

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**



**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**  
*XI Всеукраїнської науково-практичної  
конференції  
курсантів та студентів*



**МАТЕМАТИКА, ЩО  
НАС ОТОЧУЄ:  
МИНУЛЕ,  
СУЧАСНЕ,  
МАЙБУТНЄ**

*Львів 2024*

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

д.т.н., доцент	<b>Василь Попович</b>
к.ф.-м.н., доцент	<b>Ольга Меньшикова</b>
д. фіз.-мат. н., професор	<b>Роман Тацій</b>
д. т. н., доцент	<b>Олена Васильєва</b>
к. т. н., доцент	<b>Тарас Гембара</b>
д.т.н., доцент	<b>Лідія Дзюба</b>
к. фіз. -мат. наук, доцент	<b>Оксана Карабин</b>
к. пед. наук, доцент	<b>Мирослава Кусій</b>
к. фіз. -мат. наук, доцент	<b>Оксана Трусевич</b>
к. фіз. -мат. наук, доцент	<b>Оксана Чмир</b>
	<b>Іванна Сов'як</b>
	<b>Інна Шевчук</b>

**ОРГАНІЗАТОР  
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності

**АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:**

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35  
м. Львів, 79007

**контактні телефони:**

(032)233-24-79  
тел/факс 2330088

**Математика, що нас оточує: минуле, сучасне, майбутнє:**

Зб. наук.праць XI Всеукраїнської конф. курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2024 -172с.

Збірник сформовано за матеріалами XI Всеукраїнської конференції курсантів та студентів «Математика, що нас оточує: минуле, сучасне, майбутнє».

**Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:**

- Математичні відкриття, що змінили світ
- Прикладні задачі в математиці
- Історія математики
- Математика і сучасність
- Постаті в математиці

© ЛДУ БЖД 2024

Здано в набір 20.05.2024. Підписано до друку 25.05.2024. Формат 60x841/3. Папір офсетний. Ум. друк. арк. 7. Гарнітура Times New Roman. Друк на різнографі. Наклад: 100 прим. Друк: ЛДУ БЖД вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007. ldubzh.lviv@mns.gov.ua

За точність наведених фактів, економікостатистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передруковуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

**А. Лин**

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Науковий керівник **Чмир О.Ю.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної математики і механіки

## ЗНАХОДЖЕННЯ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧІ ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ У ПАКЕТІ MAPLE

Лінійне програмування – це метод досягнення найкращого результату (такого як найбільший прибуток або найменші витрати) у математичній моделі, вимоги якої представлені через лінійні відношення.

Однією із задач лінійного програмування є задача про призначення, яку також можна вважати спеціальним випадком транспортної задачі. Задача про призначення може бути описана через різні прикладні ситуації. Наприклад, є певна кількість людей і завдань, які вони повинні виконати. При цьому будь-хто може бути призначений для виконання будь-якого завдання. Також припускається, що завдання виконується лише однією людиною. Виконання завдання пов'язане з витратами, які змінюються залежно від того, хто виконує завдання. При цих умовах необхідно виконати всі завдання, таким чином, щоб загальні витрати були мінімальні.

Побудуємо розв'язок задачі про призначення у програмі Maple, у якій вбудовано пакет Optimization, який використовує методи оптимізації.

*Задача.* Регіональний торговий центр, який об'єднує торгову мережу центральної частини міста, має 7 спеціалізованих магазинів, кожний з яких торгує тільки однією групою товарів: меблі, тканини, радіо-, електро-, фототовари, годинники, метизні вироби (широкий спектр виробів, виготовлених з металу).

Витрати автотранспорту на постачання цих товарів від 7 універсальних складів у кожному місцезнаходженні спеціалізованих магазинів приведені у наступній матриці (ум. одн.):

$$\begin{pmatrix} 23 & 48 & 15 & 31 & 82 & 35 & 21 \\ 18 & 50 & 12 & 28 & 88 & 39 & 28 \\ 30 & 52 & 18 & 32 & 83 & 32 & 25 \\ 25 & 45 & 20 & 35 & 90 & 31 & 20 \\ 15 & 45 & 15 & 30 & 85 & 36 & 24 \\ 10 & 42 & 17 & 30 & 80 & 35 & 26 \\ 28 & 48 & 18 & 27 & 86 & 34 & 25 \end{pmatrix}.$$

Знайти варіант закріплення універсальних складів до спеціалізованих магазинів регіонального торгового центру з мінімальними витратами на постачання груп товарів. Дати рекомендації зі спеціалізації універсальних складів. [1]

Використовуючи програму Maple, розв'язуємо цю задачу [2].

```

> restart, with(Optimization) :
> c := 
$$\begin{bmatrix} 23 & 48 & 15 & 31 & 82 & 35 & 21 \\ 18 & 50 & 12 & 28 & 88 & 39 & 28 \\ 30 & 52 & 18 & 32 & 83 & 32 & 25 \\ 25 & 45 & 20 & 35 & 90 & 31 & 20 \\ 15 & 45 & 15 & 30 & 85 & 36 & 24 \\ 10 & 42 & 17 & 30 & 80 & 35 & 26 \\ 28 & 48 & 18 & 27 & 86 & 34 & 25 \end{bmatrix} : x := \begin{bmatrix} m_{1,1} & m_{1,2} & m_{1,3} & m_{1,4} & m_{1,5} & m_{1,6} & m_{1,7} \\ m_{2,1} & m_{2,2} & m_{2,3} & m_{2,4} & m_{2,5} & m_{2,6} & m_{2,7} \\ m_{3,1} & m_{3,2} & m_{3,3} & m_{3,4} & m_{3,5} & m_{3,6} & m_{3,7} \\ m_{4,1} & m_{4,2} & m_{4,3} & m_{4,4} & m_{4,5} & m_{4,6} & m_{4,7} \\ m_{5,1} & m_{5,2} & m_{5,3} & m_{5,4} & m_{5,5} & m_{5,6} & m_{5,7} \\ m_{6,1} & m_{6,2} & m_{6,3} & m_{6,4} & m_{6,5} & m_{6,6} & m_{6,7} \\ m_{7,1} & m_{7,2} & m_{7,3} & m_{7,4} & m_{7,5} & m_{7,6} & m_{7,7} \end{bmatrix} :$$

```

```

> F := 
$$\sum_{i=1}^7 \left( \sum_{j=1}^7 "c"[i,j] \cdot "x"[i,j] \right) :$$

```

```

> obmez := 
$$\left\{ \sum_{i=1}^7 'x'[i,1]=1, \sum_{i=1}^7 'x'[i,2]=1, \sum_{i=1}^7 'x'[i,3]=1, \sum_{i=1}^7 'x'[i,4]=1, \sum_{i=1}^7 'x'[i,5]=1, \sum_{i=1}^7 'x'[i,6]=1, \sum_{i=1}^7 'x'[i,7] \right.$$

= 1, 
$$\sum_{j=1}^7 'x'[1,j]=1, \sum_{j=1}^7 'x'[2,j]=1, \sum_{j=1}^7 'x'[3,j]=1, \sum_{j=1}^7 'x'[4,j]=1, \sum_{j=1}^7 'x'[5,j]=1, \sum_{j=1}^7 'x'[6,j]=1, \sum_{j=1}^7 'x'[7,j]$$

= 1 
$$\left. \right\} :$$

> S := LPSolve(F, obmez, assume = binary);
S := [228, [m1,1=0, m1,2=0, m1,3=0, m1,4=0, m1,5=1, m1,6=0, m1,7=0, m2,1=0, m2,2=0, m2,3=1, m2,4=0, m2,5
= 0, m2,6=0, m2,7=0, m3,1=0, m3,2=0, m3,3=0, m3,4=0, m3,5=0, m3,6=1, m3,7=0, m4,1=0, m4,2=0, m4,3=0,
m4,4=0, m4,5=0, m4,6=0, m4,7=1, m5,1=0, m5,2=1, m5,3=0, m5,4=0, m5,5=0, m5,6=0, m5,7=0, m6,1=1, m6,2
= 0, m6,3=0, m6,4=0, m6,5=0, m6,6=0, m6,7=0, m7,1=0, m7,2=0, m7,3=0, m7,4=1, m7,5=0, m7,6=0, m7,7=0]
]

```

Отриманий результат у вигляді таблиці

```

> assign(S[2]);
> 'x'='x'; 'F'='F';

```

$$x = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

F = 228

Розв'язання цієї задачі привело до висновку, що мінімальні витрати на постачання груп товарів становлять  $F = 228$  (ум. одн.). При цьому

- 1-ий склад буде обслуговувати магазин з фототоварами,
- 2-ий склад – магазин з радіотоварами,
- 3-ій склад – магазин з годинниками,
- 4-ий склад – магазин з метизними виробами,
- 5-ий склад – магазин з тканинами,
- 6-ий склад – магазин з меблями,
- 7-ий склад – магазин з електротоварами.

Література:

1. Бех О.В., Городня Т.А., Щербак А.Ф. (2007) Збірник задач з математичного програмування: Навчальний посібник. Львів. “Магнолія 2006”. 212 с.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ТА МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЇХ РЕСУРСУ.....	61
<b>С.І. Чемерис</b> ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРЕМ РОЛЛЯ, ЛАГРАНЖА ТА КОШІ У ПРИКЛАДНІЙ МАТЕМАТИЦІ.....	63
<b>Д.Т. Вітик</b> ЗЕМЛЯ ЦЕ ГОЛОГРАМА.....	65
<b>М.А. Артимович</b> МАТЕМАТИКА В ПРОГРАМАХ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ (AR) І ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ (VR).....	67
<b>В.В. Лоза</b> МАТЕМАТИКА В ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ТА ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТІ.....	69
<b>В.Бородай</b> СОФІЗМИ: МІЖ МИСТЕЦТВОМ АРГУМЕНТАЦІЇ МАНІПУЛЯЦІЄЮ МИСЛЕННЯ.....	71
<b>Секція 3</b> <b>ІСТОРЯ МАТЕМАТИКИ.....</b>	<b>73</b>
<b>М.С. Домущей</b> ВИЩА МАТЕМАТИКА В АРТИЛЕРІЇ.....	73
<b>В.В. Бабич</b> МАТЕМАТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАХОПЛЮВАЧІВ.....	75
<b>Р.Р. Фурда</b> МАТЕМАТИКА В МУЗИЦІ.....	77
<b>Д.В. Босак</b> ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ.....	79
<b>В. В. Сайкевич</b> СИМЕТРІЯ ДОВКОЛА НАС.....	81
<b>А. Лин</b> ЗНАХОДЖЕННЯ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧІ ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ У ПАКЕТІ MAPLE .....	83
<b>Ольшевська А.А.</b> МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ РЕГРЕСІЇ (НА ПРИКЛАДІ СИГМОПОДІБНИХ КРИВИХ).....	86
<b>Н.Р. Федюшин, М.Т. Б'ялик</b> СТРІЧКА МЕБІУСА.....	89
<b>Р. Керик</b> ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИКИ.....	91
<b>В. Миськів</b> ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНИХ	