

УДК 681.51

**РАЗРАБОТКА СИМУЛЯТОРА РОБОТИЗИРОВАННОГО СКЛАДА С
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОМПЛЕКТАЦИЕЙ ЗАКАЗОВ**

Пальковский Е.М. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н, Бжихатлов И.А.

(Университет ИТМО)

Введение. Роботизированный склад представляет собой стеллажное хранилище. Между стеллажей по рельсам перемещаются роботы-шаттлы, перевозящие контейнеры. Роботы могут двигаться в перпендикулярных направлениях за счёт смены колёс: либо вдоль стеллажей, либо вдоль кросс-станций («мостов» между стеллажами). В системе присутствуют лифты для перевозки контейнеров, и лифты для перемещения шаттлов по этажам. Важной задачей является эффективное планирование движений шаттлов и лифтов так, чтобы заказы выполнялись максимально быстро и без столкновений. Существующие симуляторы не позволяют достаточно сильно ускорять время. Поэтому, для отладки алгоритмов взаимного перемещения роботов и проверки на столкновения в данной системе разработан новый симулятор.

Основная часть. Симулятор представляет собой программу на языке Python. В начале работы происходит считывание параметров симуляции: временной шаг симуляции (какому количеству секунд соответствует одна итерация), структура склада (дорожная карта в виде графа), параметры шаттлов, лифтов и буферов (скорости, массы, стартовые позиции). Создаются сущности — объекты классов, для всего, что может изменить состояние: шаттлы, лифты, буферы. Каждый объект хранит данные о своём состоянии: в каких координатах он находится, выполняет ли он какую либо команду, есть ли в нём груз и т. д. Также, каждый объект может выполнять определённые действия, например шаттл - двигаться вдоль стеллажей, менять колёса, и т.д., лифт - двигаться по этажам, буфер - перемещать груз от шаттла к лифту или наоборот. Внутри цикла симуляции каждой итерации соответствует временной шаг. Каждую итерацию цикла происходит опрос всех объектов: шаттлы и лифты считывают команды и изменяют своё состояние в соответствии с ними. Осуществляется проверка на столкновение. Время симуляции увеличивается на размер одного временного шага. Если обнаружено столкновение или команда на выход, программа завершает свою работу.

Выводы. Разработана программа на языке Python, позволяющая произвести симуляцию и сделать выводы о пригодности того или иного алгоритма движения роботов по складу.

Список использованных источников:

1. Бжихатлов И.А. Моделирование робототехнических систем в программе V-REP. Учебно-Методическое пособие. / Бжихатлов И.А. – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 59с.
2. Fluent Python / Luciano Ramalho. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2022. – 1363 с.
3. Gazebo simulator. – Режим доступа: <https://gazebosim.org/>.

Пальковский Е.М. (автор)

Подпись

Бжихатлов И.А. (научный руководитель)

Подпись