

519.17
У-26

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

С. П. Іглін, Ю. І. Зайцев, Ю. Б. Решетняк

ТЕОРІЯ ГРАФІВ НА БАЗІ МАТЛАВ

Навчально-методичний посібник

Харків
2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

С. П. Іглін, Ю. І. Зайцев, Ю. Б. Решетняк

Теорія графів на базі MATLAB

**Навчальний посібник
для студентів інформаційних спеціальностей
усіх форм навчання
вищих навчальних закладів**

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету
протокол №03 від 26.10.2022 р.

Харків
НТУ "ХПІ
2023

Рецензенти:

М. В. Сидоров, д-р ф.-м. наук, професор, Харківський
національний університет радіоелектроніки;
Ю. І. Руднєв, к-т ф.-м. наук, доцент, Харківський
національний університет ім. В. Н. Каразіна.

**Рекомендовано Вченою Радою Харківського національного
університету «Харківський політехнічний інститут»
протокол № 09 від 24 листопада 2022 р.**

Іглін, С. П.

I 26 Теорія графів на базі MATLAB : навч. посіб. для студентів інформаційних спеціальностей усіх форм навчання вищих навчальних закладів/ С. П. Іглін, Ю. І. Зайцев, Ю. Б. Решетняк. — Харків: «НТМТ», 2023. — 236 с.

ISBN 978-617-578-345-0

Розглядаються деякі задачі теорії графів. Там, де це доцільно, вони зводяться до задач лінійного програмування: звичайного, цілочисельного або бінарного. У інших випадках розглядаються класичні алгоритми. Наведено приклади. Усі розділи орієнтовано на широке застосування математичного пакету MATLAB.

Для студентів, аспірантів, викладачів, наукових працівників, що використовують теорію графів.

Іл. 112. Табл. 3. Бібліогр.: 14 назв;

УДК 519.17

ISBN 978-617-578-345-0

Зміст

Вступ	5
1. Введення в теорію графів.....	10
1.1. Основні означення.....	10
1.2. Як задати граф.....	18
1.3. Матричні представлення графів.....	27
1.4. Запитання для перевірки.....	43
2. Пакування, покриття, домінуючі множини, кліки.....	45
2.1. Реберне пакування.....	45
2.2. Вершинне пакування.....	53
2.3. Реберне покриття.....	57
2.4. Вершинне покриття.....	61
2.5. Двоїстість задач про пакування та покриття.....	65
2.6. Домінуюча множина ребер.....	67
2.7. Домінуюча множина вершин.....	72
2.8. Повний підграф.....	77
2.9. Запитання для перевірки.....	78
3. Правильна розфарбовка графів.....	81
3.1. Мінімальна правильна розфарбовка вершин графа.....	81
3.2. Мінімальна правильна розфарбовка ребер графа	86
3.3. Запитання для перевірки.....	91
4. Мінімальні остовні дерева.....	92
4.1. Жадібні алгоритми та матроїди.....	92
4.2. Мінімальне остовне дерево (МОД).....	98
4.3. Запитання для перевірки.....	109
5. Цикли та коцикли.....	110
5.1. Ейлерові цикли.....	110
5.2. Гамільтонові цикли	117
5.3. Фундаментальна система циклів.....	119
5.4. Фундаментальна система коциклів.....	130
5.5. Запитання для перевірки.....	141

6. Сильно зв'язані компоненти орграфа.....	142
6.1. Бінарні відношення.....	142
6.2. Сильно зв'язані компоненти.....	143
6.3. Визначення сильно зв'язаних компонент.....	147
6.4. Часткове упорядкування сильно зв'язаних компонент.....	157
6.5. Запитання для перевірки.....	165
7. Найкоротший шлях.....	166
7.1. Постановка задачі про найкоротший шлях.....	166
7.2. Алгоритм Дейкстри.....	166
7.3. Алгоритм Флойда-Воршола.....	176
7.4. Метричні характеристики графа.....	180
7.5. Запитання для перевірки.....	183
8. Мережеві задачі.....	185
8.1. Мережі.....	185
8.2. Максимальний потік у мережі.....	189
8.3. Двоїста задача — мінімальний розріз.....	193
8.4. Мережеві діаграми PERT.....	197
8.5. Запитання для перевірки.....	201
9. Ізоморфізм графів.....	202
9.1. Постановка задачі.....	202
9.2. Інваріанти графів.....	204
9.3. Запитання для перевірки.....	214
10. Індивідуальні домашні завдання.....	215
10.1. Зміст завдання.....	215
10.1.1. Задачі на простому графі.....	215
10.1.2. Задачі на орграфі.....	215
10.2. Варіанти завдань.....	217
Предметний покажчик.....	232
Література	235