

самостійній роботі студента, а також як допоміжний методичний засіб для студентів стаціонару.

Практичною новизною цієї роботи є самостійна розробка алгоритму та програмного забезпечення тренажера з теми «М-метод».

Список використаних джерел

1. Ємець О. О. Методи оптимізації та дослідження операцій [Електронний ресурс] / О. О. Ємець, Т. О. Парфьонова. – Полтава : ПУЕТ, 2013. – Режим доступу: http://elib.puet.edu.ua/action.php?kt_path_info=lm.web.view&fDocumntId=670571. – Назва з екрана.
2. Ємець О. О. Інформатика та системні науки (ІСН-2015) [Електронний ресурс] : матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції за міжнародною участю, (м. Полтава, 19–21 берез. 2015 р.) / О. О. Ємець. – Полтава : ПУЕТ, 2015. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/2488/1>. – Назва з екрана.

УДК 519.6

МЕТОД ЗНАХОДЖЕННЯ ЛІНІЙ РОЗРИВУ ФУНКЦІЇ ДВОХ ЗМІННИХ ЗА ДОПОМОГОЮ РОЗРИВНИХ СПЛАЙНІВ

Ю. І. Першина, д. ф.-м. н., доцент
Українська інженерно-педагогічна академія
yulia_pershyna@ukr.net

В статті розроблено та досліджено метод знаходження точок розриву та ε -розриву першого роду білінійної функції двох змінних, наближуючи її розривним інтерполяційним чи апроксимаційним білінійним сплайном.

Pershyna I. I. Method of finding break lines function of two variables with discontinuous splines. The paper was developed and researched method of break points and ε -break of the first kind bilinear function of two variables the approach of discontinuous interpolation or bilinear spline approximation

Ключові слова: РОЗРИВНА ФУНКЦІЯ, ІНТЕРЛІНАЦІЯ, РОЗРИВНИЙ СПЛАЙН.

Keywords: DISCONTINUOUS FUNCTION, INTERLINEATION, DISCONTINUOUS SPLINE.

Нехай задана білінійна функція двох змінних $f(x, y)$ в області $D = [0, 1]^2$ та задане деяке розбиття на елементи (прямокутники) $\Pi_{i,j} = [x_i, x_{i+1}] \times [y_j, y_{j+1}]$. Причому розташування ліній розриву функції $f(x, y)$ невідоме. В якості експериментальних даних будемо використовувати скінченну кількість інтерполяційних значень розривної функції $f(x, y)$ у кутах заданої прямокутної сітки

$$C_{i,j}^{++} = f(x_i + 0, y_j + 0), \quad C_{i,j}^{-+} = f(x_i - 0, y_j + 0),$$

$$C_{i,j}^{+-} = f(x_i + 0, y_j - 0), \quad C_{i,j}^{--} = f(x_i - 0, y_j - 0).$$

Треба побудувати та дослідити метод відновлення розривної білінійної функції $f(x, y)$ та виявити лінії ε -розриву.

Перенумеруємо задані значення матриці C так $C_{p,\ell}$, $p = \overline{1, n \cdot m}$, $\ell = \overline{1, 4}$ розривної функції $f(x, y)$, де p – номер прямокутного елемента, що розглядається.

Визначення 1. Якщо $|f(x_q + 0, y) - f(x_q - 0, y)| < \varepsilon, \forall y$, то функцію $f(x, y)$ будемо називати ε -непрервною на лінії $x = x_q$, аналогічно, якщо $|f(x, y_s + 0) - f(x, y_s - 0)| < \varepsilon, \forall x$, то функцію $f(x, y)$ будемо називати ε -непрервною на лінії $y = y_s$.

Визначення 2. Якщо виконуються всі чотири нерівності з визначення 1 в точці (x_q, y_s)

$$|f(x_q + 0, y_s + 0) - f(x_q - 0, y_s + 0)| < \varepsilon,$$

$$|f(x_q + 0, y_s + 0) - f(x_q + 0, y_s - 0)| < \varepsilon,$$

$$|f(x_q - 0, y_s + 0) - f(x_q - 0, y_s - 0)| < \varepsilon,$$

$$|f(x_q - 0, y_s - 0) - f(x_q + 0, y_s - 0)| < \varepsilon,$$

то функцію $f(x, y)$ будемо називати ε -непервною в точці (x_q, y_s) .

Визначення 3. Якщо $f(x, y) \in \varepsilon$ -непервною $\forall (x, y) \in \Pi_{i,j}$, то будемо її називати ε -непервною в усьому прямокутному елементі $\Pi_{i,j}$.

Теорема 1. Якщо $f(x, y) \in C^{-1}[0;1]^2$ має одну точку розриву першого роду $x^* = \frac{m}{2^k}$, $y^* = \frac{p}{2^k}m, k, p \in N, m < 2^k, p < 2^k$, то можна її виявити за найбільше ніж k ітерацій.

Теорема 2. Якщо $f(x, y) \in C^{-1}[0;1]^2$ є кусково-лінійною функція і має одну точку розриву першого роду (x^*, y^*) , то виявити її можна за $k = \lceil -\log_2 2\varepsilon \rceil$ ітерацій з похибкою ε .

Приклад 1. Нехай розривна білінійна функція $f(x, y)$ має розрив першого роду в точці $(x^*, y^*) = (\pi, \pi - 3) \approx (3.14.15.92.65; 0.14159265)$. Складемо таблицю результатів виявлення точки ε -розриву (табл. 1), тобто ε -інтервал, та номер ітерації в залежності від заданої похибки ε .

Таблиця 1 – Кількість ітерацій для досягнення похибки ε

Похибка, ε	Номер ітерації, k	ε -інтервал
0,01	6	(0.140625; 0.15625)
0,001	9	(0.140625; 0.1425781)
0,0001	13	(0.14147949; 0.1416016)

Визначення 4. Базисним розривним білінійним сплайном на елементів $[0;1]^2$ будемо називати сплайн

$$B(x, y) = \begin{cases} h(x, y), & (x, y) \in [0;1]^2, \\ 0, & (x, y) \notin [0;1]^2, \end{cases}$$

де $h(x, y)$ – білінійний неперервний поліном.

Теорема 3. Довільну розривну білінійну функцію $f(x, y)$ зі скінченною кількістю розривів першого роду можна представити у вигляді суми базисних розривних сплайнів.

Дійсно, завжди, знайдуться такі $M, L \in \mathbb{N}$ і параметри $C_{i,j}^{\pm\pm}$, що білінійну розривну функцію можна записати у вигляді

$$f(x, y) = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^L B(Mx - i; Ly - j; C_{i,j}^{\pm\pm}), \quad C_{i,j}^{\pm\pm} = f\left(\frac{i}{M} \pm 0, \frac{j}{L} \pm 0\right).$$

Список використаних джерел

1. Литвин О. М. Інтерлінація функцій та деякі її застосування / О. М. Литвин. – Харків : Основа, 2002. – 544 с.
2. Литвин О. Н. Восстановление разрывных функций двух переменных, когда линии разрыва неизвестны (прямоугольные элементы) / О. Н. Литвин, Ю. И. Першина, И. В. Сергиенко // Кибернетика и системный анализ. – 2014. – № 4. – С. 126–134

УДК 519.81

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К УСЛОВНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ НА СФЕРИЧЕСКИ РАСПОЛОЖЕННЫХ ДИСКРЕТНЫХ МНОЖЕСТВАХ

О. С. Пичугина, докторант

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
pichugina_os@mail.ru

К. П. Коробчинский, ст. преподаватель

Национальный аэрокосмический университет
kirill.korobchinskiy@gmail.com

В данном докладе предложена схема методов условной оптимизации на сферических дискретных множествах, основанная на использовании специфики таких множеств и свойств функций на них.

Pichugina O., Korobchinskiy K. In this report, a scheme of constrained optimization methods over spherical discrete sets is proposed. It is based on a specifics of the sets and properties functions on them.

Ключевые слова: ДИСКРЕТНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ, ГИПЕРСФЕРА, ВЕРШИННО РАСПОЛОЖЕННОЕ МНОЖЕСТВО,