

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
(Университет ИТМО)

Факультет Систем Управления И Робототехники

Практическое задание №2
по дисциплине
«Имитационное моделирование робототехнических систем»

Студент:
Группа № R4133C
Звонков Г.Е

Преподаватель:
Ракшин. Е.А

Санкт-Петербург
2025

Цели и задачи работы

В соответствии с вариантом промоделировать пассивный механизм в среде muJoCo

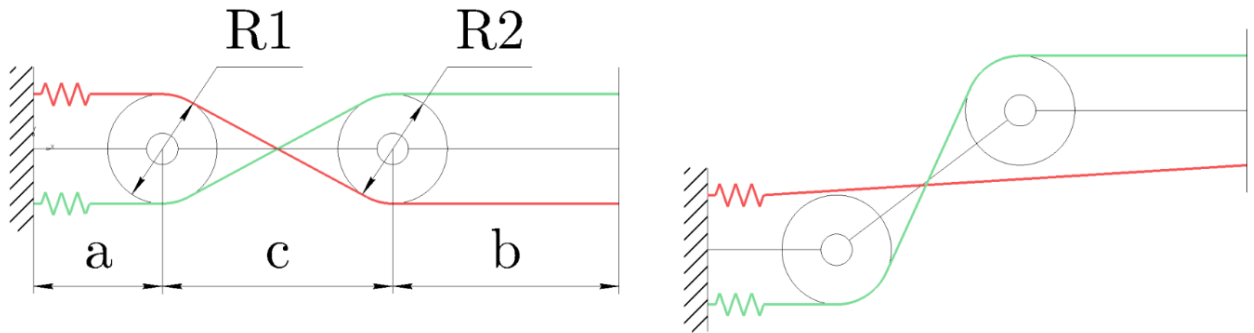


Рисунок 1 – 2R механизм

Таблица №1 – параметры механизма

Из рисунка 1 можно предположить, что два блока соединены звеньями при помощи двух вращательных шарниров, и последнее звено присоединено к каретке. Из рисунка 1, видно, что каретка остается в вертикальном положении, вне зависимости от высоты подъема. А также теноны не должны быть жёстко привязаны к блокам. Эти условия были перенесены в xml файл, описывающий механизм. Условно механизм был разделён на 4 части:

- 1) Первое звено и Блок R1
- 2) Второе звено и Блок R2
- 3) Каретка
- 4) Начальная неподвижная плоскость.

В дополнении к этому была создана фиктивная точка с двумя призматическими шарнирами на пересечении красного и зелёного тенона и при помощи блока `</equalities>` задано ограничение на соответствие этой точки на середине отрезка *c*. Без этой точки поведение тенонов не совсем корректное и не соответствует рисунку 1, а именно теноны как бы “залипают” на поверхности блока R1. Для удержания каретки добавлено фиктивное тело с

двумя призматическими шарнирами, которое через ограничение жёстко привязано к site каретки. Код xml файла и решения в приложении А.

При моделировании получились следующие результаты.

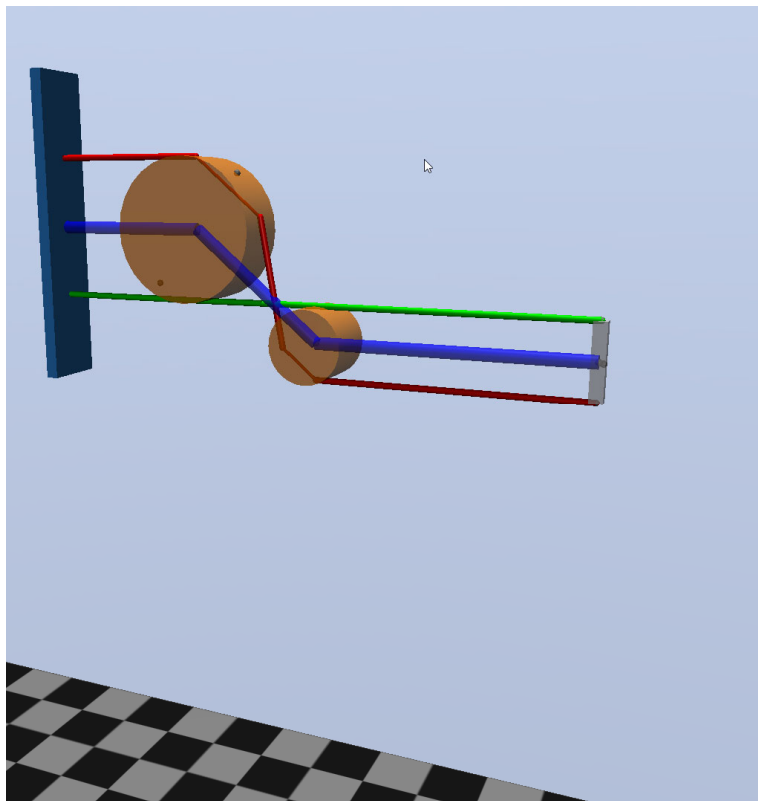


Рисунок 2 – Результат моделирования (каретка в нижнем положении)

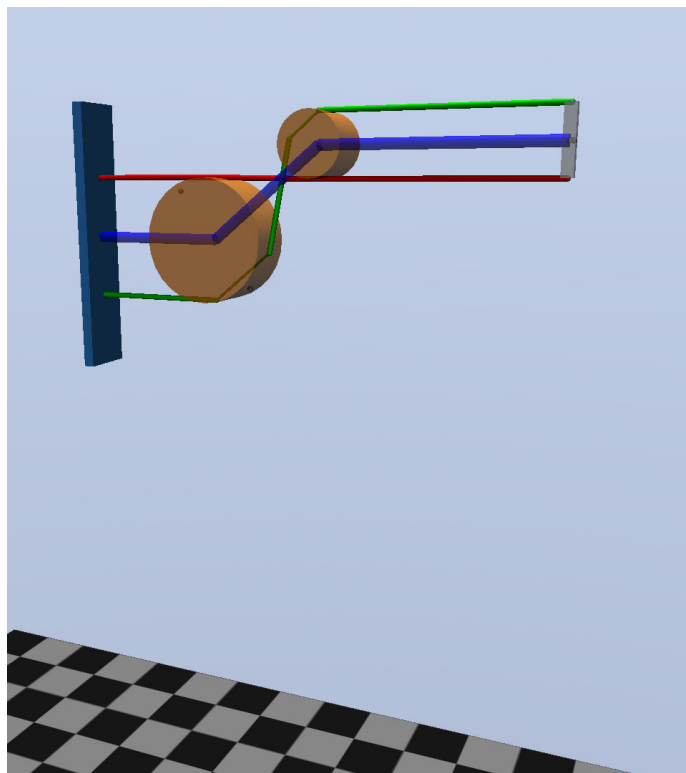


Рисунок 3 – Результат моделирования (каретка в верхнем положении)

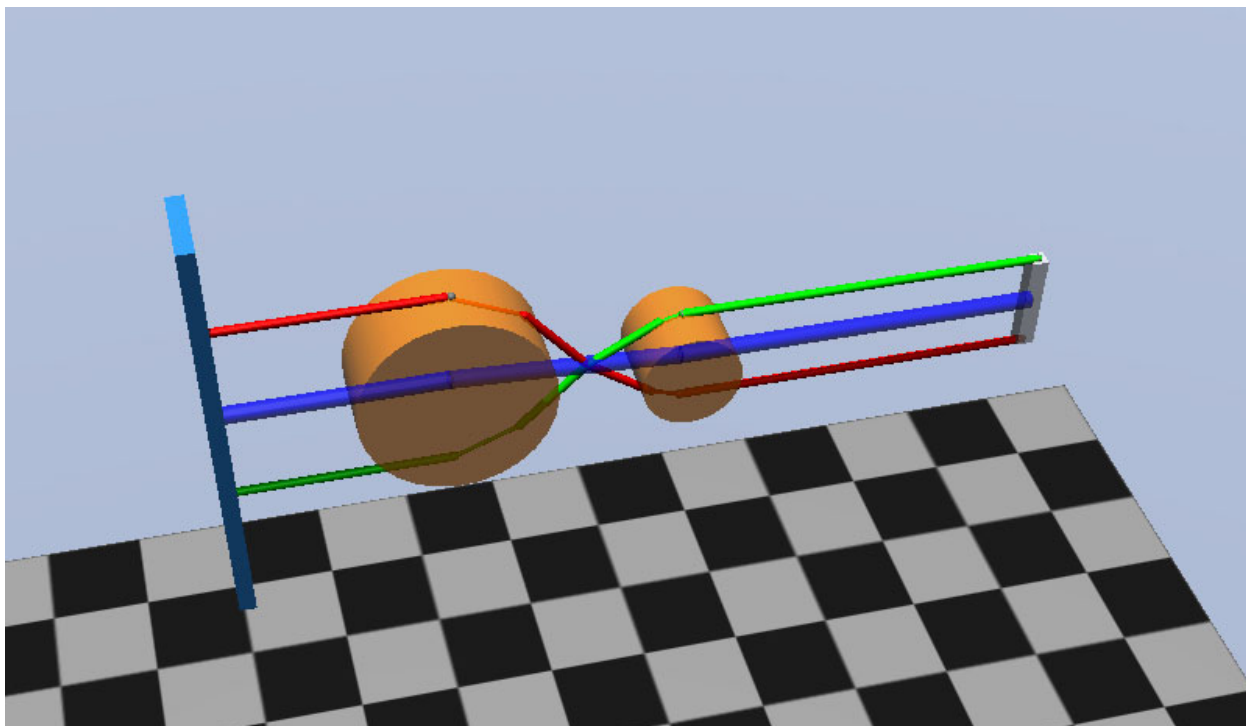


Рисунок 4 – Результат моделирования (каретка в исходном положении)

Снятие графики положения каретки, в плоскости xz производилось при подачи синусоидального сигнала, результат на рисунке 5

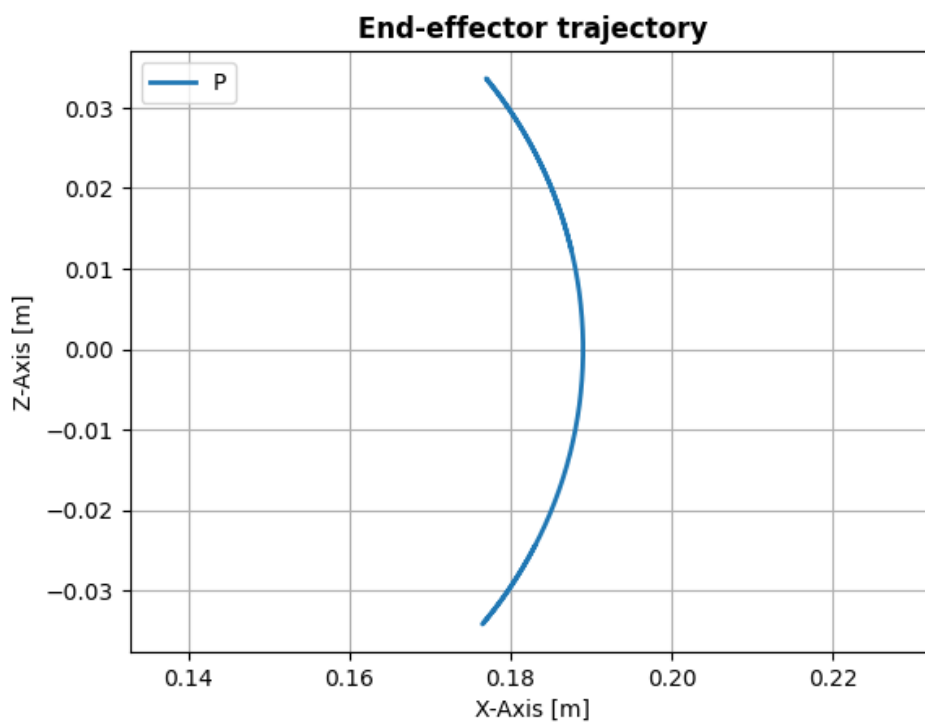


Рисунок 5 – График положения каретки

Выводы

В результате работы была создана модель 2R механизма с тендовым приводом в среде MuJoCo. Моделирование показало, что механизм функционирует корректно — каретка сохраняет вертикальное положение при перемещениях, а тендоны следуют ожидаемому поведению.

Использование фиктивных точек и ограничений позволило обеспечить требуемое поведение системы. Проведенное моделирование с синусоидальным воздействием подтвердило ожидаемый характер движения каретки. Разработанная модель может быть использована для дальнейшей разработки системы управления.