

## МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ОБ'ЄКТІВ В ТРИВИМІРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ЗА ДОПОМОГОЮ БІБЛІОТЕКИ UNITY

Рибачок Р.А.<sup>1)</sup>, Піговський Ю.Р.<sup>2)</sup>

*Тернопільський національний економічний університет*  
<sup>1)</sup> магістрант; <sup>2)</sup> к. т. н., доцент

### I. Постановка проблеми

Моделювання руху об'єктів є актуальною задачею у багатьох галузях робототехніки для керування виробничими процесами, у медицині для автоматизації роботи лікаря, у розвідувальних, рятувальних і ремонтних операціях [1]. Проте питання розробки програмного забезпечення для моделювання руху вивчені недостатньо.

Моделлю руху слугує задача Коші для системи звичайних диференціальних рівнянь, що після дискретизації явним методом Ейлера набуває такого вигляду:

$$\begin{cases} x_{i+1} = x_i + h s_i \cos(\alpha_i), \\ y_{i+1} = y_i + h s_i \sin(\alpha_i), \end{cases} \quad (1)$$

де  $x_0, y_0$  – початкові координати рухомого об'єкта на площині,  $x_i, y_i, s_i$  та  $\alpha_i$  – координати об'єкта, швидкість руху та кут повороту його корпусу в  $i$ -тий часовий дискрет,  $h$  – крок дискретизації по часу.

На шляху об'єкта можуть зустрічатися великі та дрібні перешкоди. Великі перешкоди об'єкт може оминати за допомогою алгоритмів комп'ютерного зору та планування [1]. Дрібні перешкоди виникають внаслідок того, що ділянки поверхні на якій обертаються колеса можуть мати неоднорідні фізичні характеристики: нерівності (вибоїни, горбики), нерівномірну силу тертя внаслідок особливостей покриття (щебінь, пісок, асфальт, лід), що можна враховувати як зашумленість координат  $x_i, y_i$ .

### II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка програмного забезпечення для моделювання руху об'єктів в тривимірному просторі. Опис руху об'єкта виконаний за допомогою математичної моделі (1).

### III. Особливості програмної реалізації моделювання руху в тривимірному просторі

Програмна реалізація виконується на основі багатоплатформної бібліотеки Unity, що призначена для дво- та тривимірних застосунків та ігор в операційних системах Windows і OS X [2]. Основний алгоритм та сценарій навігації об'єкта написані мовою C#. В результаті досліджень побудовано таку схему сценарію:

```
using UnityEngine;
public class RoboBehavior : MonoBehaviour
{
    // Основні дані для обчислень; об'єкти класів алгоритму
    float startPosition = 0.0f;
    void Start()
    {
        // Ініціалізуються початкові дані. Завантаження карти простору.
        // викликається в разі зміни положення об'єкта
    }
    void Update()
    {
        // Обробка події натиску клавіші.
        if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Down)) {
            // Основні обчислення.
            Debug.Log("Down was pressed");
        }
    }
}
```

### Висновки

Описано математичну модель руху об'єкта в тривимірному просторі та побудовано схему сценарію навігації об'єкта. За основу програмної реалізації взято бібліотеку Unity. Результати дослідження будуть корисні фахівцям, що розробляють програмне забезпечення для моделювання руху в тривимірному просторі.

### Список використаних джерел

1. Vershok D. The system of video-data processing for the autonomous control of mobile robot / D.Vershok, R.Sadykhov, A.Selikhovich, K.Schilling, H.Roth // Proceedings of the Second IEEE International Workshop on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications. – 2003. – P. 241-243.
2. Jate Wittayabundit. Unity 3 Game Development. – Packt Publishing. – 2011. – P. 55-60.