

Non-governmental Organization
International Center of Scientific Research



PROCEEDINGS OF THE VI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND THEORETICAL CONFERENCE

SCIENTIFIC METHOD:
REALITY AND FUTURE
TRENDS OF RESEARCHING

06.06.2025

MONTREAL,
CANADA

SCIENTIA
COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

with the proceedings of the

VI International Scientific and Theoretical Conference

**Scientific method: reality and
future trends of researching**

06.06.2025

Montreal, Canada

Montreal, 2025



Chairman of the Organizing Committee: Goldenblat M.

Responsible for the layout: Babych Yu.

Responsible designer: Bondarenko I.

M 78 **Modernization of today's science: experience and trends:** collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the VI International Scientific and Theoretical Conference, June 6, 2025. Montreal, Canada: International Center of Scientific Research.

ISBN 979-8-89660-285-9 (series)  Bowker

DOI 10.36074/scientia-06.06.2025

Papers of participants of the VI International Multidisciplinary Scientific and Theoretical Conference «Modernization of today's science: experience and trends», held on June 6, 2025 in Montreal are presented in the collection of scientific papers.

The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences and registered for holding on the territory of Ukraine in UKRISTEI (Certificate № 132 dated January 6th, 2025).



Conference proceedings are publicly available under terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0) at the www.previous.scientia.report.

UDC 082:001

SECTION 11.

COMPUTER AND SOFTWARE ENGINEERING

ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕОЛОКАЦІЙНИХ МІТОК, ЗОБРАЖЕНЬ ТА ОПИСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ОБ'ЄКТИ У МОБІЛЬНИХ WEB ДОДАТКАХ Гурін А.Л., Ілендзєр А.О.	140
--	-----

SECTION 12.

SYSTEM ANALYSIS, MODELING AND OPTIMIZATION

МОДЕЛЮВАННЯ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТОКУ У СХЕМІ МЕРЕЖІ ЗАЛІЗНИЦЬ У ПРОГРАМІ MAPLE Чмир О.Ю.	143
--	-----

SECTION 13.

INFORMATION TECHNOLOGIES AND SYSTEMS

CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK TRANSFER LEARNING METHOD FOR AIRCRAFT IMAGE CLASSIFICATION Bas I.S., Kadynska V.D., Klimenko V.I., Mazurets O.V.	147
ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ Абраменко Ю.І., Козуб Г.О.	156

SECTION 14.

PHILOLOGY AND JOURNALISM

OVERCOMING THE LANGUAGE BARRIER FOR THE DEVELOPMENT OF SOCIETY Buha L.	158
METHOD OF PEDAGOGICAL CONTROL THROUGH TESTING Kukharska L.	161
LEARNING ENGLISH WITH THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN UKRAINIAN MILITARY HIGH SCHOOLS Melnyk O.	163
LEARNING LANGUAGES WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES Plekan N.	165
ВИБІР СТРАТЕГІЙ І ТАКТИК ПЕРЕКЛАДУ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ СТИЛІСТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СЕРІАЛУ «VICTORIA» Вінтонів О.	167

SECTION 12.

SYSTEM ANALYSIS, MODELING AND OPTIMIZATION

Чмир Оксана Юріївна 

канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики і механіки
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТОКУ У СХЕМІ МЕРЕЖІ ЗАЛІЗНИЦЬ У ПРОГРАМІ MAPLE

Задача про максимальний потік є частинним випадком задачі про оптимальний потік. *Нехай маємо деяку мережу, яку можна зобразити у вигляді системи, яка* транспортує деякий продукт з одного пункту в інший. В такому випадку мережу можна представити у вигляді орієнтованого графа, де кожній дузі відповідає додатне дійсне число, так звана, пропускна здатність дуги. Тоді мережу можна задати за допомогою матриці пропускних здатностей. Задача полягає в знаходженні максимальної величини потоку, який може увійти до мережі та вийти з неї за заданий період часу. Для розв'язування таких задач використовують метод Форда-Фалкерсона. В програмі MAPLE вбудовано багато різноманітних функцій та пакетів, за допомогою яких можна знаходити розв'язки різних математичних задач та уникати громіздких обчислень [1]. Щодо задачі про максимальний потік, то за допомогою функції $\text{MaxFlow}(G, s, t)$, де G – зважений граф, s – вершина-вхід, що є джерелом графа, t – вершина-вихід, що є стоком графа, можна знайти розв'язок цієї задачі. Продемонструємо на прикладі.

Розглянемо схему мережі залізниць та пропускну здатність перегонів у потягах (рис. 1). Визначити максимальну кількість потягів, які можна відправити зі станції 1 до станції 7, а також ступінь використання пропускної здатності кожного з перегонів [2].

Використовуючи програму MAPLE, розв'язуємо цю задачу. Задаємо матрицю пропускних здатностей та орієнтований зважений граф (рис. 2).

Зауважимо, що використано пакет GraphTheory та функції з цього пакету Digraph і DrawGraph, за допомогою яких відтворено схему мережі.

Використовуючи функцію MaxFlow, визначаємо максимальну кількість потягів, які можна відправити зі станції 1 до станції 7, а також ступінь використання пропускної здатності кожного з перегонів (рис. 3).

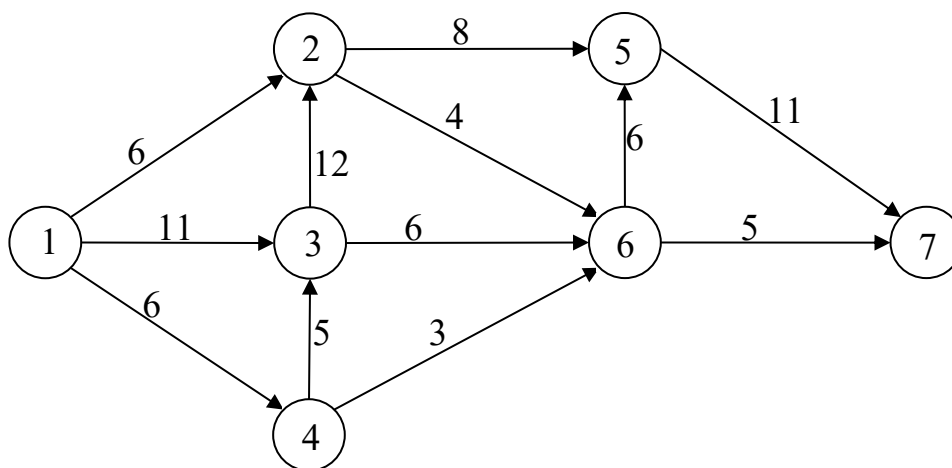


Рис 1. Схема мережі залізниць

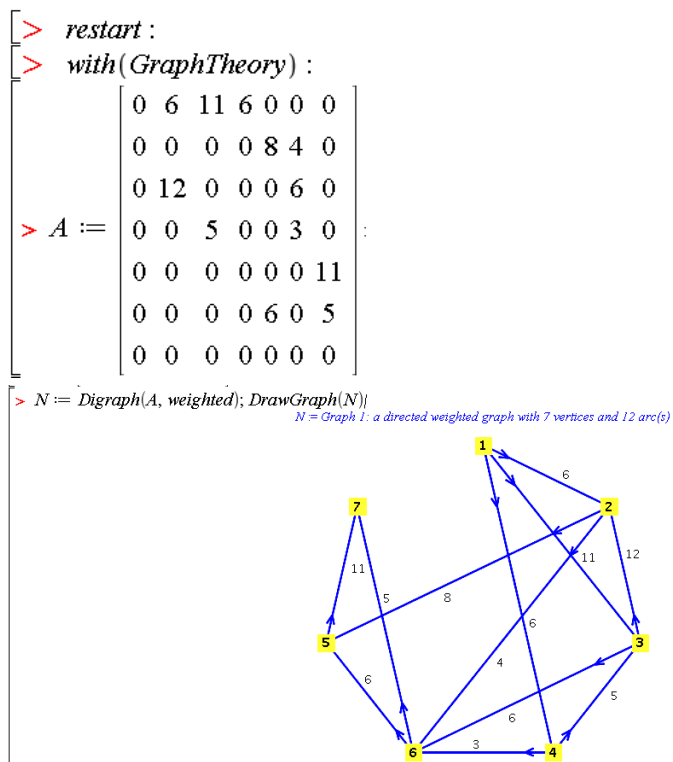


Рис 2. Матриця пропускних здатностей та орієнтований зважений граф

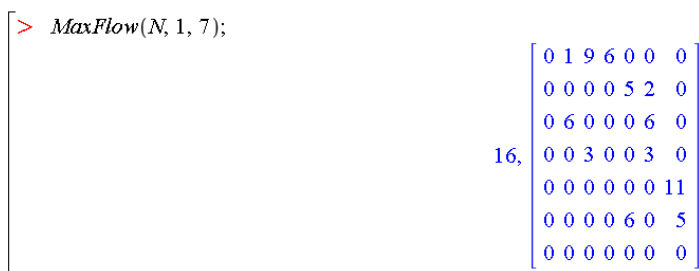


Рис 3. Максимальний потік

Таким чином, максимальну кількість потягів, які можна відправити зі станції 1 до станції 7, становить 16 одиниць. При цьому одержано матрицю величин потоків по кожній дузі.

Задачу про максимальний потік можна розглядати як задачу лінійного програмування. Потрібно накласти певні обмеження на вершини та дуги. Для кожної проміжної вершини загальний вхідний потік має дорівнювати загальному вихідному потоку. Для кожної дуги потік не перевищує пропускну здатність дуги та є невід'ємним. Функція мети, яку досліджуємо на максимальне значення, являє собою величина потоку, що виходить з джерела або входить у сток.

Розглянемо ту ж саму схему мережі залізниць та розв'яжемо її як задачу лінійного програмування. Обмеження для кожної проміжної вершини та функцію мети наведено у таблиці 1. Структура коефіцієнтів, що формують обмеження, має таку особливість: в стовпці, що відповідає змінній x_{ij} , завжди в рядку, що відповідає вершині i стоїть -1 , а в рядку, що відповідає вершині j стоїть $+1$. Решта коефіцієнтів дорівнюють нулю. Така структура коефіцієнтів типова для мережевих моделей.

Таблиця 1

Структура коефіцієнтів мережі залізниць

Дуги Вершини	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{25}	x_{26}	x_{32}	x_{36}	x_{43}	x_{46}	x_{57}	x_{65}	x_{67}	Вільні члени
	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}	
2	1	0	0	-1	-1	1	0	0	0	0	0	0	$= 0$
3	0	1	0	0	0	-1	-1	1	0	0	0	0	$= 0$
4	0	0	1	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	$= 0$
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-1	1	0	$= 0$
6	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	-1	-1	$= 0$
Пропускна здатність	6	11	6	8	4	12	6	5	3	11	6	5	
Коефіцієнти функції мети L (на джерело)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Max

У програмі MAPLE, зокрема, вбудовано пакет для розв'язання задач лінійного програмування *simplex*, який базується на симплекс-методі. Задаємо функцію мети L та систему обмежень *ineq* (рис. 4).


```

> restart;
> with(simplex):
> L := y1 + y2 + y3; ineq := {y1 - y4 - y5 + y6 = 0, y2 - y6 - y7 + y8 = 0, y3 - y8 - y9 = 0, y4
    - y10 + y11 = 0, y5 + y7 + y9 - y11 - y12 = 0, y1 ≥ 0, y1 ≤ 6, y2 ≥ 0, y2 ≤ 11, y3 ≥ 0, y3
    ≤ 6, y4 ≥ 0, y4 ≤ 8, y5 ≥ 0, y5 ≤ 4, y6 ≥ 0, y6 ≤ 12, y7 ≥ 0, y7 ≤ 6, y8 ≥ 0, y8 ≤ 5, y9
    ≥ 0, y9 ≤ 3, y10 ≥ 0, y10 ≤ 11, y11 ≥ 0, y11 ≤ 6, y12 ≥ 0, y12 ≤ 5};
    L := y1 + y2 + y3
    ineq := {y3 - y8 - y9 = 0, y4 - y10 + y11 = 0, y1 - y4 - y5 + y6 = 0, y2 - y6 - y7 + y8 = 0, y5 + y7
    + y9 - y11 - y12 = 0, 0 ≤ y1, 0 ≤ y2, 0 ≤ y3, 0 ≤ y4, 0 ≤ y5, 0 ≤ y6, 0 ≤ y7, 0 ≤ y8, 0 ≤ y9, 0
    ≤ y10, 0 ≤ y11, 0 ≤ y12, y1 ≤ 6, y2 ≤ 11, y3 ≤ 6, y4 ≤ 8, y5 ≤ 4, y6 ≤ 12, y7 ≤ 6, y8 ≤ 5, y9
    ≤ 3, y10 ≤ 11, y11 ≤ 6, y12 ≤ 5}

```

Рис 4. Функція мети L та система обмежень $ineq$

Знаходимо максимум функції мети при заданій системі обмежень (рис. 5).

```

> maximize(L, ineq)
{y1 = 6, y2 = 10, y3 = 0, y4 = 8, y5 = 4, y6 = 6, y7 = 4, y8 = 0, y9 = 0, y10 = 11, y11 = 3, y12 = 5}
> assign(maximize(L, ineq)); L;
16

```

Рис 5. Максимум функції мети

Таким чином, максимальну кількість потягів, які можна відправити зі станції 1 до станції 7, як і у першому випадку, становить 16 одиниць. При цьому одержано оптимальні значення величин потоків $Y = (6, 10, 0, 8, 4, 6, 4, 0, 0, 11, 3, 5)$.

Висновки. У роботі розглянуто схему мережі залізниць та пропускну здатність перегонів у потягах. Використовуючи функції та пакети програми MAPLE визначено максимальну кількість потягів, які можна відправити зі станції 1 до станції 7, а також ступінь використання пропускну здатності кожного з перегонів. Задачу розв'язано двома способами. У першому способі використано функцію MaxFlow та пакет GraphTheory, за допомогою якого відтворено схему мережі у вигляді графа. У другому способі задачу про максимальний потік подано як задачу лінійного програмування та використано пакет simplex. Обидва способи розв'язування є вірними, оскільки ними одержано однакову величину потоку.

Список використаних джерел:

1. Махней О.В., Гой Т.П. (2013). Математичне забезпечення автоматизації прикладних досліджень. Івано-Франківськ: Сімік, 304.
2. Білоус А.Б., Могила І.А. (2012). Оптимізаційні задачі на транспорті. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 32 с.

SCIENTIFIC PUBLICATION



WITH THE PROCEEDINGS OF THE VI INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND THEORETICAL CONFERENCE

**«MODERNIZATION OF TODAY'S
SCIENCE: EXPERIENCE AND TRENDS»**

June 6, 2025 | Montreal, Canada

in English and Ukrainian

*All papers have been reviewed. Organizing committee may not agree with
the authors' point of view. Authors are responsible for the correctness of the papers' text.*

Contact details of the organizing committee:

NGO International Center of Scientific Research

Tel.: +38 098 1948380; +38 098 1526044

E-mail: info@scientia.report

URL: www.scientia.report

Signed for publication 06.06.2025. Format 70×100/16.
Offset Paper 80gsm. Times New Roman and Open Sans typefaces.
Digital color printing. Conventionally printed sheets 28,28.
Circulation: 50 copies. Printed from the finished original layout.

Publisher [PDF]: Primedia E-launch LLC
TX 75001, United States, Texas, Dallas. E-mail: info@primediaelaunch.com

Publisher [printed copies]: LLC UKRLOGOS Group
21005, Ukraine, Vinnytsia, Zodchykh str. 18, office 81. E-mail: info@ukrlogos.in.ua
Certificate of the subject of the publishing business: ДК № 7860 of 22.06.2023.