

# Моделирование работы робота-манипулятора

## Аннотация

Цель этой работы - создать модель робота-манипулятора и продемонстрировать управление движением робота. Создание модели осуществляется в симуляторе Gazebo. Фреймворк MoveIt, инструмент с открытым исходным кодом для мобильных манипуляций в операционной системе роботов (ROS), используется для решения задач управления. ROS - это распределенная структура, широко используемая в робототехнике. Учитывая преимущества более простой абстракции оборудования и повторного использования кода, ROS была выбрана для быстрой организации архитектуры задач.

## Введение

Роботизированная рука применяется во многих различных областях, таких как подводные лодки, космические манипуляторы, промышленная автоматизация и медицинские приложения. Программисты роботов должны визуализировать и тестировать поведение манипулятора в различных обстоятельствах и с разными параметрами. Моделирование роботизированной руки помогает в проверке работоспособности алгоритмов планирования и исследование динамических характеристик. Моделирование имеет большие преимущества по стоимости, времени и безопасности.

Разработка, тестирование и проверка робототехнических систем были бы невозможны без соответствующих инструменты моделирования и симуляции. Симуляторы играют решающую роль в исследованиях робототехники для быстрого и эффективного тестирования новых концепций, стратегий и алгоритмов. Некоторые симуляторы ограничены двумерной средой или только приближают динамику и реалистичное взаимодействие роботов с окружающей обстановкой.

В работе модель строится в симулятор Gazebo - 3D симулятор роботов с открытым исходным кодом. Особенность Gazebo заключается в том, что данный продукт позволяет имитировать внешние для робота условия с высокой степенью реалистичности. ROS была выбрана для быстрой организации архитектуры задач.

Эта работа организована следующим образом: раздел 2 описывает общую архитектуру ROS и Gazebo, раздел 3 показывает, как создать модель манипулятора для моделирования. Раздел 4 описывает работу с MoveIt.

## План проспекта

### 2. Архитектура

Раздел описывает архитектуру ROS и Gazebo.

#### 2.1 Архитектура ROS

В этом разделе выделяются и описываются три концептуальных уровня архитектуры.

#### 2.2 Архитектура Gazebo

В разделе рассказывается про распределенную архитектуру с отдельными библиотеками для моделирования физики, рендеринга, пользовательского интерфейса, связи и генерации датчиков.

### **3. Моделирование манипулятора в Gazebo**

В разделе дается определение Gazebo, рассказывается про формат описания роботов, про базовую структуру робота. В этом разделе предложено графическое изображение древовидной структуры двухзвенного робота для лучшего понимания различных терминов в соединительном элементе. Также представляется краткое введение об основных активных узлах.

### **4. Управление движением с помощью MoveIt**

В разделе представлено описание архитектуры и обзор основных возможностей ПО.

#### **4.1 Архитектура MoveIt**

В этом разделе дается описание фреймворка MoveIt. Также раздел затрагивает RViz - инструмента визуализации ROS. Дается представление диаграммы системной архитектуры.

#### **4.2 Планирование движения**

В разделе представляется описание пошаговой генерации необходимых файлов конфигурации с помощью MoveIt Setup Assistant. Также дается руководство для быстрого старта в планировании движения с помощью MoveIt через RViz и плагин MoveIt.

### **Заключение**

Использование Gazebo - это относительно простой способ смоделировать робота для выполнения обычных повседневных задач. В результате общее время, затрачиваемое на исследования робототехники, значительно сокращается за счет повторного использования кода. Проведение экспериментов по управлению роботом-манипулятором проводились с использованием фреймворка MoveIt. MoveIt включает в себя различные инструменты, которые позволяют выполнять планирование движения для желаемой позы с высокой гибкостью, вы можете настроить алгоритм планирования движения в соответствии с вашим приложением, чтобы получить наилучшую производительность.

В дальнейшем планируется проведение экспериментов по захвату объектов.