

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки/профиль 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Отделение информационных технологий

Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы

Тема научного доклада
Методы и алгоритмы прямой и обратной кинематики для многосекционных непрерывных роботов

УДК 007.52:531.1

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A8-36	Колпациков Дмитрий Юрьевич		16.05.22

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Шефер О. В.	Д.Ф.-М.Н., доцент		16.05.22

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ОИТ ИШИТР	Шерстнев В. С.	К.т.н., доцент		16.05.22

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОИТ ИШИТР	Гергет О. М.	Д.т.н., профессор		16.05.22

Томск – 2022 г.

Аннотация к научно-квалификационной работе

«Методы и алгоритмы прямой и обратной кинематики для многосекционных непрерывных роботов»

Автор: Колпащиков Дмитрий Юрьевич, аспирант гр. А8-36 ОИТ ТПУ

Научный руководитель: Гергет Ольга Михайловна, д.т.н, профессор ОИТ
ТПУ

Данная научно-квалификационная работа посвящена разработке методов и алгоритмов для решения обратной задачи кинематики для многосекционных непрерывных роботов. Непрерывные роботы, так же известные как мягкие роботы, уникальный тип роботов, который совершает движение за счет упругой деформации собственного тела. Это позволяет им проникать в труднодоступные места, маневрировать в местах со множеством препятствий без столкновений и захватывать объекты используя собственное тело без дополнительной оснастки.

Целью исследования является разработка эффективных методов и алгоритмов автоматического управления многосекционными непрерывными роботами в реальном времени, которые не зависят от типа секций изгиба и наложенных на них ограничений.

Научная новизна полученных результатов заключается в следующем: Разработана модификация алгоритма FABRIK, позволяющая решить обратную задачу кинематики для многосекционного непрерывного робота с произвольным типом секции изгиба, способным учитывать ограничения, наложенные на секцию, и позволяющий применять его для управления непрерывным роботом в режиме реального времени. Разработан новый алгоритм планирования движения робота в режиме реального времени для предотвращения столкновения с препятствиями, основанный на синтезе обратной кинематики и сенсорных полей. Разработан новый алгоритм планирования движения в режиме реального времени с учетом возможности непрерывных роботов обтекать препятствия.

Во введении данного исследования обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи работы, определена научная новизна, а также отражены теоретическая и практическая ценности.

В первой главе рассматриваются существующие алгоритмы для решения прямой и обратной задач кинематики для многосекционных непрерывных роботов.

Во второй главе описываются предлагаемые методы и алгоритмы, для решения обратной задачи кинематики для многосекционных непрерывных роботов, алгоритм уклонения от столкновения с препятствием и алгоритм планирования движения с учетом контакта с препятствием.

В третьей главе отражены результаты тестирования предложенных методов и алгоритмов в компьютерном моделировании. Предложенные алгоритмы сравниваются с аналогичными.

В заключении приведены основные выводы и ключевые результаты, полученные при выполнении данного исследования.