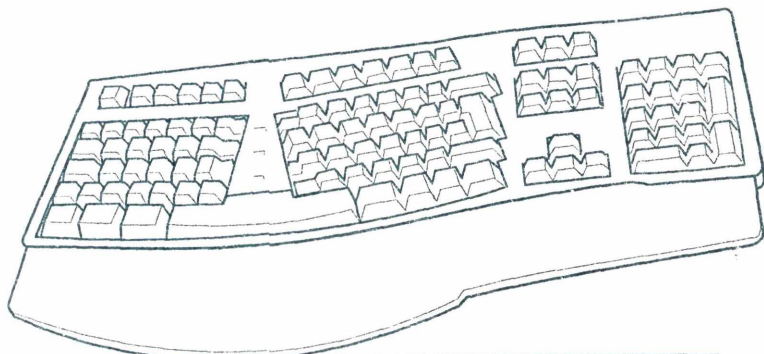


Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ» (ПУЕТ)



ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2012)

Матеріали
III Всеукраїнської
науково-практичної конференції



ПОЛТАВА
2012

Національна академія наук України
Центральна спілка споживчих товариств України
Українська Федерація Інформатики

ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ISN-2012)

Матеріали III Всеукраїнської
науково-практичної конференції
(м. Полтава, 1–3 березня 2012 року)

*За редакцією доктора фізико-математичних наук,
професора О. О. Ємця*

Полтавський університет
економіки і торгівлі
(ПУЕТ)
2012

5-251-481-000 481-4921

УДК 519.7 + 519.8 + 004
ББК 32.973
І-74

Розповсюдження та тиражування без офіційного дозволу ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» заборонено

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Співголови

І. В. Сергієнко, д.ф.-м.н., професор, академік НАН України, генеральний директор Кібернетичного центру НАН України, директор Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України;

О. О. Нестуля, д.і.н., професор, ректор ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі».

Члени програмного комітету

Г. П. Донець, д.ф.-м.н., с.н.с., завідувач відділу економічної кібернетики Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України;

О. О. Ємця, д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри математичного моделювання та соціальної інформатики ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»;

О. С. Куценко, д.т.н., професор, завідувач кафедри системного аналізу і управління Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

О. М. Литвин, д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри вищої та прикладної математики Української інженерно-педагогічної академії;

А. Д. Тезяшев, д.т.н., професор, академік УНГА, завідувач кафедри прикладної математики Харківського національного університету радіоелектроніки

Інформатика та системні науки (ІСН-2012): матеріали І-74 III Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Полтава, 1–3 березня 2012 р.) / за ред. О. О. Ємця. – Полтава : ПУЕТ, 2012. – 267 с.

ISBN 978-966-184-154-2

Матеріали конференції включають сучасну проблематику в таких галузях інформатики та системних наук, як теоретичні основи інформатики і кібернетики, математичне моделювання і обчислювальні методи, математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем, системний аналіз і теорія оптимальних рішень. Представлені доповіді, що відображають проблеми сучасної підготовки фахівців з інформатики, прикладної математики, системного аналізу та комп'ютерних інформаційних технологій.

Матеріали конференції розраховані на фахівців з кібернетики, інформатики, системних наук.

УДК 519.7 + 519.8 + 004
ББК 32.973

Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів.
За виклад, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.

© Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі», 2012

ISBN 978-966-184-154-2

<i>Валу́йская О. А.</i> О количестве перестановок, удовлетворяющих условию на частичный порядок вида 1	47
<i>Валу́йська О. О., Маляр О. О.</i> Створення електронного підручника з дисципліни «Алгебра і геометрія» (модуль 3)	51
<i>Вербич О. В., Нікольський Ю. В.</i> Визначення положення тіла людини при розпізнаванні жестів української жестової мови ...	52
<i>Вышинская А. В., Терентьев Л. Н.</i> Машинная алгебра	54
<i>Гладкий А. В., Гладка Ю. А., Мащенко Л. З.</i> Про стійкість різницевих схем для рівняння типу Шредінгера у середовищах з імпедансною межею	57
<i>Глуховец Ю. В., Ивченко Е. И.</i> Статистическая модель оценки качества успеваемости студентов высшего учебного заведения	61
<i>Гонтар А. Ю.</i> Створення електронного навчального посібника з дисципліни «Системний аналіз»	63
<i>Горбачова Ю. С.</i> Одна операція ділення нечітких чисел з дискретним носієм	65
<i>Данилейко Б. П.</i> Порівняльний аналіз нейромережових та інших інформаційних технологій апроксимації функції	66
<i>Донець Г. П., Кузнецов С. Т.</i> Графовий підхід до рішення задачі про пошук радіоактивних куль	69
<i>Дубина Є. О.</i> Створення сайту наукового семінару «Комбінаторна оптимізація та нечіткі множини»	75
<i>Емеличев В. А., Коротков В. В.</i> Анализ чувствительности лексикографической инвестиционной задачи с максиминными критериями Вальда	76
<i>Ємець О. О., Ємець Є. М., Олексійчук Ю. Ф.</i> Задача оптимального розміщення виробництва	80
<i>Ємець О. О., Ємець Ол-ра О.</i> Властивість оцінки в методі гілок та меж при оптимізації лінійної функції на розміщеннях за додаткових умов	83

$$\mu_k^C = \frac{\mu_k^A}{\mu_k^B}, \text{ якщо } \frac{\mu_k^A}{\mu_k^B} > 1, \text{ то } \mu_k^C = 1. \quad (2)$$

Враховуючи формули (1) і (2) утворимо множину пар C :

$$C = \left\{ \left(\frac{1}{3} \middle| \frac{3}{8} \right), \left(\frac{2}{3} \middle| \frac{5}{8} \right), \left(\frac{1}{4} \middle| \frac{1}{2} \right), \left(\frac{1}{2} \middle| \frac{5}{6} \right) \right\}.$$

Упорядкуємо утворену множину:

$$C = \left\{ \left(\frac{1}{4} \middle| \frac{1}{2} \right), \left(\frac{1}{3} \middle| \frac{3}{8} \right), \left(\frac{1}{2} \middle| \frac{5}{6} \right), \left(\frac{2}{3} \middle| \frac{5}{8} \right) \right\}.$$

Приклад ілюструє таке поняття частки двох нечітких чисел.

Означення 2. Часткою двох нечітких чисел буде називатись нечітке число $C = \left\{ (c_1 | \mu_1), (c_2 | \mu_2), \dots, (c_k | \mu_k) \right\}$, яке визначається за формулою (1), а значення μ_k^C обчислюється за формулою (2).

Висновки. Основою доповіді є введення поняття частки на нечіткій множині, для застосування в алгоритмах оптимізації нечітких даних.

Література

1. Ємець О. О. Операції і відношення над нечіткими числами / О. О. Ємець, Ол-ра О. Ємець // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2008. – № 5. – С. 39–46.
2. Ємець О. О. Розв'язування задач комбінаторної оптимізації на нечітких множинах: монографія / О. О. Ємець, Ол-ра О. Ємець. – Полтава : РВВ ПУЕТ, 2011. – 239 с.

УДК 519.65

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТА ІНШИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ АПРОКСИМАЦІЇ ФУНКЦІЙ

Б. П. Данилейко, студентка, магістр
ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

Нині апроксимація широко застосовується у багатьох сферах життя, наприклад, біології, медицині, економіці, фінансах, хімії,

механіці, геофізиці, геодезії, геоінформатиці та різних наукових дослідженнях [1]. На даний момент з'явилося досить багато інформаційних технологій, які допомагають вирішувати задачу апроксимації даних. Одними з кращих є нейронні мережі, які можуть апроксимувати функції досить точно і швидко.

Завданням магістерської роботи є дослідження апроксимації, коли початкові дані задані в двох видах: таблично та як згенеровані випадковим чином точки з похибками (або шумами). Застосована апроксимація за інтерполяційною схемою Лагранжа, за допомогою нейронних мереж, методом найменших квадратів в MatLAB і як програмна реалізація мовою програмування Borland Delphi.

Завдання, коли дані задані таблично, виконано нейронними мережами, за інтерполяційною схемою Лагранжа, поліномами за методом найменших квадратів в системі MatLAB та апроксимацією поліноміальною кривою даного степеня, що проходить через задані точки (метод найменших квадратів) на мові програмування Borland Delphi. Моделювання рішення завдань нейронними мережами проведено із застосуванням пакету прикладних програм Neural Network Toolbox (NNT) системи MatLAB [2]. Для вирішення використана функція *newff()* – створення «класичної» багатошарової нейронної мережі з прямою передачею сигналу. Для порівняння ту ж саму функцію апроксимовано в пакеті MS Excel за інтерполяційною схемою Лагранжа. Навчання нейронною мережею з прямою передачею сигналу виводить результати у вигляді графіків, середньоквадратичну похибку $E = 0,0008$, час навчання становить декілька секунд. Інтерполяція за Лагранжем є більш громіздкою в обчисленнях та дає більшу похибку при великій кількості вузлів.

Виконано апроксимацію за допомогою радіально-базисної нейронної мережі. Для її навчання взято в якості навчальних даних вхідний та вихідний вектори відповідно $p = [-1:0.05:1]$, $t = \cos(2\pi \cdot p)$ (за відсутності шуму). Мережа навчається з максимальною кількістю циклів навчання 500 або ж до досягнення допустимої середньоквадратичної похибки 10^{-5} [3]. З урахуванням дії шуму побудовано функцію апроксимації, яка проходить поряд з заданою $y = \cos(2\pi \cdot p)$. У командне вікно MatLAB виведено середньоквадратичну похибку апроксимації цієї функції нейронною мережею $E = 0,0101$.

У випадку, коли початкові дані задано як згенеровані випадковим чином точки з похибками виконано апроксимацію функції $y = \cos(2\pi x)$ з урахуванням дії шуму в системі MatLAB поліномами за методом найменших квадратів, нейронними мережами типу радіально-базисні та реалізовано апроксимацію поліноміальною кривою даного степеня, що проходить через задані точки (метод найменших квадратів) на мові програмування Borland Delphi. Для апроксимації поліномами за методом найменших квадратів діапазон вхідних значень взято $[-1; 1]$ з кроком 0,05. Використано спеціальну функцію $\text{polyfit}(x, y, n)$, яка знаходить коефіцієнти полінома $p(x)$ степені n , що апроксимує початкову функцію. Розроблено програму, яка реалізує даний алгоритм, для отримання наочного уявлення про поліноміальну апроксимацію, виведено графік функції $y = \cos(2\pi x)$ і апроксимуючого полінома на відрізку $[-1; 1]$, середньоквадратичну похибку, що становить $E = 0,1485$.

Виконано апроксимацію функції нейронними мережами з прямою передачею сигналу, радіально-базисними, поліномами за методом найменших квадратів (МНК) в системі MatLAB, інтерполяційною схемою Лагранжа та на мові програмування Borland Delphi [4], коли початкові дані задані в двох видах: таблично та як згенеровані випадковим чином точки з похибками (або шумами). Для програми реалізовано побудову графіків функції, що апроксимується, її наближених значень і результату апроксимації. Обраховано складність алгоритму МНК, а саме час його виконання, та середньоквадратична похибка обчислень за допомогою програми.

Новизна магістерської роботи полягає: в програмній реалізації на мові програмування Borland Delphi методу найменших квадратів для апроксимації функцій; дослідженні різних методів апроксимації з використанням деяких новітніх інформаційних технологій, їх порівняння, виявлення найкращої з них, вирахування складності алгоритму для апроксимації поліноміальною кривою даного степеня, що проходить через задані точки (метод найменших квадратів).

Зроблено порівняльний аналіз результатів тестування апроксимації за параметрами: вид початкових даних, середньоквадратична похибка, кількість циклів і час навчання (у випадку

використання нейронних мереж), кількість заданих точок (вузлів), час виконання.

Література

1. Калинин Н. Н. Численные методы / Н. Н. Калинин. – М. : Наука, 1978. – 364 с.
2. Медведев В. С. Нейронные сети. Matlab 6 / В. С. Медведев, В. Г. Потемкин. – М. : Диалог – МИФИ, 2002. – 489 с.
3. Лазарев Ю. Ф. Моделювання на ЕОМ: навч. посіб. / Ю. Ф. Лазарев. – К. : Політехніка, 2007. – 290 с.
4. Агеев М. И. Библиотека алгоритмов 16-506 / М. И. Агеев, В. П. Алик, Ю. И. Марков. – М. : Сов. радио, 1975. – 176 с.

ГРАФОВИЙ ПІДХІД ДО РІШЕННЯ ЗАДАЧІ ПРО ПОШУК РАДІОАКТИВНИХ КУЛЬ

Г. П. Донець, д.ф.-м.н., с.н.с,

С. Т. Кузнєцов

Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України

Ця задача з'явилася вперше в 1966 році на Московській математичній олімпіаді в двох варіантах. У даній роботі вирішується більш загальна задача: задано n більярдних куль, серед яких дві кулі радіоактивні. Необхідно їх знайти за мінімальне число перевірок. Про будь-який набір куль за одну перевірку можна довідатися, чи мається в ньому хоча б один радіоактивний (але не можна довідатися скільки їх).

Сформулюємо загальні принципи, які застосовуються при рішенні подібних задач.

1. Якщо з 2^s куль радіоактивна (далі активна) одна, то її можна знайти за s перевірок (іспитів): першим кроком перевірити половину куль, потім методом дихотомії перевірити ту множину куль, де знаходиться активна куля.

2. Якщо куль більше, ніж 2^s , то за s кроків не можна забезпечити відшукування однієї активної кулі. Якщо з n куль

активних 2, то мається $C_n^2 = \frac{n(n-1)}{2}$ варіантів різних активних

пар. Тому, якщо $\frac{n(n-1)}{2} > 2^s$, то за s іспитів не вдасться знайти активну пару.