

**БУКОВИНСЬКА ЕКОНОМІЧНА ФУНДАЦІЯ
БУКОВИНСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ФУНДАЦИЯ
BUKOVINIAN ECONOMIC FOUNDATION**

Матеріали XXX Міжнародної науково-практичної конференції

**НАУКА. ІННОВАЦІЇ.
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК**

Том 4

Чернівці, 15-16 грудня 2015 року

**Материалы XXX Международной научно-практической
конференции**

**НАУКА. ИННОВАЦИИ.
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ**

Том 4

Черновцы, 15-16 декабря 2015 года

XXX International Scientific Conference

**SCIENCE. INNOVATION. SOCIO-ECONOMIC
DEVELOPMENT**

Part 4

Chernivtsi, December 15-16, 2015

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ У СЕРЕДОВИЩІ MATHCAD

В даний час для науково-технічних розрахунків на комп'ютерах все частіше використовуються не традиційні мови програмування і не електронні таблиці, а спеціальні математичні програми типу Mathematica, MatLab, Mapl, MathCad, Gauss, Eureka, Reduce, Derive, Theorist, Maccsma та ін.

Математичні пакети, в особливості MathCad, дозволяють спеціалістам у конкретній науковій галузі дуже швидко засвоїти роботу на комп'ютері й реалізувати на них математичні моделі, і при тому не вдаватися у тонкощі програмування на традиційних мовах (Fortran, Pascal, C, Basic та ін.). Надзвичайна простота інтерфейсу MathCad зробила його одним з популярних і безумовно самим поширеним у студентському середовищі математичним пакетом.

Для розв'язання задач математичного програмування у середовищі MathCad користуються блоком команд Given Minimize або Given Maximize, які працюють за алгоритмом симплексного методу [1, с. 190; 2, с. 92].

Отже, при розв'язанні задач лінійного програмування особливих ускладнень не виникає. Але для застосування середовища MathCad до розв'язування задач лінійного програмування необхідно зробити деякі зауваження.

Цільова функція та система обмежень задачі лінійного програмування у середовищі MathCad записується у звичайній математичній нотації, але якщо система обмежень приведена до першої або другої стандартної форм, то можна застосувати матричну форму, яка більш коротка.

При розв'язуванні транспортних задач необхідно враховувати, що часто вони мають альтернативні розв'язки, в середовищі MathCad ми просто отримемо конкретний розв'язок та не можемо нічого сказати про наявність альтернативних [3, с. 222].

Після розв'язання будь-якої задачі транспортного типу у середовищі MathCad необхідно перевіряти її на наявність альтернативного розв'язку. Це можна зробити наступним чином. Треба вибрати який-небудь рядок чи стовпець у матриці розв'язку (якщо розмірності рядків і стовпців різні, то обирають з більшою). В системі обмежень послідовно будемо змінювати обмеження за знаком на умову, що виключає значення, яке присутнє у розв'язку (зауваження: при такій заміні MathCad може дати повідомлення про помилку, але результат обчислень буде виведений). Якщо отриманий розв'язок буде допустимим, то ми отримали альтернативний. Якщо ні, то необхідно перейти до наступного елементу (попередню зміну необхідно повернути назад).

При розв'язанні задач нелінійного програмування традиційний симплекс-метод часто виявляється безсилим. Отже, розв'язування задач нелінійного програмування за допомогою вмонтованих функцій Maximize, Minimize може привести до трьох результатів:

- Розв'язок знайдено.
- Розв'язок не знайдено.

MathCad намагається підсунути користувачу результат, який тільки здалеку нагадує оптимальний розв'язок.

Наведемо деякі поради по роботі з функціями Maximize, Minimize:

Після того, як знайдений розв'язок, примусить MathCad знайти його ще раз, але вже з іншими початковими значеннями змінних.

Перед розв'язуванням задачі оптимізації з обмеженнями спочатку оцініть область допустимих розв'язків. З цією метою за допомогою функції Find знайдіть якщо не всі, то хоч деякі вершини многогранника розв'язків.

Починайте пошук оптимального розв'язку з початковими значеннями змінних, що відповідають однієї з точок, які знайдені у пункті 2.

Введіть обмеження поступово: ввели перше - знайшли якийсь розв'язок, ввели друге - уточнили його і т. д.

Розв'язування задач цілочислового програмування починайте без обмежень на цілочислове значення змінних.

Наведемо простий приклад розв'язування задачі опуклого програмування:

$$z(x_1, x_2) = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 3)^2$$
$$x_1 := 6 \quad x_2 := 3$$

Given

$$x_1 + 2x_2 \leq 12 \quad x_1 + x_2 \leq 9 \quad x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0$$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \text{Maximize}(z, x_1, x_2)$$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$z(x_1, x_2) = 13$$

Змінимо початкові значення змінних, але перед цим, за допомогою вмонтованої функції Find, знайдемо одну з вершин многокутника допустимих розв'язків:

$$x_1 := 0 \quad x_2 := 0$$

Given

$$x_1 + 2x_2 = 12 \quad x_1 + x_2 = 9$$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \text{Find}(x_1, x_2)$$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Для знаходження нового розв'язку задачі в якості початкових значень змінних візьмемо отримані координати вершини многокутника розв'язків:

$$z(x_1, x_2) = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 3)^2$$

$$x_1 := 6 \quad x_2 := 3$$

Given

$$x_1 + 2x_2 \leq 12 \quad x_1 + x_2 \leq 9 \quad x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0$$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \text{Maximize}(z, x_1, x_2)$$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$z(x_1, x_2) = 58$$

Ми отримали новий розв'язок, який краще за попередній (подальші дослідження вказують на те, що він і є оптимальним).

В системі MathCad можна легко побудувати математичні моделі для розв'язання задач управління запасами (класична задача економічного розміру замовлення, задача економічного розміщення замовлення з розривами цін, модель виробничих поставок).

Цікавим та ефективним є використання середовища MathCad для визначення параметрів систем масового обслуговування (СМО). Скориставшись відомими формулами для визначення граничних ймовірностей станів СМО в системі MathCad можна отримати систему рівнянь балансу. При подальшому розв'язуванні треба врахувати, що ця система вироджена, тому останнє рівняння з неї повинно бути вилучено. Замість нього у блоці розв'язання Given ... Find використовується рівняння

нормування ймовірностей. При введенні початкових умов також необхідно враховувати умову нормування ймовірностей (простіше всього нульову ймовірність прийняти рівною одиниці, а всі інші - нулю). Отримані у розв'язку ймовірності можуть бути використані для знаходження характеристик конкретної СМО.

З дидактичної точки зору, на нашу думку, MathCad є найбільш оптимальним для засвоєння студентами. Це пов'язано з тим, що, з одного боку, MathCad - це потужне і у той же час просте універсальне середовище для розв'язування задач у різних галузях науки і техніки, фінансів і економіки. З другого боку, виконуючи рутинні або несуттєві операції, пакет дозволяє студенту, який не володіє у повній мірі технікою математичних перетворень, самостійно виконувати громіздкі обчислення, розв'язувати змістовні задачі, набутти стійких навиків розв'язування прикладних задач. При цьому студент спілкується з комп'ютером на рівні математичних понять, ідей, загальних підходів і за незначний час може розглянути самостійно багато прикладів. Ці властивості спілкування з обчислювальним середовищем особливо важливі для розвитку творчого, критичного і незалежного мислення, оскільки студент може всебічно досліджувати нові об'єкти, виділяти загальні закономірності та сформулювати узагальнюючі твердження на основі власних спостережень.

Наведемо деякі конкретні переваги роботи у середовищі MathCad:

- MathCad - це універсальна, а не спеціалізована математична система;
- математичні вирази у середовищі MathCad записуються у їх загальноприйнятій нотації;
- у середовищі MathCad процес створення «програми» йде паралельно з її налагодженням;
- у пакет MathCad інтегрований достатньо потужний математичний апарат, який дозволяє розв'язувати проблеми без виклику зовнішніх процедур;
- пакет MathCad має довідник по основним математичним і фізико-хімічним формулам і константам;
- в систему MathCad інтегровані засоби символічної математики, що дозволяє розв'язувати задачі не тільки чисельно, але й аналітично.

Література:

1. Кирьянов Д.В. Mathcad 14. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 704 с.
2. Кудрявцев Е.М. MathCad 2000 Pro. - М.: ДМК Пресс, 2001. - 576 с.
3. Дякон В.М., Ковальов Л.Є. Математичне програмування: Навчальний посібник. - Київ: Вид-во Європ. ун-ту. - 2004. - 497 с.

Лещенко С.В.

*викладач кафедри математики і фізики
Уманський національний університет садівництва
м.Умань, Україна*

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ГРУПОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ ВІЗ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ

Освіта є основою розвитку суспільства, тому питання, що пов'язані із забезпеченням її якості, мають провідне значення для держави. Основною вимогою до вищої аграрної освіти за сучасних умов є орієнтація її на розвиток особистості, здатної творчо вирішувати загально-виробничі та соціально-економічні проблеми.

У зв'язку з цим одним із завдань є забезпечення якості математичної підготовки студентів-аграрників, адекватної вимогам сьогодення. Саме тому вкрай необхідним є пошук шляхів підвищення ефективності процесу навчання математики студентів вищих аграрних закладів освіти, що спирається як на розробку нових підходів, так і на розширення можливостей вже відомих, традиційних форм і методів роботи.

Однією з таких форм є групова навчальна діяльність, перевагами якої є: 1) за той самий проміжок часу обсяг виконаної роботи набагато більший; 2) висока результативність у засвоєнні знань і формуванні умінь; 3) формується вміння співпрацювати; 4) розвивається навчальна діяльність (планування, рефлексія, самоконтроль, взаємоконтроль); 5) взаємозалежність членів групи; 6) особиста відповідальність кожного члена групи за власні успіхи та успіхи товаришів; 7) спільна творча навчально-пізнавальна діяльність; 8) можливість працювати в міру своїх сил і здібностей.

Разом з тим, психолого-педагогічні дослідження вказують на деякі недоліки групового навчання: 1) робота в малій групі може вимагати зайвих витрат часу, поки члени групи знаходять спільну мову; 2) роботою мікрогруп важче керувати, особливо при великій їх кількості; 3) у такій групі