

МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ ПОМИЛКОВИХ ЗНАЧЕНЬ У ВИСОКОІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

проф. каф. КІТАМ Цимбал О.М., студент Запорожець В.А.
Харківський національний університет радіоелектроніки, кафедра
комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки,
e-mail: oleksandr.tsymbal@nure.ua, volodymyr.zaporozhets@nure.ua

Abstract. Today, the integration of sensors, transmission devices, guidance, calculations requires the creation of systems that will combine and realize all the potential available to these devices. And therefore the constant analysis of systems both in a development stage, and after system start after release is necessary. The analysis of already created intelligent systems allows revealing the basic systems on which the principle of functioning of all architecture is built, errors of systems superfluous elements of system, are not always appreciable in the general description. Due to them, there are ambiguities, erroneous logic performs erroneous actions and this can lead to erroneous operation of the entire designed system in the future. Therefore, the study of methods for forecasting and subsequent detection of errors is an urgent scientific task.

Вступ. На сьогодні об'єднання сенсорів, пристроїв передачі, наведення, розрахунків вимагає створення систем, які будуть поєднувати та реалізовувати весь потенціал, що доступний цим пристроям. І тому необхідний постійний аналіз систем як у стадії розробки, і після запуску системи після релізу. Проведення аналізу вже створених інтелектуальних систем дозволяє виявити основні системи, на яких збудовано принцип функціонування усієї архітектури, похибки систем, зайві елементи системи, не завжди помітно у загальному описі. Завдяки ним з'являються нечіткості, помилкова логіка, виконуються помилкові дії, і це у майбутньому може призвести до помилковості роботи усі спроектованої системи. Тому дослідження методів прогнозування та подальшого виявлення помилок є актуальним науковим завданням.

Основна частина. Раніше у робото-технічній галузі у Японії центральне місце займали роботи промислового і медичного призначення, але виникнення всесвітньої пандемії в робото будівництві в Японії сприяло зміні акцентів. Останнім часом, за оцінками експертів, на перший план вийшла індустрія зі створення інтелектуальних роботів-асистентів, помічників у домашніх справах та роботів-друзів. У зв'язку з цим, як зазначають фахівці, до порядку денного входить завдання широкомасштабного дослідження проблеми співіснування людини і робота-помічника, включаючи її психологічні та соціальні аспекти особливо під час всесвітньої кризи у охороні здоров'я. Але динамічну

логіку поведінки людини, неможливо інтегрувати у статичний сценарій робота-прибиральника чи хірургічного-робота. Саме через це дослідження систем та їх атрибутів отримало новий імпульс. Для вирішення проблем взаємодії роботів та людей багато можливостей надають технології віртуальної реальності для тривимірної візуалізації результатів моделювання в миварному (віртуальному) просторі, що дозволяє узагальнити людські знання у формі динамічної бібліотеки знань або програмного редактора двигуна. Іншим прикладом можна навести, науково область де вже існують рішення (АСУ ТП), де вже показані практичні можливості створення віртуального АСУ ТП для з можливістю паралельної обробки потоків інформації на основі віртуальних потокових баз даних. Але помилкові значення у роботі інтелектуальних системах, які комбінують усі атрибути з систем створюють помилки у кожній ланці.

По-перше, виявити їх не завжди можливо на етапі планування та проектування, а лише на етапі реалізації та безпосереднього використання інтелектуальної системи у її робочій площині, використовуючи різні методи тестування системи або моделювання, через не властиві їй задачі або навпаки задачі та атрибути які були прогнозовані у системі, але не грають головної ролі у постійних розрахунках основних розробників інтелектуальних систем та їх постійних користувачів.

По-друге, усі етапи побудови сучасних багатофункціональних систем, як: людиноподібні роботи, безпілотних літальних апаратів (БПЛА), систем наведення транспорту, спочатку мають справу з інженерно-практичними задачами, а потім проблемами вже прийнятих рішень. Тобто постійні компромісні програмно-апаратні рішення, як здається на перший погляд, призводять до екстремізму у роботі самої системи під час її експлуатації у сучасних реаліях. Це можуть бути хибні значення на вході в системи, наприклад під час простого прямолінійного руху транспортних засобів, що рухаються один за одним з різною швидкістю, або складнощі під час стикування на космічній орбіті.

Наведемо приклад проблеми ідентифікації нелінійних динамічних систем, що пов'язана з надзвичайною складністю вибору структури моделі. Але завдяки властивості багатошарових нейронних мереж моделювати довільні нелінійні безперервні функції в результаті навчання на безліч прикладів дозволяє ефективно вирішувати дана проблема може бути ефективно вирішена.

Реалізація методу можливо через модельну структуру двошарової нейронної мережі, і має наступний математичний вигляд:

$$\begin{aligned} g(\varphi(t, \theta), \theta) &= \hat{y}(t|\theta) = \hat{y}_i(t|w, W)) = \\ &= F\left(\sum_{j=1}^{n_k} W_j f\left(\sum_{l=1}^{n_k} W_{jl} \varphi_l + w_{j0}\right) + W_0\right), \end{aligned} \quad (1)$$

враховуючи:

$f(x) = th(x)$ - активаційна функція нейронів схованого шару;
 $F(x) = kx$; $k=const$ - активаційна функція нейронів вихідного шару;
 n_φ - розмірність регресивного вектора;
 n_k - число нейронів у схованому шарі.

Висновки. Дослідження методів виявлення та рішення помилок для робото-технічних комплексів, що вирішують поставлені завдання, необхідно постійне застосовування високоточних технологій. Для цього необхідно задіяти альтернативні способи постійного навчання та оптимізації під час функціонування у нетипових середовищах, де необхідно постійно змінювати алгоритми поведінки. Як приклад віртуальна реальність для дистанційного навчання різних предметів, включаючи управління інноваційними ресурсами, як нейро та біо-мережі .

Список використаних джерел.

1. Цимбал О., Мордик О. Інтелектуальне маніпуляційне керування робототехнікою // Матеріали 4-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Комп'ютерні та інформаційні системи та технології». 22-23 квітня 2020 р., Харків. – С. 52.
2. Пупков К.А. Єгупов Н.Д. Методи робастного, нейро-нечіткого і адаптивного управління - 1997. – 735.
3. Офіційний сайт. Режим доступу : [<http://raai.org/>].
4. Офіційний сайт. Режим доступу : [<http://roboticslib.com/>].
5. Алтунин А.Е., Семухін М.В. Моделі і алгоритми прийняття рішень в нечітких умовах. Тюмень: Вид-во Тюменського державного університету, 2000. - 352 с.
6. Невлюдов І., Цимбал О., Бронников А., Мордик О. Інтернет речей для роботизованих проектів / Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. 2020. № 3 (13). – С. 58-64.
7. Олександр Цимбал, Артем Бронников, Паоло Меркореллі. Моделі прийняття рішень для роботизованого складу // Матеріали Міжнародного симпозіуму 2020 року з силової електроніки, електроприводів, автоматизації та руху, віртуальна зустріч, 24-26 червня, Р. 546-551.
8. Малишев Н.Г. Нечіткі моделі для експертних систем в САПР - 1991. - 146с.