

УДК 62-231

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ АНТРОПОМОРФНОГО ЗАХВАТА ДЛЯ РОБОТА ICUB

Хомутов Е.Э. (Университет ИТМО), Иволга Д.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н. Борисов И.И.

(Университет ИТМО)

Аннотация

Работа посвящена проведению параметрической оптимизации механизмов адаптивного захватного устройства с использованием имитационного моделирования в среде MATLAB Simscape. В работе рассмотрен процесс выбора критерия, который позволяет оценить надежность захвата в динамике.

Введение. Антропоморфный робот iCub представляет собой передовую платформу для исследования физического взаимодействия робота с окружающей средой в реальных практических сценариях. К таким сценариям относится взаимодействие робота с объектами окружающей среды в повседневной жизни человека. При проектировании антропоморфных захватных устройств еще на этапе конструирования стоит учитывать эстетический и функциональные аспекты. С одной стороны, механика и движение пальцев должны быть антропоморфными. С другой стороны, пальцы должны быть способны выполнять надежный захват и удержание объектов произвольной формы, массы и размеров. В реальных сценариях, в частности, в повседневной жизни известно, с какими объектами роботу придется взаимодействовать, поэтому еще на этапе конструирования стоит верифицировать модель на возможность манипулирования предполагаемыми объектами. Если модель не верифицировать, появится проблема, заключающаяся в том, что разработанное и собранное захватное устройство может оказаться неспособным взаимодействовать с предполагаемыми объектами, что потребует дополнительного времени и средств для разработки нового образца захвата.

Основная часть. Для решения проблемы верификации разрабатываемого захватного устройства предлагается выполнить параметрическую оптимизацию захватного устройства в среде MATLAB Simscape. Имитационное моделирование имеет следующие основные преимущества: возможность многократного проведения эксперимента с идентичными начальными условиями, низкая себестоимость проведения серии экспериментов и возможность быстрого изменения параметров механизма (длины звеньев, расстояния между осями). За основу оптимизируемого механизма в данной работе используется структурная схема пятипалого захватного устройства с механизмами пальцев 6 класса Ассура и добавленными звеньями переменной длины. Для проведения верификации взятой модели захватного устройства построена имитационная модель из примитивов библиотеки Simscape Multibody и оптимизированы длины звеньев захватного устройства. В качестве критерия оптимальности используется норма отклонения центра масс захватываемого объекта от начала отсчета фиксированной системы координат, связанной с корпусом захватного устройства. Таким образом, можно утверждать, что реальный прототип с полученной геометрией будет способен захватывать заданные объекты.

Выводы. В результате выполнена параметрическая оптимизация геометрии пальцев адаптивного антропоморфного захвата для робота iCub в среде MATLAB Simscape. Рассмотрен процесс определения группы свободных и фиксированных параметров, а также критерия оптимальности. В дальнейшем планируется скорректировать трехмерную модель захватного устройства с учетом результатов параметрической оптимизации.

Хомутов Е.Э. (автор)

Подпись

Борисов И.И. (научный руководитель)

Подпись