

MATLAB-ДОДАТОК ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ СИСТЕМ НЕЧІТКИХ ЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ

Яворович О.Ю., Нікольський М.М., Стахов Б.П.
Науковий керівник – доц., к.т.н. Ракитянська Г.Б.

Зручним апаратом для формалізації причинно-наслідкових зв'язків в задачах діагностики є нечіткі правила і відношення. Модель діагностики будується на основі нечітких логічних рівнянь, які зв'язують функції належності причин (діагнозів) і наслідків (симптомів) за допомогою матриці відношень і композиційного правила виведення. Задача діагностики полягає у відновленні причин (входів) за наявними наслідками (виходами) і зводиться до розв'язання рівнянь нечітких відношень. Відновлення матриці нечітких відношень за наявними експериментальними даними вимагає розв'язання системи композиційних нечітких логічних рівнянь.

Недостатнє застосування оберненого логічного виведення в задачах діагностики зумовлено відсутністю ефективних алгоритмів і програмних засобів для розв'язання систем нечітких логічних рівнянь.

Метою створення MATLAB-додатку є розробка інтелектуального засобу для реалізації оберненого логічного виведення на основі нечітких правил і відношень. Пошук розв'язку системи рівнянь зведений до задачі оптимізації. Методика числового розв'язання систем нечітких логічних рівнянь передбачає використання функцій генетичних алгоритмів, реалізованих в MATLAB. Алгоритм оптимізації оснований на кодуванні варіантів розв'язків і застосування до них генетичних операцій схрещування, мутації і селекції. Схема пошуку включає пошук нульового розв'язку, єдиної верхньої та нижньої границі, множини верхніх та нижніх границь.

MATLAB-додаток включає 20 m-функцій для розв'язання систем нечітких логічних рівнянь для різних типів композицій.

Для розв'язання систем діагностичних рівнянь з простою *max-min* композицією, розширеною *max-min* композицією та ієрархічною *min-max/max-min* композицією реалізовані функції пошуку нульового розв'язку, єдиної верхньої або нижньої границі, множини верхніх або нижніх границь. Функції пошуку діагностичного розв'язку реалізовані для режиму off-line і on-line шляхом комбінації генетичного алгоритму і нейро-мережевого підходу.

Для здобування матриці відношень із експериментальних даних і розв'язання систем композиційних рівнянь з простою *max-min* композицією і розширеною *max-min* композицією реалізовані функції пошуку нульового розв'язку, єдиної верхньої або нижньої границі, множини верхніх або нижніх границь. Функції відповідності побудовані для навчальних вибірок, заданих інтервалами значень вхідних і вихідних змінних. Функції здобування матриці відношень реалізовані для режиму off-line і on-line шляхом комбінації генетичного алгоритму і нейро-мережевого підходу.