

Слайд 1. «Титульный»

Здравствуйте уважаемая комиссия, меня зовут Корельский Александра. Я хочу представить вам свою выпускную работу на тему «Программно-аппаратная система обнаружения препятствий для мобильного робота»

Слайд 2 «Цель и задачи работы»

Целью работы является разработка и реализация программно-аппаратной система обнаружения препятствий для робота телеприсутствия ElcBot

Для выполнения поставленной цели необходимо решить ряд задач.

Первая: необходимо выбрать с помощью каких технических средств реализовывать систему;

Вторая: определить способ подключения системы в текущий проект;

Третья: разработать алгоритмы взаимодействия разрабатываемой системы с системой управления роботом;

Четвёртая: установить и подключить систему к роботу

Пятая: разработать программный код для выполнения функциональных требований предъявляемых системе;

Шестая: выполнить проверку работоспособности систем.

Слайд 3 «Выбор технических средств реализации»

Основным техническим устройством для системы является датчик измерения расстояния. На рынке имеется 3 вида таких датчиков: инфракрасный, ультразвуковой, лазерный (оптический). Одним из условий системы является определение препятствия на расстоянии до 2 метров. Не менее важным является цена датчика.

Рассматривая технические датчиков относительно цены был выбран ультразвуковой датчик HC – SR04. Инфракрасный, при низкой стоимости датчика, не способен определять достаточно точно расстояние на заданной дистанции, а лазерные датчики даже самый простой на порядок дороже ультразвукового, но являются наиболее точными для определения дистанции.

Слайд 4 «Аппаратная структура»

Разрабатываемая система на аппаратном уровне относится к подсистеме связи, но напрямую с ней не связана. Для связи между комплексом датчиков и исполнительной системы использован способ соединения «пайка», это позволило избежать потери сигналов от датчиков к системе, которое возникало при стандартном штыревом соединении.

Слайд 5 «Алгоритмы режимов работы»

С разработкой системы определения препятствий появилась возможность добавления функциональных возможностей робота, например, обход лабиринта.

Таким образом произошло разделение алгоритмов выполнения программ на 2:

1. Режим управления с оператором:

Данная схема является упрощённой полную блок – схему подробнее можно рассмотреть на стр. 23 ПЗ. Сигналы движения формируются оператором с помощью выбранного устройства. Система в зависимости от наличия препятствия выполняет требуемую команду.

Слайд 6

2. Режим обхода лабиринта: Для реализации данного режима использована модель конечного автомата (FSM — Finite – state machine) это модель вычислений, основанная на гипотетической машине состояний. В один момент времени только одно состояние может быть активным. Следовательно, для выполнения каких-либо действий машина должна менять свое состояние.

/*Особенностью данного способа реализации можно назвать разделением алгоритма (см. стр. 26 ПЗ) на 2 блока: */

Слайд 7 «Реализация аппаратной части системы»

Изначально планировалось использование только 4-х датчиков, но в результате промежуточных испытаний выявились недостатки в управлении и передвижении робота. Данный способ размещения датчиков позволяет избавиться от возникших проблем (габариты робота 400х400мм основания и 1 метр высота). Датчик №9 позволяет определить наличие человека на пути движения. Даже если человек стоит датчики с низу могут не попасть по ногам и в результате система не сработает, а датчик расположенный примерно на уровне пояса обеспечивает точность обнаружения.

Слайд 8 «Схема подключения датчиков к Arduino Mega и преобразователю напряжения до 5V»

На схеме подключения видно, что некоторые контакты датчиков объединены. Это связано с уменьшением точек пайки и количества используемых контактных площадок. Единственные выводы, которые нельзя было объединить это контакты Echo, т.к. по ним передаются данные о расстоянии до препятствия

- Подать на выход Trig импульс длительностью 10 микросекунд;
- В ультразвуковом дальнотере датчике HC-SR04 подключенном к Arduino произойдет преобразование сигнала в 8 импульсов с частотой 40 кГц, которые через излучатель будут посланы вперед;
- Когда импульсы дойдут до препятствия, они отразятся от него и будут приняты приемником, что обеспечит наличие входного сигнала на выходе Echo;
- На стороне контроллера полученный сигнал при помощи формул следует перевести в расстояние.

При делении ширины импульса на 58.2, получим данные в сантиметрах, при делении на 148 – в дюймах.

Слайд 9 «Реализация аппаратной части системы»

Разрабатываемая система является встраиваемой, что накладывает свой отпечаток способы реализации программного кода. В частности, считывание показаний датчиков не зависит от полученной команды, и происходит с каждым

циклом по всем датчикам. Так же реализация включения режима обхода лабиринта реализована через выставление флага.

Перед показом ролика

Результатом проделанной работы явилось создание программно-аппаратной системы обнаружения препятствий для портативного робота, и фактическое подтверждение заявленных характеристик, что будет продемонстрировано на видеозаписи.