

## ПОДОЛАННЯ ДЕФЦИТУ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ НАВЧАННЯ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ

Зінченко Н.О., *аспірант*; Сілка Р.І., *студент*

Аналізуючи сучасний стан досліджень по експертних системах, можна стверджувати, що одним з перспективних напрямків їхнього розвитку стала розробка експертних систем підтримки прийняття рішень, відмінною рисою яких є можливість навчання на множині даних з будь-якої предметної області. Однією із проблем є складність одержання вихідних даних як для навчання, так і для проведення тестування при аналізі навченості й коректності одержуваних результатів. У задачах проєктування нових технічних об'єктів ці труднощі часто пов'язані з обмеженням, а іноді просто мізерно малою кількістю існуючих технічних об'єктів, параметри яких повинні використовуватися на етапі навчання. У деяких випадках проблеми викликані конфіденційністю надаваної інформації. Навчання на таких нерепрезентативних множинах даних ставить під сумнів його правильність і, як наслідок, одержання коректних відгуків від експертної системи.

У даній роботі пропонується один з можливих методів підготовки опису технічної системи й сукупності вихідних даних шляхом формалізації системи переваг групи експертів для наступного використання в процесі оцінки альтернативних варіантів при формуванні вимоги. Цей підхід аналогічний підходу роботи [1].

Для зазначеної мети формується група з  $N$  висококваліфікованих фахівців-експертів. Кожному ( $i$ -му) з них пропонується визначити перелік показників  $(a_{i,j} = 1, \dots, n_i)$  по яких необхідно порівнювати результати моделювання розроблюваної системи й можливі діапазони їх зміни  $(x_{ij}^{\min}$  та  $x_{ij}^{\max}, i = 1, \dots, n_i)$ . Отримана в результаті опитування експертів інформація дозволяє сформувати повний перелік з  $n$  показників  $(a_j, j = 1, \dots, n)$  з максимально можливими діапазонами зміни  $(x_j^{\min} = \min\{x_{ij}^{\min}\})$  та  $(x_j^{\max} = \max\{x_{ij}^{\max}\})$ .

Повний перелік показників пред'являється експертам для другого туру опитування, у результаті якого коректуються діапазони можливої зміни й кожному з них присвоюють рівень важливості, обумовлений за схемою:  $b_{i,j} = +1$  – показник необхідний для оцінки,  $b_{i,j} = 0$  – показник бажаний для оцінки,  $b_{i,j} = -1$  – показник не важливий для оцінки.

Таким чином, опис кожного ( $k$ -го) з альтернативних варіантів оцінюваного зразка технічного об'єкта може бути представлений у вигляді  $\omega_k = \{x_{k1}, \dots, x_{kn}\}, x_{ij}^{\min} \leq x_{ki} \leq x_{ij}^{\max}, j = 1, \dots, n$ .

Як відзначалося вище, кількість альтернативних варіантів практичної реалізації передбачуваної до розробки системи явно недостатньо для організації процесу відновлення системи переваг. Тому доцільно організувати генерацію гіпотетичних варіантів з описами, що задовольняють отриманим вище умовам.

У найпростішому випадку така генерація може бути здійснена з використанням генератора випадкових чисел за наступною схемою:

$$x_{jk} = x_{ij}^{\min} + \alpha (x_{ij}^{\max} - x_{ij}^{\min}), \quad (1)$$

де  $\alpha$  – випадкове число  $(0 \leq \alpha \leq 1)$  з рівномірним законом розподілу.

Процес формування описів гіпотетичних варіантів зразків технічних об'єктів може бути модифікований, якщо скористатися додатковою інформацією, отриманою при проведенні опитування експертів. Кожний експерт формулював своє подання про можливі діапазони зміни показників, що включаються в опис технічної системи. Якщо максимально можливий діапазон  $(x_{ij}^{\min} \dots x_{ij}^{\max})$  кожного показника розбити на деяку кількість інтервалів  $l = 1, \dots, m_j$ , то для границі кожного з них можна визначити кількість експертів  $n_{lj}$ , що вважають, що ця точка належить можливому діапазону зміни показника, тобто побудувати (після нормалізації шляхом ділення на загальну кількість експертів і з'єднання окремих точок відрізками прямих) аналог функції приналежності нечіткого подання.

Запропонований підхід дозволяє формувати сукупність вихідних даних, необхідну й достатню для формалізації системи переваг групи експертів, з використанням методів багатомірної апроксимації, поділу на класи або навчання нейромережових структур.

Керівник: Неня В.Г., *доцент*

1. Б.К. Новиков, Н.Ю. Пашков, *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Машиностроение №4 (33), 100 (1998).*