

Мобильная робототехника

ВВЕДЕНИЕ

Основными факторами, которые влияют на широкое применение мобильной робототехники в различных отраслях промышленности, связанных с быстро развивающейся сферой логистики, является желание максимально снизить участие человека с целью получить требуемый результат с минимальным воздействием на здоровье и высокой эффективностью.

Конкурсное задание «**Робот-кладовщик**» состоит в том, что участникам соревнований следует автоматизировать процесс сортировки «товаров» в транспортно-логистическом комплексе, путем создания автономного робота, способного обнаружить предмет в «зоне выгрузки», определить вид товара и переместить его в соответствующий «контейнер» в «зоне склада», по соответствующему сигналу переместить «товар» из «зоны склада» в соответствующий контейнер «зоны погрузки».

ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЙ

В соревновательный день первые два часа состязаний отводится на отладку уже готовых роботов и создание набора базовых программ для демонстрации базовой функциональности робота.

В течение дня, по установленному организаторами графику, участники должны представить свои инженерные книги и показать базовые функции робота. Далее выполняется **«Перевозка товаров из зоны склада в зону погрузки»** в ручном режиме (управление робота осуществляется удаленно, любым удобным способом для учащих). Следующим этапом состязаний является выполнение оценочного задания **«Сортировка и перевозка товаров (автономный и ручной режим)»**. Оценивается каждый этап состязаний

ОБОРУДОВАНИЕ ПЛОЩАДКИ СОРЕВНОВАНИЙ

Площадка для соревнований состоит из двух одинаковых полей, установленных вплотную друг к другу по длинной стороне.

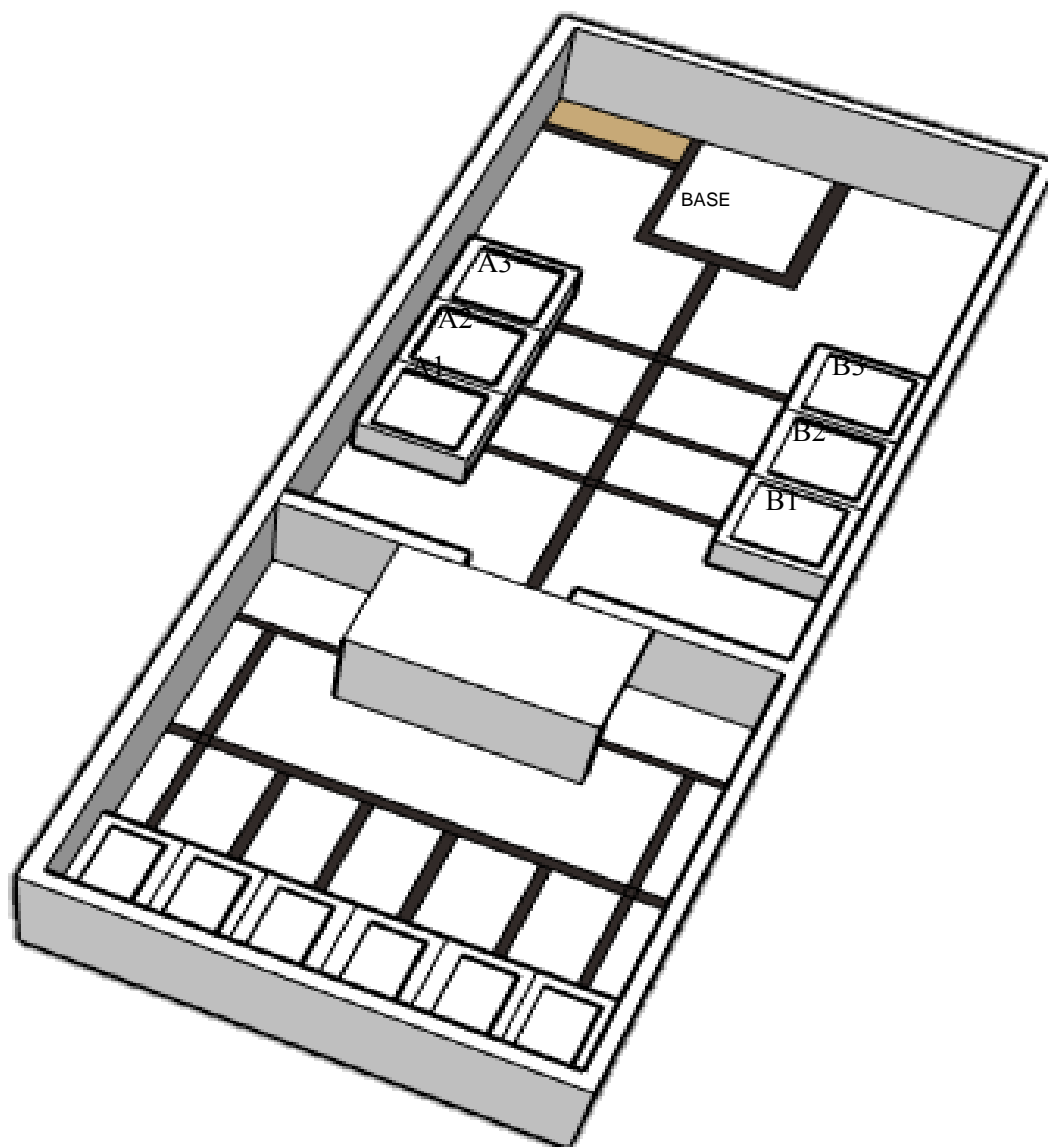
Каждое поле представляет собой ровную поверхность белого цвета, размером от 1500х4000 мм до 2000х4500 мм с бортиком по периметру, высотой от 300 мм

На поле имеются следующие зоны:

1. Стартовая зона BASE, в которой робот находится в начале выполнения задания – **размер зоны 500х500 мм.**
2. «Зона выгрузки» (A1, A2, A3) и «зона погрузки» (B1, B2, B3), «зона склада» – **размер одной зоны (ячейки зоны) 300х300мм.**
3. «Контейнер» в «зоне погрузки» для размещения предметов – **размер одного «контейнера» 200х200 мм, с высотой бортика 75 мм.**
4. Зона индикации –прямоугольная зона, рядом с BASE, куда размещаются индикаторы товара
5. «Препятствие» – **горка размером 300х300мм, высота 50мм.**
6. «Стена» – высота от 300 мм
7. Зоны на поле выделены линиями темного цвета (**ширина линии 2-5мм**), маршрут следования робота обозначен направляющими и вспомогательными линиями (**ширина линии 18-20мм**).
8. Предмет представлен «товаром» – цилиндр с размером высоты 12 см и ширины 6 см. Вся поверхность цилиндра окрашена в определенный цвет.



МАКЕТ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО ПОЛЯ



Примечания: размеры и расположение зон могут быть изменены до начала соревнований.

Размеры и расположение зон, как и стартовая позиция и ориентация робота, неизменны в течение всего дня испытаний.

ЗАДАНИЕ

Задание 1 –«Демонстрация базовых функций робота»

Участники должны продемонстрировать базовые функции робота.

В течение дня, по установленному организаторами графику, участники должны представить свои презентации и инженерные книги. В отведенное время, продемонстрировать базовую функциональность своих роботов.

Задание 2 – «Перевозка товаров из зоны склада в зону погрузки».

Робот в режиме ручного управления прибывает в «зону склада», обнаруживает по цветовой метке необходимый товар на складе, и доставляет его в «контейнер» в «зоне погрузки», возвращается, чтобы обнаружить следующий товар. Разрешается перемещать строго по одному предмету. Оценивается общее число размещенных в «контейнерах» товаров за время выполнения задания. В данном задании общее количество предметов – 6, количество «требуемых» предметов – 3, по одному в каждый «контейнер». В начале дня экспертами определяются цветовые коды «требуемых» товаров.

Примечание: «размещенным» считается предмет, находящийся на момент подсчета очков в «контейнере» полностью.

Задание 3 – «Сортировка и перевозка товаров».

Робот прибывает в «зону выгрузки», обнаруживает товар, определяет его «вид» по цветовой метке и доставляет его в соответствующий «контейнер» в «зоне склада», возвращается, чтобы обнаружить следующий товар. Разрешается перемещать строго по одному предмету. После со склада, по требованию (если в зоне индикатора есть соответствующая метка), робот должен доставить товар со склада в «зону погрузки». Оценивается общее число правильно размещенных в «контейнерах» товаров за время выполнения задания. В данном задании максимальное количество товаров – 6 (3 в зоне выгрузки и 3 уже на складе). В ручном режиме, участники должны в зоне прямой видимости осуществить выгрузку оставшегося товара на складе в зону погрузки в соответствующие ячейки. В начале дня экспертами определяется цветовой код каждого «товара». В «контейнере» все предметы должны размещаться строго на одном уровне.

Примечание: «размещенным» считается предмет, находящийся на момент подсчета очков в «контейнере» полностью.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

До начала выполнения заезда робот проходит проверку на **наличие единственной программы управления**.

Перед началом сдачи задания эксперты случайным образом определяют количество и место расположения предметов в соответствии с заданием.

Перед началом выполнения задания робот устанавливается участниками в зону старта. По команде эксперта участник переводит робота в автономный режим работы. В дальнейшем робот выполняет задание в полностью автономном режиме.

При нештатных ситуациях, возникающих во время заезда (замена батареек, корректировка и настройка датчиков и т.п.) остановка времени заезда не предусмотрена.

При вмешательстве участников соревнований в работу робота во время заезда, робот возвращается в стартовую позицию. Отсчет времени заезда не прекращается.

ДОПУСТИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В конструкции робота может использоваться только один программируемый блок управления, входящий в состав набора робототехнического конструктора (**любого производителя**), содержащего основные конструктивные элементы из пластмассы. Количество моторов не ограничено. Также можно использовать следующие датчики в указанном максимальном количестве:

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО, НЕ БОЛЕЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
Датчик света/освещенности/цвета	4	
Датчик касания	2	
Датчик расстояния	2	Допускается использование ИК и/или УЗ и/или оптических датчиков
Гироскопический датчик/ Компас	1	

Используемое программное обеспечение: совместимое с программируемым блоком.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Конкурсное задание оценивается по следующим критериям:

- Общая организация и управление ходом выполнения работ;
- Навыки взаимодействия, коммуникации и командной работы;
- Навыки документирования работ и подготовки сопроводительной документации;
- Навыки создания конструкции робототехнической системы на базе типовых решений;
- Навыки сборки и отладки робототехнической системы;
- Навыки программирования робототехнической системы на основе типовых алгоритмов и программных решений;
- Навыки отладки и настройки робототехнической системы;
- Навыки пуско-наладки и сдачи в эксплуатацию робототехнической системы;
- Результаты выполнения задания.

Презентация демонстрирует в полной мере деятельность членов команды по подготовке к соревнованиям. Во время устной презентации каждой команде будет предоставлено до 10 минут, чтобы поделиться своим решением с группой экспертов. Презентация может включать вспомогательные материалы (электронные слайды, например, в MS PowerPoint), работа-прототипа.

Презентация членов команды должна включать:

- Изображения и минимальное количество текста, представляющие эволюцию конструкции робота;
- Изображения и минимальное количество текста, представляющие стратегию выполнения задачи;
- Изображения и минимальное количество текста, представляющие процесс сборки робота в целом;
- Использованные решения, касающиеся конкретных систем (электрика/ механика/ программирование) в использование необходимых для понимания схем и изображений;
- Информацию об образовательной организации/промышленном партнере;
- Информацию о членах команды (достижения, роли в работе над заданием).

Инженерная книга должна быть создана и использована членами команды для хронологического документирования выполнения задания в рамках подготовки к соревнованиям. Инженерная книга может использоваться в качестве справочных материалов на этапе сборки.

Инженерная книга должна включать:

- Развитие проекта с изменениями;
- Возникающие проблемы и способы их устранения;
- Принятые решения;

- Результаты испытаний;
- Изображения;
- Печатные разделы кода;
- Подробные инструкции по сборке.

Все страницы должны быть прошиты, пронумерованы и датированы.

Примечание: полный список критериев оценки презентации и задания до сведения участников не доводится.