

УДК 004.588

**РОЗРОБКА ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТРЕНАЖЕРА
З ТЕМИ «МЕТОД ЛЕНДА ТА ДОЙГА» ДИСТАНЦІЙНОГО
КУРСУ «МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ
ОПЕРАЦІЙ»**

О. Ю. Сивокінь, студент гр. І-41, спеціальності
«Інформатика»

Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський
університет економіки і торгівлі»

sivokon94@gmail.com

О. О. Ємець, д.ф.-м.н., професор

Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський
університет економіки і торгівлі»

yemetsli@ukr.net

В доповіді розглядається запропонований алгоритм і написаний по ньому тренажер на тему «Метод Ленда та Дойга» для дистанційного курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій».

Syvokin O. Y., Iemets O.O. The construction simulator on “The method of Land and Doig” distance learning course “Methods of optimization and operations research” is considered.

Ключові слова: ТРЕНАЖЕР, ЦІЛОЧИСЛОВЕ ПРОГРАМУВАННЯ, МЕТОД ЛЕНДА ТА ДОЙГА, ЗЛП, ЗЦЛП.
Keywords: SIMULATOR, DIGITAL PROGRAMMING, LAND AND DOIG, PLP, PILP.

В тезах викладена постановка задачі і алгоритм роботи тренажера. Метою роботи є розробка алгоритму та програмного забезпечення тренажера з теми «Метод Ленда та Дойга» дистанційного навчального курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій». При розробці тренажера були

використані лекції з дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій» [1]. В [2] розглянуто деякі тренажери для дистанційного курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій». Як в дистанційному курсі з «Методів оптимізації та дослідження операцій» ПУЕТ, так і в Інтернеті (в україномовному сегменті) взагалі немає тренажера на тему «Метод Ленда та Дойга». Тому створення такого тренажера є актуальним. В тренажері імітується процес розв'язування задачі цілочислового лінійного програмування на основі заданого прикладу. Розроблено алгоритм, який реалізований у вигляді програми. Алгоритм представлено далі.

Крок 1. Перед студентом відкривається вікно, на якому ставиться питання: «Для яких задач застосовується метод Ленда та Дойга», і пропонується чотири варіанта відповіді а)ЗЛП; б)ЗЦЛП, в)ЗДЛП; г)ЗНП. Якщо вибрана відповідь, студент натискає на кнопку «Відповідь». Якщо вибрана відповідь правильна «б)ЗЦЛП», то відбувається перехід до наступного кроку. Якщо відповідь не правильна, з'являється інформативне вікно про неправильність відповіді, студент його закриває і зробивши відповідні висновки, вибирає правильну відповідь.

Крок 2-й. Перед студентом відкривається наступне вікно, де наведений приклад задачі (рис. 1).

$$\begin{aligned} & x_1 + x_2 \rightarrow \max \\ & \text{за умов} \\ & \begin{cases} x_1 + x_3 = 5; \\ x_1 + 6x_2 + x_4 = 12; \\ x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0, \quad x_4 \geq 0; \\ x_1, x_2, x_3, x_4 - \text{цілі.} \end{cases} \end{aligned}$$

Рисунок 1. Задача на крокові 2.

На екрані з'являється питання, чи можна задачу розв'язати методом Ленда та Дойга.

Після відповіді відбувається перевірка і, перехід до наступного кроку. Якщо відповідь вибрана не вірна, тобто, «Ні», з'являється інформативне вікно про невірність відповіді, яке

потрібно закрити і вибрати коректний варіант. Якщо вибрана відповідь «Так», то відбувається перехід до наступного кроку.

Крок 3-й. Студенту задається питання, яке відноситься до задачі, яка наводилася в «Кроці 2», «Який перший крок у розв'язування даної задачі», і наведені 3 варіанта відповіді: 1) Створити ще одну нерівність; 2) Ввести нову змінну з від'ємним знаком; 3) Створити допоміжну ЗЛП відкинувши умову цілочисловості. Після вибору 3-го правильного варіанту, студент переходить до наступного кроку тренажера, якщо вибір не вірний, студент залишається на третьому кроці до тих пір, поки не вибере правильний варіант.

Крок 4-й. На даному етапі студенту дається можливість ввести дані в симплекс-таблицю згідно поставленого прикладу, який видно на екрані. Після заповнення таблиці, студент натискає кнопку «Перевірка», щоб перевірити заповнення таблиці на правильність. Якщо введені дані вірні, то студенту висвітлюється інформативне вікно, про те що данні введено правильно, і потрібно відповісти на поставлене запитання, яке стосується розв'язку таблиці, що знаходиться нижче, а саме «В таблиці міститься оптимальний розв'язок». Якщо відповідь вибрана правильна («Ні»), то переходимо до наступного кроку. Якщо ж не правильна, з'являється інформаційне вікно про не вірність і студент змушений робити висновки і давати правильну відповідь.

Крок 5-6-й. На цих двох кроках студент продовжує вводити дані в нові симплекс таблиці спираючись на результати симплекс таблиці розв'язаної на крокові 4. Після перевірки коректності введених даних в таблицю, студенту також потрібно буде відповісти на поставлені запитання, що знаходяться нижче таблиці, як і в крокові 4. Коли студент відповість на поставлені запитання, (для 5-го кроку «Який стовбець напрямний»; для 6-го кроку «Виконався критерій оптимальності»), він матиме змогу перейти до наступного кроку.

Крок 7-й. В новому вікні треба ввести розв'язок ЗЛП, а саме: « $x_1, x_2, x_3, x_4, F_{max}$ », яку студент розв'язував протягом 4-6 кроків. Після введення даних, студент натискає кнопку «Відповідь», і в разі правильності введених даних, відбувається перехід до наступного кроку. У разі не вірності введених даних,

висвітлюється вікно помилки і студент змушений вписувати правильні.

Крок 8-й. На цьому етапі треба розбити задачу на дві по заданому критерію. Після введених даних студентом, у разі їх правильності, переходимо до наступного кроку. У разі не вірності, залишаємось на цьому кроці.

Крок 9-й. Після того, як задачу розгалузили на дві. Студенту ставиться завдання розв'язати ЗЦЛП1, тим самим методом, що і в попередніх кроках. Після того, як дані введені і зроблена перевірка, студент відповідає на запитання, яка знаходить нижче, а саме «В таблиці міститься оптимальний розв'язок?». Після обраної правильної відповіді («Ні») переходимо до наступного кроку.

Крок 10-11-й. На цих двох кроках студент продовжує вводити дані в нові симплекс-таблиці, спираючись на дані симплекс-таблиці, розглянутої на 9-му кроці. Після перевірки коректності введених даних в таблицю, студенту також потрібно буде відповісти на поставлені запитання, що знаходяться нижче таблиці, як на кроці 9 (для 10-го кроку «Виберіть напрямний стовбець»; для 11-го кроку «В таблиці міститься оптимальний розв'язок»). Коли студент відповість на поставлені запитання, він матиме змогу перейти до наступного кроку.

Крок 12-й. З'являється вікно, де треба ввести « $x_1, x_2, x_3, x_4, F1max$ » для ЗЛП, яку студент розв'язував на 9-11 кроці. Після введення даних, студент натискає кнопку «Відповідь» і у разі правильності введених даних, відбувається перехід до наступного кроку. У разі не вірності введених даних, висвітлюється вікно помилки і студент змушений вписувати правильні.

Крок 13-й. Починаємо розв'язувати ЗЦЛП2. Після того як дані введені в таблицю і зроблена перевірка, студент відповідає на запитання, яке знаходить нижче, а саме «Який стовбець напрямний?». Після обраної правильної відповіді переходимо до наступного кроку. Якщо відповідь вибрана невірна, студент залишається на 13-му кроці.

Крок 14-15-й. На цих двох кроках студент продовжує вводити дані в нові симплекс-таблиці спираючись на результати симплекс-таблиці розв'язаної на 13-му кроці. Після перевірки

коректності введених даних в таблицю, студенту також потрібно буде відповісти на поставлені запитання, що знаходяться нижче таблиці, як і в крокові 13. Коли студент правильно відповість на поставлені запитання (для 14-го кроку «Який рядок напрямний?»; для 15-го кроку «Чи виконався критерій оптимальності?»), він матиме змогу перейти до наступного кроку.

Крок 16-й. В даному вікні треба ввести « x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , F_{2max} » для ЗЛП, яку студент розв'язував протягом 13-15 кроків, а також порівняти, яка з « F_{max} » більша. Після введення даних, студент натискає кнопку «Відповідь», і у разі правильності введених даних, робота програми завершена. У разі не вірності введених даних, висвітлюється вікно помилки і студент змушений вписувати правильні.

В доповіді розглянуто реалізацію тренажера для вивчення методу Ленда та Дойга в курсі «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. – Полтава : ПУЕТ, 2013. – Режим доступу: http://elib.puet.edu.ua/action.php?kt_path_info=lm.web.view&fDocumentId=670571 .
2. Ємець О. О. Інформатика та системні науки (ІСН-2015) [Електронний ресурс] : матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції за міжнародною участю, (м. Полтава, 19–21 берез. 2015 р.) / О. О. Ємець. – Полтава : ПУЕТ, 2015. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/2488/1> .