

ЗАДАЧІ НА ГРАФАХ З НЕЧІТКИМИ ВИХІДНИМИ ДАНИМИ ТА ПІДХОДИ ДО ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ

Матвієнко О. І., Мірошніченко О. О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

Нечіткі графи використовуються для моделювання складних систем з невизначеністю та неповнотою даних і є розширенням класичних графів, де ступінь зв'язку між вершинами або приналежність вершин до графа може бути виражена нечітким значенням з інтервалу $[0,1]$.

Одним із підкласів нечітких графів є нечіткі когнітивні карти (НКК), що використовуються для моделювання причинно-наслідкових взаємозв'язків між різними концептами в системі. НКК представляють собою нечіткий орієнтований граф, вузли якого є нечіткими множинами, дуги графа не тільки відображають причинно-наслідкові зв'язки між концептами, але й визначають міру впливу цих концептів один на одного.

Задачі на нечітких графах можна розділити на кілька основних категорій, кожна з яких має свої специфічні методи розв'язання: нечіткі задачі оптимізації на графах; нечіткі методи кластеризації на графах; задачі моделювання та прогнозування з використанням нечітких когнітивних карт; задачі теорії розкладів з нечіткими вихідними даними.

До задач оптимізації на нечітких графах належать задачі знаходження найкоротших шляхів, мінімальних остовних дерев або максимальних потоків, де параметри графа (довжини ребер, пропускні здатності тощо) задані нечіткими числами. Для розв'язання оптимізаційних задач з нечіткими параметрами часто використовується принцип Белмана-Заде [1].

На відміну від чітких методів кластеризації, нечіткі методи дозволяють одному й тому ж об'єкту належати одночасно кільком кластерам, але з різним ступенем приналежності. Це особливо цінно для об'єктів, розташованих на межі кластерів, де чітка класифікація може бути неприродною або недоречною. Нечіткі методи кластеризації включають *c-means*, алгоритм Густафсона-Кесселя та нечіткі самоорганізуючі карти.

Методи та підходи до розв'язання задач моделювання та прогнозування з використанням НКК базуються на поєднанні когнітивного аналізу, нечіткої логіки та теорії графів для моделювання складних слабоструктурованих систем із невизначеністю.

Теорія розкладів з нечіткими даними використовує інструменти нечіткої логіки, теорії множин та оптимізації для роботи з неповною або неточною інформацією.

Література:

1. Matviienko O., Miroshnichenko O. Devising a Method for Solving a Multi-Criteria Shortest Path Problem with Fuzzy Initial Data // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2025. № 1 (3(133)). P. 48-56.