

УДК 621.9.04-868

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧИХ СИСТЕМ ДЛЯ ВЗАЄМОДІЇ З ЗОВНІШНІМИ РОБОТИЗОВАНИМИ ПЛАТФОРМАМИ

А.П. Волівач, кандидат технічних наук, доцент
Київський національний університет технологій та дизайну

Д.П. Зуйков, студент
Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: роботизовані платформи, комп'ютерний зір, мультисенсорне злиття, автономна навігація, PID-контролер, Model Predictive Control (MPC).

На сьогодні, сучасні системи керування дозволяють виконувати завдання в складних і динамічних середовищах, використовуючи високоточні та гнучкі технології, зокрема роботизовані системи. При цьому розвиток інтелектуальних інформаційно-керуючих систем для наземних роботизованих платформ є важливим напрямом, що має значний вплив на підвищення ефективності та автономності цих платформ у різних сферах застосування, таких як сільське господарство, промислова автоматизація, екологічний моніторинг тощо. Особливо важливу роль такі платформи відіграють в умовах воєнного стану, забезпечуючи безпеку та ефективне виконання завдань в критичних умовах завдяки автономності й здатності адаптуватися до змінного середовища.

В джерелі [1] наголошено, що інтелектуальні інформаційно-керуючі системи мають здатність ефективно обробляти інформацію з різних джерел та адаптуватися до змін у реальному середовищі. Це досягається за рахунок інтеграції комп'ютерного зору, мультисенсорного злиття та інтелектуальних стратегій управління.

Використання комп'ютерного зору є одним з основних методів взаємодії з навколишнім середовищем та дозволяє роботизованим платформам сприймати, розпізнавати об'єкти, орієнтуватися у просторі й забезпечувати автономну навігацію. Такий підхід спрощує виконання завдань, підвищує ефективність застосування роботів у різних операційних контекстах.

Технологія мультисенсорного злиття з використанням зчитування інформації дозволяє інтегрувати дані з датчиків зору, температури, тиску, гіроскопів та інших сенсорів, створюючи єдину картину навколишнього середовища, покращує точність прийняття рішень та підвищує адаптивність роботизованих платформ. Такий підхід є особливо корисним для задач екологічного моніторингу, отримання та аналізу великої кількості даних у реальному часі, з метою забезпечення своєчасного реагування.

Використання інтелектуальних алгоритмів управління, зокрема, апаратної частини адаптивних контролерів: PID (пропорційно-інтегрально-диференціальний контролер) та MPC (Model Predictive Control) забезпечує

високу точність виконання завдань в режимі реального часу. При цьому PID-контролер є базовим інструментом для регулювання руху платформ, дозволяє автоматично коригувати швидкість і напрямок робота, підтримуючи стабільний рух навіть за наявності непередбачуваних перешкод. Однак для складних умов використання платформ рекомендується застосовувати більш складні алгоритми. Наприклад, MPC для прогнозування дії робота на кілька кроків вперед та коригування його траєкторії в реальному часі. При цьому, MPC оптимізує рух робота, дозволяючи уникати зіткнень та адаптуватися до змін у середовищі [2]. Застосування таких алгоритмів дозволяє роботам адаптувати свою взаємодію у відповідь на зміни в навколишньому середовищі, забезпечуючи надійне виконання завдань навіть в умовах підвищеної складності та невизначеності.

Для покращення взаємодії й співпраці, особливо в системах людина-робот (HRC) та мультироботів в роботизованих платформах використовують алгоритми машинного навчання. Такий підхід дозволяє роботам адаптуватися до динамічного середовища, взаємодіяти й оптимізувати спільну поведінку, що покращує виконання завдань і безпеки.

З метою оптимізації інформаційно-керуючої системи та перевірки її адаптивності до змінних умов [3] необхідно проводити тестування прототипів роботизованих платформ у симуляційних і реальних середовищах з використанням алгоритмів керування. Тестовий режим дозволяє виявляти та усувати недоліки системи, а також оптимально налаштовувати параметри для ефективної роботи в виробничих умовах.

Отже, поєднання комп'ютерного зору, багатосенсорного злиття та інтелектуальних алгоритмів керування дозволяє роботизованим платформам ефективно взаємодіяти з навколишнім середовищем, забезпечувати високу точність та стабільність роботи в реальних умовах.

Список використаних джерел

1) Ніконов О. Я. Концепція конвергенції технологій доповненої реальності і штучного інтелекту для транспортних засобів спеціального призначення. Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, 2021, 95: 235-235.

2) Ходикін М. А. Апаратна система інтелектуального інформаційно-керуючого комплексу наземних мобільних роботизованих платформ / М. А. Ходикін, О. Я. Ніконов, В. М. Павленко // Електромеханічні, інформаційні системи та нанотехнології : матеріали III Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції молодих учених та студентів, м. Київ, 18 квітня 2024 року. – Київ : КНУТД, 2024. – С. 79-80.

3) Filaretov, Vladimir, F., D., A., Yukhimets., E., Sh, Mursalimov. (2015). 6. Information-control system for mobile robots. Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing, doi: 10.3103/S8756699015050106.