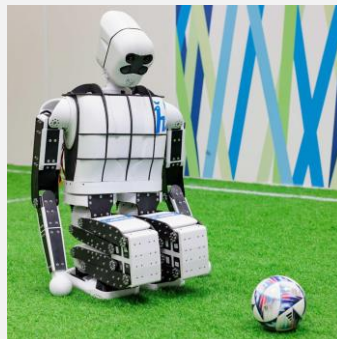




РАЗРАБОТКА РОБОТОВ, СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КЛИЕНТОВ

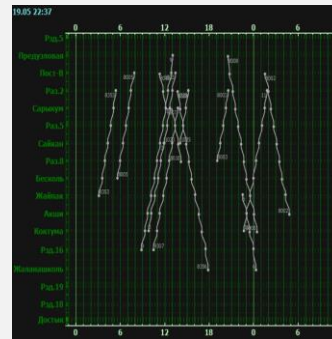
О ЛАБОРАТОРИИ

Занимаемся научными исследованиями в области интеллектуальных систем управления, систем компьютерного зрения, принятия решений, робототехники и мехатроники. Наша цель - создание умных и эффективных решений для будущего.



8 ПРОЕКТОВ

реализованных
проектов НИР и НИОКР



40+ СТАТЕЙ

с индексацией в Web of
Science/Scopus/IEEE



14 ПАТЕНТОВ

из них 9 – программы
для ЭВМ

ПАРТНЕРЫ

Лаборатория имеет партнеров в коммерческом, научном, образовательном и государственном секторах для совместной работы над различными проектами и исследованиями.



АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

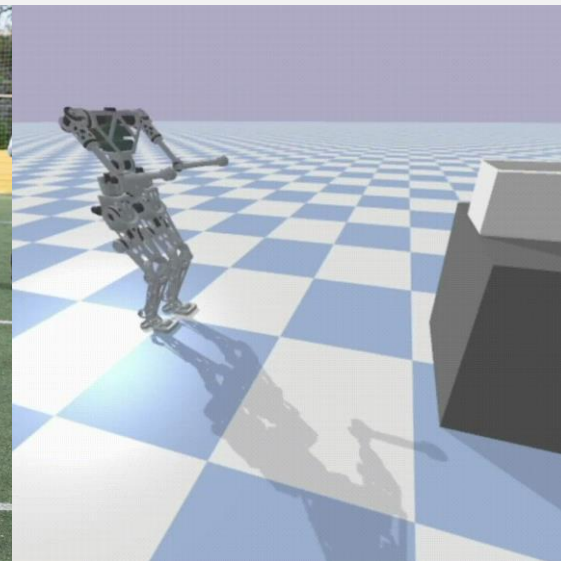


Центр компетенций НТИ
«Искусственный интеллект»

АНТРОПОМОРФНЫЙ РОБОТ

ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР SBER

Исследование, проектирование и разработка биоморфных робототехнических устройств и их систем управления, проектирование и разработка комплектующих.





АНТРОПОМОРФНЫЙ РОБОТ

- Конструкция робота с возможностью качественных динамичных движений
- Библиотека перспективных алгоритмов для управления конструкциями и реализации качественных динамичных движений
- Цифровой полигон для моделирования работы различных конструкций
- Свои расчеты и модели приводов, изготовлены прототипы
- Модели и алгоритмы управления проверены на реальных роботах
- Собраны макеты, опытные конструкции, изготовлен прототип робота



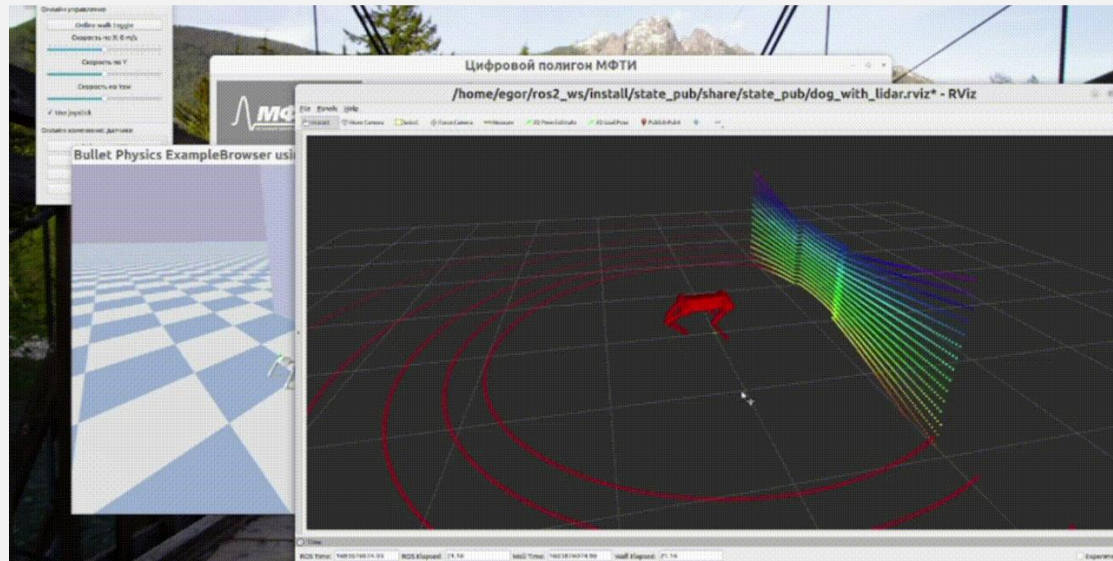
АНТРОПОМОРФНЫЙ РОБОТ

- Конструкция робота с возможностью качественных динамических движений
- Библиотека перспективных алгоритмов для управления конструкциями и реализации качественных динамических движений
- Цифровой полигон для моделирования работы различных конструкций
- Свои расчеты и модели приводов, изготовлены прототипы
- Модели и алгоритмы управления проверены на реальных роботах
- Собраны макеты, опытные конструкции, изготовлен прототип робота

ЦИФРОВОЙ ПОЛИГОН

СИМУЛЯЦИЯ В РЕАЛЬНОСТИ

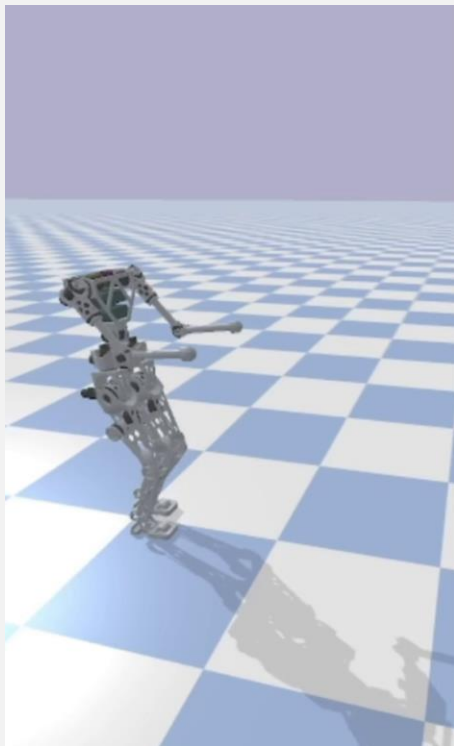
Универсальный инструмент для разработки и верификации робототехнических систем на основе искусственного интеллекта, работающий с произвольными моделями роботов



ЦИФРОВОЙ ПОЛИГОН

ФУНКЦИОНАЛ

- Обликовое проектирование
- Разработка и верификация систем управления в виртуальной среде на базе библиотеки готовых моделей роботов
- Интерактивное моделирование в виртуальной среде и демонстрация результатов на реальных устройствах
- Интерактивное проектирование и верификация конструкций в виртуальной среде
- Моделирование для сравнения алгоритмов, конструкций, датчиков

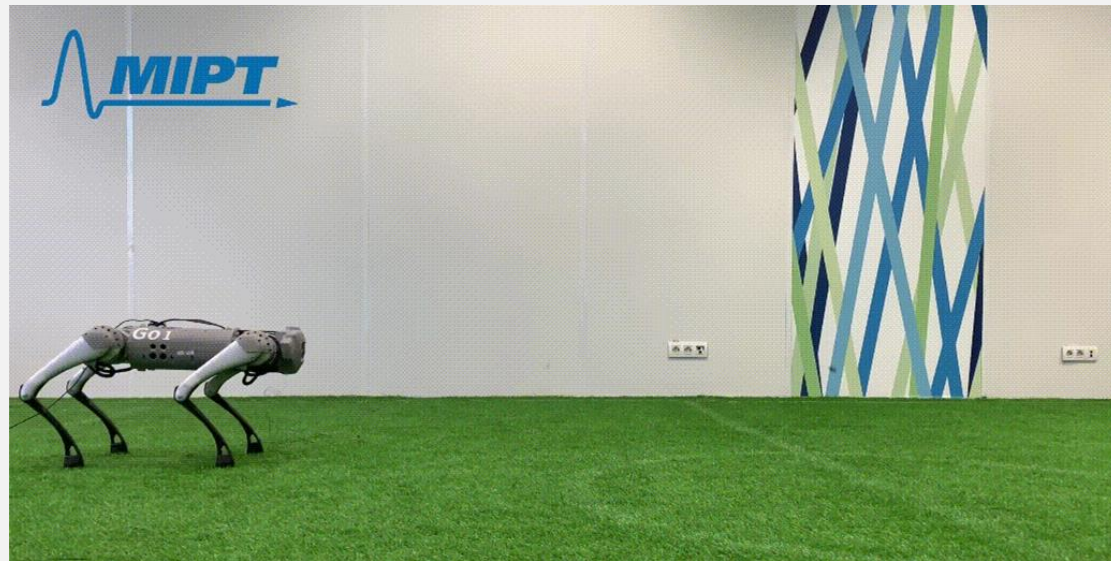


ОБУЧЕНИЕ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ

СИМУЛЯЦИЯ В РЕАЛЬНОСТЬ

Обучаем моделированию в симуляции, затем переносим в реальность.

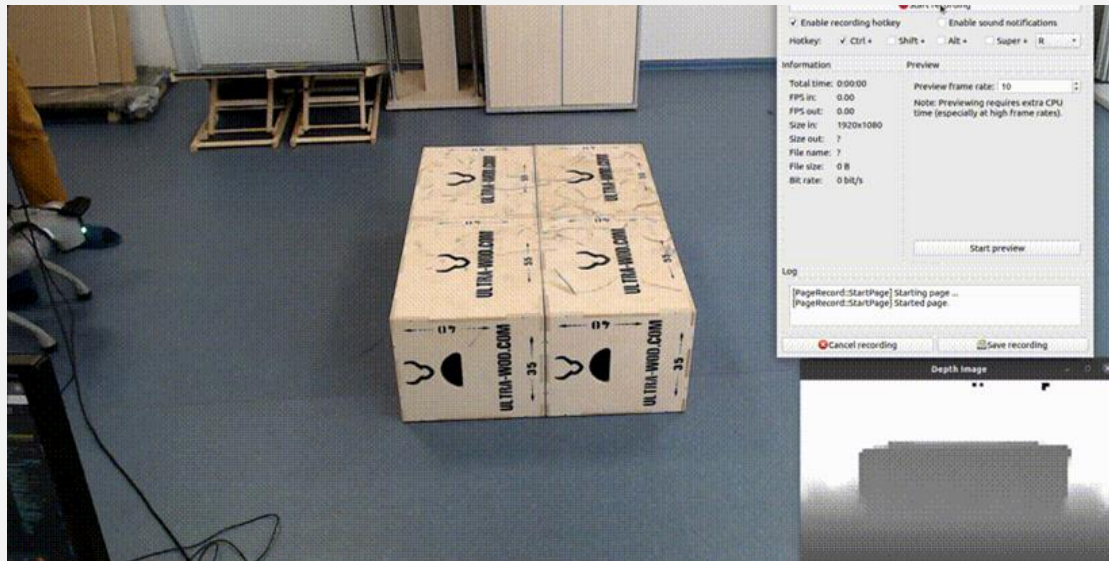
“Углубляемся в детали” механической конструкции для достижения наилучших эксплуатационных характеристик.



RL РОБОПАРКУР

АВТОНОМНОЕ ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ

Собака по камере
определяет расстояния
до препятствия, форму
препятствия и принимает
решение как ей
двигаться.



RL РОБОПАРКУР

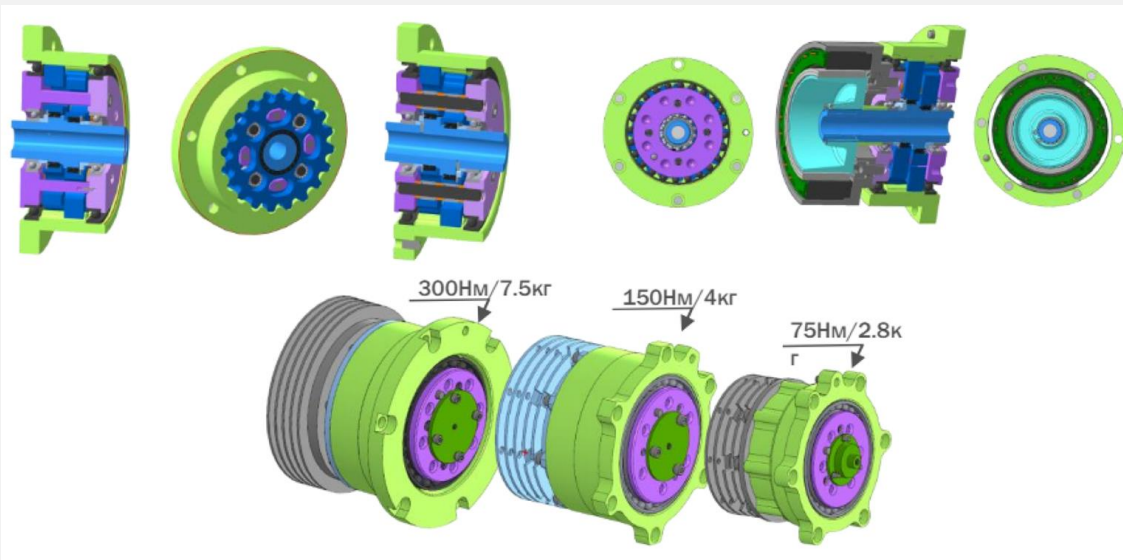


- Проект ведется в сотрудничестве со Sber Robotics
- Собака научилась паркуру в симуляторе через end-to-end reinforcement learning
- При этом собака с тем же самым алгоритмом может не только через пропасть перепрыгнуть
- За основу была взята статья Extreme Parkour with Legged Robots(Xuxin Cheng, Kexin Shi, Ananye Agarwal, Deepak Pathak).

МЕХАТРОНИКА

СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Проектирование и
изготовление
собственных приводов и
робототехнических
устройств, а также их
систем управления



МЕХАТРОНИКА

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ

- Циклоидальных редукторов
- Датчиков крутящего момента
- Моторов в модульном варианте
- Электроприводов и их контроллеров
- Проектирование и расчет бесколлекторных электродвигателей



МЕХАТРОНИКА

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ

- Проектирование ПО системы управления электроприводом
- Реализация различных структур системы управления
- Внешнее управление по различным интерфейсам
- Формирование управляющих сигналов различных типов
- Компенсация сил трения и инерции ротора алгоритмами
- Фильтрация мультимодальных данных с различных сенсоров
- Поддержка двух энкодеров



ПРОИЗВОДСТВО

СОСТАВ

- Термопласт автомат вертикальный с сушильным бункером и автоматическим загрузчиком
- Фрезерный станок
- Токарный с наклонной станиной
- Станок электро-эрозионный
- А также компрессор, лазерный маркировщик и прочее вспомогательное оборудование



ПРОИЗВОДСТВО

РЕШАЕМЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

- Изготовление высокоточных изделий из пластика и различных термопластов под давлением
- Единичное или мелкосерийное изготовление среднегабаритных деталей из металлов и сплавов, в том числе для изготовления высококачественных штампов и пресс-форм
- Обработка валов, дисков и других деталей, обработка отверстий, пазов или специальных непрерывных изогнутых поверхностей с равными или неравными промежутками, с самой высокой степенью точности
- Нанесение долговременной, нестираемой информации и изображений на поверхности из металла





ЛАБОРАТОРИЯ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

STARKIT: ГУМАНОИДНЫЙ ФУТБОЛ, РОБОТЫ, ДОСТИЖЕНИЯ КОМАНДЫ

WWW.LAB-WAVE.RU



КОМАНДА STARKIT

Футбольная команда роботов STARKIT - это группа студентов, инженеров и кандидатов технических наук.

Статьи о планировании движения и разработки в области зрения и механики.



АВТОНОМНЫЕ

роботы со всеми алгоритмами на борту

ЧЕМПИОНЫ

мира в RoboCup HL KidSize 2021

26 ПОБЕД

с 2019 года как в RoboCup, так и в FIRA

ДОСТИЖЕНИЯ

RoboCup:

- 1 место Russian Open Championship 2019, 2021
- 3 место German Open Championship 2019
- 1 место Asia-Pacific Region 2019
- 1 место worldwide 2021
- 1 место LARC 2022
- 1 место Brazil Open 2022
- 1 место China Open 2023

FIRA:

- 3 место общий зачет FIRA Iran Open 2019
- 3 место FIRA Sprint Korea и Obstacle Run 2019
- 2 место FIRA HuroCup Archery Taiwan 2024
- 1 место AndroSot Challenge FIRA Taiwan 2024
- 1 место AndroSot Demo FIRA Taiwan 2024



РОБОТ SAHR



- Робот-футболист, участвующий в соревнованиях RoboCup по всему миру
- Награжден World Best Robot Award 2021
- 1 место RoboCup KidSize World Cup 2021
- Адаптивный движок ходьбы со стабилизацией
- Нейросетевая детекция ключевых объектов в кадре
- Система стереозрения собственной разработки
- Автономное и динамическое принятие решений, оперативное реагирование на изменяющиеся условия и ситуации

РОБОТ SAHR

КОЛЛЕКТИВНЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Автономно детектирует
соперников, напарников,
линии поля, ворота, мяч.

Роботы SAHR могут
играть в пас и
выстраивать командную
стратегию благодаря
коллективному ИИ.





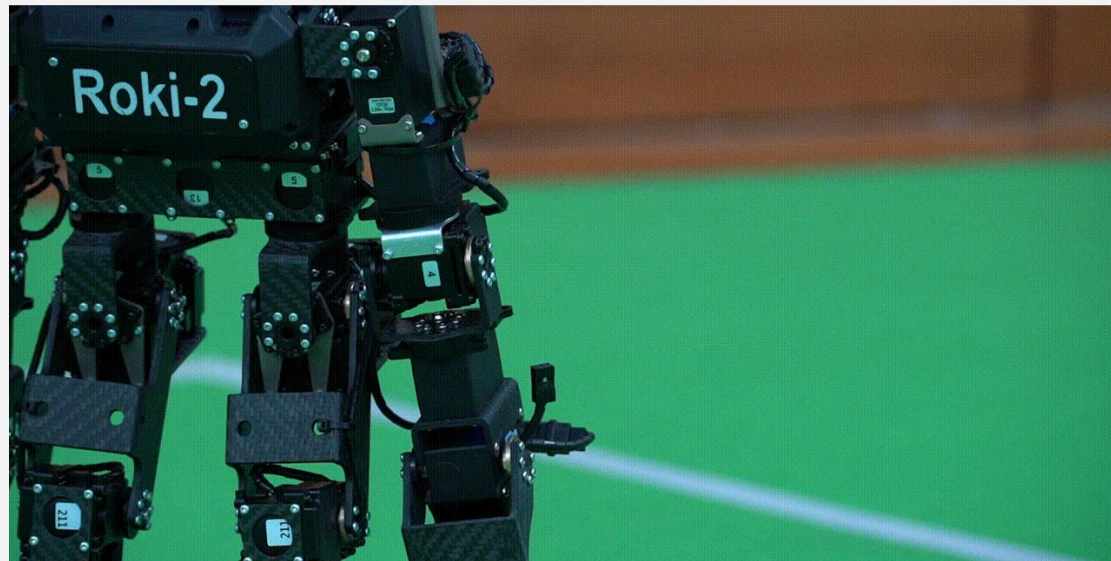
РОБОТ РОКИ-2

- 3 кг, высота - 48 см
- Камера с глобальным затвором,
- Плата на 5 шин
- Фрезерованный карбон; алюминий; нейлон, напечатанный SLS-принтером
- Произведен из российских комплектующих, включая все контроллеры и сервомоторы
- Рекомендован к внедрению в систему дополнительного школьного образования Губернатором Московской области
- 2 место FIRA HuroCup Archery Taiwan 2024

РОБОТ РОКИ-2

ПО СОДЕРЖИТ БАЗОВЫЕ АЛГОРИТМЫ

Умеет автономно ходить,
прыгать, наклоняться,
вставать после падения,
находить цветные
предметы и двигаться к
ним, следовать линиям на
полу.



РОБОТ ХОДОК



- Робот «Ходок» представляет собой прямоходящего гуманоида
- Подходит для обучения в области робототехники и биомеханики
- Способен повторить движения человека без использования рук, ходить по прямой, прыгать вперёд, приседать, осуществлять повороты на месте и в движении, самостоятельно вставать после падения
- Алюминий, карбон и 3D-пластик
- В комплекте идет пульт дистанционного управления
- 1 место AndroSot Challenge FIRA Taiwan 2024
- 1 место AndroSot Demo FIRA Taiwan 2024

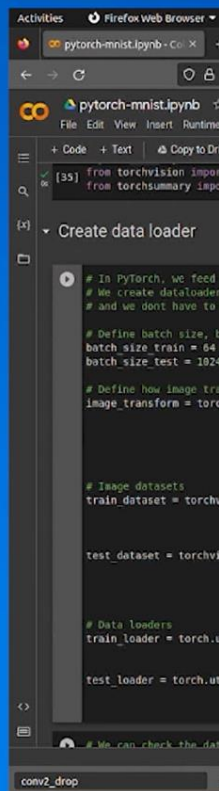
ANDROSOT

Соревнования направлены на развитие способностей роботов к атаке и защите, а также дриблинг, обход препятствий, удар по мячу, определение траектории, вратарство, распределение ролей и контроль позиционирования.



ОБРАЗОВАНИЕ: МАГИСТРАТУРА, ОНЛАЙН ПЛАТФОРМА, КУРСЫ

WWW.LAB-WAVE.RU





ОБРАЗОВАНИЕ С КОМАНДОЙ СТАРКИТ

→ **10+ КУРСОВ**

Компьютерное
зрение, Симуляция и
движения, Стратегия

→ **7 ШКОЛ**

открыли кружки по
робототехнике по
нашей программе

→ **МАГИСТРАТУРА**

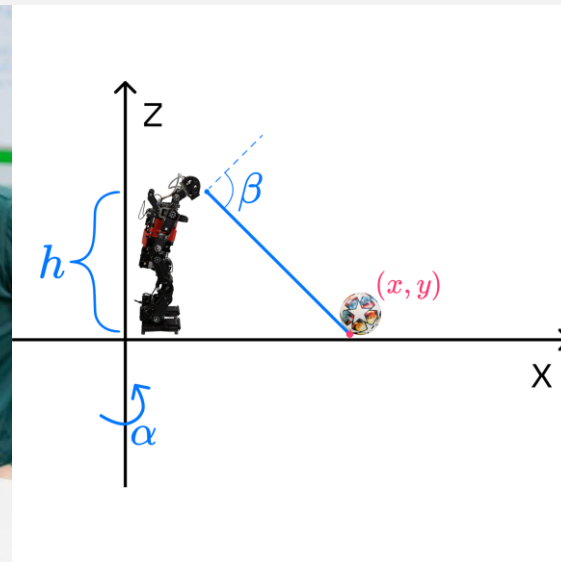
по робототехнике и
искусственному
интеллекту на базе
МФТИ

Мы проводим курсы повышения квалификации для учителей, организуем летние школы Физтех-Лицея и курсы для Университета Халифа в Абу-Даби. Проводили экспериментальный этап рейтинговой олимпиады по физике и соревнования по робототехнике.

МАГИСТРАТУРА

ОБУЧЕНИЕ НА БАЗЕ МФТИ

Пройдя программу, вы освоите основы робототехники и искусственного интеллекта, научитесь программировать роботов, работать с датчиками и создавать алгоритмы.



ОНЛАЙН ПЛАТФОРМА

Мы разработали интерактивную образовательную платформу с виртуальными роботами, которая повышает вовлеченность за счет геймификации.

Мы поэтапно обучаем от самых основ до продвинутых современных алгоритмов и механизмов, используя несколько уровней сложности.

[← выбор курса](#)

Настройка зрения

Задание ^

Слева на экране вы видите мир так, как его видит робот. Над цветным изображением находится маска. Пока она белая, но если настроить цветовой фильтр, белой в ней останется только область, соответствующая красному шару на исходном изображении.

Двигая нижнее пороговое значение для красного цвета вверх до тех пор, пока область маски, соответствующая объекту, не начнет становиться черной. Сделайте то же самое с верхним пороговым значением, только двигая его вниз. А затем сделайте то же самое для двух других цветов.

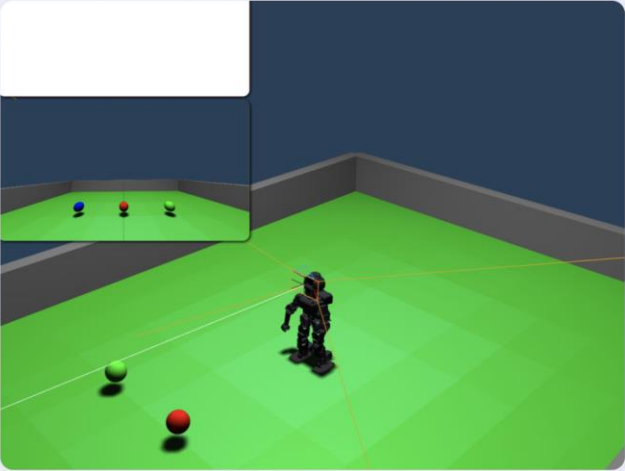
Голова

Вращение головы ☐

Цвет

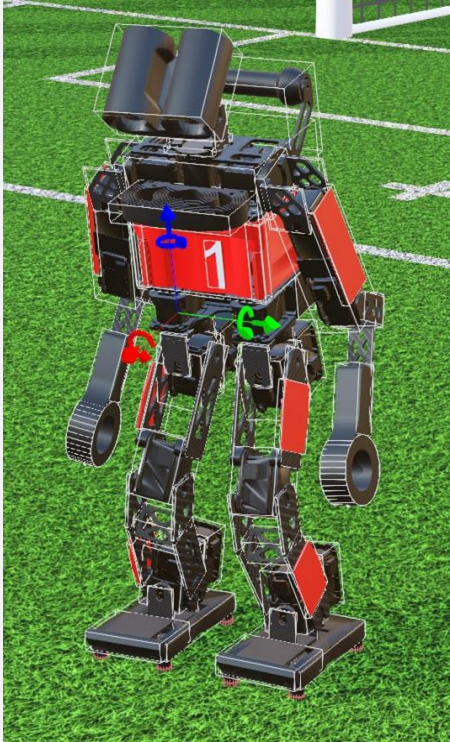
Красный	<input type="range" value="62"/>	<input type="range" value="212"/>	<input type="range" value="255"/>
Зелёный	<input type="range" value="62"/>	<input type="range" value="212"/>	<input type="range" value="255"/>
Синий	<input type="range" value="62"/>	<input type="range" value="212"/>	<input type="range" value="255"/>

[Проверить](#) [Сбросить положение](#)



©STARKIT 2024

[Обновить урок](#)



ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ

РЕШЕНИЕ

- Веб-приложение с физическим симулятором
- Образовательные курсы и интерактивная методология
- Автоматическая проверка заданий

ПРЕИМУЩЕСТВА

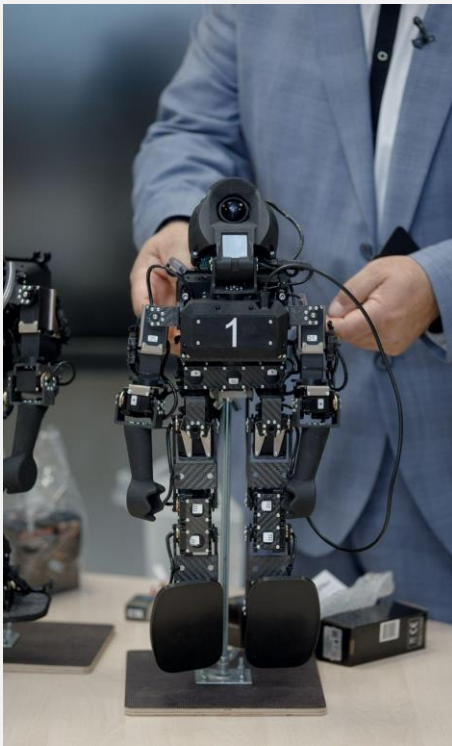
- Масштабируемость, доступность
- Геймификация
- Профессиональный инструмент

РЕАЛЬНОСТЬ/СИМУЛЯТОР

Мы используем специальный симулятор физики для роботов, который производит точные вычисления.

Знания, полученные на платформе, напрямую переносятся на реальных роботов. Такой подход позволяет нам выигрывать международные конкурсы и экономить ресурс роботов.





МЫ ПРЕДЛАГАЕМ

- Адаптированный по сложности курс
- 3 основные тематики робототехники: зрение, поведение, движения
- Онлайн занятия с преподавателем (2 раза в неделю по 45 мин.)
- Постоянная практика на платформе
- Обратная связь в чате
- Проведение виртуальных соревнований в последнюю неделю

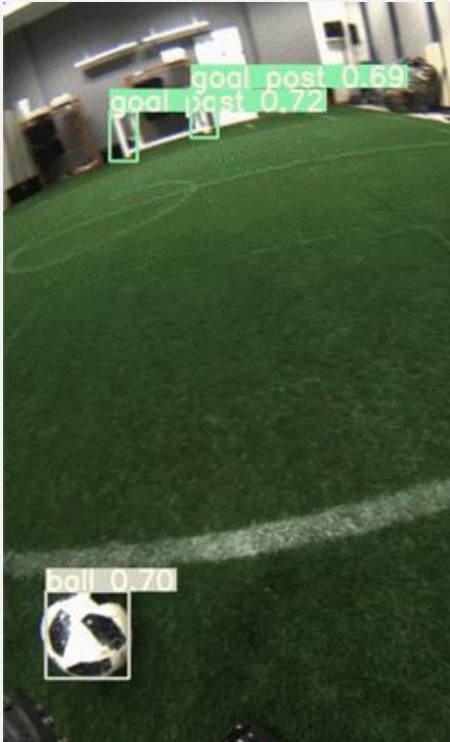
ПРОГРАММА

БЛОК 1. КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ

- Особенности канала зрения. Представление изображений в компьютере. Цветовые пространства. Фильтрация по цвету
- Практикум: настройка системы зрения робота

БЛОК 2. ПОВЕДЕНИЕ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ

- Управление роботом. Вид сверху. Планирование пути. Алгоритмы обхода препятствий.
- Практикум: настройка системы принятия решений робота





ПРОГРАММА

БЛОК 3. ДВИЖЕНИЯ РОБОТА

- Ходьба робота. Ходьба биологических организмов. Почему роботам сложно ходить. Модели ходьбы. Уровни управления
- Практикум: настройка ходьбы двуногого робота

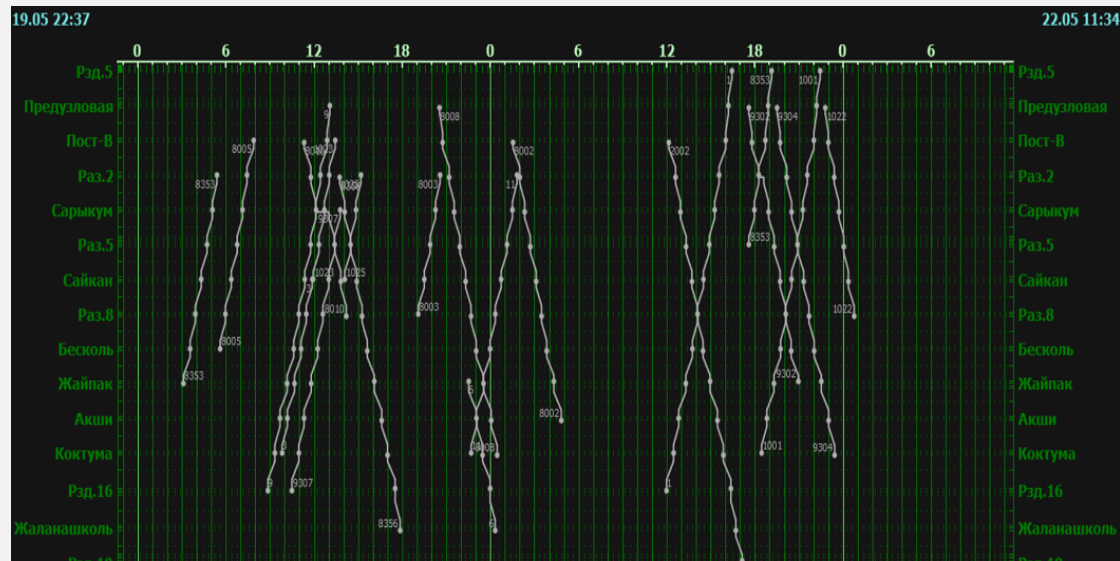
БЛОК 4. ТВОРЧЕСКИЕ ИГРЫ

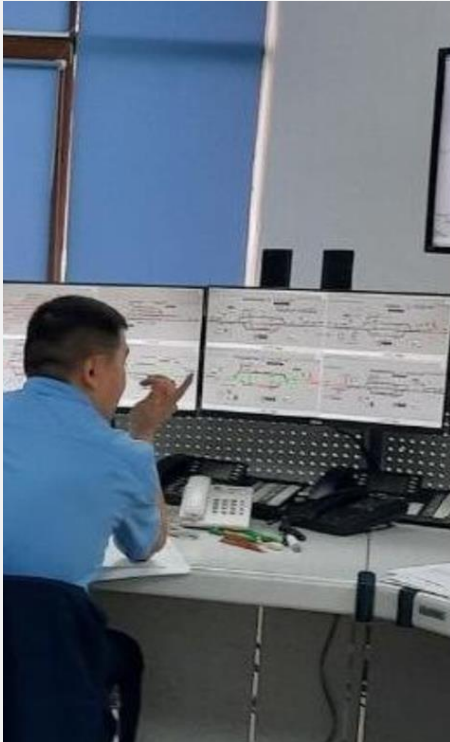
- Онлайн соревнования. Применение полученных знаний в реальной задаче
- FIRA HuroCup Многоборье

ИСУДП «ПРОГНОЗ»

ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР ООО «1520 СИГНАЛ»

Многофункциональная интеллектуальная система моделирования, прогнозирования и оптимизации движения железнодорожного транспорта





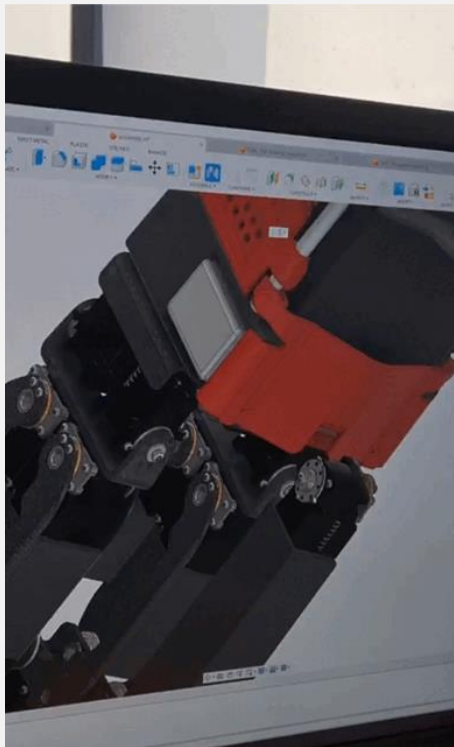
ИСУДП «ПРОГНОЗ»

ФУНКЦИОНАЛ

- Построение оптимальных плановых графиков железнодорожного движения
- Прогнозирование движения поездов с учетом текущей поездной и станционной обстановки
- Обнаружение конфликтов в нормативном расписании и поиск решения конфликтных ситуаций с использованием как классических методов, так и машинного обучения
- Обобщение действий диспетчера при работе с расписанием и устранением конфликтов. Обучение на основании действий диспетчера



ЛАБОРАТОРИЯ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ



РАЗВИВАЙТЕСЬ ВМЕСТЕ С НАМИ



ТЕЛЕФОН

+7 (498) 713-91-96



ПОЧТА

WAVELAB@MIPT.RU



САЙТ

WWW.LAB-WAVE.RU