

1 слайд

Приветствие, представление, тема работы

2 слайд:

В наше время роботы помогают упростить жизнь человека, автоматизировать производство, проводить исследования в опасных для человека местах. Спектр занятий, где может применяться автоматизированный помощник, безграничен. И в зависимости от рода деятельности применяются различные требования к конструкции и возможностям. Одним роботам достаточно установить несколько датчиков, чтобы избежать столкновений в помещении, а другим необходимо тщательно оценивать окружающую обстановку, формировать карту местности, передавать изображение оператору и тд. Соответственно и алгоритмы разрабатываются под эти уникальные ситуации и наборы сенсоров.

3 слайд

Цель и задачи

В моей работе необходимо было разработать программную систему управления мобильным роботом. Для этого стоило рассмотреть уже существующие алгоритмы и реализации, разработать собственный и провести испытания. Чаще всего раньше применялись различные ик-датчики, ультразвуковые и тд. Реже – камеры, так как обработка изображений – достаточно энерго и ресурсоёмкий процесс. При этом в случаях, когда необходимо было найти препятствия и определить их размеры и расстояние до них применялись 2 камеры. Но появление 3d камер позволило упростить как обработку изображения, так и разработку алгоритмов, построенных на этой основе.

4 слайд:

Описание схемы, способ реализации

Рассмотрим общую структурную схему системы. Kinect сканирует окружение и получает изображение, которое отправляется в приложение для его обработки. На основе разработанного алгоритма происходит обнаружение препятствий и принятие решений. После чего результат передается в скрипт, который отправляет команды непосредственно на модуль управления Arduino. При этом реализовано два режима работы робота: следование за объектом и самостоятельное передвижение с обходом препятствий. Разберем подробнее части этой схемы

5 слайд:

Описание Kinect и его принципов работы

Рассмотрим подробнее устройство сенсора Kinect. Сенсор оснащен дальномером, состоящим из инфракрасного лазерного проектора и инфракрасного CMOS- датчика, RGB-камеры, и специализированного микрофона с шумоподавлением. Также установлен светодиод, трехосный акселерометр и сервопривод. Рассмотрим подробнее некоторые части. RGB-камера представляет собой VGA-камеру поддерживающую съёмку в разрешении 640 x 480 пикселей с 8-битным разрешением. Для воссоздания 3D-захвата движения применяется чип от PrimeSense. Его используют ИК-проектор и ИК-камера, которая имеет такое же разрешение, как и RGB. Kinect возвращает два вида изображения– RGB и Depth Image– координаты на изображении и глубина. То есть расстояние от сенсора до этой точки в пространстве. Подобная особенность сенсора позволяет нам не тратить вычислительные мощности на обсчет расстояния до объектов, а получить их сразу. А дальше проводить нужные действия – находить ближайшую точку, определять расстояние до интересующих объектов, строить 3D- облака точек и тд.

6 слайд:

Общий принцип работы алгоритма

7-слайд

Описание режимов работы

Рассмотрим режимы работы – первый перемещение с обходом препятствий. После запуска робот анализирует пространство перед собой и начинает движение. Если какой-то объект находится в пределах 60 см, то будет принято решение на отправку команды на остановку и поворот. Так как Опытным путем было обнаружено, что зона ближе, чем 50 см является для сенсора слепой. Однако при сближении с препятствием последнее загораживает сенсор и приложение получает сообщение об ошибке получения нового кадра. В этом случае для избегания столкновения робот совершает остановку, отъезжает назад и поворачивает. Во время исследования работы сенсора так же были выявлены ложные точки. Для того, чтобы они не влияли на работу системы, было принято решение, задать ограничение на местоположение точки. Если она находится за пределами нашей рабочей зон, то просто игнорируется.

8 слайд

В этом режиме робот сначала проверяет, есть ли объект в зоне. Если нет, то он просто стоит на месте и продолжает поиск, если же объект был найден, то идет проверка, насколько далеко он от робота. В пределах 70 см- это ближняя зона и робот ожидает движения объекта, если от 70 и до метра, то зона дальняя, в этом случае робот начинает движение за объектом. При этом кадр разделён на 3 зоны – центральную, левую и правую. Робот всегда будет корректировать свое направление так, чтобы объект был в центральной зоне.

9 слайд – описываю эти зоны

10 слайд

Рассказ о тестировании

Оба режима были протестированы. На слайде представлена ближайшая к сенсору точка, которая находится на объекте, представляющем препятствие. В режиме свободного перемещения робот иногда пропускал объекты и подъезжал слишком близко, но столкновения не происходило. Пропуск объектов связан с задержкой в передаче команд от приложения к скрипту и потом в Arduino. Иногда за это время объекты успевают попасть в слепую зону. Но это предусмотрено в нашем алгоритме. Единственная проблема – если объект слишком маленький или будет лежать на земле. Если они попадают в слепую зону, то происходит столкновение, однако вероятность этого достаточно мала, а издали они будут обработаны. В данном режиме система в целом отвечает поставленным задачам. В режиме следования были выявлены проблемы с обработкой объекта при его смещении в сторону относительно центральной зоны. Иногда происходит потеря, однако для решения данной проблемы уже необходимо применять распознавание объектов для повышения точности.

11: публикация

12: конец