



Федеральное государственное автономное научное учреждение
«Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт
робототехники и технической кибернетики»

Описание заданий для
лаборатории «Робототехника»
Кавказского инвестиционного форума

Версия от 17.06.2024

| | |
|--|---|
| Задачи | 3 |
| Техническое описание | 3 |
| 1. Автономная доставка лекарственных препаратов | 3 |
| 1.1. Хранилище лекарственных препаратов | 3 |
| 1.2. Магнитный захват | 3 |
| 2. Автономное вождение в условиях городской среды | 4 |
| 2.1. Описание знаков..... | 4 |
| 3. Автономный сбор урожая в тепличных условиях | 5 |
| 3.1. Описание подвеса и плодов..... | 5 |
| 3.2. Описание AgUco маркеров | 5 |
| Приложение А. Внешний вид маркеров | 6 |
| Приложение Б. Дорожные знаки | 7 |
| Приложение В. Внешний вид плодов | 8 |

Задачи:

1. **Автономная доставка лекарственных препаратов:** реализовать автономное распознавание и захват лекарственных препаратов из хранилища.
2. **Автономное вождение в условиях городской среды:** реализовать автономное распознавание знаков дорожного движения и действий по ним.
3. **Автономный сбор урожая в тепличных условиях:** реализовать автономное распознавание овощей условиях смоделированной тепличной среды.

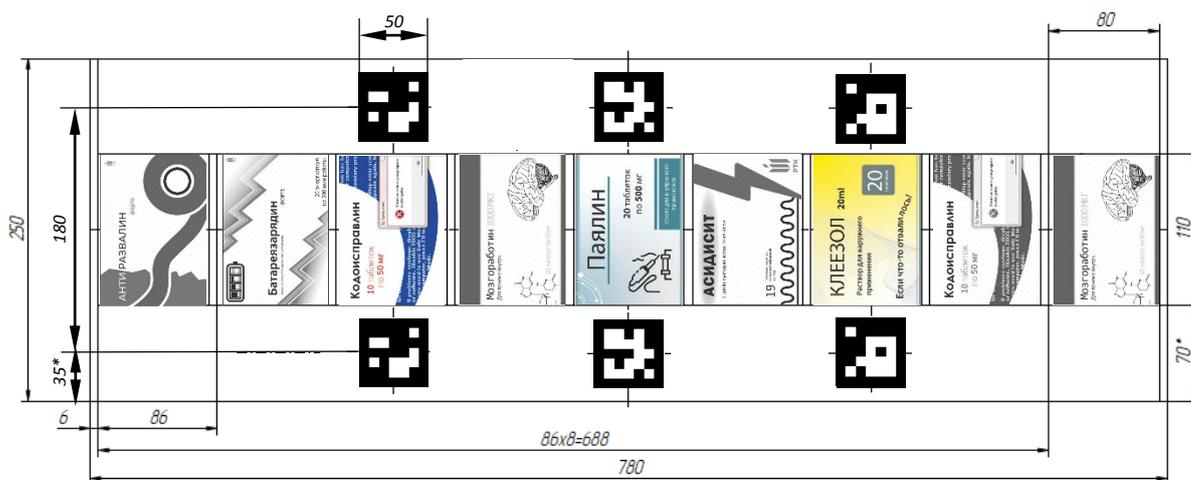
В ходе подготовки к участию в робототехнической лаборатории участники могут выбрать одну из задач, изучить и разработать необходимые алгоритмы для выполнения заданий, а также подготовить робота, оснастив его необходимым оборудованием.

Техническое описание

1. Автономная доставка лекарственных препаратов

1.1. Хранилище лекарственных препаратов

Хранилище представляет собой расположенные в ряд секции, в которых находятся картонные коробки с различными лекарствами. Высота и ширина ячейки для хранения лекарств 110 мм и 80 мм соответственно. *ArUco* маркеры размером 50x50 мм установлены на высоте 35 мм и 215 мм от уровня пола до центра маркеров над каждым лекарством в



* Размеры для справок.

Рис. 1 - Стеллаж с лекарствами

Коробки с лекарственными препаратами находятся внутри секций на одной линии с лицевой поверхностью хранилища. Внутри коробок, находящихся в секциях №3, 5 и 7, на лицевой стороне находится металлическая пластина, покрывающая всю поверхность коробки. Пластина позволяет примагнитить коробку с помощью магнитного захвата. Масса коробки с пластиной составляет 40 г.

1.2. Магнитный захват

Магнитный захват представляет собой пластиковый модуль с двумя закреплёнными магнитами, использующийся для захвата коробки с лекарствами (рис. 2). Также модуль имеет сквозное квадратное отверстие со стороной 3 мм. До начала старта участник получает

данный модуль для самостоятельной установки на робота. Габаритные размеры (ДхШхВ) 40x18x25 мм. Вес магнитного захвата составляет 30 г.

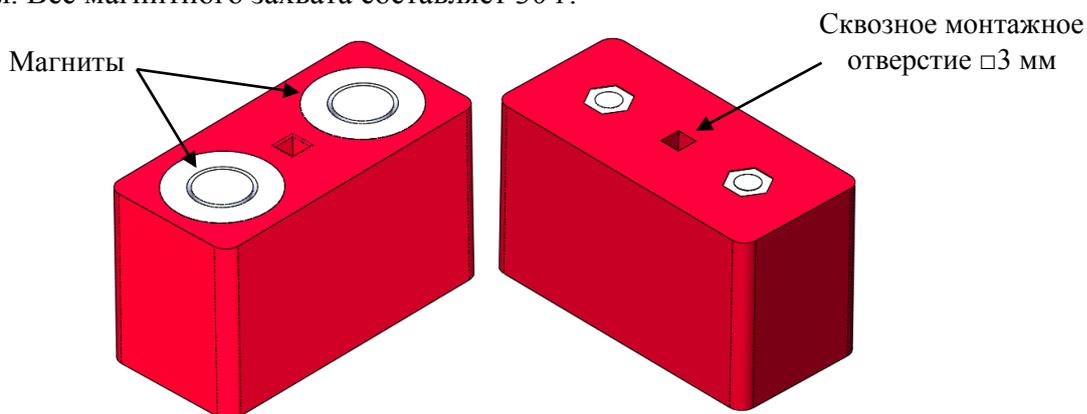


Рис. 2 – Внешний вид магнитного захвата

2. Автономное вождение в условиях городской среды

2.1. Описание знаков

Знаки дорожного движения, используемые в задаче, представляют собой пропорционально уменьшенные знаки, представленные в ГОСТ Р 52289–2019.

Знаки диаметром 100 мм закреплены на стойке, высотой 200 мм (рис. 3). Лицевая сторона знака оклеена матовой бумагой с изображением направления движения. С обратной стороны стойки за знаком размещен пластиковый диск белого цвета диаметром 150 мм.

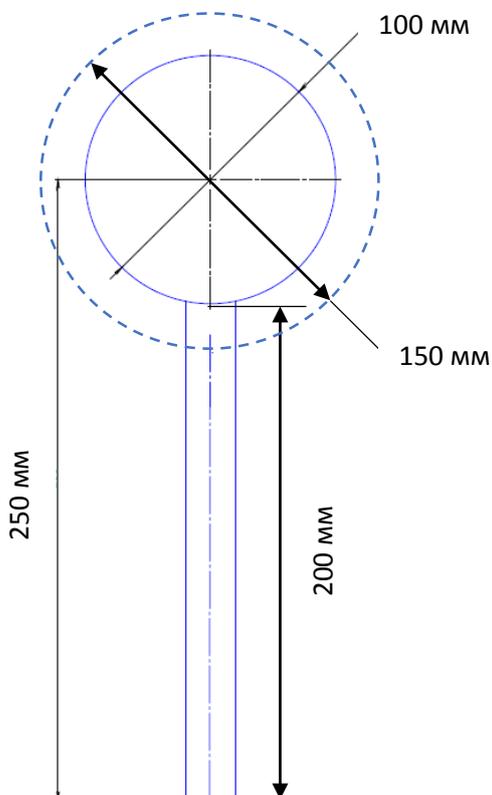


Рис. 3 – Чертёж стойки для знака

3. Автономный сбор урожая в тепличных условиях

3.1. Описание подвеса и плодов

На полигоне может быть установлено до 6 овощей, по 3 штуки каждого вида, отличающихся по цвету и форме: красные помидоры высотой 70 мм и синие баклажаны высотой 150 мм. Плоды держатся на зафиксированных магнитных подвесах, которые, в свою очередь, находятся на высоте 270 мм. За ними установлена пластиковая стенка высотой 400 мм, облегчающая обнаружение и распознавание плодов камерой. Вдоль стенок может быть установлен лоток (ВхШ) 60x120 мм, предназначенный для сбора снятых плодов (рис. 4).

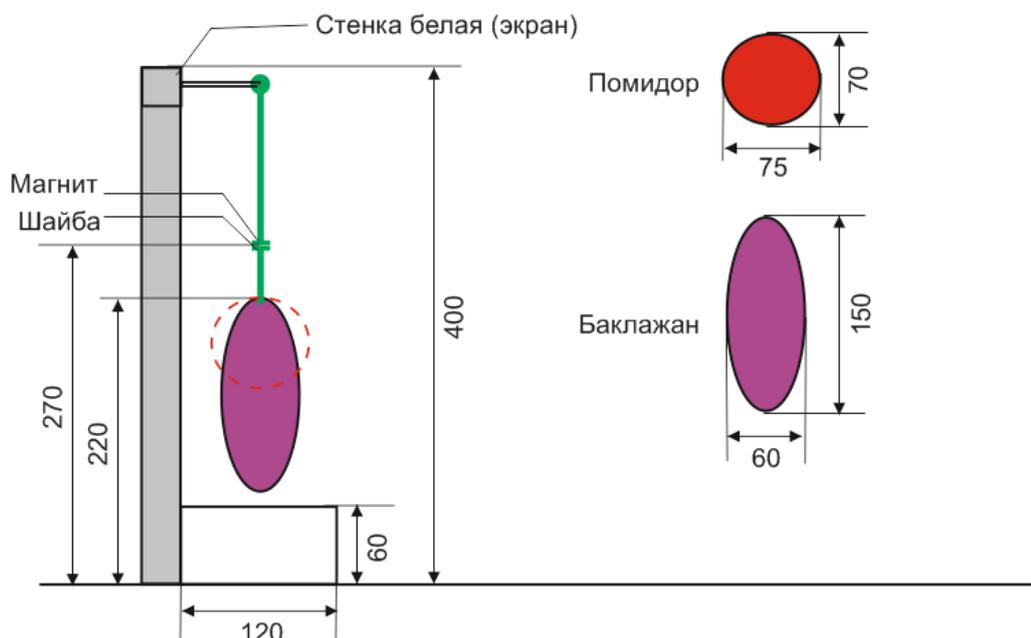


Рис. 4 – Конфигурация подвеса овощей

3.2. Описание ArUco маркеров

На стенке теплицы на расстоянии 185 мм между центром маркера и «полом» теплицы (на одном уровне с центром помидора) установлены *ArUco* маркеры размером (ДхШ) 50x50 мм для ориентации робота. Маркеры установлены попарно слева и справа от плодов на расстоянии 100 мм от оси подвеса плода (рис. 5). Маркер слева от плода содержит цифру «1», а справа – «2».

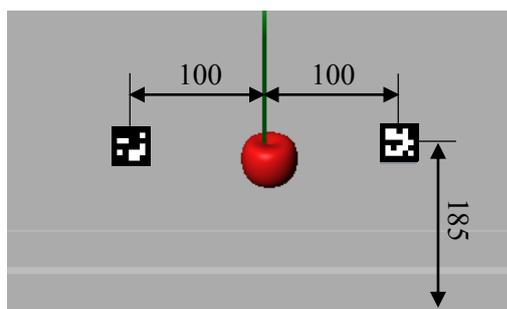
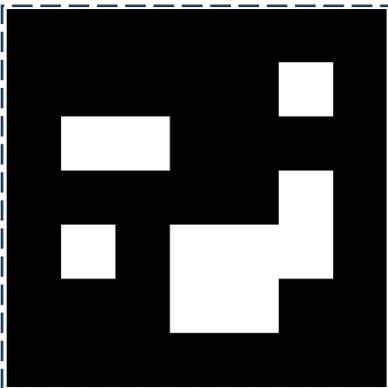
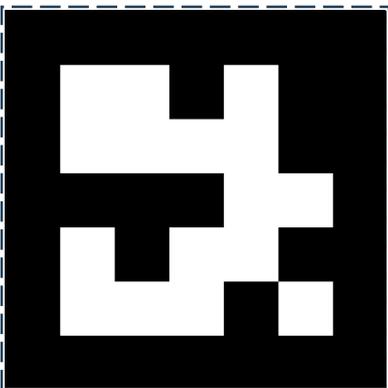
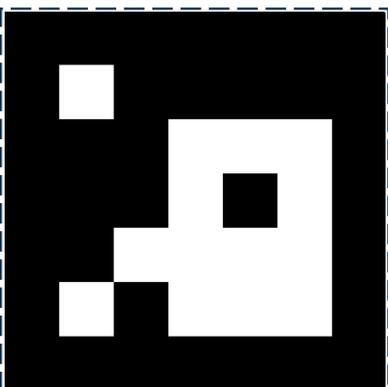
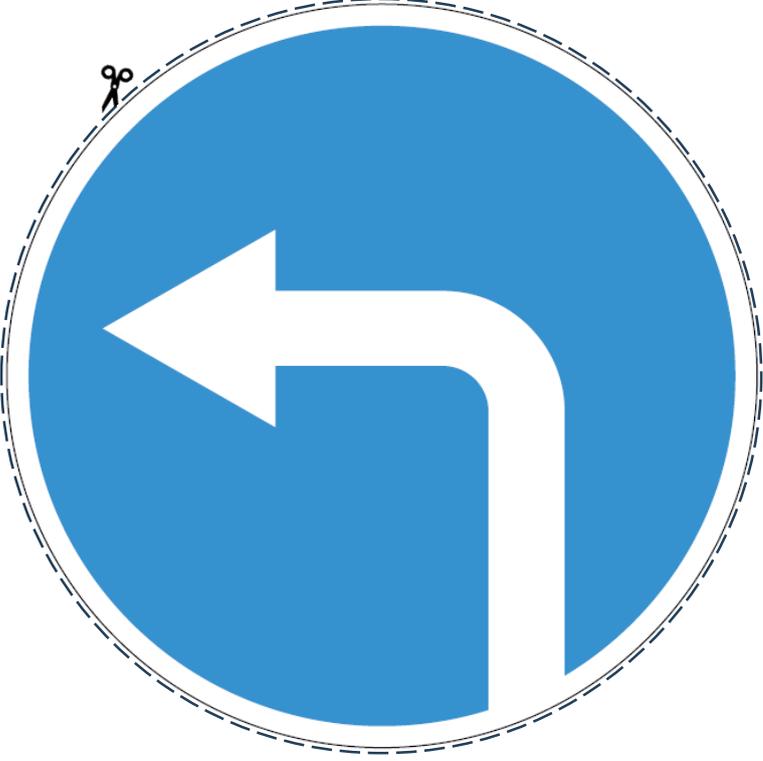


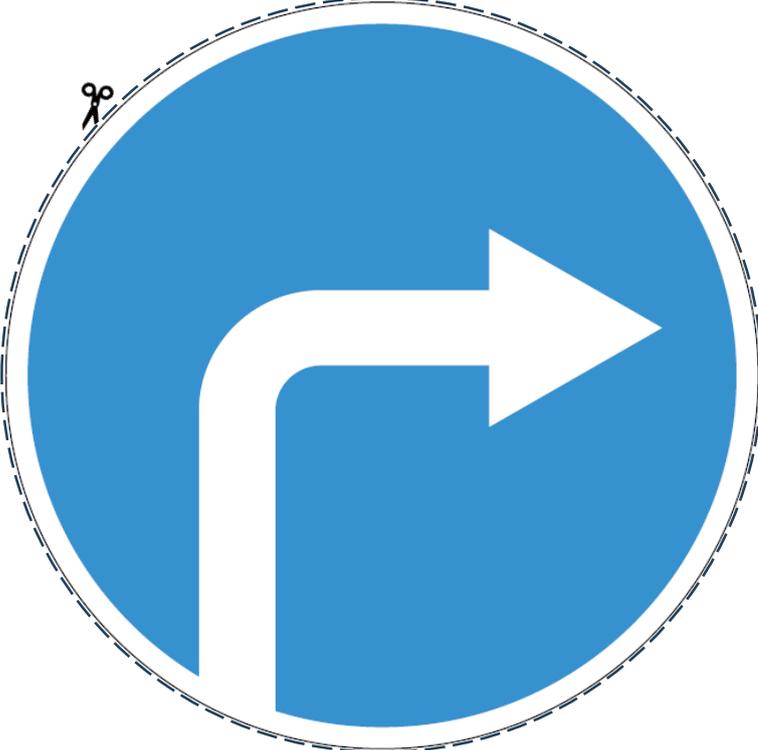
Рис. 5 – Расположение *ArUco* маркеров

Приложение А. Внешний вид маркеров

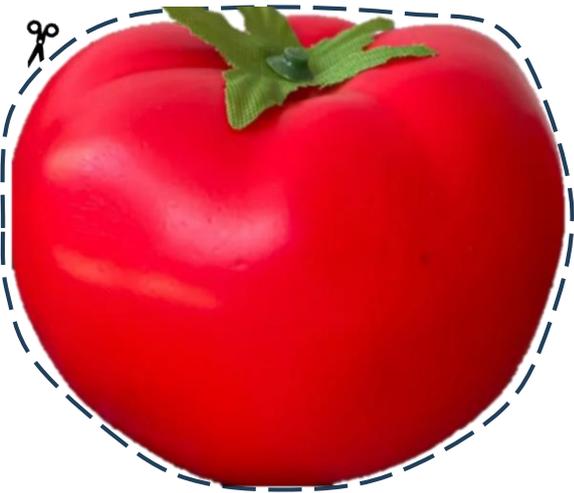
| Изображение и номер | Наименование |
|--|--|
|  <p data-bbox="692 734 742 763">А.1</p> | <p data-bbox="1262 331 1458 398"><i>ArUco</i> маркер (цифра «1»)</p> |
|  <p data-bbox="692 1196 742 1225">А.2</p> | <p data-bbox="1262 792 1458 860"><i>ArUco</i> маркер (цифра «2»)</p> |
|  <p data-bbox="692 1657 742 1686">А.3</p> | <p data-bbox="1262 1254 1458 1321"><i>ArUco</i> маркер (цифра «3»)</p> |

Приложение Б. Дорожные знаки

| Изображение и номер | Наименование |
|---|-----------------|
|  <p>Б.1</p> | Движение прямо |
|  <p>Б.2</p> | Движение налево |

| | |
|---|-------------------------|
|  <p>Б.3</p> | <p>Движение направо</p> |
|---|-------------------------|

Приложение В. Внешний вид плодов

| Изображение и номер | Наименование |
|--|----------------|
|  <p>А.1</p> | <p>Помидор</p> |



Примечание:

Маркеры, знаки и плоды указанные в Приложениях А-В выполнены в оригинальном масштабе. Участники могут использовать предоставленные материалы для подготовки к соревнованиям и создания собственных тестовых изделий.

Все маркеры, используемые в заданиях, состоят из блоков 5x5.