Першина Ю.І., Думич Є.А.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОСТОРОВИХ РОЗРИВНИХ ОБ'ЄКТІВ

Задача наближення неперервних функцій неперервними сплайнами з достатньою повнотою описана в багатьох роботах.

Існують багато технічних задач, в яких наближуюча функція не обов’язково є гладкою, іноді допустима її розривність – лише б похибка наближення була достатньо мала. Наближення такого типу раніше детально не розглядалося, існують тільки підходи до розв’язання такого типу задач, які працюють для частинних випадків. Для того, щоб розв’язувати широке коло наукових та технічних задач, корисні рівномірні наближення негладкими та розривними функціями. В роботах Попова Б.Я. та його учнів досліджуються наближення неперервних функцій за допомогою розривних сплайнів в чебишевській нормі. В роботах Литвина О.М. та його учнів досліджувалося питання наближення неперервних функцій однієї змінної кусково-сталими функціями.Задачі наближення розривних функцій виникають виникають досить часто. Наприклад, в комп’ютерній томографії при дослідженні внутрішньої структури тіла корисно враховувати його неоднорідність, тобто різну щільність в різних частинах тіла (кістки, серце, шлунок тощо мають різну щільність, тобто щільність всього тіла є функцією з розривами першого роду на системі ліній чи поверхонь); при дослідженні кори Землі за допомогою даних з кернів свердловин виникає задача відновлення внутрішньої структури кори між свердловинами. При цьому очевидним є те, що щільність ґрунту в різних точках кори є неоднорідною і найчастіше має розриви першого роду в точках поверхонь, що відділяють одну складову кори від іншої (чорнозем, глина, пісок, граніт тощо).

Тобто актуальною є задача розробки та дослідження теорії наближення розривних функцій за допомогою розривних конструкцій та розробка методів виявлення точок, ліній або площин розриву функції для більш точного уявлення про структуру досліджуваного об’єкта. Нехай в області $D=[0,1]^3$ задана розривна функція $f(x,y,z)$ та задане деяке розбиття на елементи (паралелепіпеди) $\Pi_{i,j}=[x_i,x_{i+1}]\times[y_j,y_{j+1}]\times[z_k,z_{k+1}]$, $0=x_1<x_2<...<x_m=1$, $0=y_1<y_2<...<y_n=1$, $0=z_1<z_2<...<z_s=1$. Причому розташування розривів функції невідоме. В якості експериментальних даних будемо використовувати скінченну кількість інтерполяційних односторонніх значень розривної функції $f(x,y,z)$ у кутах заданої прямокутної сітки. Тобто в якості вхідних даних виступає матриця значень $C_{p,s}$, $p=\overline{1,n\cdot m\cdot s}$, $\mathrm{l}=\overline{1,4}$ розривної функції $f(x,y,z)$, де p – номер елемента-паралелепіпеда, що розглядаєтся.

В роботі будується математична модель розривного 3D тіла у вигляді інтерполяційного сплайна за відомою матрицею значень $C_{p,s}$.

Список літератури:

1. Сергієнко І.В. Теорія розривних сплайнів та її застосування в комп'ютерній томографії: монографія / І.В.Сергієнко, В.К. Задірака, О.М.Литвин, Ю.І. Першина – К. : Наук. думка, 2017. – 314 с.