

ОЦЕНКА МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ КОНТАКТНЫХ СИТУАЦИЙ В СРЕДЕ MATLAB SIMULINK

¹Новицкая Д.В., ²Захаров Д.Н.

Научный руководитель – старший преподаватель ¹Жуков Ю.А.

¹Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова

²АО «НПО Специальных материалов»

Доклад представляет собой обзор методов компьютерного моделирования контактных ситуаций в среде Matlab Simulink. Рассматриваются конкретные способы визуализации, регистрации и измерения силы контакта с использованием встроенных и сторонних библиотек. Работа проиллюстрирована такими примерами, как контакт находящегося в свободном падении предмета с горизонтальной поверхностью и контакт рабочих поверхностей захватного устройства робота с объектом манипулирования.

С развитием методов адаптивного управления манипуляционными роботами увеличивается и круг задач, которые эти роботы могут решать. С другой стороны, ввиду увеличения количества учитываемой информации, повышается сложность систем, обеспечивающих это адаптивное управление. Аналогично органам чувств человека, система тактильного осязания, наряду с системой технического зрения, является основным каналом получения обратной связи и напрямую влияет на качество адаптации.

Как известно, компьютерное моделирование является эффективным инструментом исследования рабочих процессов и играет важную роль в разработке технических устройств. При моделировании процесса контакта тел, учёт контактных сил имеет важное значение, потому как и нормальная составляющая силы, и силы трения могут привести к резкому изменению поведения модели, которое будет разительно отличаться от результатов моделирования без их учёта.

В результате анализа материалов отечественной и зарубежной литературы было выявлено, что для задачи компьютерного моделирования систем тактильного осязания роботов встречаются единичные решения, но единого программного подхода не существует.

Моделирование контактных ситуаций является сложной задачей, состоящей из вопросов регистрации соприкосновения тел и непосредственно изучения параметров самого процесса контакта.

Для решения второго вопроса в основном применяются отдельные специальные пакеты прикладных программ (например, Ansys Contact wizard, Matlab PDE), однозначных решений для первого вопроса – регистрации контакта и измерения его параметров – в литературе не обнаружено. Поэтому было решено самостоятельно провести анализ возможности использования программы Matlab Simulink для решения поставленного вопроса.

Суть доклада состоит в обзоре возможностей пакетов программы Matlab Simulink для решения вопроса компьютерного моделирования контактных ситуаций, их визуализации, регистрации и оценки. В результате анализа информации было выявлено несколько подходов, в том числе использование возможностей встроенных библиотек Simscape Foundation Library Mechanical, Simscape Multibody и использование специальной, пользовательской библиотеки Simscape Multibody Contact Forces Library. Результаты моделирования продемонстрированы на примере моделирования падения объектов и контакта захватного устройства робота с объектом манипулирования.

В общем случае, выбор инструмента для моделирования контактных ситуаций зависит от типов робототехнического устройства и рабочей операции, наличия у пользователя возможности установки специальных дополнительных пакетов программного обеспечения, вычислительных возможностей компьютера, а также от степени владения пользователем программой Matlab Simulink и скоростью обучения. Результаты данной работы показывают, что наибольшую эффективность в решении практических задач моделирования рабочих процессов в нашем случае имеет использование пользовательской библиотеки. В дальнейшем

планируется внедрение изученных методов в моделирование работы манипуляционного робота и анализ вопросов операций манипулирования и столкновения с объектами.

Новицкая Д.В. (автор)

Захаров Д.Н. (автор)

Жуков Ю.А. (научный руководитель)

Подпись

Подпись

Подпись