

навчаються за напрямом «Автоматизація і комп'ютер.-інтегр. технології / М. В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 236 с.: іл. – Біблігр.: С. 181-200.

Койда В.І.

студент,

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

СТРУКТУРА, СИНТЕЗ ТА ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКИХ РЕГУЛЯТОРІВ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ

Поняття «інтелектуальні системи», «штучний інтелект», «інтелектуальне керування» з кожним роком стають більш популярними та впроваджуються у все більшій кількості пристроїв, проектів та систем.

Для ефективного керування технологічними процесами та системами, інженерам необхідно мати точну математичну модель процесу або об'єкту керування. Досконале знання об'єкта, адекватність та точність математичної моделі дозволяє синтезувати відповідний модуль керування – регулятор. Традиційні системи керування будуються на основі лінійних математичних моделей, а регулятор розраховується за певними критеріями оптимальності та заданими показниками якості системи. Отримані таким чином модулі керування є оптимальними та стійкими при використанні з цими чітко визначеними моделями. Проблеми виникають при застосуванні методів спрощення та лінеаризації до нелінійних та динамічних систем. Отримані в результаті цього регулятори не забезпечують бажаної якості керування реальним технологічним процесом. Із зростанням складності структури та функціоналу об'єкта, стає складнішим, а в деяких випадках і зовсім неможливо, використовувати класичні методи керування.

Як альтернативний метод побудови систем керування, які не мають аналітичної моделі, тобто нечітко визначені з точки зору класичної теорії, є використання нечітких регуляторів.

Використання теорії нечітких множин для управління технологічним процесом не передбачає точного знання моделі цього процесу. Такий підхід використовує знання експертів про об'єкт керування. Необхідно сформулювати правила поведінки системи у вигляді нечітких суджень типу IF ... THEN. Для опису станів об'єкта використовують лінгвістичні змінні. Наступним кроком необхідно побудувати нечіткі множини (функції приналежності) для суджень.

Розглянемо структуру нечіткого регулятора (рис. 1). Він складається з таких елементів: база правил, блок фазифікації, блок рішень, блок дефазифікації [1].

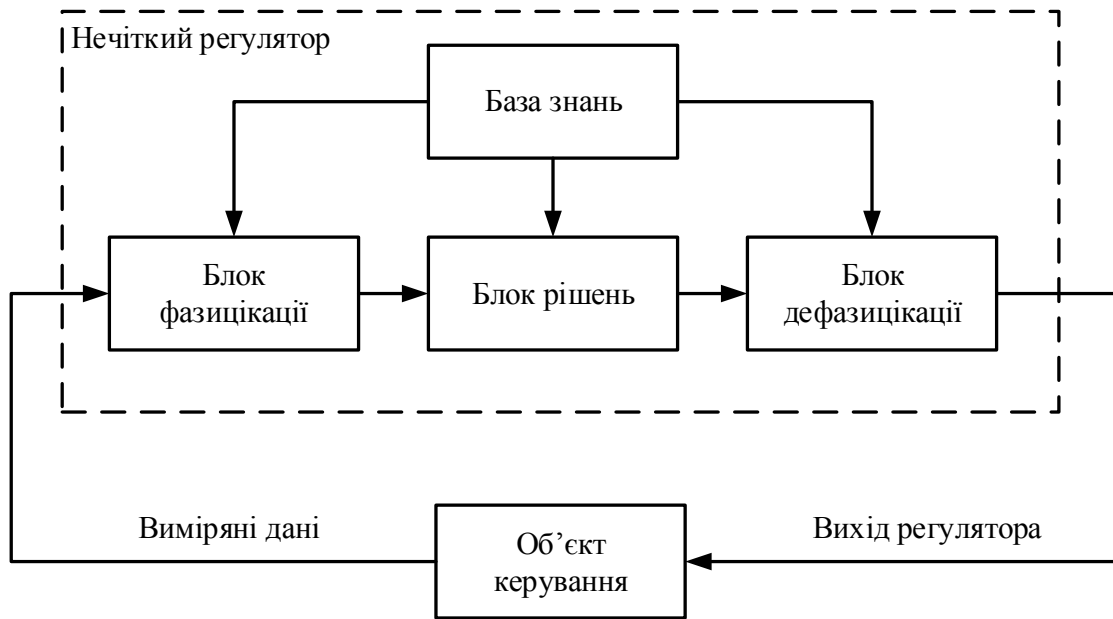


Рис. 1. Структура нечіткого регулятора

База знань містить опис лінгвістичних змінних та нечіткі умовні правила.

Блок фазифікації перетворює чітко визначені фізичні величини, що виміряні на виході об'єкта, у лінгвістичні змінні – нечіткі величини.

Блок рішень, використовуючи нечіткі умовні правила бази знань, перетворює нечіткі вхідні дані у відповідні нечіткі керуючі впливи.

Блок дефазифікації генерує чітку фізичну величину для керування об'єктом на основі нечітких даних з виходу блоку рішень.

Системи керування з нечіткими регуляторами функціонують наступним чином: дані з вимірювальних приладів надходять до регулятора, фазифікуються, обробляються блоком рішень відповідно до бази знань, дефазифікуються та подаються на виконавчі механізми у вигляді звичайних фізичних сигналів.

Узагальнена процедура синтезу алгоритмів для нечітких регуляторів може бути сформульована наступним чином [2]:

- 1) Визначення множини цілей, що поставлені перед системою, її призначення та кінцеві результати роботи;
- 2) Уточнення множини вхідних та вихідних змінних регулятора;
- 3) Перелік усіх можливих ситуацій в роботі системи та її станів;
- 4) Формування бази правил, що відображає бажані зміни станів системи;
- 5) Вибір методів фазифікації вхідних даних;
- 6) Конкретизація механізмів виводу та методів дефазифікації.

Можливі різні ситуації, для яких використовують нечіткі моделі динамічних систем: коли наявний певний лінгвістичний опис, що відображає якісне представлення процесу та дозволяє безпосередньо побудувати множину нечітких логічних правил; коли відомі рівняння, які хоча б грубо описують поведінку керованого процесу, але параметри цих рівнянь ідентифікувати точно не можна; коли рівняння, що описують процес є дуже складними, але

вони можуть бути інтерпретовані нечітким способом для побудови лінгвістичної моделі.

Передумовами для застосування нечітких регуляторів в системах автоматизації зазвичай є [2]:

- велика кількість вхідних параметрів що аналізуються;
- велика кількість керуючих впливів, багатомірність;
- сильні збурення в системі;
- неточності задання програми регулювання;
- нелінійності.

Основні переваги використання нечітких регуляторів у порівнянні з традиційними регуляторами теорії автоматичного керування полягають у наступному:

- підвищення швидкості перехідних процесів управління;
- можливість створення регуляторів для систем та об'єктів з складними алгоритмами функціонування, що важко описуються аналітичними засобами;
- можливість синтезу регуляторів адаптивного типу на базі класичних ПІД регуляторів;
- підвищення точності фільтрації випадкового збурювального впливу та помилок при обробці вхідних даних від давачів;
- зменшення ймовірності помилкового рішення при функціонуванні алгоритму керування, що збільшує термін служби технологічного обладнання.

Недоліками систем з нечітким регулятором є:

- відсутність стандартного, універсального методу синтезу нечіткого регулятора та системи автоматичного керування;
- неможливість аналізу таких систем існуючими математичними методами;
- застосування нечітких регуляторів у порівнянні з системами, що використовують ймовірнісний підхід, не призводить до підвищення точності системи та покращення показників її якості.

Зацікавленість інтелектуальними системами керування (ІСК) з використанням нечітких регуляторів з боку інженерів пояснюється рядом причин [3]. По-перше, традиційні технології вже не можуть забезпечувати підвищення показників якості керування процесами та об'єктами, оскільки не враховують усіх невизначеностей, що діють на систему. Використання удосконалених, більш складних алгоритмів адаптивного керування, спричиняє складності у реалізації регулятора, а отримана цифрова система може втратити свою стійкість. По-друге, наявність теоретично-математичного апарату, яким є роботи Д. О. Поспелова, Л. Заде та інших науковців. Результати робіт у поєднанні з розумінням теорії автоматичного керування, дозволяють отримати інтелектуалізовану систему. По-третє, рівень розвитку електроніки та мікропроцесорної техніки на сьогодні, створив велику матеріально-технічну базу для переходу від теорії до практики та застосування певних типів ІСК у реальному житті. Такі ІСК відносно прості та мають ряд переваг, які описані вище. Складніші системи потребують дослідження цілого переліку вимог щодо предметної області, складу та оптимального обсягу знань інтелектуальної

системи, способу їх представлення та формування. Залишається актуальним питання створення та розробки нових нейромережових структур та нечітких регуляторів, що будуть орієнтовані на підтримку інтелектуальних технологій обробки інформації та керування. І останнє, подальший розвиток інтелектуалізованих технологій на різних рівнях системи, чи то на виконавчому рівні (інтелектуальний привід), чи то на рівні організації поведінки системи, дозволить забезпечити створення нових механізмів та пристроїв, що матимуть високі технічні характеристики та функціональні можливості.

Нечітка логіка є перспективним напрямком сучасної теорії керування. Вона забезпечує принципово новий підхід до проектування систем керування, можливість вирішення широкого кола проблем, в яких дані, цілі та обмеження являються дуже складними або невизначеними та не піддаються класичній теорії керування.

Список використаних джерел:

1. Рутковская Д., Пилинский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы – М.: Горячая линия-Телеком, 2006 – 452 с.
2. Васильев В. И., Ильясов Б. Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика: учебное пособие – М.: Радиотехника, 2009 – 392 с.
3. Интеллектуальные системы автоматического управления / Под ред. И. М. Макарова, В. М. Лохина – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001 – 576 с.

Койда В.І.

студент,

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

ОСОБЛИВОСТІ НЕРЕЛЯЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ NOSQL, ЇХ ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ У ПОРІВНЯННІ З SQL

NoSQL охоплює широкий спектр різних технологій баз даних (БД), які були створені у відповідь на вимоги, що висувуються при розробці сучасних програмно-технічних комплексів та систем. Розробники програмного забезпечення працюють з додатками, які генерують величезні обсяги нових, швидко змінюваних даних – структурованих, слабоструктурованих, неструктурованих і поліморфних даних. Програми, що раніше встановлювалися у кінцевих користувачів, тепер перетворилися на сервіси, які повинні бути постійно доступні з багатьох різних пристроїв та глобально масштабуватися для обслуговування мільйонів користувачів. Організації та підприємства тепер використовують масштабовані архітектури на основі відкритого програмного забезпечення, кластерні сервери й хмарні обчислення замість великих монолітних серверів та жорсткої інфраструктури зберігання.

На сьогодні існують такі основні типи баз даних NoSQL [1]: