

УДК 004.94:681.5

Приймак В.І.<sup>1</sup>, Миронова Н.О.<sup>2</sup>, Шаптала С.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> студ. гр. РТ-611сп НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>3</sup> асист. НУ «Запорізька політехніка»

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ СИСТЕМИ СИМУЛЯЦІЇ РОБОТІВ WEBOTS ДЛЯ РОЗРОБКИ CUSTOM ROBOT**

На сьогоднішній день системи симуляції роботів є невід'ємною складовою на виробництві. Програмне забезпечення для моделювання роботів мінімізує ризики, пов'язані з автоматизацією. На даний час існує багато систем симуляції роботів, найбільш поширеною з них є програмна система Webots, в якій можна створювати різноманітні моделювання роботів, налаштувати інтерактивні середовища в приміщенні або на вулиці, створювати прототипів роботів, виконувати розробку, тестування та перевірку розроблених алгоритмів штучного інтелекту та алгоритмів керування.

Webots – це багатоплатформна настільна програма з відкритим кодом, яка використовується для моделювання роботів. Вона забезпечує повне

середовище розробки для моделювання, програмування та імітації роботів. Вона була розроблена для професійного використання та широко використовується в промисловості, освіті та дослідженнях.

Webots має велику бібліотеку активів Webots, яка включає роботів, датчики, приводи, об'єкти та матеріали. Також є можливість імпортувати наявні моделі CAD (з Blender або з URDF) та карти OpenStreetMap. Webots має сучасний графічний інтерфейс для редагування симуляції та контролерів роботів.

Мета роботи – розробити кастомного робота (custom robot) за допомогою інструментальних засобів системи симуляції роботів Webots.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- виконати інтеграцію датчика відстані для custom robot;
- виконати реалізацію контролеру уникнення перешкод та дистанційної роботи з клавіатурою для custom robot;
- виконати інтеграцію GPS, IMU та камери;
- виконати реалізацію лінійного та поворотних приводів для custom robot.

Кастомний робот буде складатися з корпусу, чотирьох коліс, двох датчиків відстані DistanceSensor, актуаторів LinearMotor та RotationalMotor, Camera та GPS.

Зовнішній вигляд розробленого кастомного робота (custom robot) наведено на рис. 1.

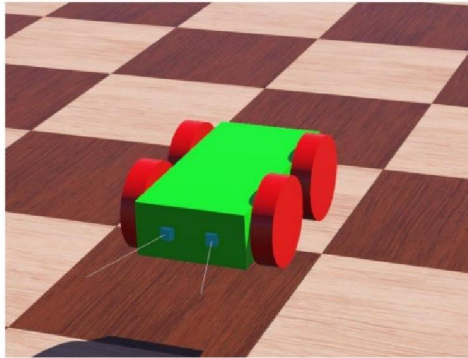


Рисунок 1 – Розроблений кастомний робот(custom robot)

Датчик відстані DistanceSensor використовується для моделювання загального датчика, інфрачервоного датчика, сонара або лазерного далекоміра. Це моделювання пристрою виконується шляхом виявлення зіткнень між одним або кількома сенсорними променями та об'єктами в навколишньому середовищі.

Актуатор LinearMotor використовується для живлення SliderJoint та Track. Актуатор RotationalMotor використовується для живлення HingeJoint або Hinge2Joint для здійснення обертального руху навколо вибраної вісі. HingeJoint використовується для імітації обертового руху. Можна вказати характеристику пружини та амортизації. У HingeJoint встановлюємо параметри та встановлюємо у device rotational motor, endPoint встановлюємо вузол Solid. Вузол Solid можна використовувати для представлення об'єктів змодельованого середовища, які не є роботами (наприклад, перешкоди, стіни, земля тощо).

Camera використовується для моделювання бортової камери робота. Отримане зображення можна вивести на 3D вікно. Залежно від налаштувань, вузол Camera може моделювати лінійну камеру, типову RGBкамеру або навіть «риб'яче око» зі сферичними спотворенням.

GPS використовується для моделювання датчика глобального позиціонування, який може отримувати інформацію про своє абсолютне положення від програми контролера.

Для розробки контролера obstacle\_avoidance уникнення перешкод для робота необхідно перевірити, щоб у jointParameters HingeJointParameters параметри anchor співпадали з translation першого колеса.

В результаті роботи було створено кастомний робот з сенсорами та актуаторами, та для уникнення перешкод був розроблений контролер obstacle\_avoidance з використанням мови програмування C++.