

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ). ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА».
2024–2025 уч. г. МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 7 КЛАСС

Практический тур

Необходимое оборудование

1. Робототехнический конструктор с базовым набором сенсоров.

Минимальное содержание набора:

- контроллер;
- сервомотор – 2 шт.;
- энкодер (отдельный или встроенный в мотор) или потенциометр – 1 шт.;
- датчик расстояния – 1 шт.;
- датчик освещённости – 1 шт.;
- кнопка (датчики касания) – 2 шт.;
- дисплей – 1 шт.;
- световой индикатор – 1 шт.
- детали для конструирования.

2. Компьютер с установленной средой программирования, подходящий для данного контроллера.

На выполнение практического задания участнику даётся 120 минут. За это время ему предоставляются по 2 попытки. Участник может сообщить о своём желании сделать зачётную попытку в любое время. Первую попытку необходимо сделать не позднее чем за 30 минут до окончания времени. Если по истечении времени подготовки (120 минут) участник не сделал ни одной попытки, то производится не более чем по одной попытке для каждой части подряд.

Задание А (60 баллов)

Вам необходимо изготовить прототип радара, способный определять наличие объектов и их тип в той или иной зоне и сообщить оператору о результатах работы.

I. Соберите устройство, состоящее из следующих элементов:

- контроллер;
- устройство поворота и наклона датчика расстояния;
- табло с указателем выключения / выбора зоны (энкодер или потенциометр);
- кнопка вывода результата;
- кнопка проверки механической работоспособности;
- экран (дисплей), отображающий результат сканирования.
- Остальные компоненты определяет участник из целей задания.

В качестве объектов для определения используются: высокий объект – жестяная банка 0,33, низкий объект – пластиковый стаканчик (можно установить дном вниз) или 2 кубика (один поставить на другой). Или другие объекты схожие по габаритам с предложенными (должна быть значительная разница между большим и маленьким объектами).

В качестве испытательного полигона используется два листа А4 (*Приложение 2*), склеенные вместе.

II. Напишите программу, обеспечивающую следующий функционал устройства.

- Устройство размещается на столе таким образом, чтобы ни одна его часть не касалась тестового полигона на протяжении всей попытки. Исключение составляет небольшой прямоугольник в основании тестового полигона, сложенного из двух листов (*Приложение 1*). Проекция устройства может находиться над полигоном.
 - Перед запуском программы необходимо перевести переключатель в зону «ВЫКЛ» (*Приложение 1*). Положение датчика расстояния не регламентировано.
 - После запуска программы устройство не предпринимает никаких действий.
 - При нажатии на кнопку «проверка механической работоспособности» в режиме «ВЫКЛ», устройство поворачивает датчик расстояния поочередно все зоны (1–3) (порядок важен: зона 1, зона 2, зона 3), фиксирует положение остановкой в каждой из них и поднимает датчик в каждой из зон для возможного определения высоты объекта. В данном режиме на экран информация не выводится, издается звуковой сигнал для каждой из зон (один раз или «ONE», два раза или «TWO», три раза или «THREE»).
 - При переводе ручки выключения / выбора зоны из положения «ВЫКЛ» устройство включается – сигнализирует световым индикатором или словом «ВКЛЮЧЕНО» на экране (или звуком «ON»). Кнопка «проверка механической работоспособности» не должна работать.
 - При переводе ручки выключения / выбора зоны обратно в положение «ВЫКЛ» устройство выключается – световой индикатор гаснет или на экране появляется надпись «ВЫКЛЮЧЕНО» или «OFF», и устройство не реагирует на нажатие кнопки «вывод результата».
 - Во включённом режиме пользователь может выбрать одну из трёх зон или «Все поле» (тогда будет сканироваться все три зоны).
 - После выбора зоны на табло пользователь нажимает на кнопку «вывод результата». Устройство должно просканировать заданную зону или все поле (в зависимости от режима) и вывести на дисплей наличие объекта, зону установки объекта и его высоту (низкий или высокий).
- Формат вывода: зона и размер (цифра: буква: размер) или «пусто» (EMPTY). Например: **2: C : big** или **1 : A : маленький**. Слово пусто может быть указано только в случае выбора одной конкретной зоны.
- На поле может находиться не более 2-х предметов: 1 большой и 1 маленький.
- После вывода результата устройство остается в режиме ожидания до выбора следующего режима (без перезапусков) и сканировать объект после выбора зоны на табло и нажатия кнопки «вывод результата».

Методика тестирования устройства

Все действия с устройством участник производит по просьбе эксперта.

1. Для начала тестирования необходимо разместить устройство на столе рядом с испытательным полигоном (*Приложение 1*).
2. Необходимо установить указатель на табло выключения / выбора зоны в положение «ВЫКЛ».
3. После запуска программы необходимо убедиться, что устройство не реагирует на нажатие кнопки «вывод результата».
4. Нажимается кнопка «проверка механической работоспособности». Устройство должно поочерёдно перевести датчик расстояния в каждую из зон с 1-ой по 3-юю, фиксируя положение остановкой, и поднимать (смещать) датчик в каждой из зон. Устройство должно издавать звуковой сигнал, однозначно позволяющий определять зону сканирования. *Результат фиксируется.*
5. Включить устройство, повернув указатель на табло в любую из зон. Устройство должно сигнализировать о включении. *Результат фиксируется.*
6. Нажимается кнопка «проверка механической работоспособности» для того чтобы убедиться, что устройство не реагирует на нажатие. *Результат фиксируется.*
7. Поочерёдно низкий объект устанавливается в одну из зон. Каждый раз необходимо выбирать зону сканирования, в которой установлен объект, или режим «4», нажимать кнопку «вывод результата». Повторить не менее четырёх раз в случайном порядке по выбору эксперта. *Результат фиксируется.*
8. Поочерёдно высокий объект устанавливается в одну из зон. Каждый раз необходимо выбирать зону сканирования, в которой установлен объект, или режим «4», нажимать кнопку «вывод результата». Повторить не менее четырёх раз в случайном порядке по выбору эксперта. *Результат фиксируется.*
9. Выбирается случайная пустая зона или режим «4», нажимается кнопка «вывод результата». *Результат фиксируется.*
10. Поочерёдно высокий и / или низкий объект устанавливается в любую из зон. Повторить четыре раза, каждый раз необходимо в случайном порядке выбирать разную зону сканирования (от 1 до 4), не меняя зоны установки объектов, нажимать кнопку «вывод результата». В случайном порядке по выбору эксперта. *Результат фиксируется.*
11. Устройство выключается переводом ручки в зону «ВЫКЛ». *Результат фиксируется.*

Критерии оценки

№	Действие	Баллы
1	Табло с указателем выключения / выбора зоны существует. Стрелка на нём закреплена и теоретически может выполнять свою функцию	3
2	Устройство выполнено аккуратно, без грубых нарушений. (Все детали закреплены, устройство представляет собой целостную конструкцию.)	3
3	При нажатии на кнопку «проверка механической работоспособности» датчик поворачивался и фиксировался в каждой из зон	4
4	Устройство в правильном порядке поворачивало датчик	2
5	При повороте в каждую из зон датчик изменял своё положение для потенциального определения высоты объекта (присутствует вторая степень свободы)	6
6	Устройство в каждой из зон издавало корректный сигнал (по 1 балла за каждую правильно определенную зону)	3
7	Устройство верно определяет низкие объекты в большинстве случаев ($\geq 50\%$). ИЛИ Устройство безошибочно определяет низкие объекты во всех тестах	4 8
8	Устройство верно определяет высокие объекты в большинстве случаев ($\geq 50\%$). ИЛИ Устройство безошибочно определяет высокие объекты во всех тестах	4 8
9	Устройство определяет пустую зону во всех тестах	5
10	Устройство безошибочно определяет как маленький так и большой предметы в большинстве случаев ($\geq 50\%$). ИЛИ Устройство безошибочно определяет как маленький так и большой предметы во всех тестах	4 8
11	Устройство включается и выключается переводом указателя на табло. Световая индикация изменяется (звуковой сигнал)	4
12	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	6
	Итого	60

Протокол участника

Логин участника _____

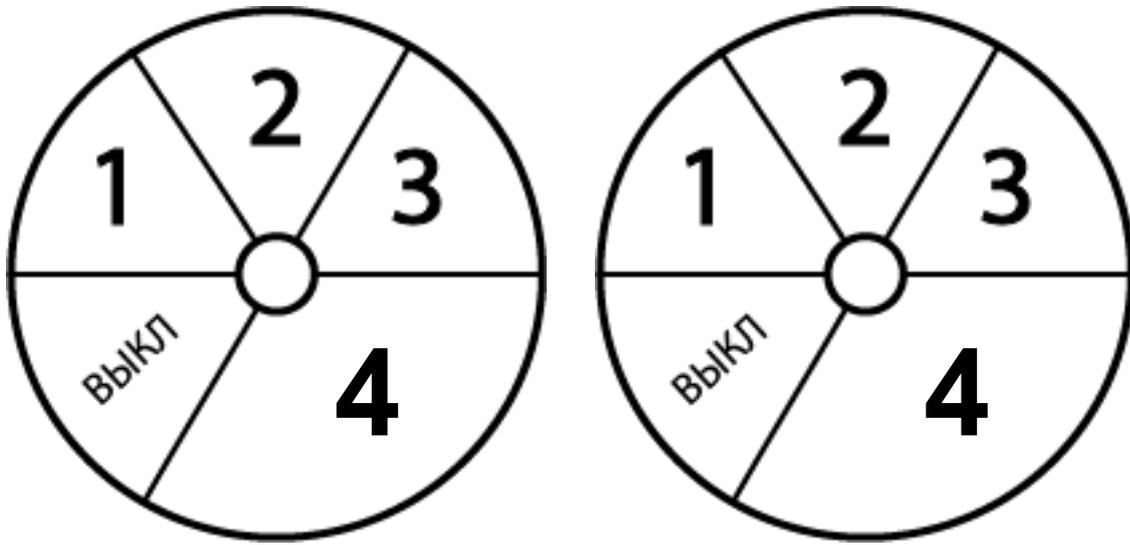
Действие	Макс. балл	Попытка № 1	Попытка № 2
Табло с указателем выключения / выбора зоны существует. Стрелка на нём закреплена и теоретически может выполнять свою функцию	3		
Устройство выполнено аккуратно, без грубых нарушений. (Все детали закреплены, устройство представляет собой целостную конструкцию.)	3		
При нажатии на кнопку «проверка механической работоспособности» датчик поворачивался и фиксировался в каждой из зон	4		
Устройство в правильном порядке поворачивало датчик	2		
При повороте в каждую из зон датчик изменял своё положение для потенциального определения высоты объекта (присутствует вторая степень свободы)	6		
Устройство в каждой из зон издавало корректный сигнал (по 1 балла за каждую правильно определенную зону)	3		
Устройство верно определяет низкие объекты в большинстве случаев ($\geq 50\%$). ИЛИ Устройство безошибочно определяет низкие объекты во всех тестах	4 8		
Устройство верно определяет высокие объекты в большинстве случаев ($\geq 50\%$). ИЛИ Устройство безошибочно определяет высокие объекты во всех тестах	4 8		
Устройство определяет пустую зону во всех тестах	5		
Устройство безошибочно определяет как маленький так и большой предметы в большинстве случаев ($\geq 50\%$). ИЛИ Устройство безошибочно определяет как маленький так и большой предметы во всех тестах	4 8		
Устройство включается и выключается переводом указателя на табло. Световая индикация изменяется (звуковой сигнал)	4		
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	6		
Итого за попытку	60		
Итого за задание (Лучшая попытка)			

Подпись эксперта _____

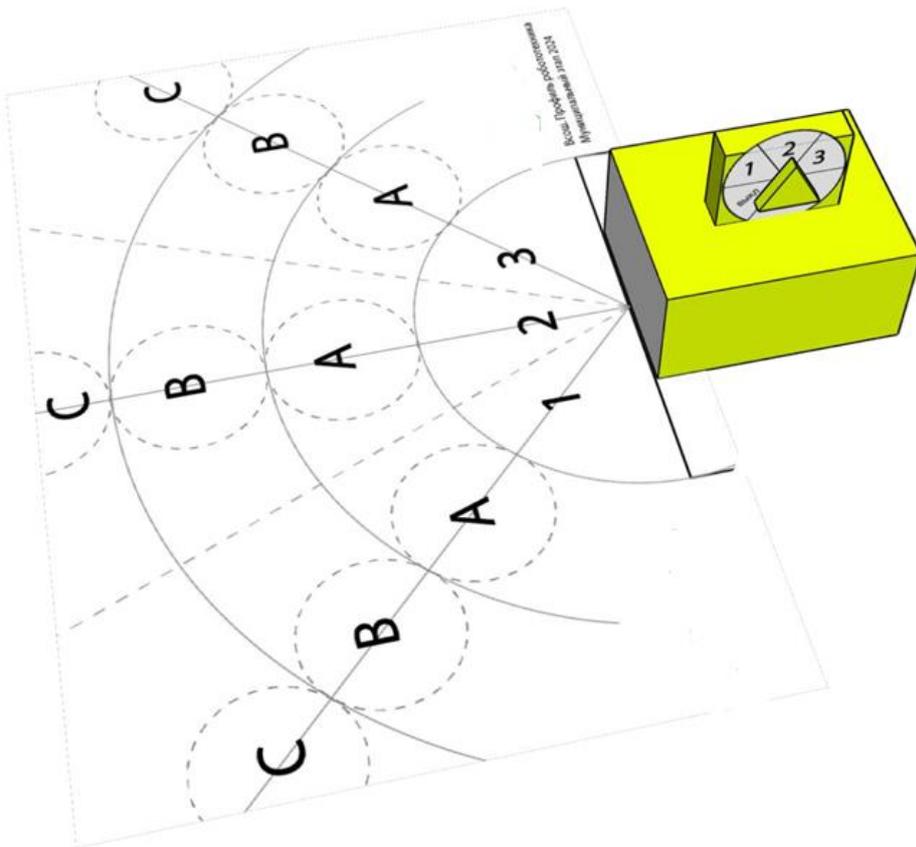
Подпись участника _____

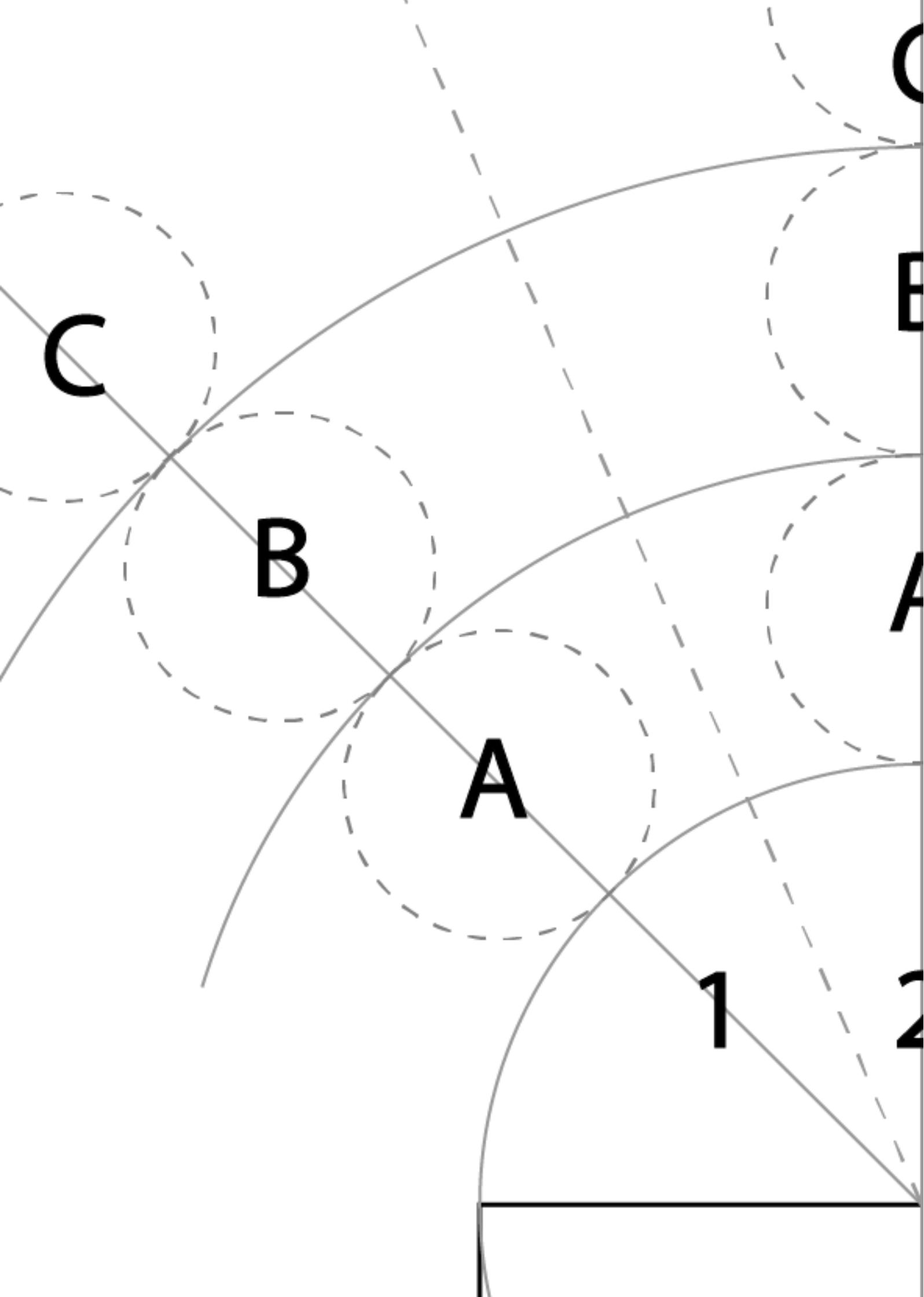
Приложение 1

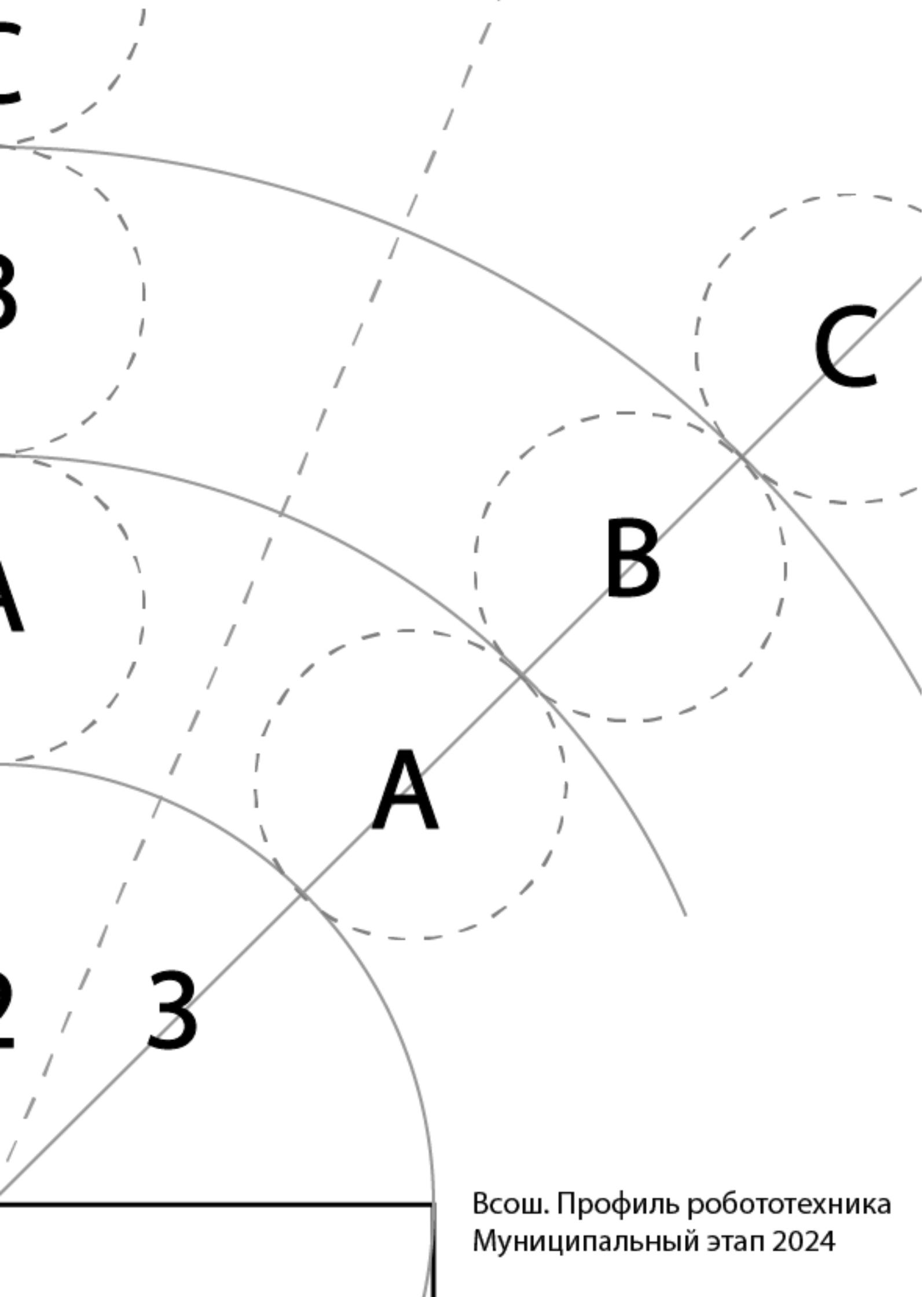
Табло выключения / выбора зоны (вырезать)



Внешний вид испытательного полигона и пример размещения робота







Е

В

А

2

3

А

В

С