

ТИПОВОЕ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

ДЛЯ ВУЗОВСКОГО ЧЕМПИОНАТА

**ЧЕМПИОНАТНОГО ЦИКЛА
2022 ГОДА**

**КОМПЕТЕНЦИИ
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕРВИСНЫХ
РОБОТОВ»**

**ДЛЯ ОСНОВНОЙ ВОЗРАСТНОЙ
КАТЕГОРИИ
17 – 35 ЛЕТ**

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Форма участия в конкурсе:	3
2. Общее время на выполнение задания:	3
3. Задание для конкурса	3
4. Модули задания и необходимое время	4
5. Критерии оценки.	16

1. **ФОРМА УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ:** Индивидуальный конкурс
2. **ОБЩЕЕ ВРЕМЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ:** 12 ч. 50 м.
3. **ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА**

Содержанием конкурсного задания являются работы по эксплуатации и ремонту сервисных роботов, работающих на основе Robot Operating System. Конкурсанты получают роботов, инструкцию и эксплуатационную документацию. Конкурсное задание имеет несколько модулей, выполняемых последовательно.

Конкурс включает в себя модули заданий по настройке ПО робота, диагностике робота, установке дополнительных программных модулей, а также удаленному управлению роботом или группой роботов. Данная компетенция демонстрирует процесс эксплуатации роботов на предприятии, службой эксплуатации роботов, сотрудником которой является Конкурсант.

В условиях недоступности высококвалифицированных кадров на местах, удаленное управление, диагностика и контроль являются крайне удобным инструментом эффективной эксплуатации робототехнических комплексов.

Современный специалист по эксплуатации роботов должен владеть широким спектром знаний и пониманий в следующих областях:

- Работа с фреймворками разработки роботов высокого уровня
- Технологии адаптации ПО сервисных роботов
- Программирование на базовом уровне
- Управление роботом, группой или роем роботов (мониторинг, поддержка операций)
- Удаленная диагностика и контроль работы роботов
- Телеуправление

Оценка производится как в отношении работы модулей, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы. Если Конкурсант не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, то он может быть отстранен от участия в конкурсе.

Во время сдачи модулей Конкурсанту необходимо комментировать выполняемые действия и получаемый результат.

Конкурсное задание должно выполняться помодульно. Оценка также происходит от модуля к модулю.

4. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Таблица 1.

Наименование модуля		Соревновательный день (C1, C2)	Время на задание
A	Ввод робота в эксплуатацию	C1	1 час 30 минут
B	Сервисная диагностика и обслуживание робота	C1	1 часа 40 минут
C	Установка и настройка дополнительного оборудования	C1	2 часа
D	Нахождение и устранение неисправностей в работе	C1 C2	2 часа 1 час
E	Проведение рабочих испытаний модернизированного робота	C2	2 часа
F	Модификация поведения робота	C2	2 часа 40 минут

Модуль А: Ввод робота в эксплуатацию.

Описание модуля

Конкурсанту необходимо выполнить приемку нового робота. Перед началом выполнения задания модуля Конкурсант получает робота, спецификацию к роботу и сопроводительную документацию. В ходе проведения приемки робота Конкурсанту необходимо отобразить в Инструкции по вводу робота в эксплуатацию полученные характеристики и принять решение, можно ли вводить выданного робота в эксплуатацию или его необходимо отправить поставщику на замену заполнив Акт приёмки робототехнического изделия.

Во время выполнения модуля будет производиться оценка соблюдения Конкурсантом порядка на рабочем месте, SMP, а также коммуникации между Конкурсантом и экспертами.

Конкурсант должен самостоятельно выполнить задание модуля.

В сопроводительную документацию входят:

- Инструкция к роботу (<https://manual.turtlebro.ru/>);
- Инструкция по вводу робота в эксплуатацию;
- Акт по приемке оборудования;
- Спецификация к робототехническому оборудованию;
- Имя wi-fi сети полигона и доступ к ней (SSID: FieldBase_2.4G/ FieldBase_5G, password: wsregion2021);
- Перечень проверок

A1. Приемка робота

В начале работы Конкурсант получает у организаторов нового робота.

Для приемки робота необходимо выполнить следующие действия:

1. Настроить подключение робота к сети полигона:
 - 1.1. Поменять имя робота в сети (host) с имени по умолчанию (turtlebro0X) на имя вида turtlebroXX, где XX номер, написанный на наклейке робота;
 - 1.2. Настроить подключение робота к сети роутера-полигона используя кард-ридер;
2. Во время сдачи модуля необходимо:
 - 2.1. Продемонстрировать подключение с измененным именем робота вида turtlebroXX, где XX номер, написанный на наклейке робота;
 - 2.2. Продемонстрировать получение IP-адреса робота в сети роутера-полигона;
 - 2.3. Записать в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию имя робота и IP-адрес в сети роутера-полигона

A2. Проверка базовой информации робота

После подключения робота к сети полигона, Конкурсанту необходимо получить базовую информацию о конфигурации/ установленном ПО на работе и внести её в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию*. Для этого необходимо:

1. Продемонстрировать название дистрибутива Linux;
2. Продемонстрировать кодовое имя сборки Linux;
3. Продемонстрировать версию интерпретатора Python3;
4. Продемонстрировать версию библиотеки rospy;
5. Продемонстрировать температуру процессора в градусах (C);
6. Продемонстрировать версию пакета turtlebro;
7. Продемонстрировать версию прошивки микроконтроллера материнской платы;
8. Продемонстрировать серийный номер системной платы робота (mcu_id);
9. Продемонстрировать размер оперативной памяти (Kb);
10. Продемонстрировать текущий часовой пояс на работе в формате “Time zone:Continent/City (XXX, +XXXX)”;
11. Продемонстрировать версию образа ОС, установленной на Raspberry Pi

*Внесение информации в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию происходит во время сдачи модуля

A3. Проверка модуля сетевого подключения

1. Настроить подключение к сети 2.4 ГГц роутера-полигона. Продемонстрировать текущую частоту подключения робота к сети роутера-полигона;
2. Настроить подключение к сети 5 ГГц роутера-полигона. Продемонстрировать текущую частоту подключения робота к сети роутера-полигона;

A4. Проверка ROS процессов

Необходимо проверить текущие ROS процессы запущенные на роботе. После проверки сделать отметку в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию*. Для этого необходимо:

1. Продемонстрировать получение списка топиков на роботе;
2. Продемонстрировать сверку списка топиков на роботе и списка топиков, указанного в инструкции;
3. Продемонстрировать получение установленных ROS-пакетов на роботе;
4. Продемонстрировать список установленных ROS-пакетов на роботе, указанных в инструкции к роботу.

A5. Проверка работы камеры

Необходимо проверить работу камеры робота, полученные результаты занести в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию*. Первые три пункта выполняются последовательно.

1. Продемонстрировать наличие подключенной камеры в списке подключенных устройств /dev/... путем выделения ее курсором мыши;
2. Произвести физическое отключение и включение камеры на роботе;
3. Продемонстрировать работоспособность камеры;
4. Продемонстрировать получение данных о максимальном разрешении работы камеры.

*Внесение информации в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию происходит во время сдачи модуля сразу после демонстрации пункта

A6. Проверка одометрии колес

Необходимо проверить наличие и корректность получаемой одометрии:

1. Убедится в корректности обработки одометрии:
 - 1.1. Проверить линейное движение робота по оси X и корректность полученных данных;
 - 1.2. Проверить угловые вращения робота по оси Z и корректность полученных данных;
2. Во время сдачи модуля необходимо:
 - 2.1. Продемонстрировать проезд робота вперед по оси X и корректность отображения получаемой одометрии, в соответствии с осями направления робота;
 - 2.2. Продемонстрировать проезд робота назад по оси X и корректность отображения получаемой одометрии, в соответствии с осями направления робота;
 - 2.3. Продемонстрировать сброс одометрии;
 - 2.4. Продемонстрировать запуск робота на выполнения вращения влево по оси Z и корректность отображения получаемой одометрии, в соответствии с осями направления робота;
 - 2.5. Продемонстрировать запуск робота на выполнения вращения вправо по оси Z и корректность отображения получаемой одометрии, в соответствии с осями направления робота;
 - 2.6. Занести результаты в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию.

*Внесение информации в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию происходит во время сдачи модуля

A7. Проверка состояния аккумуляторной батареи

Необходимо выполнить следующие работы:

1. Продemonстрировать текущее напряжения батареи в соответствующем топике;
2. Продemonстрировать текущее состояния батареи (не численное значение, а буквенное) в соответствующем топике;
3. Продemonстрировать измерение напряжение на батареи с помощью мультиметра;
4. Сделать запись о проверке корректности вывода напряжения батареи в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию;

A8. Проверка IMU датчика

Необходимо проверить работу IMU датчика:

1. Продemonстрировать данные IMU датчика в соответствующем топике;
2. Продemonстрировать проверку соответствия частоты обновления данных IMU с документацией на робота;
3. Продemonстрировать корректную работу IMU датчика в rviz;
4. Сделать запись о проверке работы IMU датчика в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию*

*запись делается только после успешного выполнения пункта 1 и 3

A9. Проверка работоспособности микроконтроллера

Необходимо проверить работу микроконтроллера и связи с ROS. Необходимо использовать файлы из репозитория для задач Worldskills (<https://github.com/voltbro/ws-sro>):

1. Проверка работоспособности светодиодной ленты и кнопок D22-D25.
 - 1.1. Необходимо загрузить тестовую прошивку Turtlebro-tester. Для компиляции скетча необходимо найти в менеджере библиотек Arduino IDE библиотеку FastLed и установить ее. Версия библиотеки должна быть не ниже 3.2.0;
 - 1.2. Удостовериться в работоспособности тестовой прошивки, светодиодной ленты и кнопок D22-D25;
 - 1.3. Во время сдачи модуля необходимо:
 - 1.3.1. Продemonстрировать процесс загрузки тестовой прошивки на робота
 - 1.3.2. Продemonстрировать проверку работоспособности светодиодной ленты и кнопок D22-D25
 - 1.3.3. Сделать запись о проверке корректности работы светодиодной ленты в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию
 - 1.3.4. Сделать запись о проверке корректности работы кнопок D22-D25 в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию
2. Проверка связи микроконтроллера с ROS:
 - 2.1. Необходимо загрузить тестовую прошивку TB-ros-tester. Для корректной компиляции программы, содержащей ROS-ноду на микроконтроллере, нужно добавить в список библиотек Arduino дополнительную библиотеку ros_lib. Подробнее об этом написано в инструкции к роботу.
 - 2.2. Удостовериться в работоспособности тестовой прошивки и связи микроконтроллера Atmega с ROS.
 - 2.3. Во время сдачи модуля необходимо:
 - 2.3.1. Продemonстрировать процесс загрузки тестовой прошивки на робота
 - 2.3.2. Продemonстрировать проверку работоспособности тестовой прошивки и связи микроконтроллера с ROS
 - 2.3.3. Сделать запись о проверке корректности работы связи микроконтроллера с ROS в инструкцию по вводу робота в эксплуатацию

Модуль В: Сервисная диагностика и обслуживание робота.

Описание модуля:

Необходимо провести регулярное сервисное обслуживание и проверку робота.

Во время выполнения модуля будет производиться оценка соблюдения Конкурсантом порядка на рабочем месте, SMP, а также коммуникации между Конкурсантом и экспертами.

Сопроводительные ссылки:

https://github.com/voltbro/ws_serv_a

https://github.com/voltbro/ws_serv_b

https://github.com/voltbro/ws_serv_c

В1. Проверка сервисных пакетов

Для функционирования роботу необходимо наличие дополнительных ROS-пакетов, содержащих сервисные скрипты, конфигурационные файлы и другие служебные данные.

Необходимо:

1. Продemonстрировать процесс обновление исходного кода для пакета `ws_serv_a` до последней версии, соответствующей версии в репозитории. В случае обновления данного пакета до сдачи модуля - продемонстрировать команду/команды с помощью которых происходило обновление;
2. Продemonстрировать сборку обновленного пакета `ws_serv_a`;
3. Продemonстрировать запуск обновленного диагностического скрипта в пакете `ws_serv_a`;
4. Продemonстрировать параметр конфигурации (`configuration checksum`), полученный в результате работы скрипта.

При сдаче демонстрация пунктов данного модуля происходит в строгой последовательности!

В2. Обновление версии сервисных пакетов

По требованию производителя некоторые сервисные пакеты по результатам прошлой проверки необходимо откатить к определенной прошлой версии, которая хранится в одном из прошлых коммитов репозитория. Необходимо посмотреть в локальном репозитории список коммитов и выбрать тот, в котором версия пакета, соответствует требуемой.

Необходимо произвести следующие действия:

1. Продemonстрировать процесс получение списка всех коммитов пакета `ws_serv_b`;
2. Продemonстрировать обновление пакета `ws_serv_b` к версии 0.0.6;
3. Продemonстрировать сборку пакета `ws_serv_b` версии 0.0.6;
4. Продemonстрировать запуск обновленного диагностического скрипта в пакете `ws_serv_b`;
5. Продemonстрировать параметр конфигурации (`configuration checksum`), полученный в результате работы скрипта.

При сдаче демонстрация пунктов данного модуля происходит в строгой последовательности!

В3. Работа с различными ветками в репозитории сервисных пакетов

Производителю потребовалось добавить дополнительную ветку в репозиторий сервисного пакета, для того чтобы в ней тестировать экспериментальные функции, а потом уже представлять их конечному клиенту. Чтобы воспользоваться новыми функциями пакета вам необходимо найти и скачать из репозитория `ws_serv_c` ветку `new` и откатиться в ней к коммиту, соответствующему версии 0.4.1.

Необходимо произвести следующие действия:

1. Продemonстрировать список доступных веток в удаленном репозитории пакета `ws_serv_c`;

2. Продемонстрировать скачивание ветки new из удаленного репозитория пакета `ws_serv_c` в его локальную копию***;
***В случае выполнении этого пункта до сдачи модуля - продемонстрировать команду/команды с помощью которых происходило выполнение
3. Продемонстрировать переход на ветку new в локальном репозитории.
4. Продемонстрировать процесс получения списка всех коммитов пакета `ws_serv_c` в ветке dev;
5. Продемонстрировать обновление пакета `ws_serv_c` к версии 0.4.1;
6. Продемонстрировать сборку пакета `ws_serv_c` версии 0.4.1;
7. Продемонстрировать запуск обновленного диагностического скрипта в пакете `ws_serv_c`;
8. Продемонстрировать параметр конфигурации (configuration checksum), полученный в результате работы скрипта.

При сдаче демонстрация пунктов данного модуля происходит в строгой последовательности!

В4. Сервисная работа с логами работа

Директория с логами для выполнения задания находится в директории `/home/pi/.ros_ws/log/`

1. Поиск информации в лог файлах.

- 1.1. Убедиться, что в директории с данными лог файлов (d598a8e0-1d39-11ec-b324-dca632ded726) успешно запущен веб-сервер (в логах есть запись Start WebServer)
- 1.2. В директории d598a8e0-1d39-11ec-b324-dca632ded726 в логах веб-сервера webserver-9.log посчитать сколько раз с IP адреса 10.8.0.9 запросили главную страницу (GET /). Решение должно показать конкретное "число" а не визуальный подсчет
- 1.3. Вывести список директорий с лог файлами:
 - 1.3.1. Все директории лог файлов
 - 1.3.2. Веб сервер был запущен
 - 1.3.3. Веб сервер не был запущен и:
 - 1.3.3.1. Отсутствует лог файл
 - 1.3.3.2. В лог-файле отсутствует запись о успешном старте

2. Администрирование лог файлов

- 2.1. Измерить и вывести размер лог-файлов ROS
- 2.2. Написать скрипт (программу) (bash, python и тп) для управления логами. Скрипт должен произвести архивацию всех директорий с лог файлами, по правилу, один архив одна директория с логами. Продемонстрировать полученные архивы.

Модуль С: Установка и настройка дополнительного оборудования.

Описание модуля:

Для настройки расширения базовой функциональности на роботе необходимо установить дополнительные стойки для монтажа навесного оборудования и смонтировать на неё колонку. Также в ходе технического обслуживания мобильного робота было выявлено, что моторы отработали заявленные производителем часы работы, поэтому их необходимо заменить на новые. Конкурсанту необходимо выполнить замену и тестирование моторов.

Конкурсант самостоятельно устанавливает и конфигурирует как базовое ПО робота, так и ПО дополнительного оборудования.

Во время выполнения модуля будет производиться оценка соблюдения Конкурсантом порядка на рабочем месте, SMP рабочего дня, а также коммуникации между Конкурсантом и экспертами.

С1. Замена и установка оборудования

Условным заказчиком было поставлено задание модернизировать сервисного робота для выполнения задачи автономного-экскурсовода. Для этого необходимо смонтировать на робота дополнительную монтажную площадку и установить на неё колонку. Монтаж осуществлять согласно изображению:



Также согласно техническому регламенту сервисного обслуживания мобильного робота пришло время для замены моторов. Необходимо произвести замену обоих моторов робота и изготовить для них новый кабель подключения.

Необходимо произвести следующие действия:

1. Произвести замену моторов на роботе и изготовление кабелей подключения (при необходимости провести модификацию базы робота). Норма длины кабеля подключения мотора - 18 +/- 2 см.;
2. Смонтировать на робота дополнительную монтажную площадку;
3. Установить на монтажную площадку колонку.

После изготовления кабеля для компонента № 2 или № 3 Конкурсант обязан сразу передать его на проверку техническому администратору площадки, и приступить к изготовлению следующего.

С2. Тестирование оборудования

После замены и установки нового оборудования необходимо произвести его тестирование:

1. Продемонстрировать процесс тестирования колонки на роботе. Для тестирования можно использовать wav файл, который можно скачать по ссылке: <http://data.voltbro.ru/hello.wav>;
2. Продемонстрировать процесс тестирования моторов на роботе.

Модуль D: Нахождение и устранение неисправностей в работе

Описание модуля:

После установки дополнительного оборудования необходимо выполнить настройку робота для выполнения задач условного заказчика.

Для этого необходимо настроить робота для выполнения задачи автономного патрулирования и экскурсовода.

Во время выполнения модуля будет производиться оценка соблюдения Конкурсантом порядка на рабочем месте, SMP, а также коммуникации между Конкурсантом и экспертами.

Используемые пакеты:

1. Пакет навигации: https://github.com/voltbro/turtlebro_navigation
2. Пакет патрулирования: https://github.com/voltbro/turtlebro_patrol
3. Пакет экскурсовода: https://github.com/voltbro/turtlebro_excursions

D1. Проверка автономной навигации на роботе

Необходимо произвести следующие действия:

1. Продемонстрировать запуск на роботе пакета для автономной навигации;
2. Продемонстрировать запуск Rviz и движение робота при помощи указания целей в Rviz на примере не менее 2-х целей;
3. Продемонстрировать созданную карту в Rviz;
4. Продемонстрировать сохранение карты и её конфигурационного файла на робота, копирование этих файлов с робота в домашнюю (home) директорию ПК;
5. Продемонстрировать сохраненное в домашней директории ПК изображение при помощи любой программы отображения изображений. Построенная карта не должна иметь “неизвестных” зон.

При сдаче демонстрация пунктов данного модуля происходит в строгой последовательности!

D2. Проверка функций патрулирования и экскурсовода

Задания текущего подмодуля необходимо выполнять в строгой последовательности!

Необходимо настроить робота для осуществления патрулирования по полигону:

1. Продемонстрировать установку на робота пакета патрулирования и пакет экскурсовода***

*** в случае, если во время подготовки к сдаче модуля Конкурсант уже выполнил установку данного пакета на робота, то в данном случае необходимо продемонстрировать папку с установленным пакетом;

2. Продемонстрировать изменение координат точек патрулирования в соответствии с указаниями оценивающих экспертов;
3. Продемонстрировать запуск пакета патрулирования;
4. Продемонстрировать работу патрулирования (не менее 2-х циклов), включая выполнения задания:
 - 4.1. Начало патрулирования
 - 4.2. Пауза в патрулирование
 - 4.3. Возобновление патрулирования
 - 4.4. Остановку патрулирования и завершение работы пакета патрулирования
5. Продемонстрировать тестовую работу пакета экскурсовода
 - 5.1. Продемонстрировать работу технологии text-to-speech. Используя консольные команды, необходимо произнести через колонки текст “Привет мир”
 - 5.2. Продемонстрировать начала движения робота-экскурсовода по маршруту в соответствии с указаниями оценивающих экспертов;
 - 5.3. В каждой точке патрулирования робот должен останавливаться и озвучить название точки

Модуль E: Проведение рабочих испытаний модернизированного робота

Описание модуля:

В данном модуле Конкурсанту необходимо провести комплексное испытание робота с установленным дополнительным оборудованием.

Робот проводит экскурсию по условной картинной галерее. При помощи установленного дополнительного оборудования в процессе экскурсии робот должен рассказывать о различных картинах. В случае проблем при экскурсии Конкурсанту необходимо провести настройку пакета патрулирования.

Во время выполнения модуля будет производиться оценка соблюдения Конкурсантом порядка на рабочем месте, SMP, а также коммуникации между Конкурсантом и экспертами.

E1. Стендовые испытания

Для проверки способности робота выполнять комбинированные задачи условным заказчиком было решено провести стендовое испытание одной картины.

Необходимо:

Продемонстрировать проведение экскурсии к одной картине. При считывании Aruco-кода картины роботу необходимо воспроизвести информацию о картине. Экскурсию необходимо производить из стартовой зоны. В ходе выполнения задания необходимо демонстрировать экспертам, что робот выполнил условное действие. Запуск и остановку экскурсии необходимо производить по команде экспертов.

Состояние заряда аккумулятора во время сдачи модуля лежит в зоне ответственности участника.

E2. Создание собственного пакета

Для простоты пользования роботом условный заказчик потребовал произвести расширение пакета *turtlebro_excursions*. Задача нового пакета не только использовать функционал уже готовых пакетов, но и включать в себя возможность конфигурирования координат патрулирования и других параметров пакетов. Для начала работы необходимо создать собственный пакет *ws_turtlebro_package*. Далее перенести в него:

1. *.launch* файлы для запуска работы робота экскурсовода (патрулирование, поиск маркеров, работа с колонкой)
2. файл *data/goal.xml* в котором необходимо указывать рабочие точки патрулирования
3. Программу реализующую задачу по произношению названия картин в точках патрулирования.

Во время сдачи модуля необходимо:

1. Продемонстрировать файловую структуру нового пакета;
2. Продемонстрировать исходные коды созданных *launch* файлов;
3. Продемонстрировать работу пакета *ws_turtlebro_package* на полигоне. Точки экскурсии необходимо брать из файла *ws_turtlebro_package/data/goal.xml*. Провести экскурсию к одной картине в соответствии с заданием E1.

Состояние заряда аккумулятора во время сдачи модуля лежит в зоне ответственности участника.

Е3. Испытания на полигоне

После создания единого пакета *ws_turtlebro_package* и его тестирования необходимо корректно выполнить 2 цикла экскурсий. Экскурсии необходимо производить из стартовой зоны. Во время выполнения задания Конкурсанту необходимо продемонстрировать экспертам, что робот выполнил условное действие и передал данные о картине. Запуск и остановку экскурсии необходимо производить по команде экспертов. Запрещено использование любых пакетов кроме *ws_turtlebro_package*.

Состояние заряда аккумулятора во время сдачи модуля лежит в зоне ответственности участника.

Модуль F: Модификация поведения робота

Описание модуля:

Необходимо изменить логику работы робота. Необходимо модифицировать логику работы, дописав нужный функционал на языке Python. Весь новый функционал необходимо реализовывать на основе пакета `ws_turtlebro_package`.

Во время выполнения модуля будет производиться оценка соблюдения Конкурсантом порядка на рабочем месте, SMP, а также коммуникации между Конкурсантом и экспертами.

F1. Модификация поведения робота №1

Необходимо изменить логику работы робота таким образом, чтобы условный заказчик перед началом экскурсии мог выбирать один из двух маршрутов экскурсии, а также язык проводимой экскурсии. Выбор маршрута и языка экскурсии должен осуществляться с помощью кнопок D22 - D25 на роботе.

Пример:

При запуске пакета реализующего данный функционал у робота, по умолчанию, горят светодиоды D26-D27 (означает, что выбран первый маршрут патрулирования), при нажатии на кнопку D24 (смена маршрута) включаются светодиоды D28-D29 и гаснут D26-D27, для принятия изменений и перехода к выбору языка необходимо нажать кнопку D23 (принятие изменений), после принятия изменений светодиоды D26-D29 должны моргнуть 3 раза, что означает переход робота к выбору языка экскурсии. При выборе языка, по умолчанию, горят светодиоды D26-D27 (означает, что выбран русский язык), при нажатии на кнопку D24 (смена языка) включаются светодиоды D28-D29 и гаснут D26-D27, для принятия изменений и запуску экскурсии необходимо нажать кнопку D23 (принятие изменений)

Во время сдачи модуля необходимо:

1. Подготовить робота к проведению экскурсии (поставить в стартовую зону);
2. Настроить экскурсию в соответствии с указаниями оценивающих экспертов;
3. Продемонстрировать один цикл экскурсии. Маршрут и язык экскурсии будут выбраны жеребьевкой;
4. Продемонстрировать один цикл экскурсии. Маршрут и язык экскурсии будут выбраны жеребьевкой.

F2. Модификация поведения робота №2

Необходимо выполнить задание F1 с добавлением дополнительного функционала светодиодной ленты робота соблюдая следующие правила:

1. Зеленый цвет - робот воспроизводит информацию о картине;
2. Жёлтый цвет - робот перемещается;
3. Красный цвет - робот вернулся в стартовую зону - окончание экскурсии.

Во время сдачи модуля необходимо:

1. Подготовить робота к проведению экскурсии (поставить в стартовую зону);
2. Настроить экскурсию в соответствии с указаниями оценивающих экспертов;
3. Продемонстрировать один цикл экскурсии. Маршрут и язык экскурсии будут выбраны жеребьевкой;
4. Продемонстрировать один цикл экскурсии. Маршрут и язык экскурсии будут выбраны жеребьевкой.

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ.

Критерий		Баллы		
		Судейские аспекты	Объективная оценка	Общая оценка
A	Ввод робота в эксплуатацию	0	24	24
B	Сервисная диагностика и обслуживание робота	0	15	15
C	Установка и настройка дополнительного оборудования	0	16	16
D	Нахождение и устранение неисправностей в работе	0	15	15
E	Проведение рабочих испытаний модернизированного робота	0	14	14
F	Модификация поведения робота	0	16	16
Итого		0	100	100