устройство должно выключать индикатор готовности (убирать надпись с дисплея), что означает неготовность устройства в данный момент к приёму мусора.
- Если во время нажатия на кнопку сортировки мусора в зоне нет, устройство должно сообщить об ошибке миганием светового индикатора 2 раза (и/или текстом «EMPTY» на экране) и не приводить в действие механизм перемещения.
- После перемещения «мешка с мусором» устройство должно вернуться в исходное состояние и сообщить о готовности.
- В один контейнер для сортировки помещается не более 3 «мусорных мешков». Это означает, что устройство не должно выбрасывать четвёртый «мешок» в контейнер, а должно сообщать об ошибке миганием индикатора 4 раза (или текстом «FULL» на экране).
- Для «очистки зоны» необходимо нажать и удерживать кнопку «очистки бака» (не менее 2 сек). После очистки система должна сообщить миганием индикатора 6 раз (или текстом «CLEAR» на экране). *Физически устройство не должно очищать зону. Необходимо только сбросить счётчик «мешков». Устройство сбрасывает счётчик текущей зоны. Короткое нажатие не должно приводить к очистке.*
- При смене зоны на табло выбора, устройство может изменить конфигурацию автономно и сообщить о готовности индикатором.

\*В качестве «мешка с мусором» необходимо использовать смятую  $\frac{1}{2}$  листа А4. Участник делает самостоятельно «мешки» из листка бумаги.

## Методика тестирования устройства

*Все действия с устройством производит участник по просьбе эксперта*

1. Для начала тестирования необходимо разместить устройство на испытательном полигоне (см. *приложение*).
2. Необходимо установить ручку выбора зоны в положение 1. Это делается до или после включения устройства по выбору участника.
3. После включения устройства необходимо убедиться, что оно готово к работе – сообщает о готовности световым индикатором и/или текстом «READY» на экране.
4. Поместить «мешок с мусором» в специальную зону, нажать на кнопку «старт сортировки». Устройство должно сместить «мешок» в зону 1. *Результат фиксируется.*
5. «Мешок с мусором» не размещается в зоне. Нажать на кнопку «старт сортировки». Устройство не должно привести в действие механизм смещения и должно мигнуть индикатором 2 раза и/или текстом «EMPTY» на экране. *Результат фиксируется.*
6. Не двигая ручку выбора зоны, проделать операцию сортировки «мешков» ещё 3 раза аналогично п.4. На третий раз устройство должно сообщить о переполнении – не должно сместить четвёртый мешок **И** мигнуть индикатором 4 раза и/или текстом «FULL» на экране. *Результат фиксируется.*
7. Нажать коротко кнопку «очистки бака». Устройство не должно реагировать.
8. Нажать и удерживать кнопку «очистки бака» не менее 2 сек. Система должна мигнуть индикатором 6 раз и/или текстом «CLEAR» на экране. *Результат фиксируется.*
9. Повторить п.4. *Результат фиксируется.*
10. Изменить положение ручки установки на зону № 2. Устройство должно подготовить механическую часть, если это необходимо и включить световой индикатор и/или текстом «READY» на экране.
11. Повторить тесты для зоны 2. *Результат фиксируется.*

### Критерии оценки

№	Действие	Баллы
1.	Табло выбора зоны существует. Стрелка на нём закреплена и теоретически может выполнять свою функцию	2
2.	Устройство выполнено аккуратно, без грубых нарушений. (Все детали устройства закреплены, использованы компоненты, необходимые для заявленного функционала.)	2
3.	Устройство физически может сместить «мешок с мусором» в одну из зон после нажатия на кнопку «старт сортировки»	3
4.	Устройство распознаёт, что «мешка с мусором» нет после нажатия кнопки – индикатор мигает 2 раза и/или текст «EMPTY» на экране, и механизм не срабатывает	4
5.	Устройство распознаёт, что зона переполнена после нажатия кнопки на четвёртом мешке – индикатор мигает 4 раза и/или текстом «FULL» на экране, и механизм не срабатывает	7
6.	Работает «очистка бака» – после долгого нажатия, устройство мигает индикатором 6 раз и/или текстом «CLEAR» на экране. На короткое нажатие функция не срабатывает	6
7.	Устройство продолжает работу после очистки бака	5
8.	Устройство меняет зону сброса после выбора другой зоны на табло и нажатии кнопки «внесение зоны в память». После смены зоны устройство продолжает работать в штатном режиме	10
9.	Устройство может работать автономно и корректно продолжительное время. Если участник перезапускает устройство во время тестирования, и функционал демонстрируется частями, то за этот пункт ставится 0 баллов	5
	<b>Итого</b>	<b>44</b>

**В зачёт идёт результат лучшей из попыток.**

### Задание Б (16 баллов)

Выполняется с использованием электронных компонентов, выданных организаторами. **Обратите внимание: в комплект не входит источник питания. Член жюри предоставит источник питания (4–5В) только на время попытки без возможности проведения предварительных тестов.** Каждому участнику предоставляются 2 попытки.

**Свой источник питания использовать нельзя.**

Соберите устройство, состоящее из трёх кнопок, трёх светодиодов и ограничивающих резисторов. Пронумеруйте кнопки и светодиоды. Светодиоды должны светиться или нет в зависимости от комбинации нажатых кнопок.

*Есть вероятность, что светодиоды будут светиться очень тускло, если вы всё подключили верно. Присмотритесь внимательно при тестировании этого задания.*

	Кнопка 1	Кнопка 2	Кнопка 3	Светодиод 1	Светодиод 2	Светодиод 3
1	Отпущена	Отпущена	Отпущена	Не светится	Не светится	Не светится
2	Отпущена	Отпущена	Нажата	Не светится	Светится	Светится
3	Отпущена	Нажата	Отпущена	Не светится	Не светится	Не светится
4	Отпущена	Нажата	Нажата	Не светится	Светится	Светится
5	Нажата	Отпущена	Отпущена	Не светится	Не светится	Не светится
6	Нажата	Отпущена	Нажата	Не светится	Светится	Светится
7	Нажата	Нажата	Отпущена	Светится	Не светится	Светится
8	Нажата	Нажата	Нажата	Светится	Светится	Светится

### Критерии оценки

№	Действие	Баллы
	Выполняется одна строчка тестовой таблицы. <i>Баллы начисляются только в том случае, если выполняется не менее 3 строк тестовой таблицы, обязательно включая строку № 7</i>	2 балла за каждую строку
	<b>Итого</b>	16

## Протокол участника

Код участника \_\_\_\_\_

Критерии	Макс. баллы	Попытка № 1	Попытка № 2
<b>Задание А</b>			
Табло выбора зоны существует. Стрелка на нём закреплена и теоретически может выполнять свою функцию	2		
Устройство выполнено аккуратно, без грубых нарушений. <i>(Все детали устройства закреплены, использованы компоненты, необходимые для заявленного функционала)</i>	2		
Устройство сместило «мешок с мусором» в одну из зон после нажатия на кнопку «старт сортировки»	3		
Устройство распознаёт, что «мешка с мусором» нет после нажатия кнопки –мигает 2 раза и/или текст «EMPTY» на экране, и механизм не срабатывает	4		
Устройство распознаёт, что зона переполнена после нажатия кнопки на четвёртом мешке – индикатор мигает 4 раза и/или текст «FULL» на экране, и механизм не срабатывает	7		
Работает «очистка бака» – после долгого нажатия 6 раз и/или текстом «CLEAR» на экране. На короткое нажатие функция не срабатывает	6		
Устройство продолжает работу после очистки бака	5		
Устройство меняет зону сброса после выбора другой зоны на табло и нажатии кнопки «внесение зоны в память». После смены зоны устройство продолжает работать в штатном режиме	10		
Устройство может работать автономно и корректно продолжительное время. Если участник перезапускает устройство во время тестирования, и функционал демонстрируется частями, то за этот пункт ставится 0 баллов	5		
<b>Итого за попытку:</b>	<b>44</b>		
<b>Итого за задание А:</b>			
<i>Лучшая попытка</i>			

<b>Задание Б</b>	<b>Макс. баллы</b>	<b>Попытка № 1</b>	<b>Попытка № 2</b>
Выполняется строка №1 тестовой таблицы	2		
Выполняется строка №2 тестовой таблицы	2		
Выполняется строка №3 тестовой таблицы	2		
Выполняется строка №4 тестовой таблицы	2		
Выполняется строка №5 тестовой таблицы	2		
Выполняется строка №6 тестовой таблицы	2		
Выполняется строка №7 тестовой таблицы <i>Обязательно для выполнения</i>	2		
Выполняется строка №8 тестовой таблицы	2		
<b>Итого за попытку:</b> Если результат менее <b>6 баллов</b> участнику выставляется 0 за попытку	<b>16</b>		
<b>Итого за задание Б:</b> <i>Лучшая попытка</i>			
<b>Итого</b> <i>Задание А + Задание Б</i>			

Подпись судьи

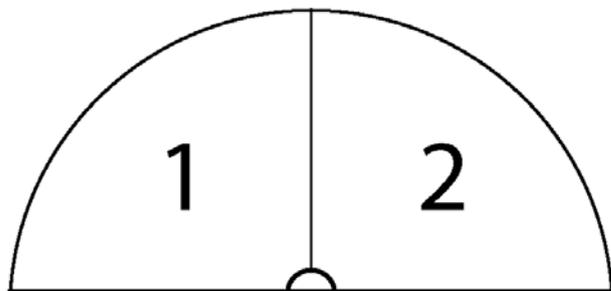
\_\_\_\_\_

Подпись участника

\_\_\_\_\_

**В итоговый результат идёт лучшая попытка из двух.**

Табло выбора зоны



Из этой части можно сделать «мусорный мешок».

# Зона размещения устройства

Части устройства могут выходить за эту область

**1**

Зона размещения  
«мусорного  
мешка»

**2**