

ПРИНЦИПИ РОБОТИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ КЕРУЮЧИХ СИСТЕМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто принципи роботи інтелектуальних керуючих систем, які забезпечують автоматизоване управління технічними об'єктами та процесами в умовах невизначеності та змінного середовища. Проаналізовано структуру інтелектуальних систем керування, що включає сенсорні пристрої, обчислювальні модулі, алгоритми обробки інформації та виконавчі механізми. Особливу увагу приділено процесам збору та аналізу даних, формуванню керуючих впливів і адаптації системи до зовнішніх збурень.

Ключові слова: інтелектуальна керуюча система; автоматичне керування; сенсорні системи; виконавчі механізми; адаптація; алгоритми прийняття рішень; автоматизація; програмно-апаратні комплекси.

Annotation

The paper considers the principles of operation of intelligent control systems that provide automated control of technical objects and processes under uncertainty and changing environments. The structure of intelligent control systems is analyzed, including sensor devices, computing modules, information processing algorithms, and actuators. Special attention is paid to data acquisition and analysis, control signal generation, and system adaptation to external disturbances.

Keywords: intelligent control system; automatic control; sensor systems; actuators; adaptation; decision-making algorithms; automation; hardware-software systems.

Вступ

Розвиток сучасних технологій автоматизації зумовив широке використання інтелектуальних керуючих систем у різних галузях техніки та промисловості. Такі системи дозволяють не лише виконувати заздалегідь задані алгоритми керування, але й аналізувати поточний стан об'єкта, прогнозувати його поведінку та приймати оптимальні рішення в реальному часі.

Інтелектуальні керуючі системи поєднують методи класичної теорії керування з елементами штучного інтелекту, машинного навчання та адаптивних алгоритмів. Це забезпечує їх здатність працювати в складних умовах, де параметри об'єкта керування можуть змінюватися або бути невідомими.

Актуальність дослідження принципів роботи таких систем зумовлена зростанням вимог до ефективності, надійності та автономності сучасних технічних комплексів.

Принципи роботи інтелектуальних керуючих систем

Інтелектуальна керуюча система функціонує на основі циклу «сприйняття – аналіз – прийняття рішення – керування». На першому етапі система отримує інформацію про стан об'єкта та навколишнього середовища за допомогою сенсорів. Далі відбувається обробка та фільтрація отриманих даних з метою усунення шумів і похибок вимірювання.

На основі обробленої інформації обчислювальний модуль формує керуючі впливи, використовуючи математичні моделі, адаптивні або інтелектуальні алгоритми. Завершальним етапом є передача керуючих сигналів на виконавчі механізми, які безпосередньо впливають на об'єкт керування.

Важливою особливістю інтелектуальних систем є здатність до самоналаштування та адаптації, що дозволяє підвищити якість керування в умовах змінних параметрів.

Результат розробки

У ході дослідження було проаналізовано типову архітектуру інтелектуальної керуючої системи та принципи взаємодії її складових елементів. Розглянуто процес формування керуючих сигналів на основі аналізу сенсорних даних та реалізацію зворотного зв'язку.

Отримані результати свідчать, що використання інтелектуальних алгоритмів дозволяє підвищити точність та стабільність керування, зменшити вплив зовнішніх збурень і забезпечити адаптацію системи до нових умов роботи. Це робить інтелектуальні керуючі системи ефективним інструментом автоматизації складних технічних процесів.

Виклики та впровадження

До основних проблем під час впровадження інтелектуальних керуючих систем належать складність математичного моделювання об'єктів керування, обмежені обчислювальні ресурси та необхідність забезпечення високої надійності роботи системи.

Додаткові труднощі пов'язані з інтеграцією різнорідних апаратних і програмних компонентів, а також з необхідністю тестування системи в умовах, наближених до реальних.

Висновок

У роботі розглянуто принципи роботи інтелектуальних керуючих систем та проаналізовано їх основні структурні компоненти. Показано, що поєднання сенсорних систем, алгоритмів обробки інформації та адаптивного керування дозволяє створювати ефективні автоматизовані системи з високим рівнем автономності.

Інтелектуальні керуючі системи є перспективним напрямом розвитку сучасної автоматизації та мають широкі можливості практичного застосування у промисловості, робототехніці та інших технічних сферах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ogata K. Modern Control Engineering. Prentice Hall, 2010.
2. Astrom K., Murray R. Feedback Systems. Princeton University Press, 2010.
3. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson, 2021.
4. Nise N. Control Systems Engineering. Wiley, 2019.
5. Siciliano B., Khatib O. Springer Handbook of Robotics. Springer, 2016.

Кисюк Дмитро Васильович — старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, вул. Хмельницьке шосе 95, м. Вінниця, Україна, kneimad@gmail.com

Підчорний Назар Олександрович — студент групи ІСП-256, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, вул. Хмельницьке шосе 95, м. Вінниця, Україна, podchernui@gmail.com

Kysiuk Dmytro V. - Senior Lecturer at the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, 95 Khmelnytske Shose St., Vinnytsia, Ukraine, kneimad@gmail.com

Pidchorniy Nazar O. - Student of the Department of Computer Engineering, 1SP-25b group, Vinnytsia National Technical University, 95 Khmelnytske Shose St., Vinnytsia, Ukraine, podchernui@gmail.com