|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

ЮниорПрофи 2021

компетенция

Мобильная робототехника 10+

ВВЕДЕНИЕ

Основными факторами, которые влияют на широкое применение мобильной робототехники в различных отраслях промышленности, а также отраслях, связанных с сервисным обслуживанием и оказанием различных услуг населению – максимально снизить участие человека с целью получить требуемый результат с минимальным воздействием на здоровье, повышением производительности и высокой эффективностью.

Конкурсное задание «**Робот-почтальон**» состоит в том, что участникам соревнований следует автоматизировать процесс сортировки «посылок», путем создания автономного робота, способного разместить «посылку» в «почтовом отделении» в ячейку «постамата» в соответствии с кодом заказа.

ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЙ

Соревновательные дни: (2 дня)

Первый соревновательный день (С1) отводится для создания набора базовых программ и демонстрации базовой̆ функциональности робота. Команды приезжают уже с готовым (собранным) роботом, в роботе не должно быть программ управления.

В течение дня, по установленному организаторами графику, участники должны представить свои презентации и инженерные книги. В конце дня, в отведенное для этого время, продемонстрировать базовую функциональность своих роботов и выполнения тестового задания «**Доставка «посылок»**».

Второй день (С2) посвящен выполнению оценочного задания «**Сортировка «посылок»**».

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 2000х1000 мм до 2500х1500 мм с бортиком по периметру, высотой от 50 мм.

В Приложении к Конкурсному заданию представлен макет поля размером 2464х1245 мм.

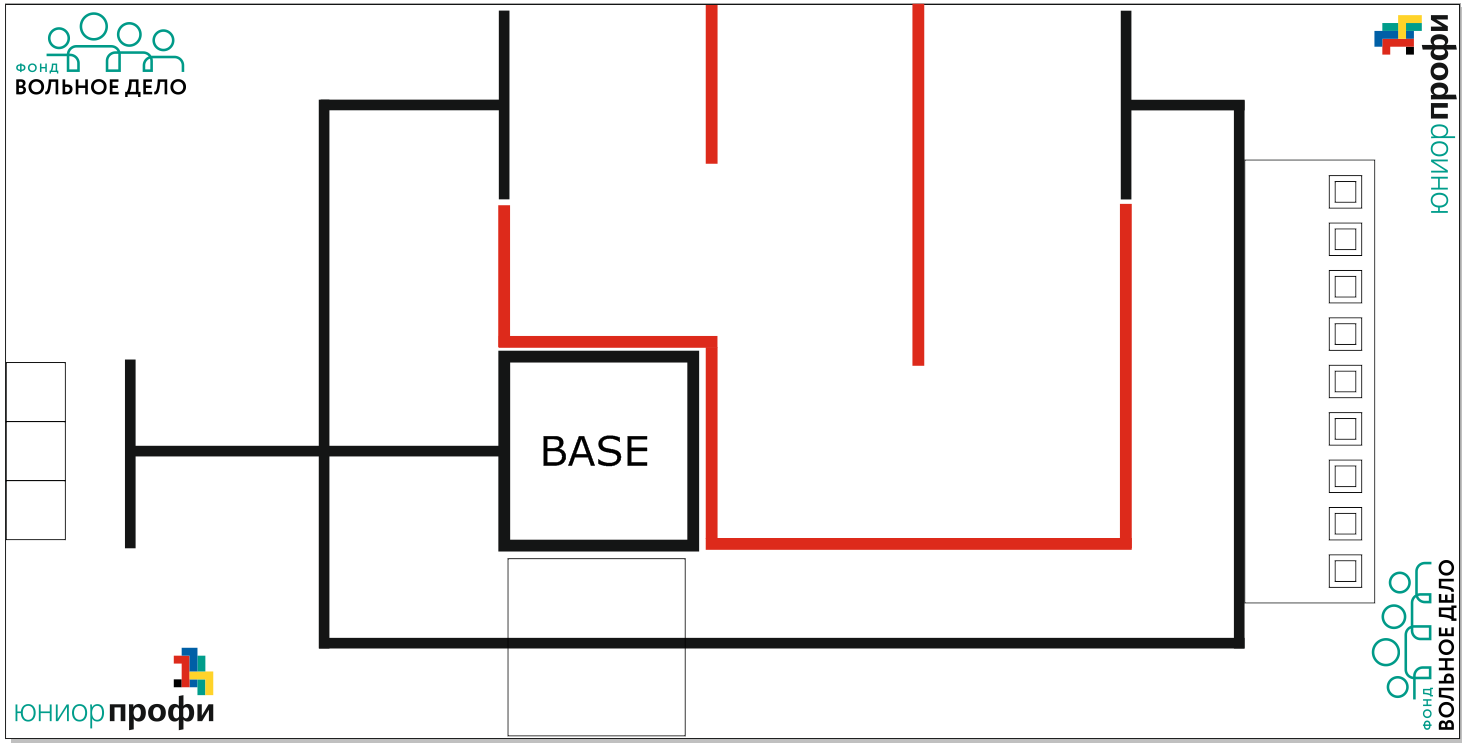
На поле имеются следующие зоны:

1. Стартовая зона «BASE», в которой робот находится в начале выполнения задания – **размер зоны 300х300 мм**.
2. «Рабочая зона» – **размер зоны 750х220 мм**.
3. Метка размещения «посылки» в «Рабочей зоне» – **внешний контур 55х55 мм**, **внутренний контур** **35х35 мм**
4. «Постамат» – **размер зоны 300х100 мм**.
5. «Препятствие» – **размером зоны 300х300 мм.**
6. «Коридор» – **траектория, ограниченная** **линиями красного цвета («стена»), которые запрещено пересекать роботу его проекцией.**

Зоны на поле выделены линиями темного цвета (**ширина линии 2‑5 мм**), маршрут следования робота обозначен направляющими и вспомогательными линиями (**ширина линии 18‑20 мм**).

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.



|  |  |
| --- | --- |
| BASE | Стартовая позиция робота |
|  | «Рабочая зона» |
|  | Вспомогательные направляющие линии |
|  | Линия-«стена» «коридора» |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | |  |  |  | | «Постамат» |
|  | Место размещения «посылки» |

Представлено два типа «посылок»:

1 тип – представлен пластиковым кубиком с размером стороны 50±2 мм;

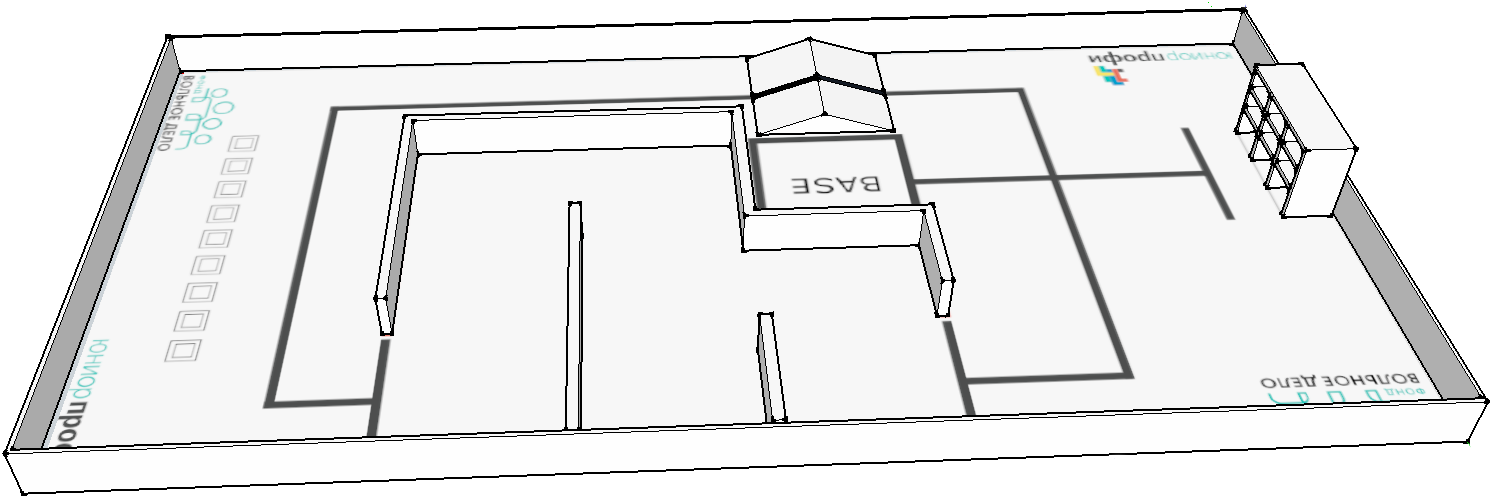
2 тип – представлен пластиковым кубиком с размером стороны 30±2 мм.

На каждой сплошной стороне «посылки» размещается цветная метка (**размер метки 40х40 мм или 25х25 мм**). При использовании цветных кубиков, цветная метка может не использоваться. Допускаются следующие цвета: желтый, красный, синий, зеленый, черный, белый.

«Постамат» представляет собой вертикальную конструкцию с ячейками. Размер ячеек нижнего ряда – 85x60 мм, среднего и верхнего ряда – 85x40 мм. Глубина ячейки – 90 мм. Ячейки имеют заднюю стенку. (**см. Приложение 1**)

«Препятствие» представляет собой горку размером 300х300 мм, высотой 50 мм. (**см. Приложение 2**)

«Коридор» – траектория, ограниченная линиями красного цвета, которые запрещено пересекать роботу его проекцией. Рекомендуется разместить вертикальные «стены», представляющие панели высотой 90 мм.



заданиЕ

Задание С1 – «**Доставка «посылок»**»

Робот прибывает в «рабочую зону», забирает первую «посылку», определяет тип и доставляет её в «постамат», размещая в ячейку в соответствии с типом. Робот возвращается, чтобы забрать следующую «посылку». Разрешается перемещать строго по одной «посылке». При перемещении «посылка» не должна касаться поверхности поля. По окончании выполнения задания по доставке «посылок» в «постамат», робот должен вернуться с зону «BASE». Оценивается общее число размещенных в ячейках «постамата» «посылок» за время выполнения задания. В данном задании общее количество «посылок» – 3 (одна штука – 1 типа, две штуки – 2 типа). В начале дня экспертами определяется маршрут следования робота. Например, «BASE» – «коридор» – «рабочая зона» – «препятствие» – «постамат».

Примечание: «посылка» считается размещенной, если находится на момент подсчета очков в ячейке «постамата». Если в ячейке размещено две «посылки», то в зачет принимается только одна, но при этом засчитывается факт доставки обеих «посылок» до «постамата».

Задание С2 – «**Сортировка «посылок»**»

Робот прибывает в «рабочую зону», забирает первую «посылку», определяет тип, цветовой код и доставляет её в «постамат», размещая в ячейку в соответствии с типом и кодом. Робот возвращается, чтобы забрать следующую «посылку». Разрешается перемещать строго по одной «посылке». При перемещении «посылка» не должна касаться поверхности поля. По окончании выполнения задания по доставке «посылок» в «постамат», робот должен вернуться с зону «BASE». Оценивается общее число размещенных в ячейках «постамата» «посылок» за время выполнения задания. В данном задании общее количество «посылок» – 9 (три штуки – 1 типа, шесть штук – 2 типа). В начале дня экспертами определяется два цвета кода «посылок», соответствие цвета кода среднему и верхнему ряду в «постамате», а также маршрут следования робота. Пример маршрута: «BASE» – «препятствие» – «рабочая зона» – «коридор» – «постамат».

Примечание: «посылка» считается размещенной, если находится на момент подсчета очков в ячейке «постамата». Если в ячейке размещено две «посылки», то в зачет принимается только одна, при этом засчитывается факт доставки «посылки» до «постамата».

Порядок выполнения заданий

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

Перед началом сдачи задания эксперты **случайным образом определяют 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 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 документирование работ и подготовки сопроводительной документации;
* навыки создания конструкции робототехнический системы на базе типовых решений;
* навыки сборки и отладки робототехнический системы;
* навыки программирования робототехнический системы на основе типовых алгоритмов и программных решений;
* навыки отладки и настройки робототехнический системы;
* навыки пуско-наладки и сдачи в эксплуатацию робототехнический 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), робота-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.

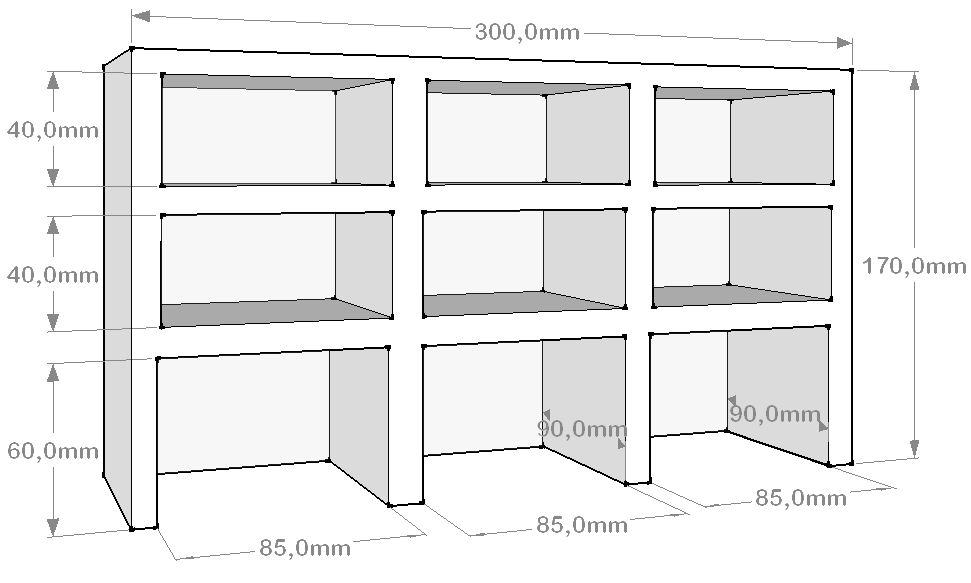
Инженерная книга должна включать:

* 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.

Приложение 1



Приложение 2

