

МОДИФІКОВАНИЙ МЕТОД РОЗВ'ЯЗКУ ІСЛАР НА ОСНОВІ ЗАДАЧ ЛП

Манжула В.І.¹⁾, Вишньовський І.Є.²⁾

Тернопільський національний економічний університет
¹⁾к.т.н., доцент; ²⁾магістрант

I. Актуальність проблеми

Задачі побудови інтервальних моделей тісно пов'язані із задачею пошуку розв'язку інтервальних систем лінійно-алгебраїчних рівнянь (ІСЛАР). Для задач великої розмірності (кількості параметрів моделі) отримання та наведення точного розв'язку цієї системи у вигляді многогранної області є нереальним з обчислювальної точки зору. Тому взамін знаходження точного розв'язку шукають його деяку оцінку, яка визначає властивості інтервальних моделей. Методи гарантованого оцінювання називають локалізаційними. В межах підходу гарантованого оцінювання розв'язків системи значний вклад внесли такі науковці як Кунцевич В.М., Личак М.М., Дивак М.П. Аналіз розроблених методів та алгоритмів показав актуальність як їхньої модифікації так і розробки нових методів та алгоритмів.

II. Постановка задачі

В загальному вигляді ІСЛАР записують [1]:

$$y_i^- \leq b_1 \varphi_1(\bar{x}_i) + \dots + b_m \varphi_m(\bar{x}_i) \leq y_i^+, i = 1, \dots, N, \quad (1)$$

де $[y_i^-, y_i^+]$ - інтервальні межі вихідних значень моделі $y_{oi} = \bar{\varphi}^T(\bar{x}_i) \cdot \bar{\beta}$, $\bar{x} \in R^n$ - вектор вхідних змінних; $\bar{b} = (b_1, \dots, b_m)^T$ - вектор оцінок невідомих параметрів $\cdot \bar{\beta}$; $\bar{\varphi}^T(\bar{x}) = (\varphi_1(\bar{x}), \dots, \varphi_m(\bar{x}))^T$ - вектор відомих базисних функцій.

Відомі підходи [1,2] до розв'язування системи дозволяють знаходити інтервальну оцінку $[\bar{b}]$ на основі відомих обчислювальних процедур лінійного програмування. При цьому для знаходження границь $[b_j^-, b_j^+]$ компонент вектора $[\bar{b}]$, необхідно розв'язувати $2 \cdot m$ задач лінійного програмування (ЛП). Одним із найпоширеніших методів розв'язування задач ЛП є симплекс-метод, який використаний у більшості відомих пакетах прикладних програм для інтервального моделювання.

III. Модифікований метод розв'язку ІСЛАР

В праці [3] описаний алгоритм симплекс-методу, який базується на принципах динамічного програмування, тобто використанні додаткових ресурсів пам'яті для збереження проміжних підзадач (опорних планів, симплекс-таблиці) та повторному їх використанні. При зростанні розмірності задачі локалізації кількість опорних планів та матриць збільшується, що вимагає значних обсягів пам'яті обчислювального пристрою. В даній роботі пропонується модифікований алгоритм симплекс-метод. Основною ідеєю методу є задання при проходженні вершин області параметрів $2 \cdot m$ цільових функцій, тобто одночасної оптимізації всіх параметрів моделі:

$$b_j^- = \min_{\bar{b} \in \Omega} b_j, b_j^+ = \max_{\bar{b} \in \Omega} b_j, j = 1, \dots, m.$$

Висновки

Практика показала, що така модифікація досить ефективна, оскільки не вимагає великих обчислювальних затрат. На кожній ітерації здійснюється перевірка на оптимальність $2 \cdot m$ опорних планів, що передбачає використання логічних операцій. Крім того загальний розв'язок системи отримується на етапі оптимізації кількості параметрів, що не перевищує $m/2$.

Список використаних джерел

1. Дивак М.П. Обчислювальні аспекти методів локалізації розв'язків задач параметричного оцінювання в умовах обмежених похибок. // Відбір та обробка інформації. - 2002. - №16 (92) - С. 43 - 47.
2. Лычак М.М. О решении задачи структурной параметрической идентификации (дискретной аппроксимации) в условиях неопределенности // Методы управления и оценивания в условиях неопределенности. - Автоматика. - 1990. - №6. - С. 72 - 77.
3. Дивак М.П., Шкляренко Н.П. Модифікація симплекс-методу розв'язування задач лінійного програмування для побудови інтервальних моделей // Вимірвальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2000. - №1. - С. 138 - 141.