

СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Розглянуто сучасні системи керування, які ґрунтуються на застосуванні штучного інтелекту для процесу керування. Наведено властивості системи, які дозволяють характеризувати систему керування, як інтелектуальну. Запропоновано класифікацію систем керування з інтелектуальними ознаками та способи використання даних систем.

Modern control systems based on artificial intelligence for control process analyzed. The properties of characteristic system as smart have been described. The classification of control system with smart features and features of these systems usage offered.

1. ВСТУП

На зміну класичним системам керування (СК), до яких можна віднести автоматизовані системи керування (АСК) та системи автоматичного керування (САК), приходять нові СК, які ґрунтуються на застосуванні штучного інтелекту (ШІ). Такі СК здійснюють вплив на підконтрольний їм об'єкт для досягнення цим об'єктом певної мети з використанням: логічних, структурних, еволюційних та імітаційних підходів. СК з інтелектуальною складовою стають високоточними технологічними системами, які дозволяють здійснювати керування слабоформалізованими процесами за умов апріорної невизначеності та ресурсних обмежень [1].

Застосування ШІ у СК призводить до якісно нового рівня керування, система стає самонавчальною та адаптивною. Збільшується кількість вирішуваних завдань, оскільки на відміну від класичних СК інтелектуальні системи керування (ІСК), можуть здійснювати: моніторинг, діагностику, проектування, прогнозування, навчання, підтримку прийняття рішень.

ІСК є програмно-апаратними засобами на основі системами ШІ, що дозволяє здійснювати керування на протязі певного періоду часу без участі людини.

У цьому випадку відмінність ІСК від АСК та САК полягає в її інтелектуальній складовій. Дані особливості та сфери застосування

¹Національний університет «Львівська політехніка»

ІСК роблять їх актуальними для вивчення та досліджень з точки зору інформаційної безпеки.

2. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ

Властивості, що дозволяють визначити СК, як інтелектуальну характеризуються такими ознаками [2]:

1) наявністю математичної моделі, яка забезпечує індивідуальність та самостійність під час оцінки вхідних даних, можливість інтерпретації запиту відповідно до власних знань, вироблення відповіді – правильної з точністю до математичної моделі, яка наближено описує явища зовнішнього світу, подаючи їх за допомогою математичних символів;

2) здатністю навчатися поповнюючи наявні знання та засвоюючи нові;

3) умінням визначати якісні характеристики з певної ситуації;

4) дедуктивністю генерації та виведення рішень, що не містяться в самій системі;

5) здатністю приймати рішення на основі невизначеної, недостатньої, нечіткої та погано визначеної інформації;

6) адаптивністю моделі ШІ, тобто пристосуванню її структури і параметрів в процесі функціонування до зовнішніх умов, які не є сталими.

Наведемо перелік інтелектуальних задач, які повинна виконувати ІСК:

1. Аналіз ситуації;
2. Розпізнавання образів;
3. Логічне мислення;
4. Розуміння нової інформації;
5. Навчання і самонавчання;
6. Планування цілеспрямованих дій.

В табл. 1 подано предметні області, в яких знайшли своє застосування інтелектуальні системи [3].

Перелік предметних областей в яких застосовуються ІС

Тип предметної області	Опис задачі
Інтерпретація	Роз'яснення, тлумачення ситуацій за даними, які спостерігаються
Прогнозування	Передбачення майбутнього стану системи із заданих ситуацій
Діагностика	Процес постановки діагнозу виходячи зі спостережень
Проектування	Створення проекту об'єкту за певними обмеженнями
Планування	Процес визначення порядку дій для досягнення поставленої цілі
Моніторинг	Систематичний контроль за станом системи в її критичних точках
Налагодження	Встановлення рекомендацій для запобігання неполадкам
Ремонт	Застосування плану рекомендацій по відновленню робоздатності системи
Навчання	Процес передачі та засвоєння знань, навичок, умінь навчального матеріалу
Керування	Цілеспрямовані дії по оцінці ситуації та стану об'єкту керування для вибору керівних дій та їх реалізації
Пошук	Знаходження не лише за словом, але й контекстом

За сферою використання ІСК поділяють на:

- загального призначення;
- спеціалізовані.

ІСК загального призначення здатні генерувати вирішення нових задач, а не лише заданого фіксованого набору завдань, як спеціалізовані системи. Робота ІСК загального призначення полягає у формуванні експертом правил, що описують певний процес. На підставі цих правил, система сама здатна згенерувати вирішення конкретної проблеми. Найбільш широкого застосування ІСК загального призначення знаходять в експертних системах. Спеціалізовані системи, у свою чергу, потребують наповнення їх даними, що відповідають обраному застосуванню.

Широкий діапазон сфер застосування ІСК від промислової інфраструктури, комплексів критичного призначення до ІСК спеціалізованого призначення вимагає забезпечення інформаційної безпеки ІСК та становить актуальність для подальших досліджень [4].

3. ВИСНОВКИ

Отже, ІСК є складною, автоматичною, адаптивною, самовідновлювальною, самонавчальною, автономною СК [5]. Дане визначення не є повним та універсальним, а скоріше стверджує основні задачі, які повинна вирішувати ІСК. З програмної-технічної точки зору ІСК є програмно-технічним комплексом, який оперує знаннями у певній предметній області з метою вироблення рекомендацій та розв'язання задач для якісного процесу керування.

1. Довбиш А. С. *Основи проектування інтелектуальних систем: Навчальний посібник.* / А. С. Довбиш. – Суми: СумДУ, 2009. – 170 с.
2. Субботін С. О. *Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник.* / С. О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.
3. Досин Д. Г. *Інтелектуальні системи, базовані на онтологіях* // Д. Г. Досин, В. В. Литвин, Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник. – Львів: “Цивілізація”, 2009. – 414 с.
4. Дудикевич В. Б. *До питання функціональної безпеки інтелектуальних систем керування* / В. Б. Дудикевич, Г. В. Микитин, Т. Б. Крет // *Матеріали III-ої міжнародної науково-технічної конференції «Захист інформації і безпека інформаційних систем».* – Львів, 05-06 червня 2014 р. – С. 62.
5. Дудикевич В. Б. *Аналіз безпеки багаторівневих інтелектуальних систем керування* / В. Б. Дудикевич, Т. Б. Крет // *Тези доповідей VI міжнародної НПК «Проблеми і перспективи розвитку ІТ-індустрії».* – Харків, 17-18 квітня 2014 р. – Т. 2. – С. 249.