

Выпускная работа бакалавра:

“Подсистема формирования параметров генерации движения для инсектоморфного робота”

Выполнил: студент группы ИВТ-460 Кухно Дмитрий Андреевич
Руководитель: Горобцов Александр Сергеевич

Постановка задачи

В настоящее время наблюдается развитие инсектоморфных роботов

Довольно разнообразные сценарии использования роботов данного вида.

К примеру В Технологическом институте Джорджии под руководством профессора Хенрика Кристенсена разработаны инсектоморфные роботы, способные обследовать здание на предмет наличия там врагов и мин-ловушек.

На нашей кафедре уже имеется рабочая модель инсектоморфного робота и разрабатываются более усовершенствованные

Постановка задачи

В настоящее время робот ходит только по заранее сгенерированным файлам во
программе ФРУНД

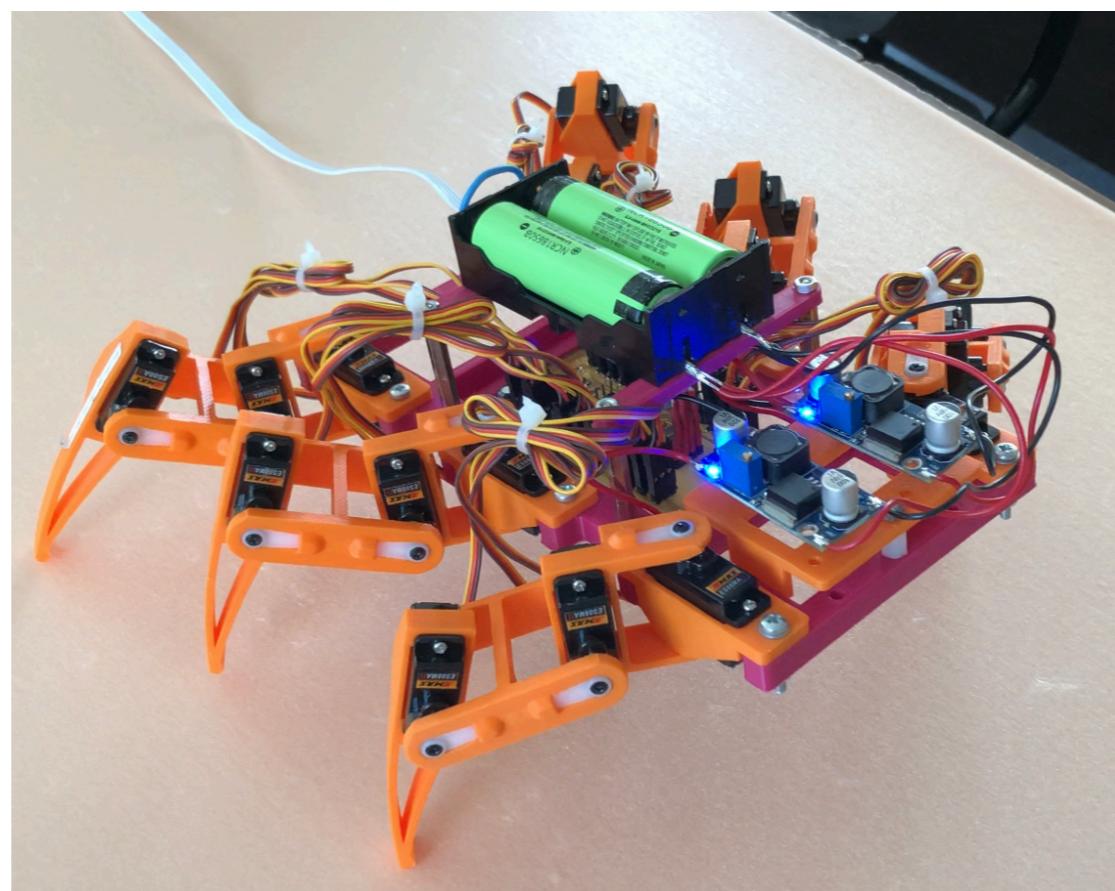
Возможности удаленного управления в данный момент не реализована

Актуальная задача – разработать подсистему параметров генерации движения и
связать ее с программой ФРУНД

Таким образом, разрабатываемая подсистема позволит решить задачу
дистанционного управления робота в реальном времени, с использованием
генерации движений за помощью математической модели в ФРУНД

Цель работы

Разработать ПО для обеспечения возможности передачи параметров, необходимых для генерации движения непосредственно во ФРУНД, а также интегрировать разработанное ПО, как часть подсистемы генерации параметров движения в существующую систему управления инсектоморфным роботом



Для достижения поставленной задачи решались следующие задачи:

1. Анализ предметной области существующих способов управления работами такого типа
2. Постановка задачи проектирования подсистемы формирования параметров генерации
3. Реализация подсистемы формирования параметров управления и её интеграция в существующей системой управления роботом
4. Проведение экспериментов

Инсектоморфные роботы

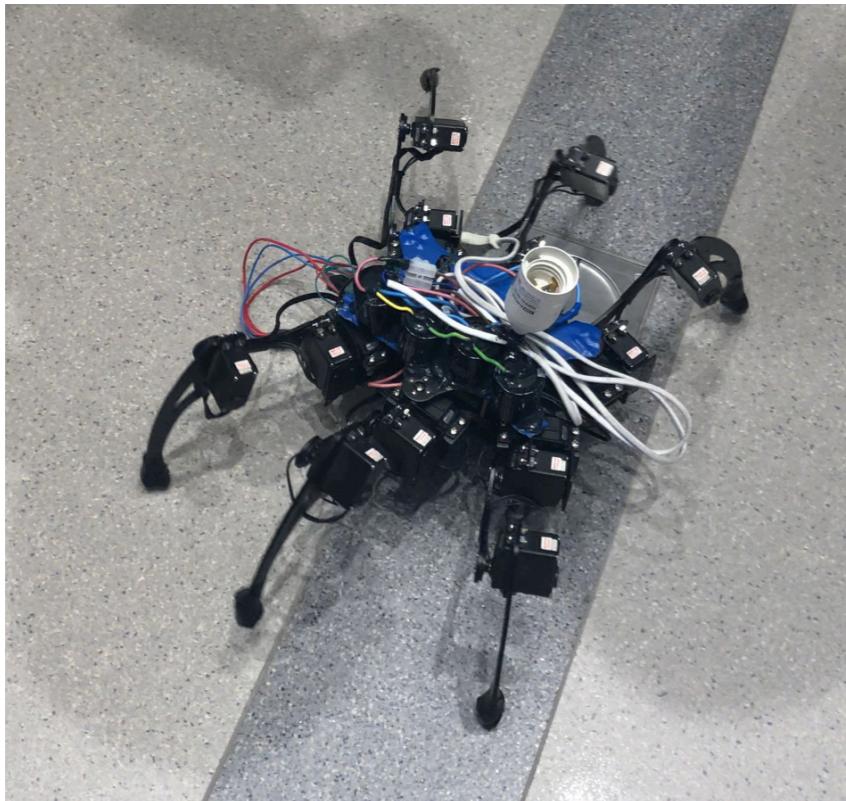
Гексапод - это механическое транспортное средство, которое ходит на шести ногах. Поскольку робот может быть статически устойчивым на трех или более ножках, робот-шестигранник обладает большой гибкостью в том, как он может двигаться. Если одна из ног выйдет из строя, робот все еще сможет ходить. Кроме того, не все ноги робота необходимы для устойчивости; другие ноги могут свободно достигать новых положений ног или манипулировать полезной нагрузкой.



Аналоги

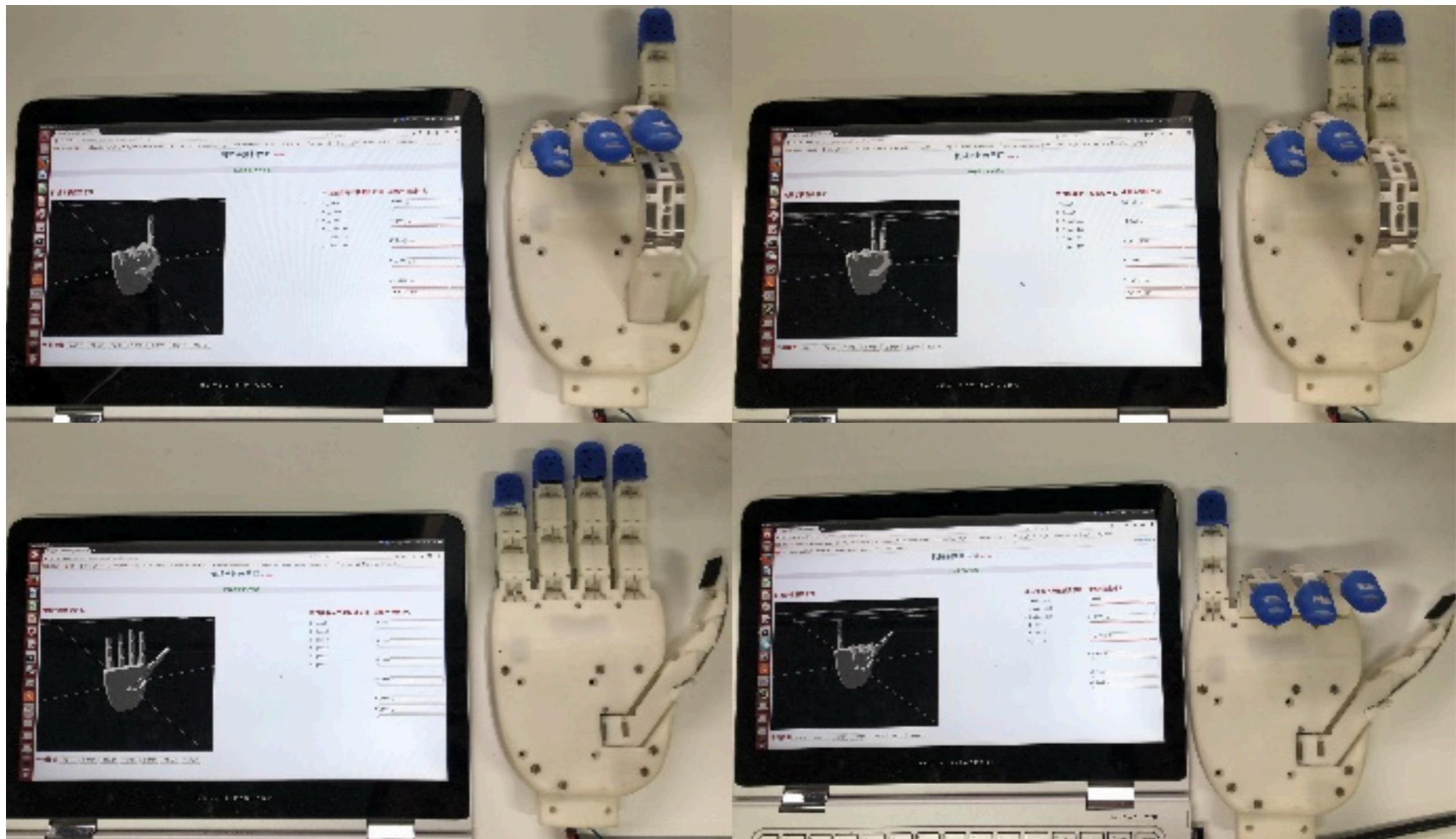
(В расчет не берутся роботы, разрабатываемые крупными компаниями с огромным финансированием)

На одной из конференций в Москве мною был замечен робот-конкурент, также выполненный студентом.

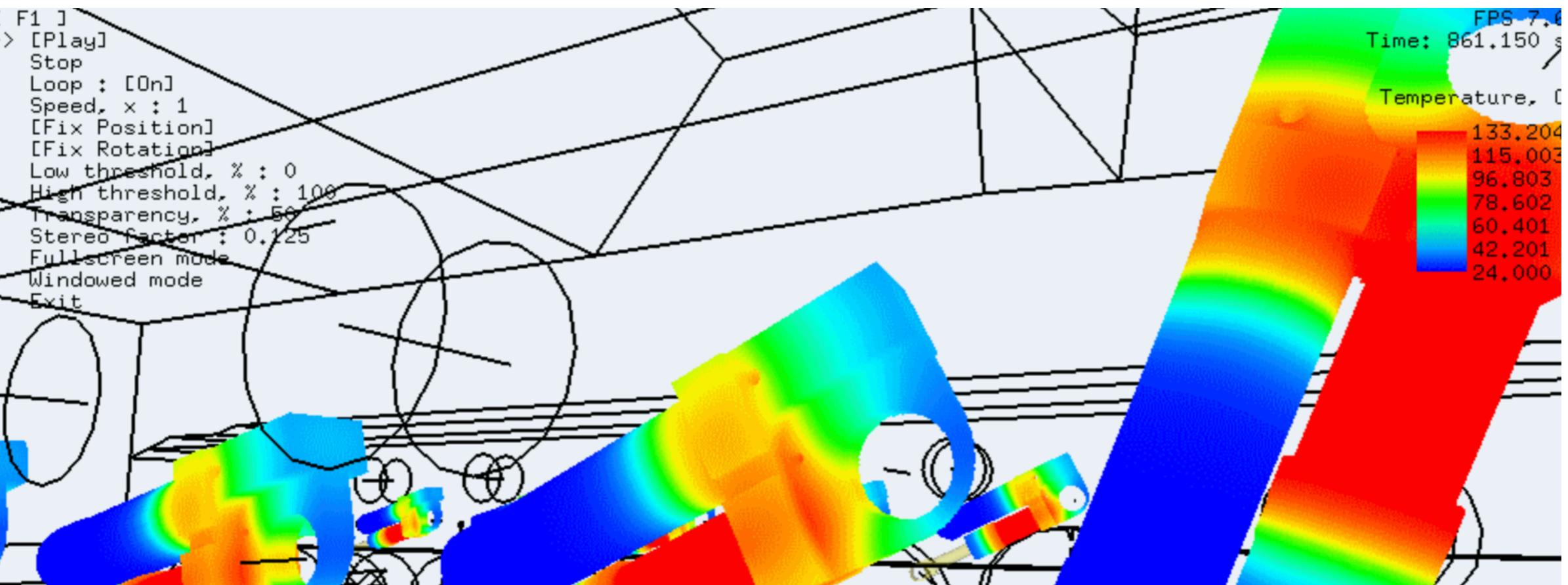


Аналоги

(В расчет не берутся роботы, разрабатываемые крупными компаниями с огромным финансированием)



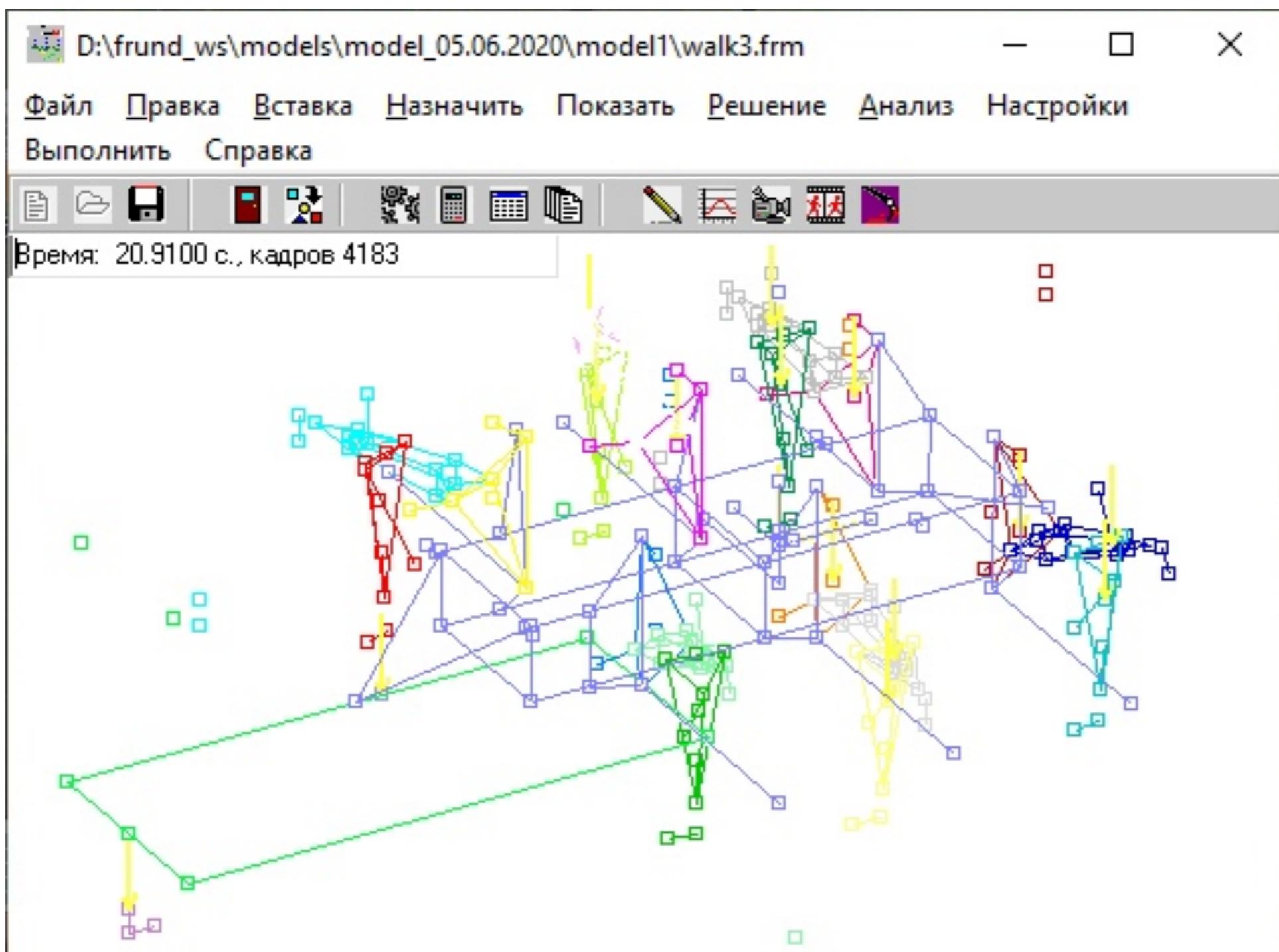
ФРУНД



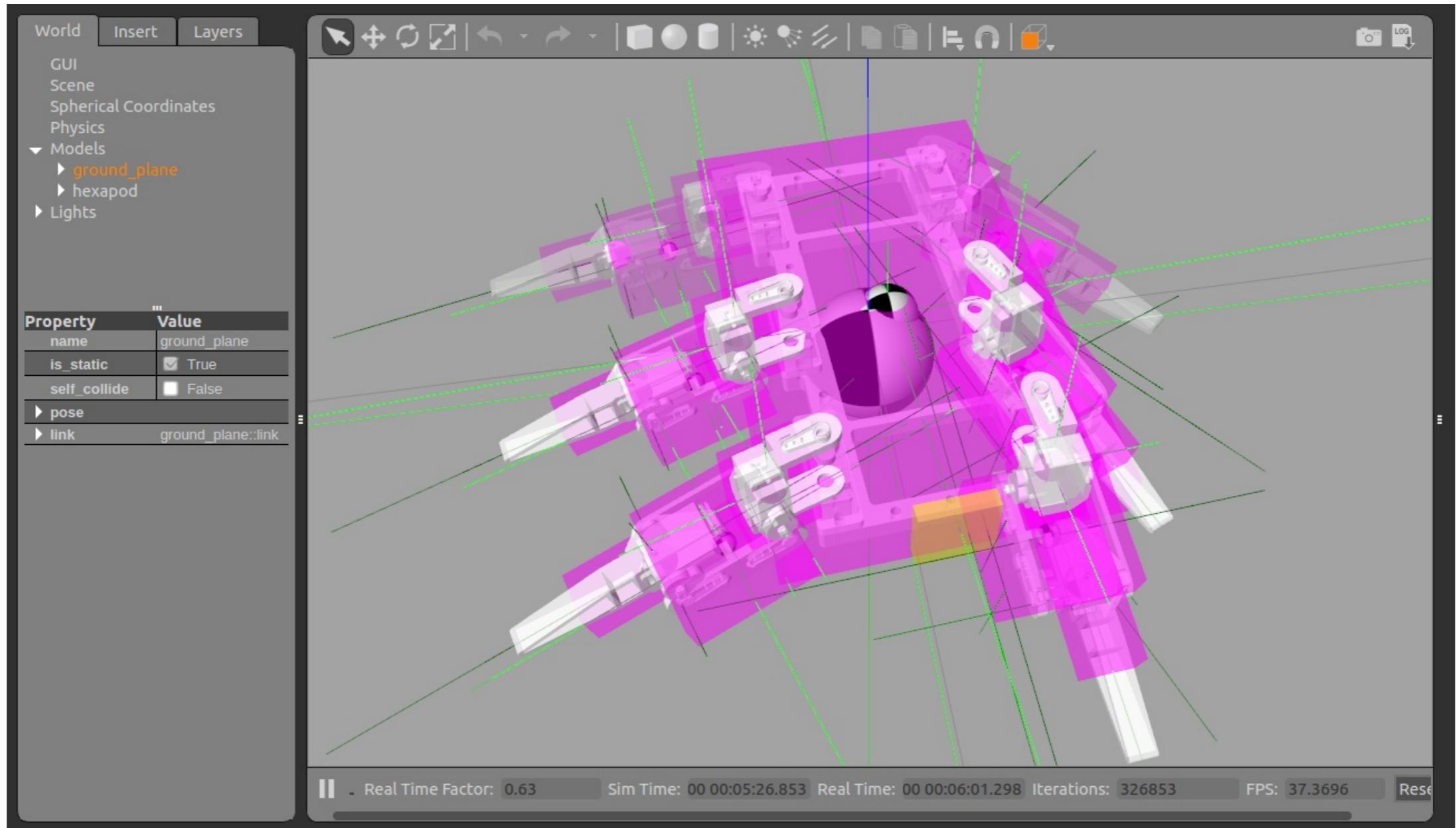
ФРУНД - программная система формирования
решений уравнений нелинейной динамики.

Используется для генерации законов по которым движется робот.

ФРУНД



Центр масс и момент инерции робота-гексапода





ROS (Robot Operating System) — это фреймворк для программирования роботов, предоставляющий функциональность для распределённой работы.



Большое количество готовых модулей



Удобное взаимодействие модулей



Наличие утилит визуализации и управления

ROS реализует несколько различных стилей общения:
синхронное общение сервисов,
асинхронные потоки данных через Темы (Topic),
хранение данных на Сервере Параметров (Parameter Server).

Ограниченный круг поддерживаемых ОС



На Mac OS хоть и заводится,
но с очень сильной болью

Спецификация команд управления

Реализация команд управления реализована в тестовом пакетном режиме — команды записываются в виде строки вещественных чисел.

Пульт управления и рессивер

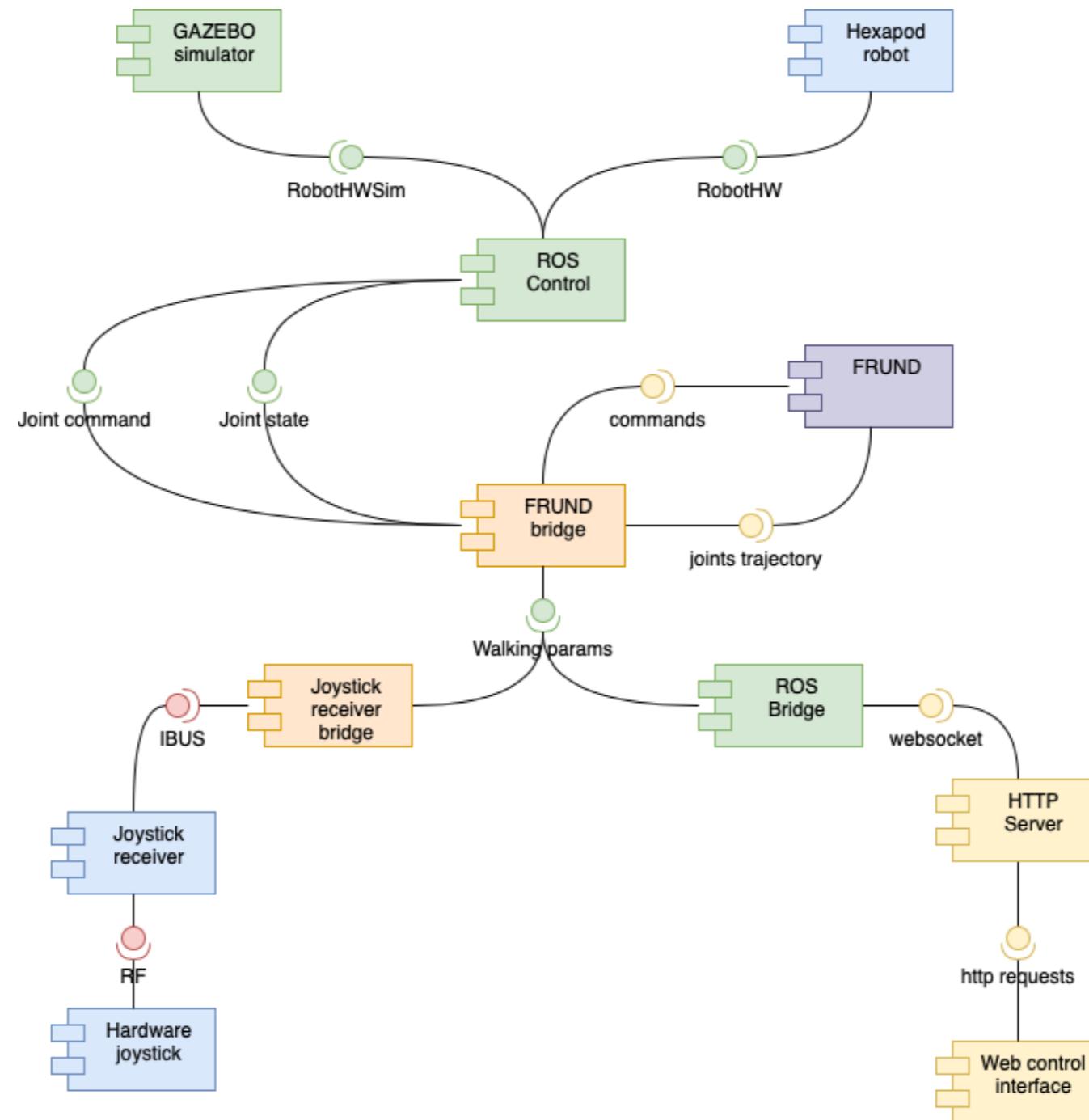


В качестве пульта был выбран шестиканальный FLYSKY i6 2.4 Ghz и приемник FS-iA6B.

Выбор пал на него, т.к:

- 1) Каналов вполне достаточно для управления шестиножкой
- 2) Он имеется в наличии (основная причина)
- 3) Имеется возможность подсоединение ресивера по i-BUS

Архитектура системы управления



Структура системы управления

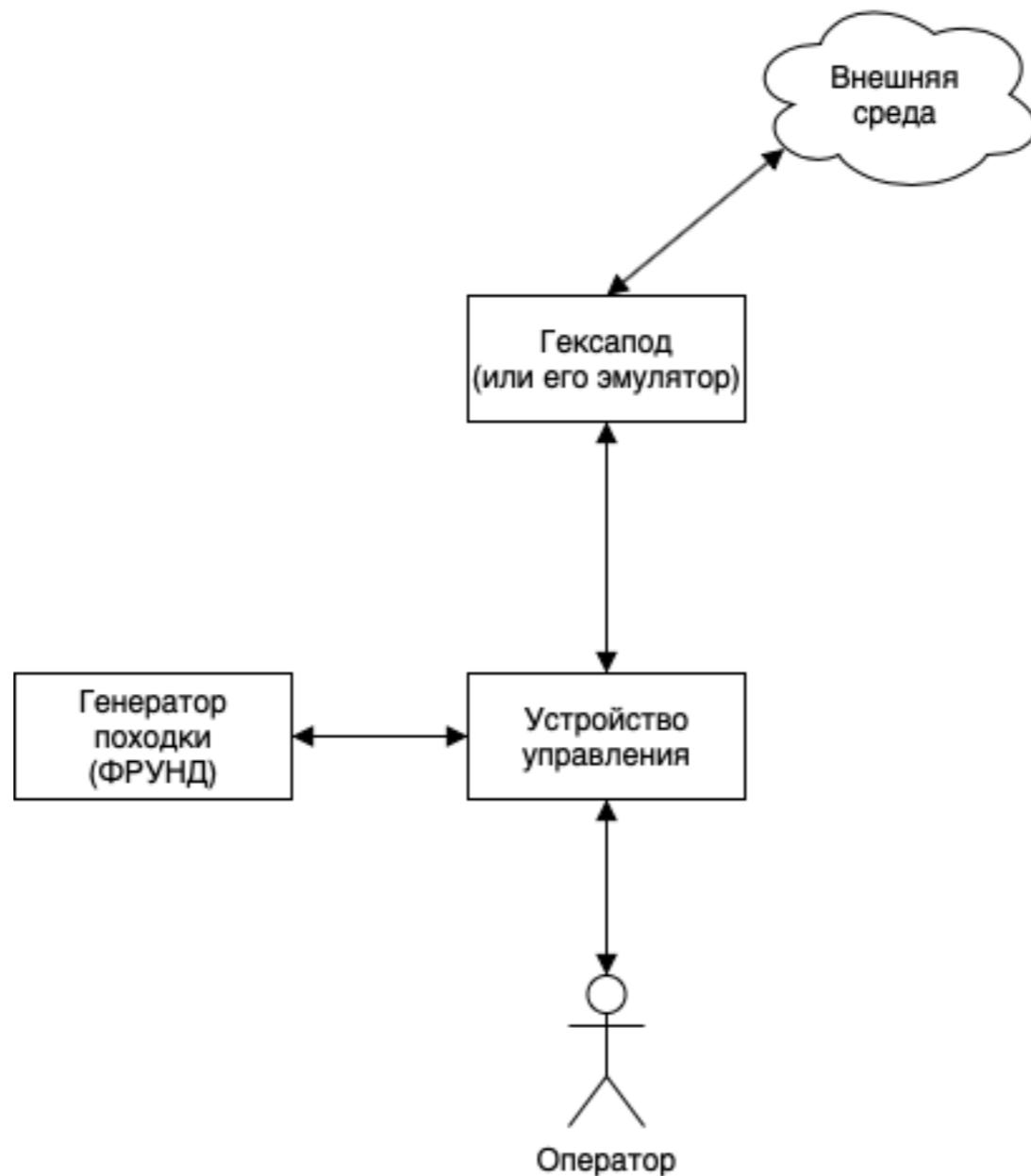
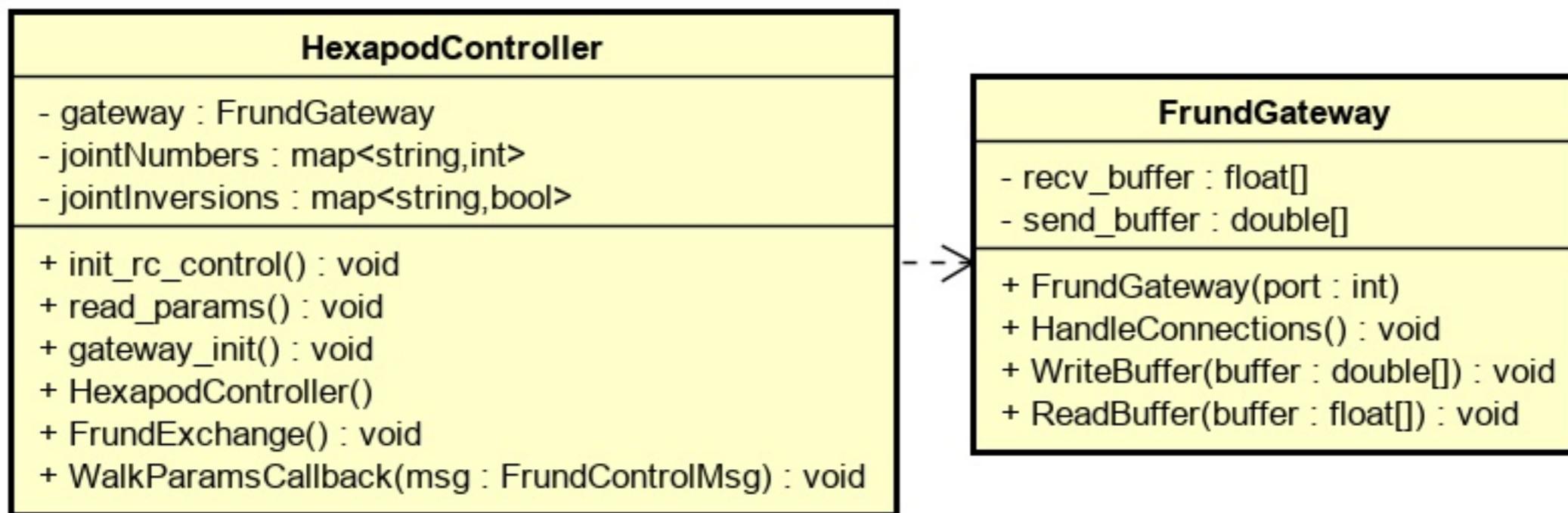
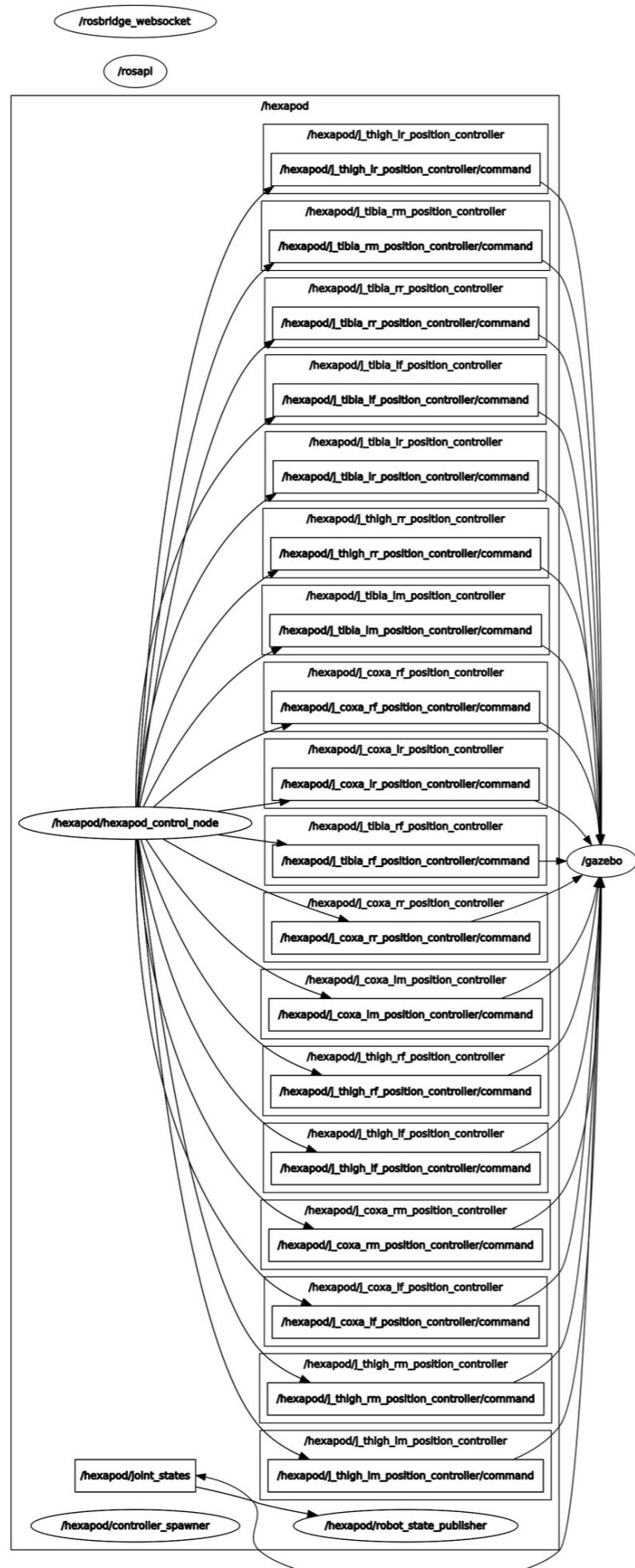


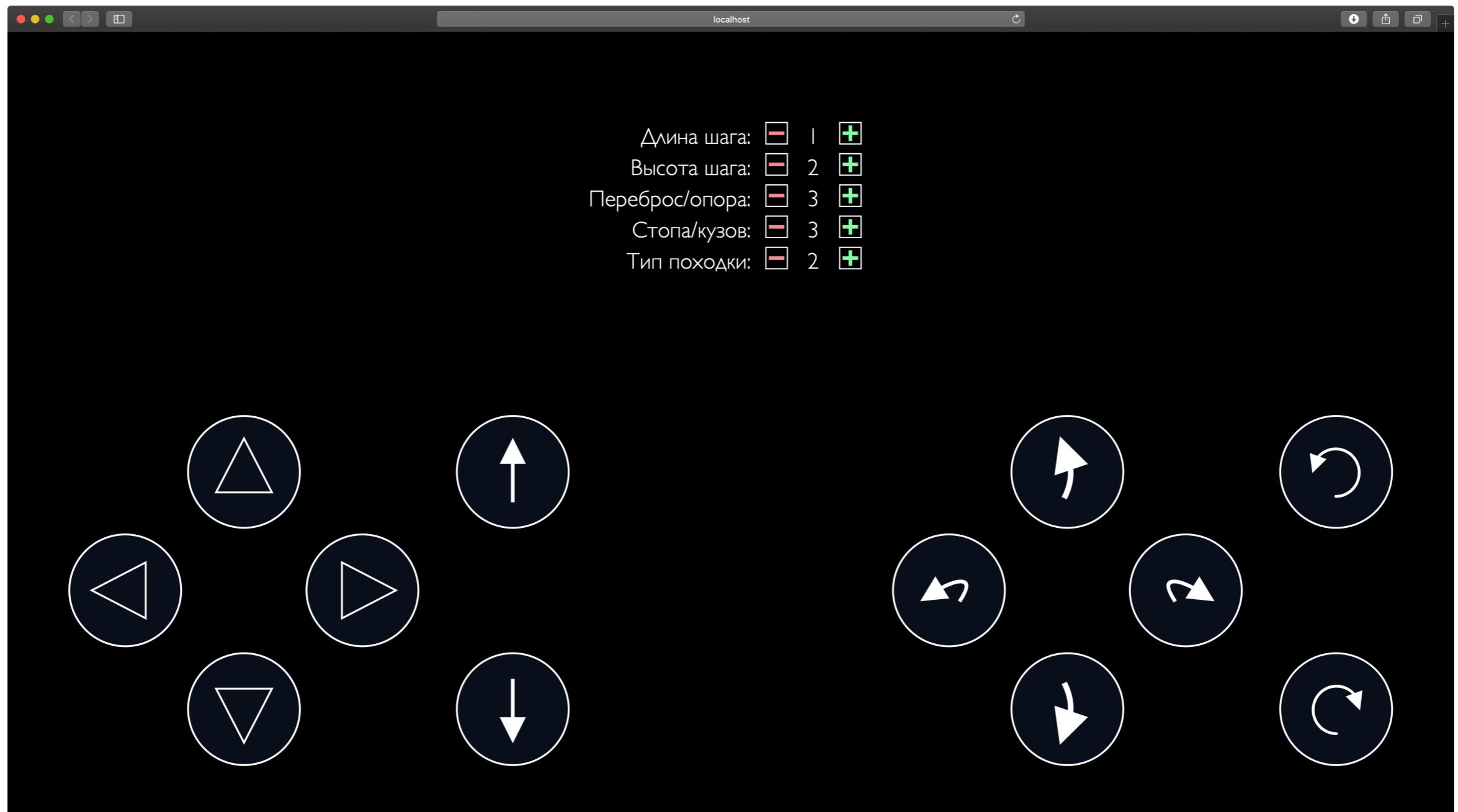
Диаграмма классов FRUND bridge



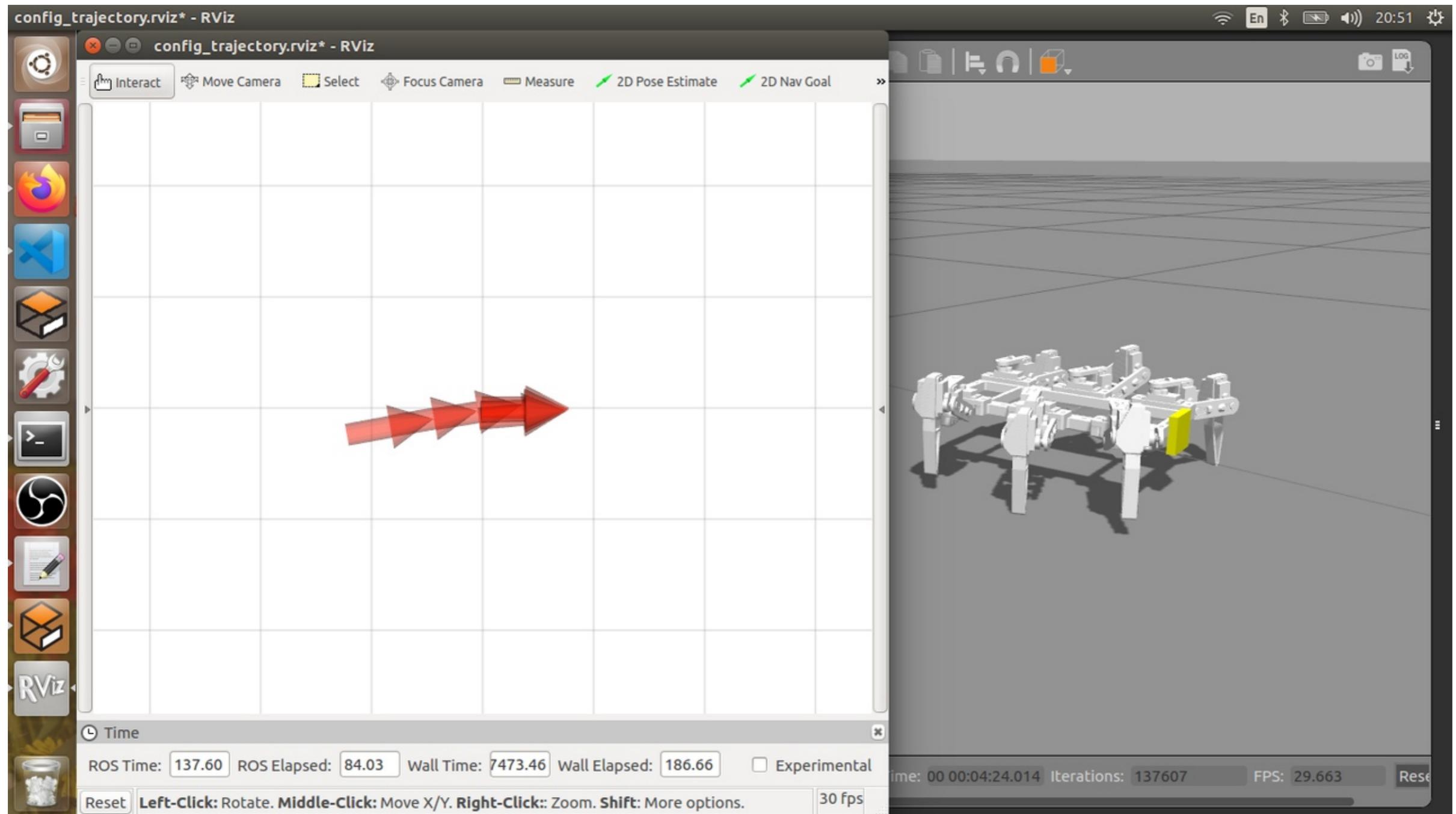
ROS Граф



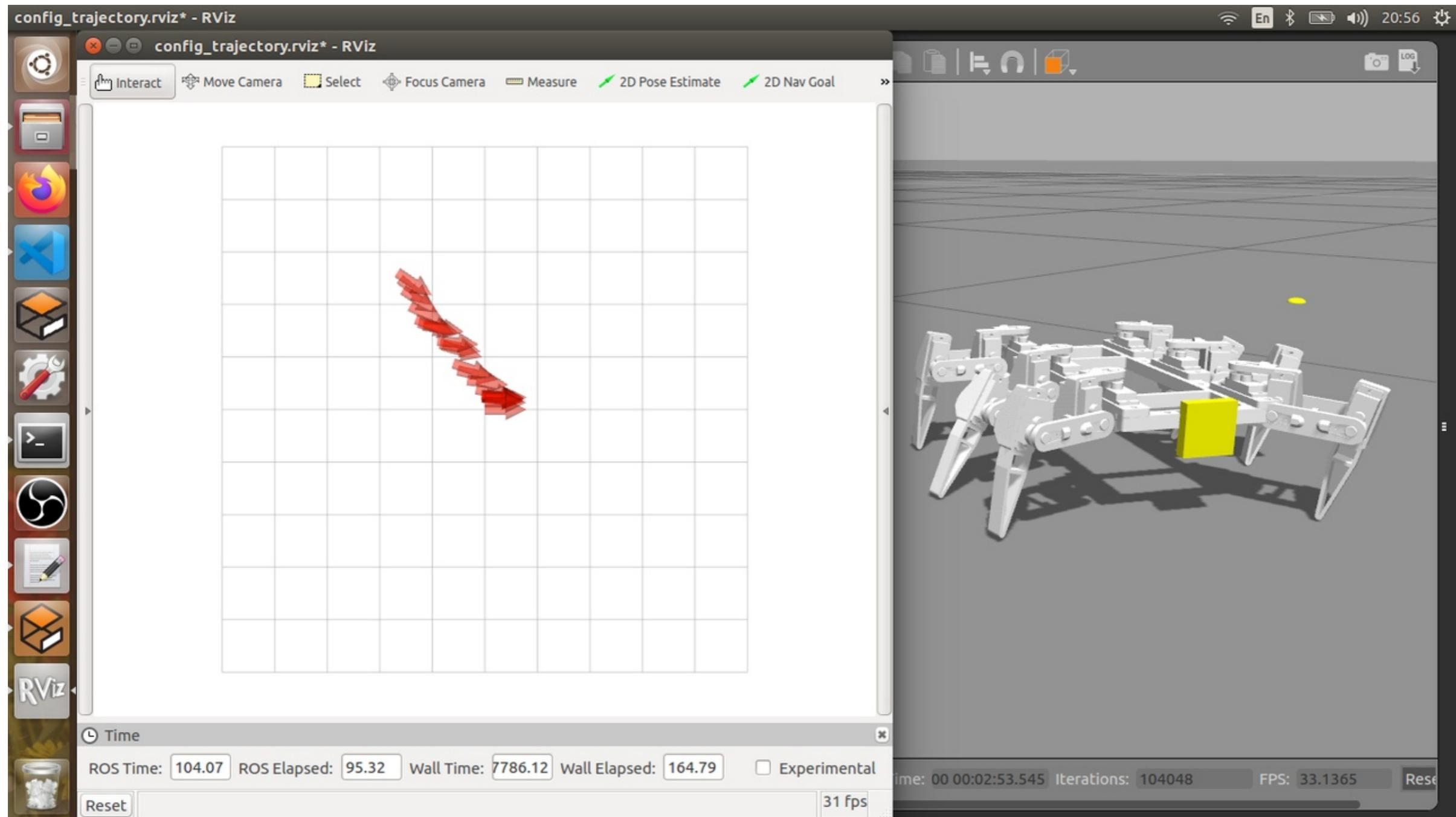
WEB интерфейс управления



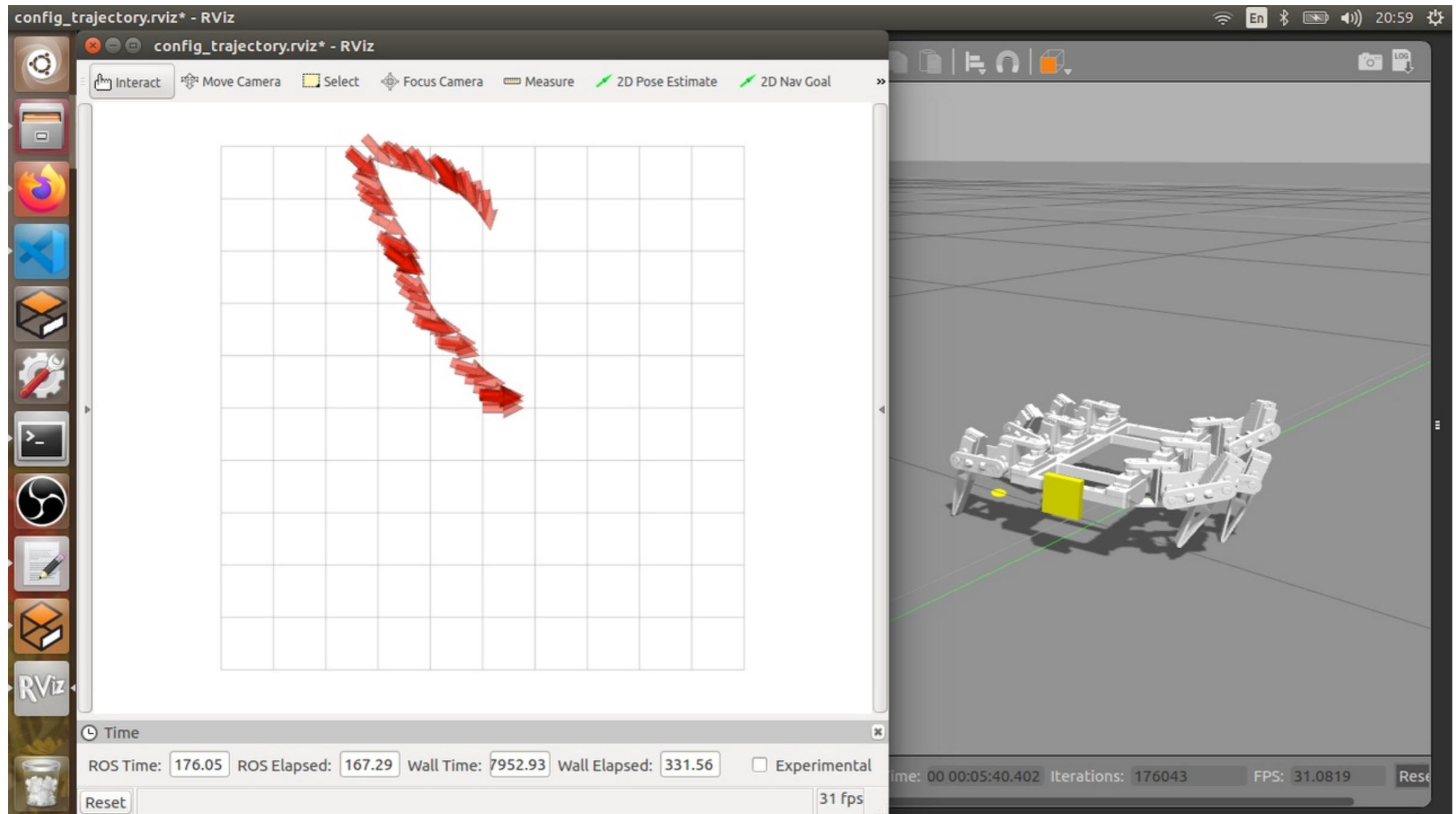
Тестирование походки



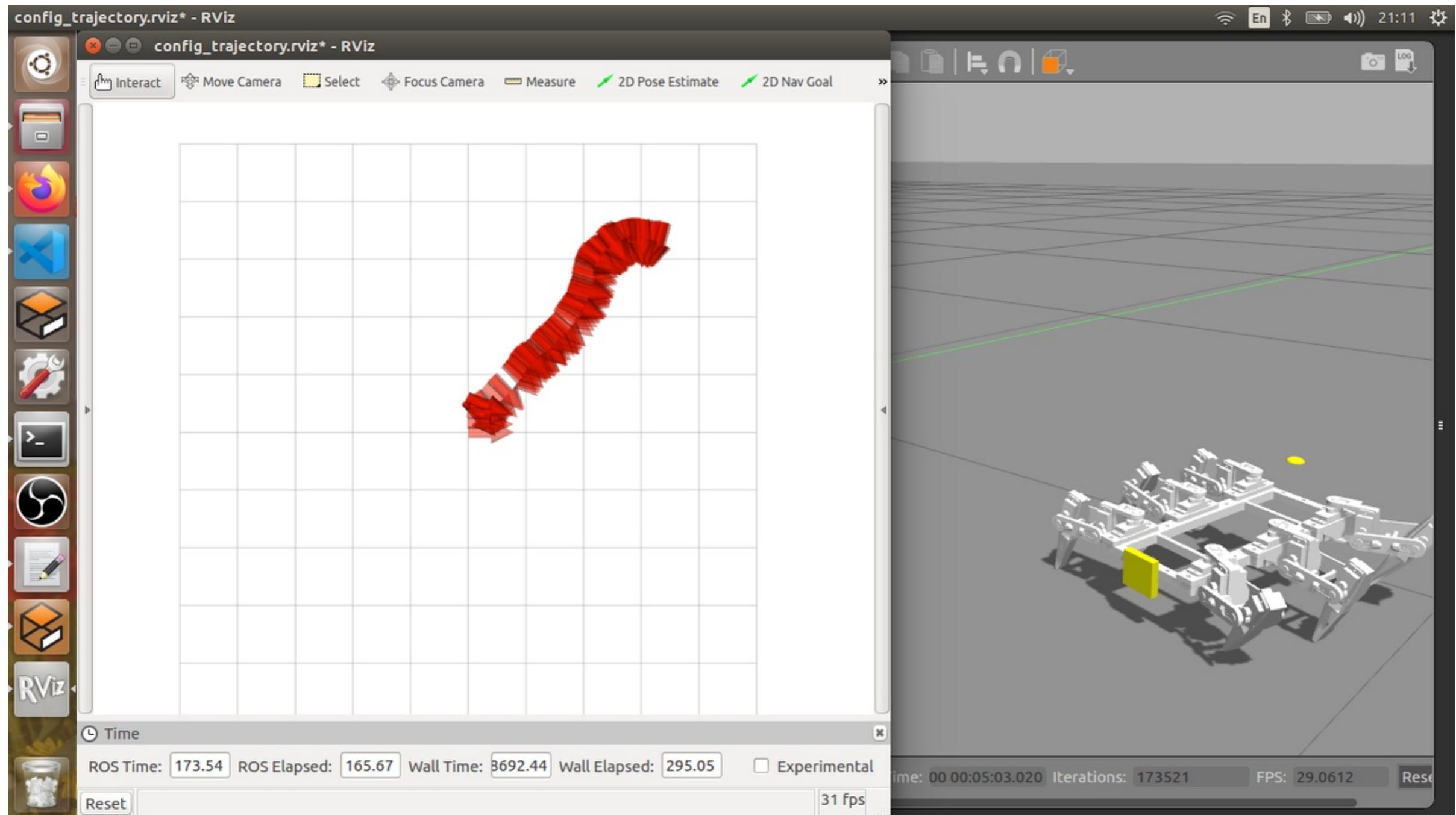
Тестирование походки



Тестирование походки



Тестирование походки



Спасибо за внимание!

