ELSIROS

Entry\_Level\_SImulation\_of\_RObot\_Soccer

Симуляция Футбола Роботов Начального Уровня

Игра в футбол человекоподобными роботами (гуманоидами) становится популярным в университетском и научном сообществе. Этот вид соревнований является источником для большого количества научно – прикладных исследований. Для учеников школ, колледжей и студентов в общем можно сформулировать 3 основных препятствия для создания и поддержания команды из роботов-гуманоидов-футболистов:

1. Слишком высокая цена роботов – гуманоидов;
2. Слишком сложные алгоритмические задачи, которые необходимо решить на начальном этапе включения робота в игру;
3. Маленькое число команд в одном населенном пункте – означает, что каждая игра возможна только в комбинации с поездкой на дальние расстояния с относительно большими расходами на командировку.

Все 3 препятствия можно избежать, если новая команда начинает приобретать опыт футбола гуманоидов с ELSIROS. Используя ELSIROS, можно воспользоваться следующими преимуществами:

1. ELSIROS полностью бесплатный и с открытым кодом.
2. Самые трудные части освоения гуманоидных роботов, которые выходят за рамки программы школы и колледжей, такие как обратная кинематика, генератор ходьбы, планирование траекторий, детекция мяча и препятствий и локализация обеспечены в готовом виде с предоставлением исходного кода. Пример стратегии игры, который был доказан как успешный на играх реальных роботов предоставляется для изучения и дальнейшего совершенствования.
3. Для участия в соревнованиях и товарищеских играх нет необходимости в командировках. Команды – участники могут скомпилировать свой исходный код в исполняемый бинарный код, который обеспечен защитой от копирования алгоритмов, и выгрузить его на сервер судьи.
4. Команды не испытывают проблем с люфтами сервомоторов, разрегулировкой, раскалибровкой, так как виртуальная модель предоставляется без люфтов, отрегулированной и откалиброванной.
5. Модули стратегии, которые будут создавать команды в дальнейшем готовы к использованию на физических роботах, которые команды могут захотеть построить сами или приобрести готовыми.
6. Для симуляции тренировочных игр не требуется мощных серверов, симуляцию игры можно запустить даже на портативном компьютере.

ELSIROS создан командой «Старкит» футбола гуманоидных роботов МФТИ после завоевания первого места на Чемпионате Мира – 2021 федерации Robocup.

ELSIROS – бесплатная с открытым кодом платформа, претендующая с одной стороны помочь новым исследовательским кружкам войти в мир футбола гуманоидных роботов, с другой стороны стать основой для виртуальных соревнований.

ELSIROS состоит из следующих компонентов:

1. Симулятор Webots (скачивается с сайта разработчика);
2. Первоначальная модель робота, которая является виртуальной моделью физически существующего робота – победителя международных соревнований футбола гуманоидных роботов в 2019, 2020 и 2021 годах, использовавшийся командой «Robokit»;
3. Виртуальное окружение симулятора в виде футбольного поля;
4. Программа судьи, действующего Автономно или под управлением человека, а также программа управления игрой (game controller);
5. Пакет программ управления виртуальным роботом, обеспечивающий игру в футбол;

Вновь образованные команды могут использовать для участия в соревнованиях виртуальную модель робота «Robokit-1» а также использовать его для изучения основ программирования стратегии игры в футбол роботами-гуманоидами. Это удобный инструмент для изучения Искусственного Интеллекта в школах, колледжах и университетах.

Программирование роботов поддерживается на языке Python 3, но, при необходимости, можно воспользоваться языками C, C++, Java или MATLAB для вашего удобства.

Структура пакета управляющей программы построена для 4 уровней программирования робота: Начальный, Средний, Продвинутый и Экспертный.

Программисты начального уровня могут вносить изменения в программу strategy.py с целью изменения текущего поведения робота в игре.

Исходный код программы, который первоначально поставляется в пакете, представляет стратегию игры, использовавшуюся командой – лидером чемпионата России 2021. Видео игры можно посмотреть по ссылке ниже:

<https://youtu.be/AmfKpkL2MUc>

Программисты среднего уровня могут пробовать изменять модуль launcher.py. Этот модуль отвечает за детекцию состояния игры, состояния игрока, управление ролями игроков и их начальных позиций.

Продвинутые программисты могут попробовать изменять другие модули исходного кода, которые отвечают за обратную кинематику, алгоритмы движения, локализацию, планирование траекторий робота.

Специалисты экспертного уровня могут собрать свою модель робота и использовать свои программы управления роботом, решая сами пользоваться или не пользоваться исходным кодом, который предоставлен разработчиками ELSIROS.

Для допуска к соревнованиям команда, предоставляющая свою собственную виртуальную модель робота, должна пройти квалификацию модели робота. Основное требование к модели робота состоит в том, что модель должна иметь такие же технические характеристики, как и физический робот. Специальные требования к PROTO модели, которые следуют исходя из свойств виртуальной среды, могут быть высланы по запросу.

Если вы руководитель потенциальной команды, которая хочет играть в футбол гуманоидными роботами, то вы можете самостоятельно начинать без особых трудностей. Необходимо скачать и установить ELSIROS на ваш компьютер. На выбор есть версия в исполняемых файлах для Windows 10 или версия для самостоятельной сборки для Linux. Следуйте инструкциям по установке и программа, приведенная как пример, начнет играть в футбол сразу после установки. Используйте вашу предпочитаемую среду разработки программ Python 3 для улучшения исходного кода игры игрока и вы уже готовы к виртуальным соревнованиям в футбол гуманоидных роботов в симуляции. Вы можете проводить тренировочные игры на своем переносном компьютере.