

УДК 621.31

СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

Стьопкін В.В., к.т.н.

vasilstopkin@gmail.com

Національна металургійна академія України

Передумови використання моделей розпізнавання. Конкретні алгоритми динамічної оптимізації орієнтовані на визначену структуру математичної моделі та припускають тільки її параметричну адаптацію, постійність структури якої у свою чергу може призвести до суттєвого зниження якості керування. Ця обставина, а також поява додаткових інформаційних каналів призводить до зміни структури моделі одного й того ж самого об'єкта керування. Це обумовлює висновок о необхідності розробки загального для різних об'єктів способу автоматичної оптимізації. Відомо [1], що використання методу розпізнавальної оптимізації в системах керування технологічними процесами дозволяє реалізувати два режими роботи: «навчання розпізнаванню» та власне «пошук оптимального керування». В роботі [2] розглядається метод розпізнавальної статичної оптимізації для нелінійних статичних об'єктів. Актуальним є питання використання даного методу для динамічних об'єктів. В роботі [3] розглядається алгоритм розпізнавальної оптимізації для динамічного об'єкту. Крім того перехід на інтелектуальні системи у теперішній час є досить перспективним напрямком.

Етапи ідентифікації, розробки та реалізації алгоритмів керування. Метою даної роботи є постановка задачі щодо використання методу розпізнавальної оптимізації для дослідження оптимальних за швидкодією систем електроприводів. Сутність режиму «навчання розпізнаванню» полягає у наступному. Формується навчальна вибірка (інформація з датчиків, встановлених на об'єкті). Навколо кожної точки 1, 2, ...n цієї вибірки у просторі набирається гіперпараллелепіпед. Процес формування образу на основі гіперпараллелепіпеду наведений на рис.1. Тут є: \vec{X}_1 – вектор параметрів керування; \vec{X}_2 – вектор збурень. Величини ΔX_i обираються рівними похибці вимірювання відповідних параметрів.

Розпізнавання не може розглядатися без етапу навчання яке полягає в побудові поверхні, що розділяє багатомірний простір на області, які відповідають певним класам.

Навчання полягає у побудові деякої функції образів та вказівок, до якого класу належать ці образи. До складу такої функції $y = f(x)$ входить 1-мірний вектор, який характеризує образ x . Тут y – величина, що визначає клас, до якого належить образ. Функція повинна володіти наступними властивостями:

$$\text{sign } f(x) = \begin{cases} 1, & \text{if } x \in A, \\ -1, & \text{if } x \in B. \end{cases} \quad (1)$$

Таким чином, знак $f(x)$ визначає належність X до класу А або В.

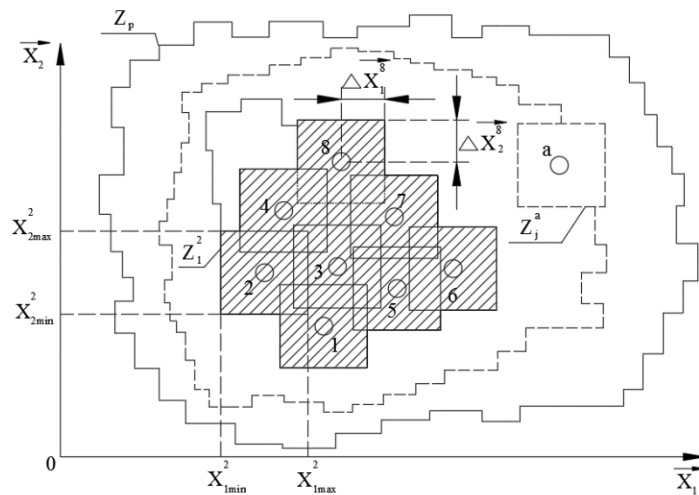


Рисунок 1 – Процес формування образу на основі гіперпараллелепіеду

Навчання здійснюється під час спостережень за об'єктом. Область функціонування об'єкту у просторі визначає математична модель технологічного процесу у вигляді суми рівнянь:

$$Z_j^{\text{®}}(\mathbf{X}) = \frac{1}{2^t} \prod_{i=1}^t (1 + \text{sgn}((X_{ji} - X_{ji\text{min}}) \psi(X_{ji\text{max}} - X_{ji}))) \quad (2)$$

де t – розмірність простору; j – порядковий номер технологічного стану; $X_{ji\text{min}}$, $X_{ji\text{max}}$, X_{ji} – мінімальне, максимальне та поточне значення фактору.

Якщо розпізнавальний стан j належить до гіперпараллелепіеду $Z_j^{\text{®}}(\mathbf{X})$, то $Z_j^{\text{®}}(\mathbf{X}) = 1$, інакше $Z_j^{\text{®}}(\mathbf{X}) = 0$. Об'єднуючи отримані таким чином елементарні підобласті $Z_j^{\text{®}}(\mathbf{X})$ можна отримати у просторі ознак образ Z_p , розподільча функція якого буде являти собою логічну суму предикатних рівнянь (2).

Кожній точці 1, 2, ... n навчальної вибірки відповідає певне значення критерію керування процесом Y_j . Формування образу (рис.1) здійснюється на основі логічної суми усіх гіперпараллелепіедів:

$$Z_p^{\text{®}}(\mathbf{X}) = \bigcup_{j=1}^a Z_j^{\text{®}}(\mathbf{X}) \quad (3)$$

де a – кількість гіперпараллелепіедів, отриманих на етапи навчання.

Висновок. В роботі запропонована методика проведення навчання для системи розпізнавальної оптимізації керування електромеханічним об'єктом.

Список використаних джерел.

1. Качан Ю. Г. Распознающие алгоритмы статической оптимизации нелинейных объектов. Днепропетровск, 1983. 6 с. Деп. в УкрНИИТИ, №408. Ук 83Деп.
2. Трипутень Н. М., Качан Ю. Г. Кодирование разноразмерных подобластей при реализации алгоритма распознающей статической оптимизации / Н. М. Трипутень, Днепропетровск, 1985. 8 с. Деп. в Укр.НИИТИ 12.03.85г., №1151 УК 85Деп.
3. Качан Ю. Г. Николенко А. В., Степкин В. В. Идентификация параметров распознающей динамической модели методической печи *Науковий вісник НГУ*. 2009. Вип. 4. С.82-85.