

УДК 519.83

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧІ ТЕОРІЇ ІГОР

Зінов'єва О.Г., ст. викл. каф. ІТ,

Ладика Є., ст. гр.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – У роботі пропонується методика розв'язання задачі теорії ігор за допомогою програми MatrixGames.

Ключові слова – прийняття рішень, теорія ігор, комп'ютерні технології.

Постановка проблеми. В умовах росту науково-технічної інформації компетентність майбутнього фахівця більшою мірою залежить від того, наскільки він володіє практичними навичками використання комп'ютерних технологій. Майбутні фахівці повинні вміти користуватися готовими пакетами прикладних програм, застосовувати їх при побудові математичних моделей.

Аналіз останніх досліджень. Алгоритми для розв'язання задач прийняття рішень вимагають велику кількість перерахунків і графічних побудов, що суттєво ускладнює отримання результату. Але при використанні програмних засобів багато задач теорії прийняття рішень, в тому числі і задачі теорії ігор, розв'язуються наваго швидше.

Задача теорії ігор може бути реалізована засобами Excel або Maple. Але іноді достатньо підібрати готовий програмний продукт, який надасть можливість реалізувати певний алгоритм і суттєво спростити розрахунки. Таким програмним продуктом є програма MatrixGames.

Формулювання цілей статті. В статті пропонується методика розв'язання задач теорії ігор за допомогою програмного продукту MatrixGames.

Основна частина. При розв'язанні багатьох практичних задач приходиться аналізувати ситуації, де приймають участь дві або більше сторони, які переслідують різну мету, при цьому результат кожної залежить від того, який вибір зробить інша сторона. Рішенням таких проблем і займається теорія ігор.

На промислових підприємствах теорія ігор може застосовуватися для вибору оптимальних рішень, наприклад, при створенні раціональних запасів сировини, матеріалів, коли протиборствують дві тенденції: збільшення запасів, що гарантують безперебійну роботу підприємства, скорочення запасів з метою мінімізації затрат на їх зберігання. При розробці програмного забезпечення теорія ігор може застосовуватися як оцінка ризиків, пов'язаних із конкретними вразливостями в програмному забезпеченні.

В даній роботі пропонується методика розв'язання цих задач за допомогою програмного продукту MatrixGames. Дана програма призначена для розв'язання матричних ігор методами Лагранжа, Брауна-Робінсона та із використанням симплекс-методу.

Задача полягає в розв'язанні матричної гри $p = \begin{pmatrix} 40 & -10 & 30 \\ 30 & 50 & -20 \\ 0 & 60 & 80 \end{pmatrix}$

При проведенні перетворень приходимо о наступної задачі лінійного програмування.

Знайти таке рішення $X = (x_1, x_2, x_3)$, при якому

$$F = x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \min$$

при умовах

$$\begin{cases} 40x_1 + 30x_2 \geq 1, \\ 10x_1 + 50x_2 + 60x_3 \geq 1, \\ 30x_1 + 20x_2 + 80x_3 \geq 1, \\ x_j \geq 0, (j = \overline{1,3}). \end{cases}$$

Головне вікно програми MatrixGames містить наступні компоненти:

- 1) Вибір методу пошуку оптимальної стратегії
- 2) Параметри обраного методу
- 3) Вікно вводу та відображення платіжної матриці
- 4) Вибір кількості стратегій гравців
- 5) Вікно відображення ходу розв'язання та знайдених рішень

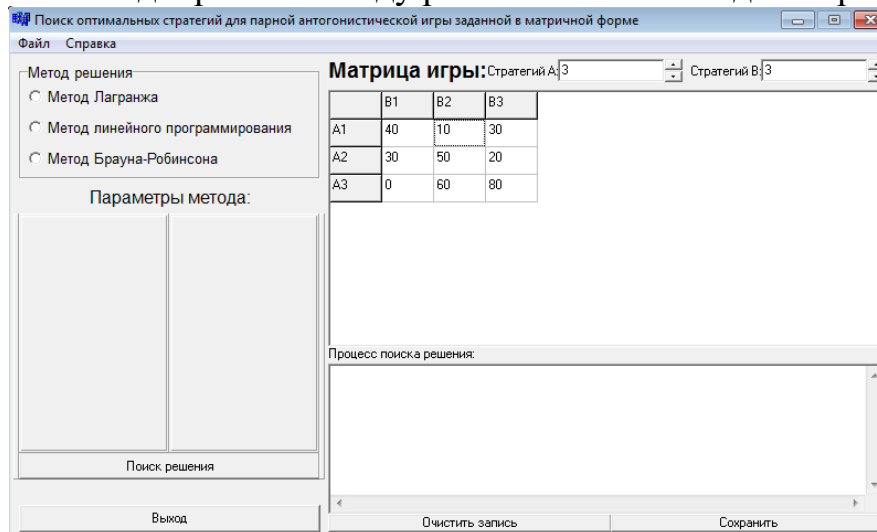


Рисунок 1 – Введення вихідних даних

Для встановлення розмірності матриці необхідно вибрати кількість стратегій гравця А та гравця В.

Для розв'язання задачі обираємо метод лінійного програмування.

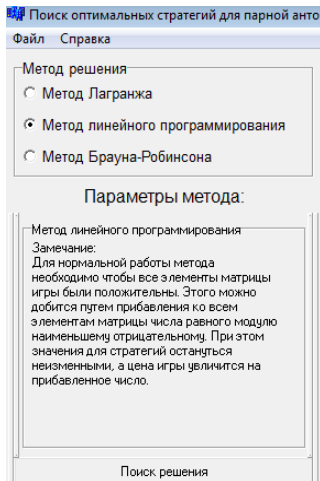


Рисунок 2 – Параметри методу лінійного програмування
Пошук рішення методом лінійного програмування:

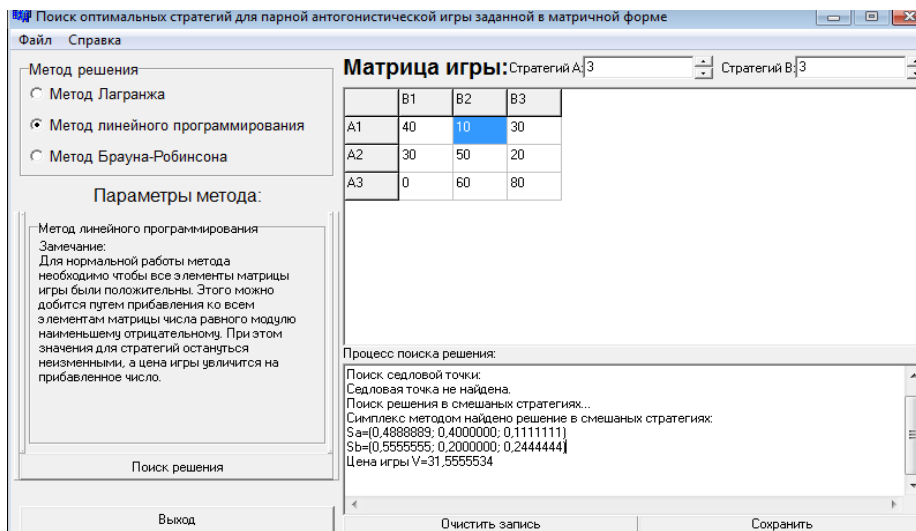


Рисунок 3 – Розв’язок задачі методом лінійного програмування

Розв’яжемо цю задачу за допомогою методу Лагранжу.

Розв’язання заданої задачі в змішаних стратегіях співпадає з розв’язком наступної системи рівнянь:

$$\begin{cases} 40q_1 + 10q_2 + 30q_3 + \lambda_1 = 0 \\ 30q_1 + 50q_2 + 20q_3 + \lambda_1 = 0 \\ 0q_1 + 60q_2 + 80q_3 + \lambda_1 = 0 \\ 40p_1 + 30p_2 + 0p_3 + \lambda_2 = 0 \\ 10p_1 + 50p_2 + 60p_3 + \lambda_2 = 0 \\ 30p_1 + 20p_2 + 80p_3 + \lambda_2 = 0 \\ p_1 + p_2 + p_3 - 1 = 0 \\ q_1 + q_2 + q_3 - 1 = 0 \end{cases}$$

Цю систему можна представити наступним чином:

$$\begin{cases} (p_1 \ p_2 \ p_3 \ \lambda_2) \cdot A1 = (0 \ 0 \ 0 \ 1) \\ (q_1 \ q_2 \ q_3 \ \lambda_1) \cdot A1^T = (0 \ 0 \ 0 \ 1) \end{cases}$$

$$de A1 = \begin{pmatrix} 40 & 10 & 30 & 1 \\ 30 & 50 & 20 & 1 \\ 0 & 60 & 80 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Звідки розв'язок системи:

$$\begin{cases} (p_1 & p_2 & p_3 & \lambda_2) = (0 & 0 & 0 & 1) \cdot A1^{-1} \\ (q_1 & q_2 & q_3 & \lambda_1) = (0 & 0 & 0 & 1) \cdot (A1^T)^{-1} \end{cases}$$

Пошук рішення в програмі MatrixGames методом Лагранжа

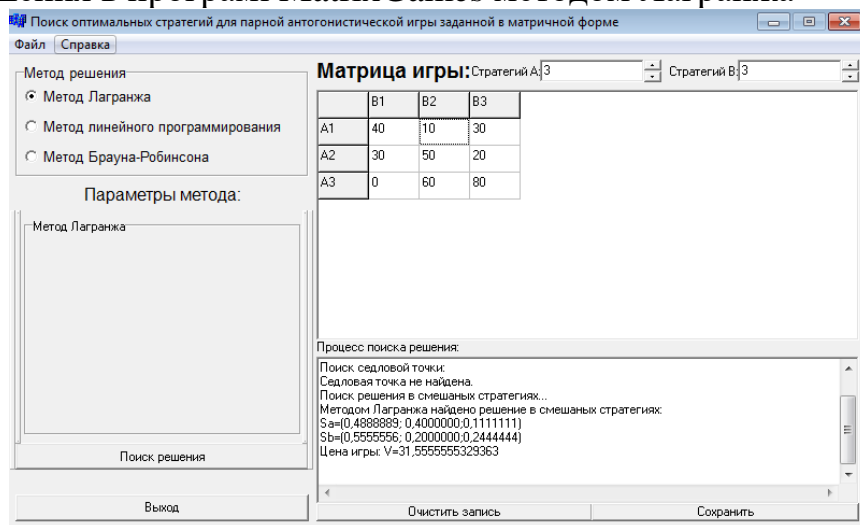


Рисунок 4 – Розв'язок задачі методом Лагранжа

Висновки. Запропонована методика розв'язання задачі про максимальний потік є ефективним способом отримання оптимального розв'язку, який не потребує громіздких обчислень, дозволяє сконцентрувати увагу не на алгоритмі обчислення, а безпосередньо на аналізі результатів моделювання, збільшує час для обмірковування алгоритму задач.

Література:

1. Протасов И.Д. Теория игр и исследование операций : Учеб. пособие / И.Д. Протасов. - М.: Гелиос АРВ, 2003 - 368с.
2. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 1986 – 320 с.
3. Оуэн Г. Теория игр. – М.: Вузовская книга, 2004.

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN SOLVING PROBLEMS OF GAME THEORY

O. Zinovyeva

Summary

This article proposes a method of solving the problem of game theory using program MatrixGames