

## **Тема**

Моделирование работы робототехнического устройства

## **Аннотация**

Целью исследования является моделирование существующего робота-манипулятора в программной среде и разработать алгоритмы автономного управления им. В рамках исследования планируется использовать одну систему имитации для проведения экспериментов по подбору необходимых комплектующих робота-манипулятора и последующего анализа движения робота-манипулятора.

В работе были изучены: структура робота-манипулятора, типы комплектующих, виды датчиков, модели движения робота-манипулятора, типы поверхностей, особенности передвижения робота по мягким поверхностям.

В результате исследования были проанализированы среды моделирования и разработана модель движения существующего робота-манипулятора.

## **Введение**

Роботы сегодня входят в нашу жизнь в различных областях. Они летают в космос, исследуют другие планеты, помогают в военных целях – разминируют бомбы и разведывают обстановку с воздуха. В промышленности многие отрасли уже немыслимы без роботов: они собирают автомобили, помогают находить новые лекарства. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами, например, лифты, стиральные машины, системы антиблокировочного торможения, помогающие избежать аварий.

В современном мире есть множество областей, в которых возможно применение программного обеспечения для моделирования выполнения процессов или поведения объектов. Одной из таких областей является моделирование роботов для решения различных задач на производстве и в быту. Специализированное программное обеспечение позволяет снизить затраты на проектирование роботов в реальном мире.

В настоящее время моделирование и симуляция играют важную роль в анализе производительности и разработке усовершенствованных алгоритмов управления для робототехнических систем. Моделирование процессов, протекающих в робототехнических системах, позволяет учесть влияние различных факторов на робота и его звенья, оценить устойчивость, быстродействие, точность, оптимизировать отдельные блоки и всю робототехническую систему в целом.

Одна из самых сложных проблем - как перенести модель в реальный мир.

Разрыв реальности между симулятором и физическим миром часто приводит к сбоям при работе с физическими роботами. Разрыв возникает из-за несоответствия между физическими параметрами (т. к. трение, демпфирование, масса, плотностью) и, что более важно, неправильным физическим моделированием (т. к. столкновения между мягкими поверхностями).

## **План-проспект**

### **1. Исследование предметной области**

В первом разделе описана предметная область. Рассмотрены различные симуляторы для моделирования робота [1-3]. Описаны возможные достоинства и их отличительные особенности.

### **2. Разработка алгоритма автономного управления роботом**

Во втором разделе описывается разработка алгоритма движения робота-манипулятора [4]. Произведено сравнение выполнения набора движений с существующим роботом.

### **3. Формирование набора компонентов для передвижения робота-манипулятора по пересеченной местности**

В третьем разделе описываются критерии, предъявляемые к роботу-манипулятору, при движении по пересеченной местности. Описаны особенности компонентов предназначенных для пересеченной местности [5]. Описано произведенное сравнение компонентов на основе разработанного алгоритма движения.

## **Заключение**

В исследовании был описан список средств моделирования. В исследовании была описана разработка модели движения робота-манипулятора. Был определен набор необходимых компонентов, которые используются при построении оптимальной модели движения по пересеченной местности.

## **Источники**

[1] P. Mandić, M. Lazarević. An Application Example of Webots in Solving Control Tasks of Robotic System. FME Transactions. 2013. Vol. 41. No. 2. P. 153–162.

[2] O. Avilés, O. Rubiano, M. Mauledoux, A. Valencia, R. Moreno. Simulation of a Mobile Manipulator on Webots. International Journal of Online Engineering (iJOE). 2018. Vol. 14. No. 2. 90-102.

[3] Z. Huang, F. Li, L. Xu. Modeling and Simulation of 6 DOF Robotic Arm Based on Gazebo. 6th International Conference on Control, Automation and Robotics. 2020. 319-323.

[4] F. Kanehiro, K. Fujiwara, S. Kajita, K. Yokoi, K. Kaneko, H. Hirukawa, Y. Nakamura, K. Yamane. Open Architecture Humanoid Robotics Platform. Journal of the Robotics Society of Japan. 2003. Vol. 21. No. 7. P. 785–793.

[5] J. Iqbal, R. Xu, S. Sun, C. Li. Simulation of an Autonomous Mobile Robot for LiDAR-Based In-Field Phenotyping and Navigation. Robotics. 2020. Vol. 9. No. 46. 1-19.