

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Наукове товариство студентів, аспірантів,
докторантів і молодих вчених СумДУ

ПЕРШИЙ КРОК У НАУКУ

Матеріали
VIII студентської конференції
(Суми, 11 грудня 2016 року)



Суми
Сумський державний університет
2016

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРЕМИ ШТУРМА ДО ПРОБЛЕМИ ЛОКАЛІЗАЦІЇ КОРЕНІВ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ.

Яковлев М.М., студент; СумДУ, гр. ПМ-61

Розв'язання нелінійних рівнянь з одним невідомим є однією з важливих математичних проблем, що виникають у різних розділах фізики, хімії, біології та інших галузях науки і техніки. У переважній більшості таких випадків необхідно застосовувати чисельні методи, які потребують знань щодо локалізації відповідних коренів.

В роботі розглядаються нелінійні рівняння вигляду $f(x)=0$. Запропоновано підхід, що базується на заміні трансцендентної функції близькою до неї алгебраїчною функцією, наприклад, рівняння $(1+x^2)e^{-x} + \sin x = 0$, наближено замінюємо алгебраїчним рівнянням

$$\sum_{k=1}^n (-1)^k \left((1+x^2)x^k/k! + x^{2k+1}/(2k+1)! \right) = 0. \quad \text{Далі застосовуємо}$$

теорему Штурма для вирішення проблеми локалізації дійсних коренів. Відповідні інтервали передбачається використовувати як початкові дані для подальшого уточнення коренів одним з чисельних методів.

Теорема Штурма дозволяє знаходити інтервали, що містять лише один дійсний корінь, заданого полінома. Для довільного многочлена з дійсними коефіцієнтами, що не має кратних коренів, будується упорядкована система многочленів Штурма $f_0(x) = f(x)$, $f_1(x)$, ..., $f_s(x)$, що задовольняє таким вимогам: 1) сусідні многочлени системи не мають спільних коренів; 2) останній многочлен системи не має дійсних коренів; 3) якщо $\alpha \in \mathbb{R}$ корінь одного з проміжних многочленів системи $f_k(x)$, то $f_{k-1}(\alpha)f_{k+1}(\alpha) < 0$; 4) якщо $\alpha \in \mathbb{R}$ і $f(\alpha) = 0$, то $f(x)f_1(x)$ змінює знак з мінуса на плюс при переході x через точку α . Для визначення числа дійсних коренів на інтервалі (a, b) необхідно встановити число на яке зменшується кількість змін знаків в системі многочленів Штурма при переході від точки a до b .

Керівник: Сушко Т.С., ст. викл.