Українська Федерація Інформатики
Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
(ПУЕТ)

ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН – 2016)

МАТЕРІАЛИ
VII Всеукраїнської науково-практичної
конференції за міжнародною участю

(м. Полтава, 10–12 березня 2016 року)

За редакцією професор О. О. Ємця

Полтава
ПУЕТ
2016

УДК 004+519.7
ББК 32.973я431
І-74

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

І-74 **Інформатика** та системні науки (ІСН – 2016) : матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції за міжнародною участю, (м. Полтава, 10–12 березня 2016 р.) / за редакцією О. О. Ємця. – Полтава : ПУЕТ, 2016. – 362 с.

ISBN 978-966-184-227-3

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

Розрахований на фахівців з кібернетики, інформатики, системних наук.

УДК 004+519.7
ББК 32.973я431

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

ISBN 978-966-184-227-3

Потерайло О. О. Алгоритмізація тренажеру з теми «Градієнтний метод» дистанційного курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій»..248

Прилипко О. І. Математична модель і процедури організаційного управління ресурсами держав 252

Прокопович И. В., Духанина М. А., Шмараев А. В., Кошулян С. В., М. Бакхер Надери. Информатизация метрологического обеспечения специальных способов литья 255

Рамазанов С. К., Івченко Є. І. Еволюційні моделі соціально-еколого-економічної динаміки техногенного підприємства в умовах кризи 257

Рамазанов С. К., Івченко Є. І., Божко В. І. Особливості розвитку сучасних інформаційно-комунікаційних технологій 264

Романько М. В. Геоинформационный подход к определению местоположения логистического центра............267

Савєльєва О. С., Тропенко А. В., Березовська К. І., Тропенко О. В., Хеблов Ісмаіл Когнітивні моделі в управлінні проектами і програмами 270

Сапунов С. В. Про поведінку мобільних агентів на регулярних графах...272

Скоб Ю. А., Евтушенко Д. В., Бондаренко Ю. В., Тищенко А. С. Численная оценка безопасности при техногенной аварии..275

Славік О. В. Про один метод реставрації зображень................277

Смирнов А. А., Коваленко А. В. Исследование источников и причин риска разработки программного обеспечения, этапов и работ, при выполнении которых возникает риск.......280

Смирнов А. А., Смирнов С. А., Дидык А. К. Алгоритм формирования базового множества маршрутов передачи метаданных в облачные антивирусные системы......................282

2. Петренко С. В. Оптимизация размещения двумерных геометрических объектов на анизотропном материале с использованием методов математического программирования : дис. канд. техн. наук: 05.15.18 : защищена 22.12.2005 : утв. Петренко Семен Васильевич. – Уфа, 2005. – 115 с.
3. Ємець О. О. Формалізація взаємного розташування прямокутників з випадковими параметрами / О. О. Ємець, Т. М. Барболіна // Problems of decision making under uncertainties (PDMU-2014): abstracts of XXIV International Conference, September 1–5, 2014 , Cesky Rudolec, Czech Republic. – Київ : ТВіМС, 2014. – С. 124–125.
4. Яремчук С. І. Застосування методу G-проекції для оптимізації розміщення прямокутників в області складної форми / С. І. Яремчук, Ю. О. Шаповалов, В. В. Охмак. // ВІСНИК ЖДТУ. – 2008. – № 4. – С. 196–201.
5. Рвачев В. Л. Геометрические приложения алгебры логики / В. Л. Рвачев. – Киев : Техника, 1967. – 207 с.

УДК 004.4′2

АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТРЕНАЖЕРУ З ТЕМИ «ГРАДІЄНТНИЙ МЕТОД» ДИСТАНЦІЙНОГО КУРСУ «МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ»

О. О. Потерайло, *магістр напряму підготовки «Соціальна інформатика»*
Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»
poterailo1994@mail.ru

Запропоновано алгоритм тренажеру для вивчення градієнтного методу в дисципліні «Методи оптимізації та дослідження операцій».

O. O. Poterailo. Algorithmization of the simulator on “Gradient Method” for the distance course “Optimization methods and operations research”. The algorithm of the simulator to study the gradient method in the discipline “Optimization methods and operations research” is proposed.

Ключові слова: ГРАДІЄНТНИЙ МЕТОД, ТРЕНАЖЕР, НЕЛІНІЙНА ОПТИМІЗАЦІЯ.

Keywords: GRADIENT METHOD, SIMULATOR, NONLINEAR OPTIMIZATION.

Завданням роботи була алгоритмізація тренажеру для градієнтного методу. Алгоритм реалізовано як роботу студента з конкретним прикладом, який розв'язується методом найшвидшого спуску.

Алгоритм роботи тренажеру наведений нижче.

Основною метою роботи є алгоритмізація тренажера з теми «Градієнтний метод» дистанційного навчального курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій».

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

– ознайомитися з матеріалами про градієнтний метод;
– розробити алгоритм роботи тренажеру.

Крок 1. На екрані з'являється умова задачі «Дана функція $y = f(x) = x_1^2 + 4x_2^2 + 9x_3^2$, за початкову взяти точку $x^0 = (0,1; 0,2; 0,3)$. Знайти мінімум методом найшвидшого спуску з точністю $\left|\frac{\partial f}{\partial x_1}\right| < \varepsilon;\ \ \varepsilon = 0,2$ ».

За якою з наведеною нижче двох формулою проводяться обчислення в методі найшвидшого спуску?

Варіанти відповідей:

1) $x^{s+1} = x^s - \rho_s f_x(x^s),\ s = 0,1,\ldots;$

2) $min_{\rho\geq 0} f\left(x^s - \rho f_x\left(x^s\right)\right) = f\left(x^s - \rho_s f_x\left(x^s\right)\right).$

Якщо вибрано 2 варіант, то на екрані «відповідь вірна», перехід на наступний крок, а якщо вибрано іншу, то на екрані «Помилка! Формула за якою проводяться обчислення в методі найшвидшого спуску має вигляд $min_{\rho\geq 0} f\left(x^s - \rho f_x\left(x^s\right)\right) = f\left(x^s - \rho_s f_x\left(x^s\right)\right)$ », перехід на наступний крок.

Крок 2. На екрані: «Як вибирається величина кроку ρ_s в градієнтному методі найшвидшого спуску?»

Варіанти відповідей:

1) $min_{\rho\geq 0} f\left(x^s - \rho f_x\left(x^s\right)\right) = f\left(x^s - \rho_s f_x\left(x^s\right)\right);$

2) ρ_s фіксується малим а потім ρ_s зменшується весь час діленням на 2.

Якщо вибрано тільки 1 то відповідь вірна, а якщо вибрано іншу відповідь, то виводиться повідомлення про помилку: «Помилка! Вірна відповідь 1, оскільки в методі найшвидшого спуску кроковий множник шукається з умови мінімізації по ρцільової функції.»

Крок 3. На екрані: Обчисліть $f\left(x^0\right)$. (Дана функція $y = f(x) = x_1^2 + 4x_2^2 + 9x_3^2$, за початкову взяти точку $x^0 = (0{,}1; 0{,}2; 0{,}3)$. (Введіть вірну відповідь в поле).

Якщо введене значення у вікні дорівнює 0,98, відповідь вірна перехід на наступний крок, якщо інше, то виводиться повідомлення про помилку: «Помилка! Правильно:

$$f\left(x^0\right) = 0{,}1^2 + 4 \cdot 0{,}2^2 + 9 \cdot 0{,}3^2 = 0{,}98\text{»}.$$

Крок 4. На екрані: Знайдіть градієнт f_x функції f.

Заповніть активні комірки:

$f_x = grad\ f = ■x_1; ■x_2; ■x_3$ (ввести коефіцієнт при x_1, x_2, x_3, значення ввести в активну комірку).

Якщо перший коефіцієнт введено правильно, то перехід на наступну комірку, якщо ні, то з'являється повідомлення: «Помилка! Коефіцієнт при x_1 дорівнює 2, оскільки $f_x = grad\ f = \left(\frac{\partial f}{\partial x_1}; \frac{\partial f}{\partial x_2}; \frac{\partial f}{\partial x_3}\right)$» (в комірці відповідь з'являється автоматично, перехід на наступну комірку).

Крок 5. На екрані: Обчисліть градієнт $fx\left(x^0\right)$ функції $f(x)$ в точці x^0 для $x^0 = (0{,}1; 0{,}2; 0{,}3)$ $f_x = grad\ f = \left(\frac{\partial f}{\partial x_1}; \frac{\partial f}{\partial x_2}; \frac{\partial f}{\partial x_3}\right) = (2x_1; 8x_2; 18x_3)$.

Заповніть активні комірки.

$grad\ f\left(x^0\right) = (■; ■; ■;)$ (введіть значення в активну комірку).

Якщо в першу комірку введено значення 0,2, то вірно, якщо ні, то: «Помилка! Підставивши $x_1 = 0{,}1$ в $2x_1$ отримаємо

$$2x_1 = 2 \cdot 0{,}1 = 0{,}2\text{»}$$

(в комірці відповідь з'являється автоматично, перехід на наступну комірку).

Якщо в наступну комірку введено значення 1,6, то вірно, якщо ні, то помилка: «Помилка! Підставивши $x_2 = 0,2$ в $8x_2$ отримаємо $8x_2 = 8 \cdot 0,2 = 1,6$» (в комірці відповідь з'являється автоматично, перехід на наступну комірку).

Якщо в наступну комірку введено значення 5,4, то вірно, якщо ні, то помилка: «Помилка! Підставивши $x_3 = 0,3$ в $18x_3$ отримаємо $18x_3 = 18 \cdot 0,3 = 5,4$» (в комірці відповідь з'являється автоматично, перехід на наступний крок).

Крок 6. На екрані: «За якою формулою знаходиться наступна точка в градієнтному методі?»

Варіанти відповідей:

1) $x^{s+1} = x^s - \rho_s f_x\left(x^s\right), \qquad s = 0,1,\ldots;$

2) $x^{s+1} = x^s + \rho_s f_x\left(x^s\right), \qquad s = 0,1,\ldots.$

Якщо вибрано 1 варіант, то відповідь вірна, перехід на наступний крок, а якщо вибрано іншу, то помилка: «Формула за якою знаходиться наступна точка в градієнтному методі, має вигляд: $x^{s+1} = x^s - \rho_s f_x\left(x^s\right),\ s = 0,1,\ldots$».

Крок 7. На екрані: «З якої формули знаходиться ρ на цьому кроці?»

Варіанти відповідей:

1) $f\left(\rho\right) = max_{\rho\geq 0} f\left(x^0 - \rho grad\ f\left(x^0\right)\right);$

2) $f\left(\rho\right) = max_{\rho\geq 0} f\left(x^0 + \rho grad\ f\left(x^0\right)\right);$

3) $f\left(\rho\right) = min_{\rho\geq 0} f\left(x^0 - \rho grad\ f\left(x^0\right)\right);$

4) $f\left(\rho\right) = min_{\rho\geq 0} f\left(x^0 + \rho grad\ f\left(x^0\right)\right).$

Якщо вибрано 3 варіант то відповідь вірна, перехід на наступний крок, а якщо вибрано іншу то помилка: В методі найшвидшого спуску кроковий множник ρ знаходиться з формули $f\left(\rho\right) = min_{\rho\geq 0} f\left(x^0 + \rho grad\ f\left(x^0\right)\right),$ перехід на наступний крок.

Алгоритм тренажеру містить і інші кроки по розв'язуванню задачі методом найшвидшого спуску.

В доповіді розглянуто алгоритм тренажеру результати алгоритмізації тренажеру для дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій».

Список використаних джерел

1. Ємець О. О. Методи оптимізації та дослідження операцій [Електронний ресурс] / О. О. Ємець, Т. О. Парфьонова. – Режим доступу: http://elib.puet.edu.ua/action.php?kt_path_info=lm.web.view&fDocumentId=670571. – Назва з екрана.

УДК 519.8

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ І ПРОЦЕДУРИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ ДЕРЖАВ

О. І. Прилипко, *к. ф.-м. н., доцент*
Житомирський державний технологічний університет
poizh@ukr.net

В статті розглядається математична модель та процедури багатофакторного оцінювання в системах організаційного управління ресурсами держав.

Prylypko O. I. Mathematical model and procedures of organizational management of resources of states. This article presents model and procedures of multifactorial evaluation in systems of organizational management of state resources.

Ключові слова: МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ, ОПТИМАЛЬНЕ РІШЕННЯ, БАГАТОФАКТОРНЕ ОЦІНЮВАННЯ РЕСУРСІВ.

Keywords: MATHEMATICAL MODEL, OPTIMAL SOLUTION, MULTIFACTORIAL EVALUATION OF RESOURCES.

Розглянемо детально балансову математичну модель управління ресурсами окремої держави. Введемо наступні позначення:

PS_i^k – загальний потенціал ресурсів i-ї держави у k-му році. Якщо $PS_i^k < 0$, то дана держава живе за рахунок потенціалу інших держав; RS_i^k ($RS_i^k \geq 0$) – спожитий потенціал ресурсів i-ї