Блок измерения расстояний системы управления поисковым роботом

**Человек:** Решение задачи определения расстояния в системе автономной навигации мобильной робототехнической системы имеет важное практическое значение. Для автономного движения робот должен обладать системой навигации, на основании результатов измерений которой предотвращаются его с различными препятствиями. В данной работе демонстрируется система управления блоком измерения расстояний поискового робота. На практике различного рода робототехнические системы, как правило, движутся хаотично. Для организации автономного движения мобильного робота необходимо оснащение его измерительными датчиками и интеллектуальной системой обработки, препятствующие столкновению робота с препятствиями. В статье рассмотрен принцип, основанный на анализе результатов измерений ультразвуковым датчиком расстояний от робота (датчика) до впереди стоящего препятствия как в статическом положении, так и в процессе движения робота. Новизна работы заключается в том, что наличие препятствия в направлении движения робота определяется по времени прихода отраженного радиоимпульса, излученного и принятого датчиком в ультразвуковом диапазоне частот.В ходе работы был разработан блок измерения расстояний системы управления поисковым роботом. В проекте представлены структурная, функциональная и принципиальная схемы. Данная разработка позволит с большей точностью и скоростью обследовать помещения в поисках опасных предметов или пострадавших людей, что позволит уменьшить вероятность их гибели. Кроме того, возможны другие сферы применения системы мобильных роботов: картографирование, охрана помещений, выполнение вспомогательных работ в здании (уборка, перемещение грузов) и т.п.

**Key words:** навигация, управление движением, контроллер, мобильный робот, расстояние до препятствия, ультразвуковой приемник, отражение сигнала, прерывания микропроцессора, излучатель, приемник

=================================

**FastText\_KMeans\_Clean:** 1. Микропроцессорный модуль (микроконтроллер серии MCS-51);. 5. Блок организации прерываний. Микропроцессор является основным управляющим модулем системы ориентации (СО), Он функционирует согласно программе управления РП, заложенной в ПЗУ. Рисунок 2- Схема электрическая принципиальная БИР. Теперь на входе компаратора DD5 однополярный (сигнал прошёл через диод VD1 в прямом направлении), отфильтрованный на нужную частоту сигнал, который теперь сравнивается с минимальным порогом срабатывания ультразвукового приёмника. Данная разработка позволит с большей точностью и скоростью обследовать помещения в поисках опасных предметов или пострадавших людей, что позволит уменьшить вероятность их гибели.

**Key words part:** 0.6538461538461539

=================================

**FastText\_KMeans\_Raw/:** В состав БИР входят следующие модули:. 1. Микропроцессорный модуль (микроконтроллер серии MCS-51);. 5. Блок организации прерываний. На принципиальной электрической схеме БИР (рисунок 2) основным элементом является микроконтроллер DD3, который выполняет программу, находящуюся в ПЗУ. В процессе выполнения программы микроконтроллер выдает на порт P2.7 высокий уровень сигнала (логическая единица), которая открывает ключ DD4.1. Это означает, что включён ультразвуковой излучатель и генератор начинает формировать колебания.

**Key words part:** 0.5384615384615384

=================================

**FastText\_PageRank\_Clean/:** В состав БИР входят следующие модули:. 1. Микропроцессорный модуль (микроконтроллер серии MCS-51);. 2. Блок согласования с шиной RPI. 5. Блок организации прерываний. Позволяет увеличить количество объектов способных прервать работу микропроцессора. От них зависит точность определения расстояния. Описание принципиальной электрической схемы. Рисунок 2- Схема электрическая принципиальная БИР.

**Key words part:** 0.5

=================================

**FastText\_PageRank\_Raw/:** В состав БИР входят следующие модули:. 1. Микропроцессорный модуль (микроконтроллер серии MCS-51);. 2. Блок согласования с шиной RPI. 5. Блок организации прерываний. Позволяет увеличить количество объектов способных прервать работу микропроцессора. От них зависит точность определения расстояния. Описание принципиальной электрической схемы. Рисунок 2- Схема электрическая принципиальная БИР.

**Key words part:** 0.5

=================================

**Mixed\_ML\_TR/:** - Прием отраженного ультразвукового сигнала и измерение расстояния до преграды. Рисунок 1 – Структурная схема блока измерения расстояния. Предназначен для корректного функционирования системы ориентации с остальными модулями робота;. 4. Ультразвуковой приёмник (УЗП), осуществляющий, приём отраженных от препятствия колебаний;. Счетчик останавливается, и по его значению вычисляется расстояние до преграды от которой произошло отражение ультразвука. Описание принципиальной электрической схемы. На принципиальной электрической схеме БИР (рисунок 2) основным элементом является микроконтроллер DD3, который выполняет программу, находящуюся в ПЗУ. В процессе выполнения программы микроконтроллер выдает на порт P2.7 высокий уровень сигнала (логическая единица), которая открывает ключ DD4.1. Это означает, что включён ультразвуковой излучатель и генератор начинает формировать колебания.

**Key words part:** 0.7307692307692307

=================================

**MultiLingual\_KMeans/:** Рисунок 1 – Структурная схема блока измерения расстояния. Предназначен для корректного функционирования системы ориентации с остальными модулями робота;. 4. Ультразвуковой приёмник (УЗП), осуществляющий, приём отраженных от препятствия колебаний;. Счетчик останавливается, и по его значению вычисляется расстояние до преграды от которой произошло отражение ультразвука. Описание принципиальной электрической схемы. На принципиальной электрической схеме БИР (рисунок 2) основным элементом является микроконтроллер DD3, который выполняет программу, находящуюся в ПЗУ. В процессе выполнения программы микроконтроллер выдает на порт P2.7 высокий уровень сигнала (логическая единица), которая открывает ключ DD4.1. Это означает, что включён ультразвуковой излучатель и генератор начинает формировать колебания.

**Key words part:** 0.7307692307692307

=================================

**Multilingual\_PageRank/:** 5. Блок организации прерываний. От них зависит точность определения расстояния. Описание принципиальной электрической схемы. Рисунок 2- Схема электрическая принципиальная БИР. Фильтр настроен на пропускание колебаний частотой 42–45 кГц. Этот порог задаётся подбором резистора R4. Данная разработка позволит с большей точностью и скоростью обследовать помещения в поисках опасных предметов или пострадавших людей, что позволит уменьшить вероятность их гибели. Кроме того, возможны другие сферы применения системы мобильных роботов: картографирование, охрана помещений, выполнение вспомогательных работ в здании (уборка, перемещение грузов) и т.п.

**Key words part:** 0.5384615384615384

=================================

**RuBERT\_KMeans\_Without\_ST/:** Счетчик останавливается, и по его значению вычисляется расстояние до преграды от которой произошло отражение ультразвука. Рисунок 2- Схема электрическая принципиальная БИР. Теперь на входе компаратора DD5 однополярный (сигнал прошёл через диод VD1 в прямом направлении), отфильтрованный на нужную частоту сигнал, который теперь сравнивается с минимальным порогом срабатывания ультразвукового приёмника. В ходе работы был разработан блок измерения расстояний системы управления поисковым роботом.

**Key words part:** 0.6923076923076923

=================================

**RuBERT\_KMeans\_With\_ST/:** 5. Блок организации прерываний. На принципиальной электрической схеме БИР (рисунок 2) основным элементом является микроконтроллер DD3, который выполняет программу, находящуюся в ПЗУ. Теперь на входе компаратора DD5 однополярный (сигнал прошёл через диод VD1 в прямом направлении), отфильтрованный на нужную частоту сигнал, который теперь сравнивается с минимальным порогом срабатывания ультразвукового приёмника. В ходе работы был разработан блок измерения расстояний системы управления поисковым роботом.

**Key words part:** 0.6923076923076923

=================================

**RUBERT\_page\_rank\_Without\_ST/:** - Отправка ультразвукового сигнала под заданным углом;. От них зависит точность определения расстояния. Рисунок 2- Схема электрическая принципиальная БИР. В проекте представлены структурная, функциональная и принципиальная схемы. Данная разработка позволит с большей точностью и скоростью обследовать помещения в поисках опасных предметов или пострадавших людей, что позволит уменьшить вероятность их гибели.

**Key words part:** 0.5

=================================

**RUBERT\_page\_rank\_With\_ST/:** В состав БИР входят следующие модули:. 5. Блок организации прерываний. При срабатывании того или иного датчика можно оценивать ситуацию сложившуюся вокруг робота. Описание принципиальной электрической схемы. Этот порог задаётся подбором резистора R4.

**Key words part:** 0.4615384615384616

=================================

**RUSBERT\_KMeans\_Without\_ST/:** 3. Ультразвуковой излучатель (УЗИ), предназначенный, для возбуждения УЗ колебаний в направлении предполагаемого препятствия;. В процессе выполнения программы микроконтроллер выдает на порт P2.7 высокий уровень сигнала (логическая единица), которая открывает ключ DD4.1. Это означает, что включён ультразвуковой излучатель и генератор начинает формировать колебания. Рисунок 2- Схема электрическая принципиальная БИР. Кроме того, возможны другие сферы применения системы мобильных роботов: картографирование, охрана помещений, выполнение вспомогательных работ в здании (уборка, перемещение грузов) и т.п.

**Key words part:** 0.6153846153846154

=================================

**RUSBERT\_KMeans\_With\_ST/:** 2. Блок согласования с шиной RPI. 3. Ультразвуковой излучатель (УЗИ), предназначенный, для возбуждения УЗ колебаний в направлении предполагаемого препятствия;. В процессе выполнения программы микроконтроллер выдает на порт P2.7 высокий уровень сигнала (логическая единица), которая открывает ключ DD4.1. Это означает, что включён ультразвуковой излучатель и генератор начинает формировать колебания. Кроме того, возможны другие сферы применения системы мобильных роботов: картографирование, охрана помещений, выполнение вспомогательных работ в здании (уборка, перемещение грузов) и т.п.

**Key words part:** 0.6153846153846154

=================================

**RUSBERT\_page\_rank\_Without\_ST/:** В состав БИР входят следующие модули:. 1. Микропроцессорный модуль (микроконтроллер серии MCS-51);. 2. Блок согласования с шиной RPI. 5. Блок организации прерываний. От них зависит точность определения расстояния.

**Key words part:** 0.4615384615384616

=================================

**RUSBERT\_page\_rank\_With\_ST/:** В состав БИР входят следующие модули:. 2. Блок согласования с шиной RPI. 5. Блок организации прерываний. От них зависит точность определения расстояния. В проекте представлены структурная, функциональная и принципиальная схемы.

**Key words part:** 0.4615384615384616

=================================

**Simple\_PageRank/:** Счетчик останавливается, и по его значению вычисляется расстояние до преграды от которой произошло отражение ультразвука. На принципиальной электрической схеме БИР (рисунок 2) основным элементом является микроконтроллер DD3, который выполняет программу, находящуюся в ПЗУ. В процессе выполнения программы микроконтроллер выдает на порт P2.7 высокий уровень сигнала (логическая единица), которая открывает ключ DD4.1. Это означает, что включён ультразвуковой излучатель и генератор начинает формировать колебания. Он пропускает колебания сформированные генератором, который собран на элементах DD2.1, DD2.2, C5 и R3.Через динамик, эти колебания передаются во внешнюю среду в виде ультразвуковых волн. Теперь на входе компаратора DD5 однополярный (сигнал прошёл через диод VD1 в прямом направлении), отфильтрованный на нужную частоту сигнал, который теперь сравнивается с минимальным порогом срабатывания ультразвукового приёмника. Сигнал включения УЗП попадает с выхода P2.7 (логическая единица) попадает на вход DD4.2, который при отсутствии сравнения на компараторе DD6 (логический ноль) выдаёт "0", при инвертировании которого на вход INT1 (P3.3) микроконтроллера подается неактивный единичный сигнал.

**Key words part:** 0.6538461538461539

=================================

**TextRank/:** - Прием отраженного ультразвукового сигнала и измерение расстояния до преграды. На принципиальной электрической схеме БИР (рисунок 2) основным элементом является микроконтроллер DD3, который выполняет программу, находящуюся в ПЗУ. В процессе выполнения программы микроконтроллер выдает на порт P2.7 высокий уровень сигнала (логическая единица), которая открывает ключ DD4.1. Это означает, что включён ультразвуковой излучатель и генератор начинает формировать колебания. Теперь на входе компаратора DD5 однополярный (сигнал прошёл через диод VD1 в прямом направлении), отфильтрованный на нужную частоту сигнал, который теперь сравнивается с минимальным порогом срабатывания ультразвукового приёмника. Сигнал включения УЗП попадает с выхода P2.7 (логическая единица) попадает на вход DD4.2, который при отсутствии сравнения на компараторе DD6 (логический ноль) выдаёт "0", при инвертировании которого на вход INT1 (P3.3) микроконтроллера подается неактивный единичный сигнал. В ходе работы был разработан блок измерения расстояний системы управления поисковым роботом.

**Key words part:** 0.6923076923076923

=================================

**TF-IDF\_KMeans/:** - Прием отраженного ультразвукового сигнала и измерение расстояния до преграды. Предназначен для корректного функционирования системы ориентации с остальными модулями робота;. 5. Блок организации прерываний. Позволяет увеличить количество объектов способных прервать работу микропроцессора. От них зависит точность определения расстояния. Рисунок 2- Схема электрическая принципиальная БИР. Сигнал включения УЗП попадает с выхода P2.7 (логическая единица) попадает на вход DD4.2, который при отсутствии сравнения на компараторе DD6 (логический ноль) выдаёт "0", при инвертировании которого на вход INT1 (P3.3) микроконтроллера подается неактивный единичный сигнал. В ходе работы был разработан блок измерения расстояний системы управления поисковым роботом.

**Key words part:** 0.6538461538461539

=================================

**Текст:** Планируется, что БИР будет выполнен в виде платы расширения и будет обеспечивать:. - Отправка ультразвукового сигнала под заданным углом;. - Прием отраженного ультразвукового сигнала и измерение расстояния до преграды.. Структурная схема (рисунок 1) даёт наиболее наглядное представление о последовательности взаимодействия функциональных частей поискового робота.. . Рисунок 1 – Структурная схема блока измерения расстояния. . В состав БИР входят следующие модули:. 1. Микропроцессорный модуль (микроконтроллер серии MCS-51);. 2. Блок согласования с шиной RPI. Предназначен для корректного функционирования системы ориентации с остальными модулями робота;. 3. Ультразвуковой излучатель (УЗИ), предназначенный, для возбуждения УЗ колебаний в направлении предполагаемого препятствия;. 4. Ультразвуковой приёмник (УЗП), осуществляющий, приём отраженных от препятствия колебаний;. 5. Блок организации прерываний. Позволяет увеличить количество объектов способных прервать работу микропроцессора.. Микропроцессор является основным управляющим модулем системы ориентации (СО), Он функционирует согласно программе управления РП, заложенной в ПЗУ. Модули УЗИ и УЗП играют не последнюю роль в работе не только СО, но и всего робота в целом. От них зависит точность определения расстояния.. По команде управляющей программы микропроцессор активирует ультразвуковой излучатель (УЗИ) и запускает внутренний счетчик. Отраженный сигнал фиксируется ультразвуковым приемником и вызывает прерывание у микропроцессора. Счетчик останавливается, и по его значению вычисляется расстояние до преграды от которой произошло отражение ультразвука. Это значение передается в систему управления движением робота (БУД), которая производит корректировку направления и/или скорости движения, если это необходимо. При срабатывании того или иного датчика можно оценивать ситуацию сложившуюся вокруг робота.. Описание принципиальной электрической схемы. На принципиальной электрической схеме БИР (рисунок 2) основным элементом является микроконтроллер DD3, который выполняет программу, находящуюся в ПЗУ. В процессе выполнения программы микроконтроллер выдает на порт P2.7 высокий уровень сигнала (логическая единица), которая открывает ключ DD4.1. Это означает, что включён ультразвуковой излучатель и генератор начинает формировать колебания. При этом, в самом МК включается таймер, который будет измерять время от посылки сигнала до приема его отраженного значения. Он пропускает колебания сформированные генератором, который собран на элементах DD2.1, DD2.2, C5 и R3.Через динамик, эти колебания передаются во внешнюю среду в виде ультразвуковых волн.. ХЪ{}{. . Рисунок 2- Схема электрическая принципиальная БИР. . Микрофон, приняв колебания от отражённых объектов, передает их на операционный усилитель DD6. Проходя через полосовой фильтр, собранный на элементах L1, L2, C6 и C7, пропускается лишь та часть усиленного сигнала, которая совпадает с резонансной частотой ПФ. Фильтр настроен на пропускание колебаний частотой 42–45 кГц. Теперь на входе компаратора DD5 однополярный (сигнал прошёл через диод VD1 в прямом направлении), отфильтрованный на нужную частоту сигнал, который теперь сравнивается с минимальным порогом срабатывания ультразвукового приёмника. Этот порог задаётся подбором резистора R4.. Сигнал включения УЗП попадает с выхода P2.7 (логическая единица) попадает на вход DD4.2, который при отсутствии сравнения на компараторе DD6 (логический ноль) выдаёт «0», при инвертировании которого на вход INT1 (P3.3) микроконтроллера подается неактивный единичный сигнал. Однако, когда компаратор после сравнения подает на вход DD4.2 логическую единицу, на вход INT1 приходит «0» и т.о. формируется срез сигнала (переход из единичного состояния в нулевое). При срабатывании прерывания, в микроконтроллере вызывается процедура обработки этого прерывания, выключается таймер и, на основании его значения, вычисляется расстояние до препятствия.. В ходе работы был разработан блок измерения расстояний системы управления поисковым роботом. В проекте представлены структурная, функциональная и принципиальная схемы. Данная разработка позволит с большей точностью и скоростью обследовать помещения в поисках опасных предметов или пострадавших людей, что позволит уменьшить вероятность их гибели. Кроме того, возможны другие сферы применения системы мобильных роботов: картографирование, охрана помещений, выполнение вспомогательных работ в здании (уборка, перемещение грузов) и т.п..