

## **СТРУКТУРИ ДАНИХ ТА АЛГОРИТМИ**

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
освітньої програми «Комп'ютерна інженерія»  
галузь знань F Інформаційні технології  
спеціальності F7 Комп'ютерна інженерія  
денної та заочної форм навчання

УДК 004.421 (07)

C87

Рекомендовано до видання вченою радою факультету КІТ ЛНТУ,  
протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ року.

Голова вченої ради факультету КІТ \_\_\_\_\_ Інна КОНДІУС

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій ЛНТУ

Директор бібліотеки \_\_\_\_\_ Наталія ПОЛІЩУК

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та безпеки  
ЛНТУ, протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ року.

Завідувач кафедри КІБ \_\_\_\_\_ Тарас ТЕРЛЕЦЬКИЙ

Укладач: \_\_\_\_\_ Світлана ЛАВРЕНЧУК, кандидат технічних наук, доцент  
кафедри комп'ютерної інженерії та безпеки ЛНТУ

Рецензент: \_\_\_\_\_ Петро ПЕХ, кандидат технічних наук,  
доцент кафедри комп'ютерної інженерії та безпеки ЛНТУ

Відповідальний за випуск: \_\_\_\_\_ Тарас ТЕРЛЕЦЬКИЙ, кандидат  
технічних наук, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та безпеки ЛНТУ

C87

**Структури даних та алгоритми:** методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп'ютерна інженерія» галузі знань F Інформаційні технології, спеціальності F7 Комп'ютерна інженерія денної та заочної форм навчання / уклад. С.В. Лавренчук. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 32 с.

Методичні вказівки до самостійної роботи з освітньої компоненти «**Структури даних та алгоритми**» складені відповідно до діючої програми курсу.

Призначені для здобувачів вищої освіти спеціальності F7 Комп'ютерна інженерія освітньої програми «Комп'ютерна інженерія».

# ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ.....	6
Тема 1. Структури даних та алгоритми, як предмет вивчення. Означення та класифікація алгоритмів та структур.....	6
<i>Питання для вивчення</i> .....	6
<i>Контрольні питання</i> .....	6
Тема 2. Введення в абстрактні структури.....	7
<i>Питання для вивчення</i> .....	7
<i>Контрольні питання</i> .....	7
Тема 3. Вказівники та динамічні змінні. Списки. Зв'язані списки .....	7
<i>Питання для вивчення</i> .....	7
<i>Контрольні питання</i> .....	8
Тема 4. Стеки .....	8
<i>Питання для вивчення</i> .....	8
<i>Контрольні питання</i> .....	8
Тема 5. Черги .....	8
<i>Питання для вивчення</i> .....	8
<i>Контрольні питання</i> .....	9
Тема 6. Деревя .....	9
<i>Питання для вивчення</i> .....	9
<i>Контрольні питання</i> .....	9
Тема 7. Графи. Алгоритми на графах.....	10
<i>Питання для вивчення</i> .....	10
<i>Контрольні питання</i> .....	10
Тема 8. Хеш-таблиці .....	11
<i>Питання для вивчення</i> .....	11
<i>Контрольні питання</i> .....	11
Тема 9. Шаблони .....	11
<i>Питання для вивчення</i> .....	11

<i>Контрольні питання</i> .....	12
Тема 10. Стандартна бібліотека шаблонів (STL) .....	12
<i>Питання для вивчення</i> .....	12
<i>Контрольні питання</i> .....	12
Тема 11. Складність алгоритмів .....	12
<i>Питання для вивчення</i> .....	12
<i>Контрольні питання</i> .....	13
Тема 12. Методи розробки алгоритмів .....	13
<i>Питання для вивчення</i> .....	13
<i>Контрольні питання</i> .....	13
КОМПЛЕКСНІ ПРАКТИЧНІ ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ .....	14
<i>Завдання 1.</i> .....	14
<i>Завдання 2.</i> .....	19
<i>Завдання 3.</i> .....	22
<i>Завдання 4.</i> .....	23
Схема оформлення звіту про КПЗ .....	26
Перелік рекомендованих джерел .....	28

## ВСТУП

Самостійна робота сприяє глибшому засвоєнню та закріпленню знань. Для виконання самостійних робіт передбачається використання знань, що отримані на лекціях, лабораторних роботах, а також самостійно в межах вивчення курсу «Структури даних та алгоритми».

Самостійна робота складається з теоретичної та практичної частини.

В теоретичній частині здобувач повинен показати розуміння матеріалу, набуті знання на лекціях та під час самостійного опрацювання окремих тем. Питання самостійної роботи включені до екзаменаційних білетів.

Практична частина передбачає написання програм, що вирішують певні, поставлені перед здобувачем задачі. Дані до тестування розроблених програм студент обирає самостійно або по рекомендації викладача. Тестові розрахунки повинні переконливо свідчити про те, що розроблена програма або програмні засоби працюють належним чином.

Комплексні практичні індивідуальні завдання (КПЗ) оформлюються відповідно до вимог, наведених в даних методичних вказівках. По кожному з завдань звіт обов'язково повинен містити:

- номер завдання, тему та варіант;
- чітко описаний зміст завдання;
- програмний текст, який є розв'язком завдання з необхідними коментарями;
- протокол (результати) роботи демонстраційно-тестуючої програми.

## ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

**Тема 1. Структури даних та алгоритми, як предмет вивчення.**

**Означення та класифікація алгоритмів та структур**

*Література: [основна: 1, 2, 4, 6, 9, 10; додаткова: 1, 3, 4].*

*Питання для вивчення*

1. Алгоритм як об'єкт вивчення: означення, основні властивості, приклади.
2. Історія розвитку теорії алгоритмів (від евклідових алгоритмів до сучасних формальних підходів).
3. Класифікація алгоритмів: за способом реалізації, за складністю, за призначенням.
4. Способи представлення алгоритмів: словесний опис, псевдокод, блок-схема, програмний код.
5. Властивості алгоритмів (скінченність, масовість, детермінованість, результативність).
6. Поняття абстрактного типу даних (АТД): сутність, приклади, роль у проектуванні програмних систем.
7. Структури даних як інструмент збереження та обробки інформації.
8. Класифікація структур даних: прості та складні, лінійні та нелінійні, статичні та динамічні.
9. Операції над структурами даних.

*Контрольні питання*

1. Дайте означення поняття «алгоритм».
2. Назвіть основні властивості алгоритмів.
3. Які основні види алгоритмів ви знаєте?
4. Які способи представлення алгоритмів застосовуються в інформатиці?
5. У чому полягає відмінність між блок-схемою та псевдокодом?
6. Що таке абстрактний тип даних (АТД)?
7. Як класифікуються структури даних?
8. Які основні операції виконуються над структурами даних?
9. Наведіть приклади лінійних і нелінійних структур даних.

10. Чому структура даних є важливою для розробки ефективних алгоритмів?

## **Тема 2. Введення в абстрактні структури**

*Література: [основна: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10; додаткова: 1, 2, 4].*

### *Питання для вивчення*

1. Статичні структури даних: переваги та недоліки.
2. Послідовний перегляд вектора: алгоритми та ефективність.
3. Циклічні перестановки та ідея кільцевого буфера.
4. Прості методи сортування: обмінні алгоритми (бульбашкове сортування, сортування вибором, сортування вставками).
5. Двовимірні масиви та їх практичне використання.
6. Поняття структур у мові C++.
7. Використання структур для організації складних даних.
8. Типові помилки під час розробки структур у C++.

### *Контрольні питання*

1. У чому полягає відмінність статичних і динамічних структур даних?
2. Як реалізується послідовний перегляд вектора?
3. Поясніть принцип роботи кільцевого буфера.
4. Назвіть приклади простих алгоритмів сортування.
5. Як у C++ описуються та використовуються структури?
6. Які типові помилки виникають під час роботи зі структурами?

## **Тема 3. Вказівники та динамічні змінні. Списки. Зв'язані списки**

*Література: [основна: 1, 2, 3, 5, 10; додаткова: 1, 2, 4].*

### *Питання для вивчення*

1. Поняття вказівників у C++: оголошення, використання, операції.
2. Динамічні змінні та робота з пам'яттю (оператори new, delete).
3. Абстрактний список як АТД.
4. Однозв'язні списки: структура, реалізація, операції.
5. Двозв'язні списки: відмінності та переваги.

## 6. Застосування списків у задачах програмування.

### *Контрольні питання*

1. Що таке вказівник у мові C++?
2. Як створюються та знищуються динамічні змінні?
3. Поясніть різницю між статичним масивом і динамічним списком.
4. Що таке абстрактний список?
5. Які переваги й недоліки мають однозв'язні та двозв'язні списки?

## **Тема 4. Стеки**

*Література: [основна: 1, 2, 3, 5, 9, 10; додаткова: 1, 4].*

### *Питання для вивчення*

1. Стек як абстрактний тип даних: властивості та принцип LIFO.
2. Операції над стеком (push, pop, top).
3. Використання стеків, приклади.
4. Реалізація стеку на основі масиву.
5. Реалізація стеку на основі зв'язаного списку.
6. Стек у стандартній бібліотеці шаблонів (STL).

### *Контрольні питання*

1. Що таке стек і які його властивості?
2. Які основні операції виконуються над стеком?
3. Наведіть приклади практичного використання стеків.
4. Як реалізується стек за допомогою масиву?
5. Як реалізується стек за допомогою зв'язаного списку?
6. Які можливості для роботи зі стеком надає STL?

## **Тема 5. Черги**

*Література: [основна: 2, 3, 5, 9, 10; додаткова: 1, 4].*

### *Питання для вивчення*

1. Черга як абстрактний тип даних: принцип FIFO.
2. Операції над чергою (enqueue, dequeue, front, back).
3. Черга на основі масиву.

4. Кругова (кільцева) черга: ідея та реалізація.
5. Черга на основі зв'язаного списку.
6. Двостороння черга (дек).
7. Дек у стандартній бібліотеці шаблонів.
8. Буферизація даних із сенсорів на основі черг.

#### *Контрольні питання*

1. У чому полягає принцип роботи черги?
2. Які операції можна виконувати з чергою?
3. Як реалізується кругова черга?
4. Що таке двостороння черга?
5. Які можливості роботи з чергами надає STL?
6. Наведіть приклад використання черг у прикладних задачах.

### **Тема 6. Деревя**

*Література: [основна: 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10; додаткова: 1, 4].*

#### *Питання для вивчення*

1. Поняття дерева: вершини, ребра, піддерева.
2. Основні терміни: корінь, листок, рівень, висота, ступінь вершини.
3. Бінарні (двійкові) дерева: визначення та властивості.
4. Повні, розширені та строго бінарні дерева.
5. Подібність дерев і їх класифікація.
6. Представлення дерев у пам'яті комп'ютера.
7. Реалізація двійкового дерева на основі зв'язаного списку.
8. Бінарні дерева пошуку: сутність і використання.
9. Операції на деревах (пошук, вставка, видалення).
10. Алгоритми обходу дерев (прямий, зворотний, симетричний).
11. Дерево відрізків: призначення та застосування.

#### *Контрольні питання*

1. Дайте означення дерева як структури даних.
2. Які основні поняття пов'язані з деревами?
3. Що таке бінарне дерево?

4. Які види бінарних дерев ви знаєте?
5. Як можна представити дерево в пам'яті комп'ютера?
6. Що таке бінарне дерево пошуку?
7. Які основні операції виконуються на деревах?
8. Які існують способи обходу дерева?
9. Що таке дерево відрізків і де воно застосовується?

## **Тема 7. Графи. Алгоритми на графах**

*Література: [основна: 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10; додаткова: 4].*

### *Питання для вивчення*

1. Основні поняття та терміни теорії графів.
2. Представлення графів у пам'яті комп'ютера: матриця суміжності, матриця інцидентності, список суміжності.
3. Застосування графів у комп'ютерній інженерії та інформатиці.
4. Обхід графа: пошук у глибину (DFS) та пошук у ширину (BFS).
5. Зважені графи: особливості та матриця суміжності.
6. Розріджені матриці та ефективність їх використання.
7. Мінімальне каркасне (кістякове) дерево: визначення, приклади.
8. Алгоритми пошуку мінімального кістякового дерева: Прима, Крускала.
9. Пошук найкоротшого шляху: алгоритм Дейкстри, алгоритм Флойда.
10. Типові помилки при роботі з матрицями графів (вихід за межі масиву, неправильна ініціалізація).

### *Контрольні питання*

1. Що таке граф як структура даних?
2. Які способи представлення графів у пам'яті ви знаєте?
3. У чому полягає відмінність між DFS і BFS?
4. Що таке зважений граф?
5. Як визначити мінімальне кістякове дерево?
6. Сформулюйте суть алгоритму Прима.
7. Сформулюйте суть алгоритму Крускала.
8. У чому полягає алгоритм Дейкстри?

9. У чому полягає алгоритм Флойда?

## **Тема 8. Хеш-таблиці**

*Література: [основна: 1, 2, 3, 4, 5, 9; додаткова: 4].*

### *Питання для вивчення*

1. Поняття хешування.
2. Призначення та сфери використання хеш-таблиць.
3. Вимоги до хеш-функцій.
4. Методи розв'язання колізій: відкрита адресація, метод ланцюжків, подвійне хешування.
5. Переваги та недоліки хеш-таблиць порівняно з іншими структурами даних.

### *Контрольні питання*

1. Що таке хеш-функція?
2. Які основні властивості повинна мати хеш-функція?
3. Що таке колізія в хеш-таблиці?
4. Які ви знаєте методи розв'язання колізій?
5. У чому полягають переваги хеш-таблиць?

## **Тема 9. Шаблони**

*Література: [основна: 10; додаткова: 1].*

### *Питання для вивчення*

1. Перетворення типів у стилі C++.
2. Оператори приведення типів у мові C++.
3. Шаблони функцій: сутність, приклади використання.
4. Параметри шаблонів функцій та їх властивості.
5. Шаблони класів: сутність і переваги.
6. Основні властивості шаблонів класів.
7. Використання шаблонів для створення універсальних алгоритмів і структур даних.

### *Контрольні питання*

1. Чим відрізняється приведення типів у стилі C від C++?
2. Які оператори приведення типів існують у C++?
3. Що таке шаблон функції?
4. Які властивості мають параметри шаблонів функцій?
5. Що таке шаблон класу?
6. У чому полягають переваги використання шаблонів?

### **Тема 10. Стандартна бібліотека шаблонів (STL)**

*Література: [основна: 10; додаткова: 1].*

#### *Питання для вивчення*

1. Структура STL: контейнери, ітератори, алгоритми.
2. Контейнери послідовні та асоціативні.
3. Ітератори: визначення, типи, приклади використання.
4. Використання класу string у C++.
5. Клас vector: оголошення, операції, застосування.
6. Клас list: оголошення, операції, застосування.
7. Роль STL у створенні ефективних програмних рішень.

#### *Контрольні питання*

1. Які основні компоненти входять до складу STL?
2. Що таке ітератор?
3. Які типи ітераторів існують?
4. Як використовується клас string у C++?
5. Які можливості надає контейнер vector?
6. Які можливості надає контейнер list?

### **Тема 11. Складність алгоритмів**

*Література: [основна: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10; додаткова: 1, 3, 4].*

#### *Питання для вивчення*

1. Поняття складності алгоритмів.
2. Способи оцінки складності (часова, просторова).

3. Порядок складності: нотація Big-O, Big-Ω, Big-Θ.
4. Приклади складності популярних алгоритмів (сортування, пошук).
5. Вплив складності на вибір алгоритму і структури даних.

#### *Контрольні питання*

1. Що таке складність алгоритму?
2. Які існують види складності?
3. Що таке часові та просторові ресурси алгоритму?
4. Що означає нотація Big-O?
5. Яка складність алгоритму бульбашкового сортування?
6. Яка складність пошуку у відсортованому масиві?

### **Тема 12. Методи розробки алгоритмів**

*Література: [основна:6; додаткова: 3, 4].*

#### *Питання для вивчення*

1. Формалізація алгоритмів як етап проєктування.
2. Покрокове проєктування алгоритмів.
3. Метод частинних цілей.
4. Динамічне програмування.
5. Метод сходження.
6. Древа розв'язків.
7. Програмування з поверненням назад (backtracking).
8. Евристичні алгоритми.
9. Приклади застосування різних методів розробки алгоритмів.

#### *Контрольні питання*

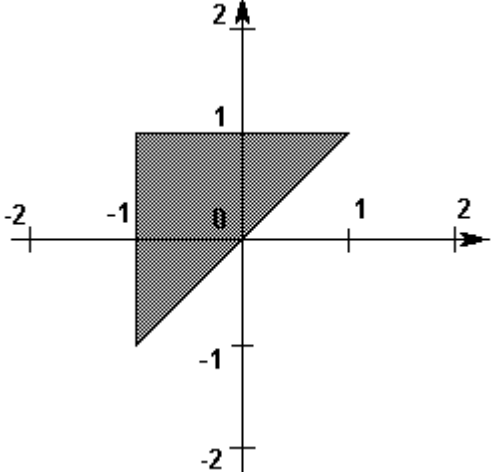
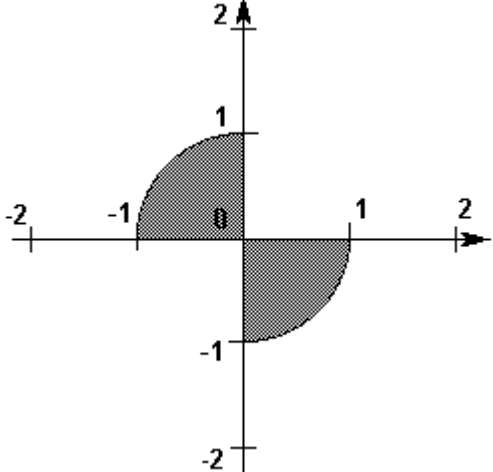
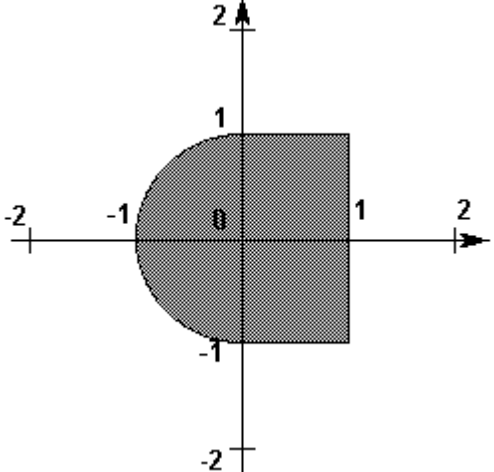
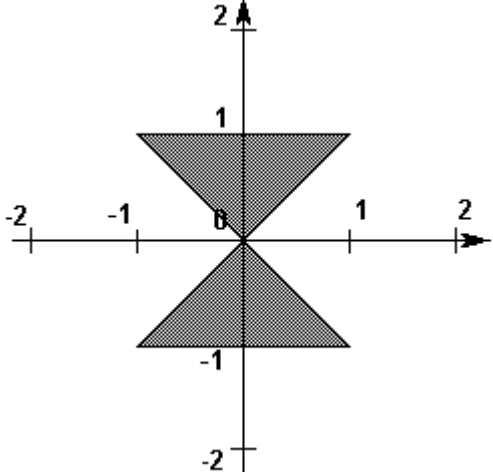
1. Що таке формалізація алгоритму?
2. У чому полягає покрокове проєктування?
3. Поясніть суть методу частинних цілей.
4. Що таке динамічне програмування?
5. У чому полягає метод сходження?
6. Як застосовується backtracking?
7. Що таке евристичні алгоритми?

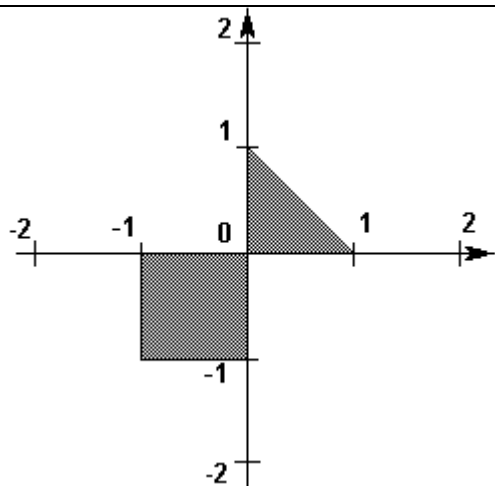
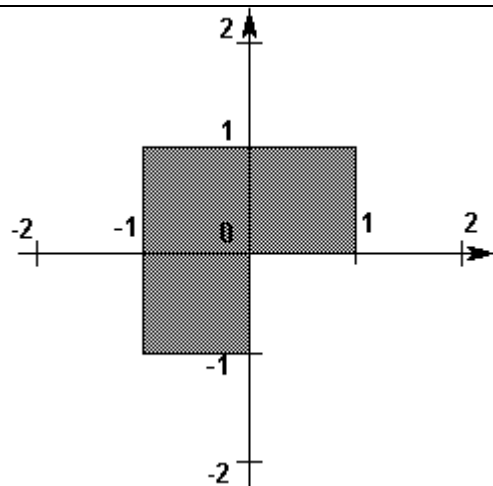
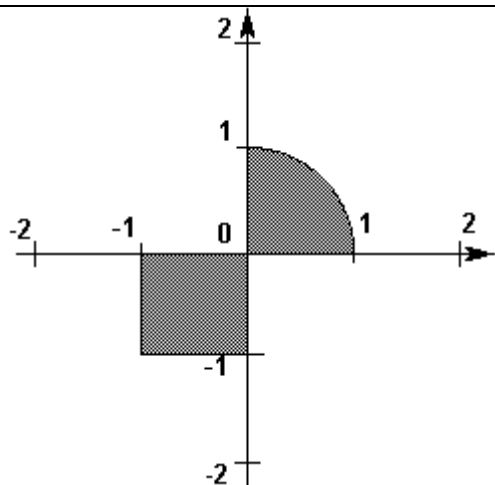
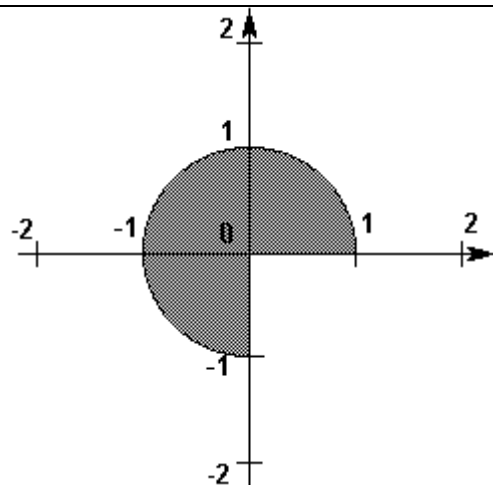
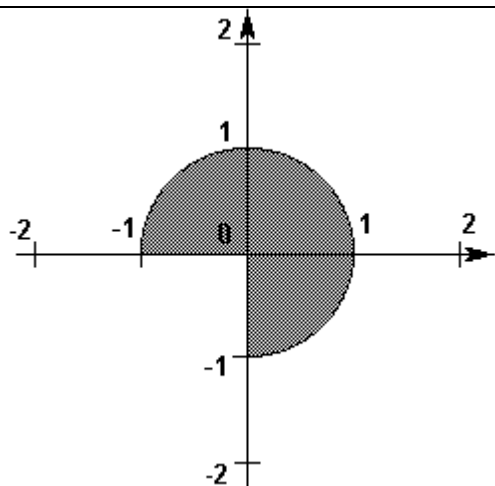
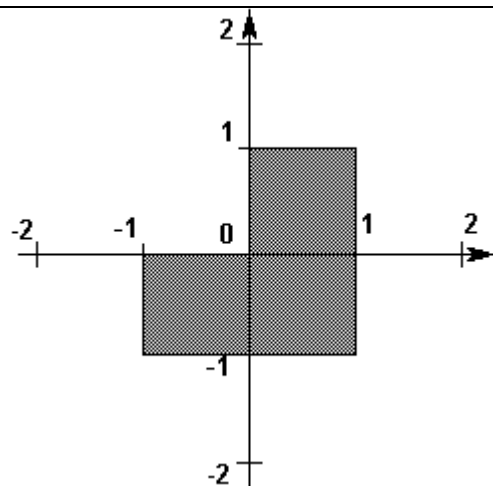
# КОМПЛЕКСНІ ПРАКТИЧНІ ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

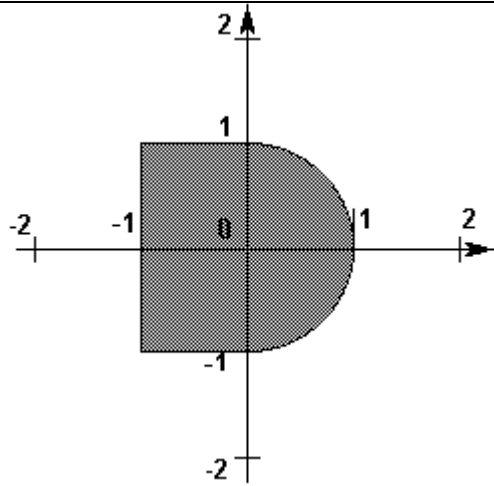
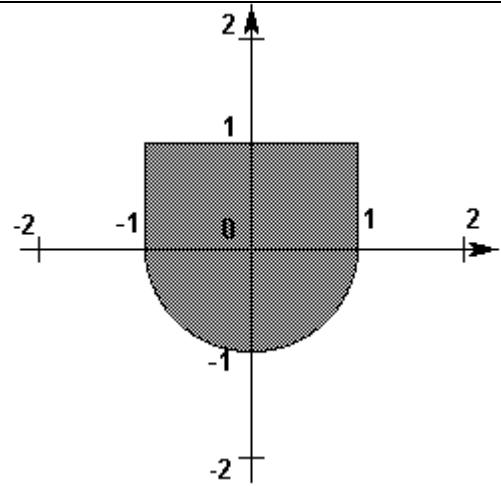
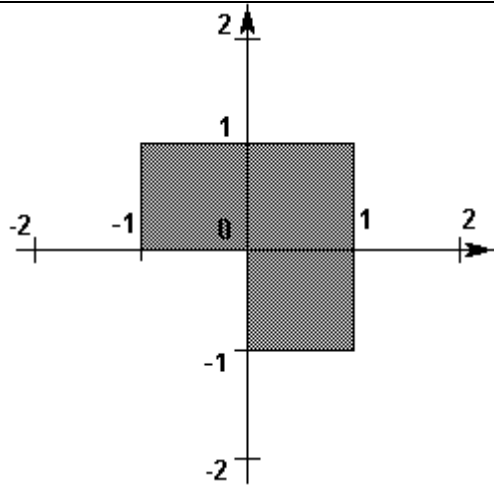
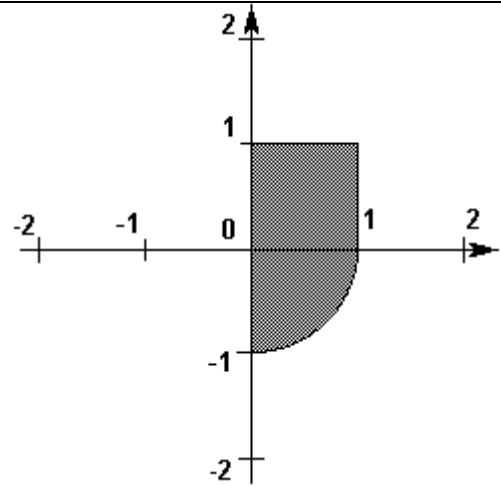
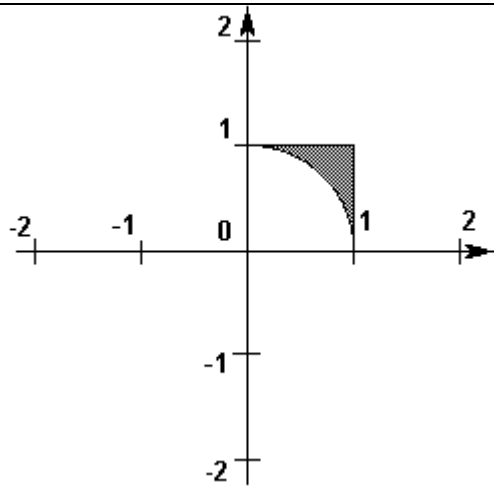
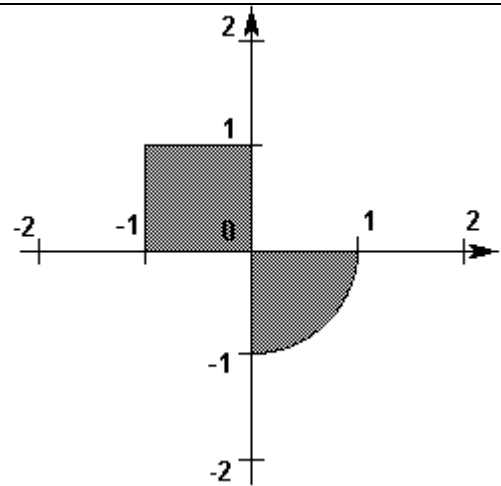
## Завдання 1.

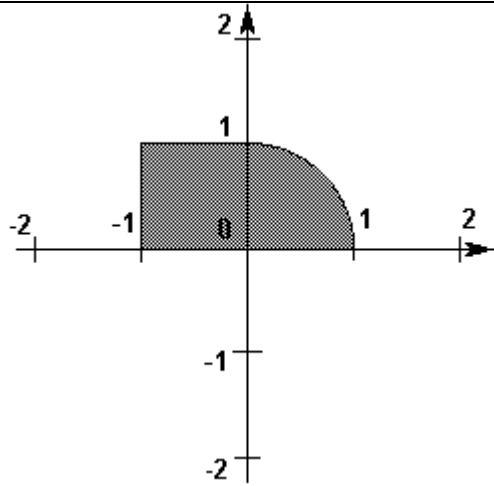
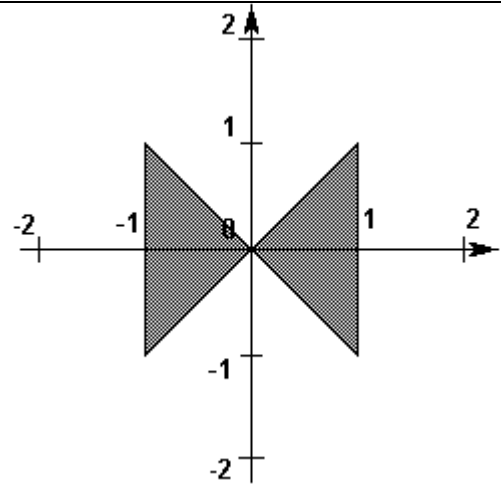
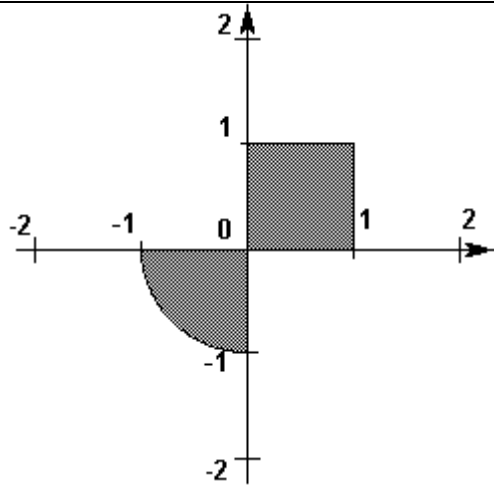
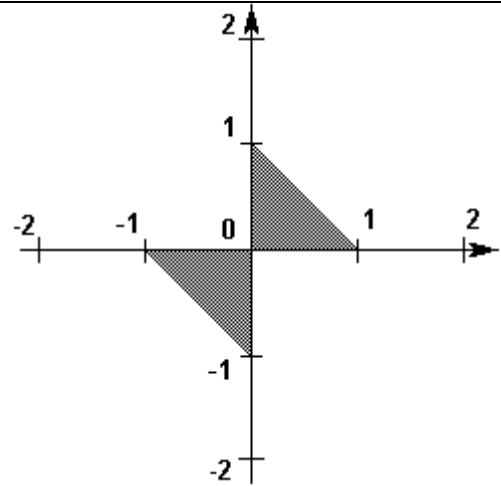
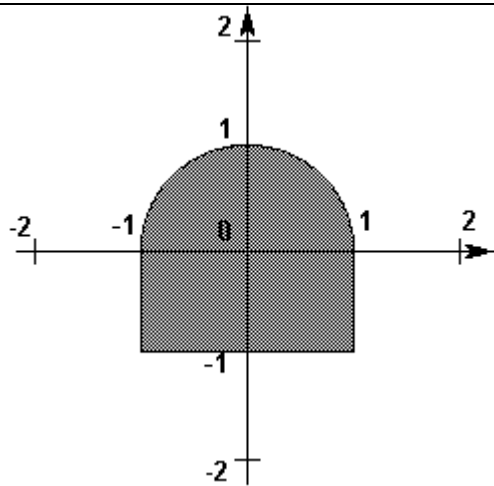
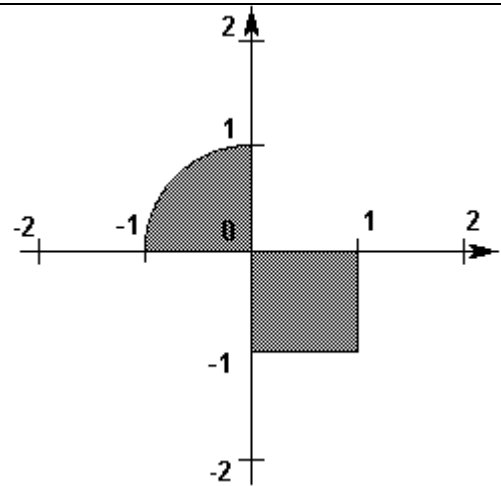
### Тема. Розгалужені алгоритми

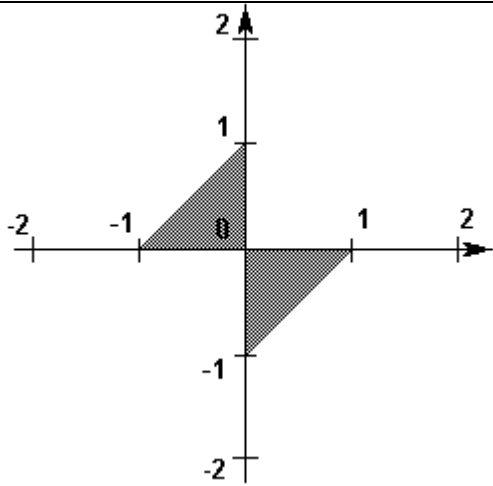
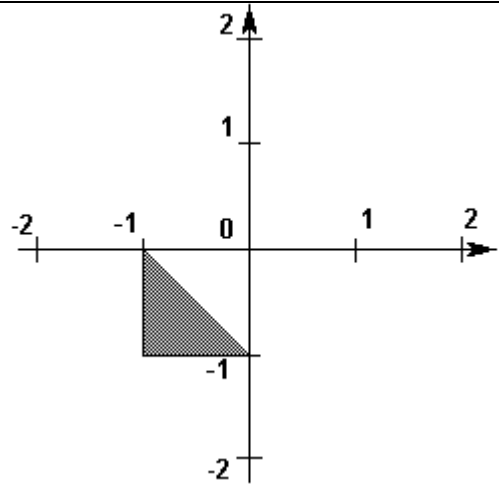
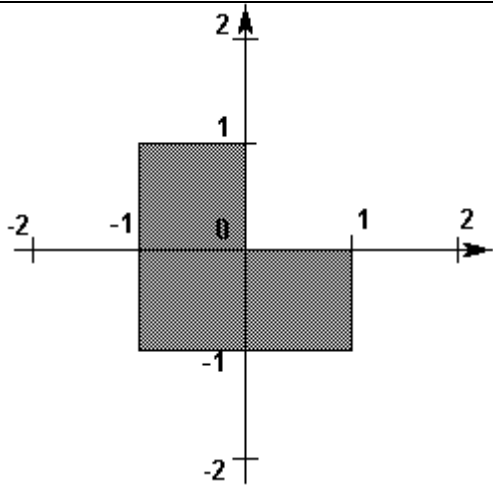
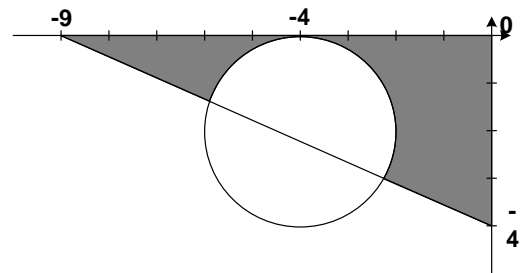
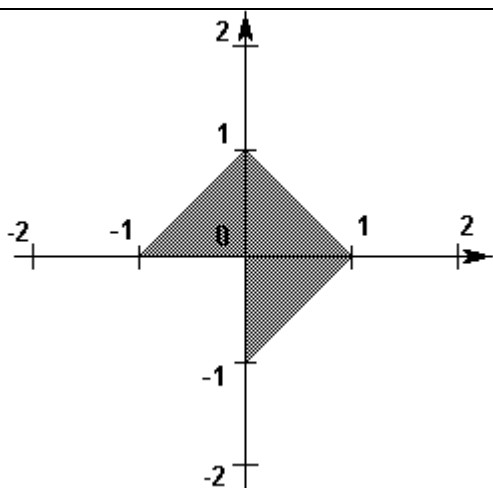
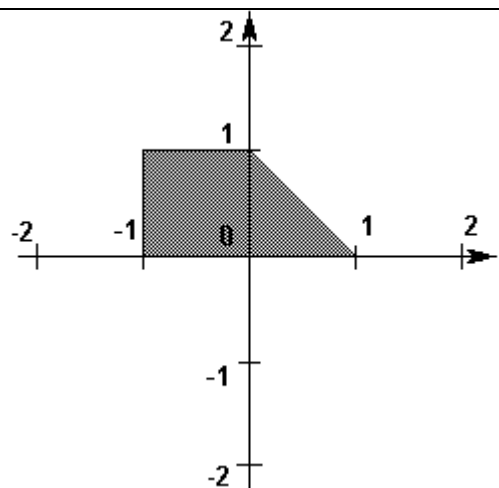
Побудувати блок-схему та написати програму, в якій вводимо координати точки  $(x, y)$  і програма визначає, чи потрапляє точка в заштриховану область на рисунку. Попадання на межу області вважати попаданням в область. Здійснити оцінку складності алгоритму.

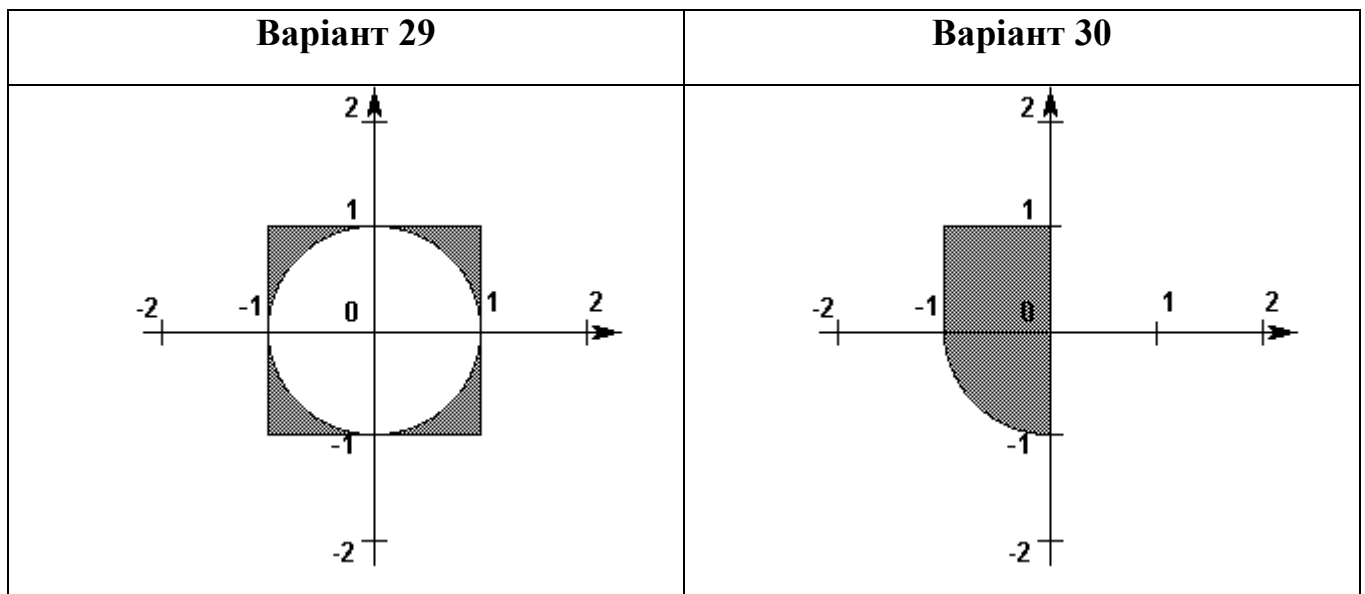
Варіант 1	Варіант 2
	
Варіант 3	Варіант 4
	

**Вариант 5****Вариант 6****Вариант 7****Вариант 8****Вариант 9****Вариант 10**

**Варіант 11****Варіант 12****Варіант 13****Варіант 14****Варіант 15****Варіант 16**

**Варіант 17****Варіант 18****Варіант 19****Варіант 20****Варіант 21****Варіант 22**

**Варіант 23****Варіант 24****Варіант 25****Варіант 26****Варіант 27****Варіант 28**



### Завдання 2.

#### *Тема. Статичні структури даних. Списки.*

Цю задачу розв'язати двома способами:

- 1) дані зберігати в масиві структур;
- 2) дані зберігати в зв'язаному списку (без використання бібліотеки STL).

Варіант	Задача
1	Дано назви 6 міст і держав, в яких вони знаходяться. Серед них є міста, що знаходяться в Росії. Надрукувати їх назви.
2	Відомо дані про 16 працівників фірми: прізвища і сімейний стан (одружений чи ні). Надрукувати прізвища всіх одружених працівників.
3	Дано відомості про висоту над рівнем моря 8 гірських вершин. Всі значення виражені в метрах. Надрукувати назви вершин, висота яких перевищує 3000 м над рівнем моря.
4	Відомі максимальні швидкості 10-ти моделей легкових автомобілів. Всі значення виражені в км/год. Надрукувати назви моделей, у яких максимальна швидкість перевищує 180 км/год.
5	Відомі прізвища, адреси і номери телефонів 12 людей. Знайти прізвища і адреси людей, чий номер телефону починається цифрою 3. (Номер

Варіант	Задача
	телефону містить 7 цифр).
6	Відомі дані про 15 студентів групи: прізвище, ім'я, по-батькові і номер домашнього телефону, якщо він є. Вивести на екран прізвища, імена та адреси студентів, у яких немає домашнього телефону.
7	Відомо прізвища 12 людей, їх сімейний стан (одружений/неодружений) та наявність дітей (є/нема). Визначити прізвища одружених, що мають дітей.
8	Відома інформація по 10 працівників фірми: прізвище, ім'я, по-батькові, адреса і дата прийому на роботу (рік). Надрукувати прізвище, ім'я, по-батькові та адресу працівників, які працюють на фірмі не менше трьох років.
9	Дано назви 10 держав і континентів, де вони знаходяться. Визначити чи є серед них держави, що знаходяться в Азії або Африці. Якщо є – надрукувати їх назви.
10	В записній книжці місяться прізвища та номери телефонів 15 людей. Написати програму, яка визначає чи є в записній книжці номер телефону певної людини, прізвище якої задається з клавіатури.
11	В записній книжці місяться прізвища та номери телефонів 15 людей. Написати програму, яка визначає чи є в записній книжці прізвище певної людини, номер телефону якої задається з клавіатури.
12	Відомо дані про потужність двигунів 8 автомобілів і їх вартість. Визначити загальну вартість автомобілів, у яких потужність двигунів перевищує 100.
13	Відомо дані про чисельність населення і площу кожної з 7 держав. Визначити назву країни з мінімальною густотою населення.
14	Відомо дані про ціну і тираж кожного із 6 журналів. Знайти середню ціну журналів, тираж яких менший за 10 000 екземплярів.
15	Відомо вартість і „вік” кожної із 10 марок легкових автомобілів. Знайти середню вартість автомобілів, „вік” яких перевищує 6 років.

Варіант	Задача
16	Відомо ріст і стать кожного із 15 студентів групи. Знайти середній ріст осіб чоловічої статі.
17	Відомо дані про вартість кожної із 8 моделей автомобілів і про їх тип (вантажний/легковий). Знайти середню вартість легкових автомобілів.
18	Відомо дані про чисельність населення і площу кожної з 7 держав. Визначити назву країни з максимальною густотою населення.
19	Відомо дані про кількість студентів в кожному із 5 навчальних закладів і про тип цього закладу (державний /приватний). Знайти загальну кількість студентів, що навчаються в державних вузах.
20	Відомо прізвища 12 людей, їх сімейний стан (одружений/неодружений) та наявність дітей (є/нема). Визначити прізвища одружених, що не мають дітей.
21	Відомі прізвища, адреси і номери телефонів 12 людей. Знайти прізвища і адреси людей, чий номер телефону починається цифрою 3. (Номер телефону містить 7 цифр).
22	Відомо дані про потужність двигунів 8 автомобілів і їх вартість. Визначити загальну вартість автомобілів, у яких потужність двигунів перевищує 100.
23	Відомо вартість і „вік” кожної із 10 марок легкових автомобілів. Знайти середню вартість автомобілів, „вік” яких перевищує 6 років.
24	Відомо дані про 16 працівників фірми: прізвища і сімейний стан (одружений чи ні). Надрукувати прізвища всіх одружених працівників.
25	Відомо дані про чисельність населення і площу кожної з 7 держав. Визначити назву країни з максимальною густотою населення.
26	Відомо дані про студентів: прізвище, група, бали за 5-тибальною шкалою з предметів: фізика, інформатика, історія. Визначити середній бал оцінок по усіх предметах, і вивести відомості про студентів, середній бал яких більше 4.

Варіант	Задача
27	Відомо дані про покупку: продавець, найменування товару, кількість товару, ціна, дата продажу. Визначити кількість товарів, які продані менше року тому і вивести відомості про них.
28	Відомо дані про товар: найменування, виробник, рік випуску, кількість, ціна. Визначити загальну вартість усіх товарів, випущених в поточному році і вивести відомості про ці товари.
29	Відомо дані про студентів: прізвище, група, бали за 5-тибальною шкалою з предметів: фізика, інформатика, історія. Визначити середній бал оцінок з фізики, кількість студентів з оцінкою 5 з інформатики та вивести відомості про них.
30	Відомо дані про книги: автор, кількість сторінок, тираж, рік видання. Вивести дані про книги, в яких кількість сторінок більше 150.

### Завдання 3.

#### *Тема. Стеки*

Перетворити наведені нижче вирази у постфіксну форму і реалізувати програму за допомогою стеку.

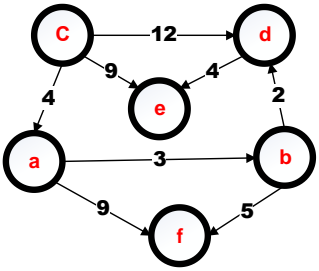
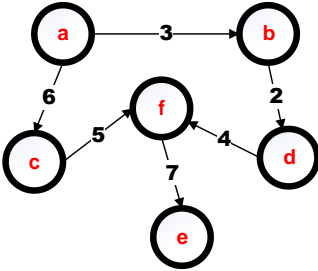
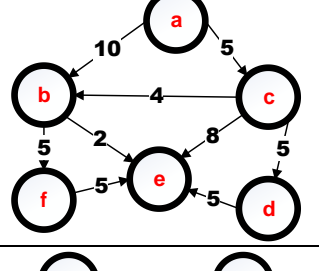
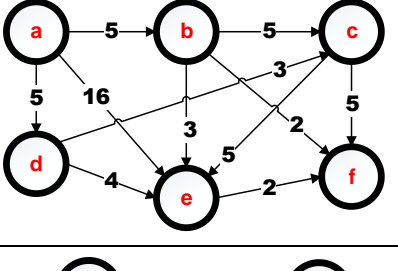
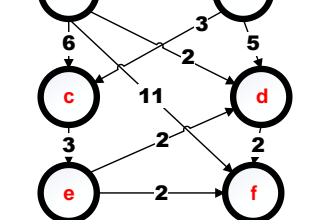
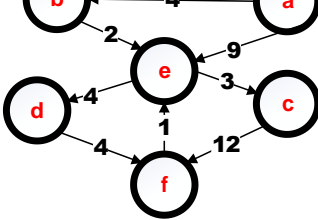
Варіант	Задача	Варіант	Задача
1	$(A-B-C)/D-E*F$	16	$(E*B+C)*D-F/A$
2	$(A+B)*C-(D+E)/F$	17	$(F-D-C)/B-E*A$
3	$A/(B-C)+D*(E-F)$	18	$(A-B)*C-(D+E)/F$
4	$(A*B+C)/D-F/E$	19	$(A*B+E)/D+F*C$
5	$(A+B-C)/D-E*F$	20	$A/(B-C)-D*(E-F)$
6	$(A/B+C)/D-F/E$	21	$(E*B+C)/D-F/A$
7	$(A+B)*C+(D+E)/F$	22	$(A+B+C)/D-E*F$
8	$(A*B+C)/D-F*E$	23	$(F+B)*C-(D+E)/F$
9	$A/(B+C)+D*(E+F)$	24	$(C*B+A)/D-F/E$

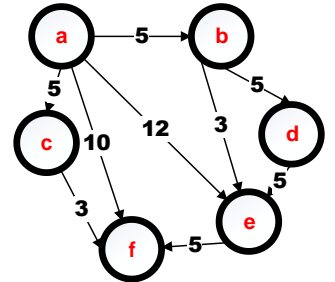
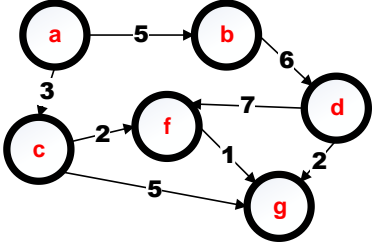
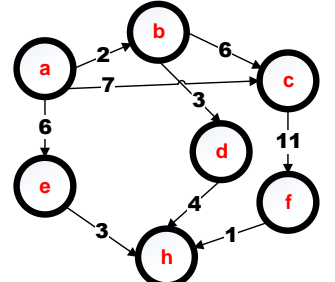
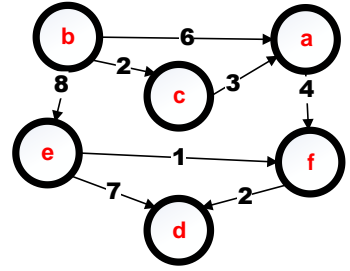
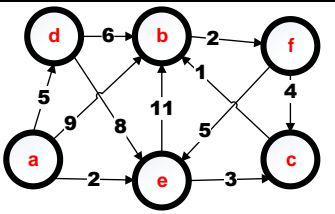
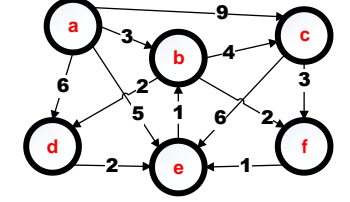
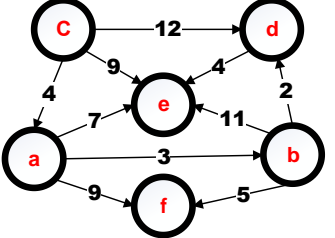
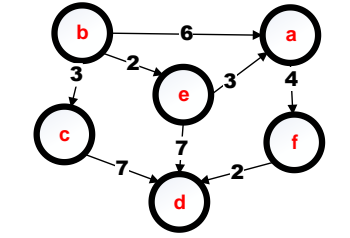
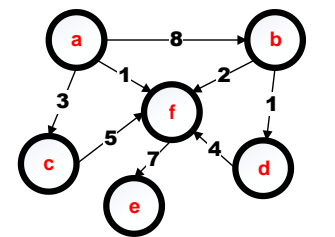
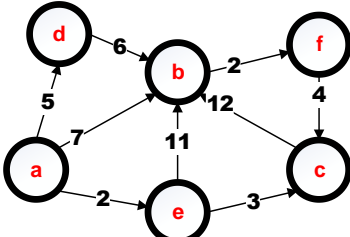
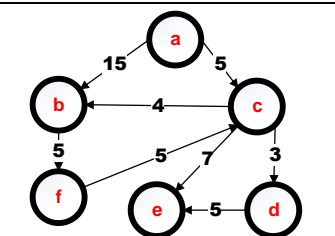
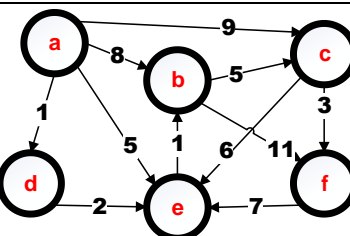
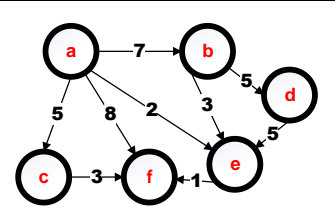
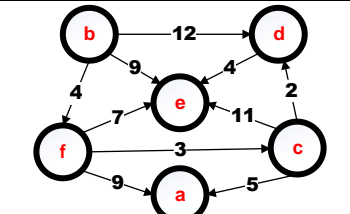
Варіант	Задача	Варіант	Задача
10	$(A-B+C)/D-E*F$	25	$(A*B+C)*D-F/E$
11	$(A- F -C)/D-E*F$	26	$(F+D-C)/B-E*A$
12	$A/(B+C)+D*(E-F)$	27	$(A+B)/C-(D+E)/F$
13	$A/(D -C)-D*(E-F)$	28	$A/(B-C)+D*(E+F)$
14	$(F-B-C)/D-E*F$	29	$(D -B)*C-(A+E)/F$
15	$A/(B -C)-D*(E-F)$	30	$(F+D+C)/B-E*A$

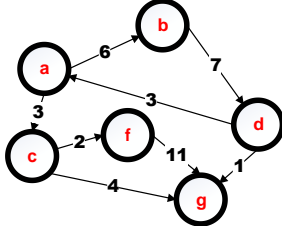
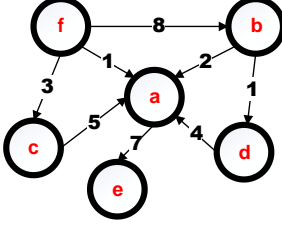
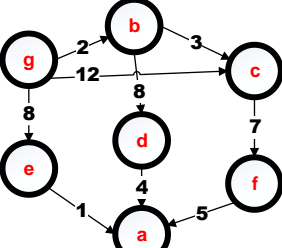
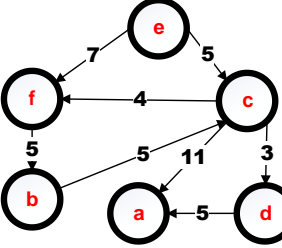
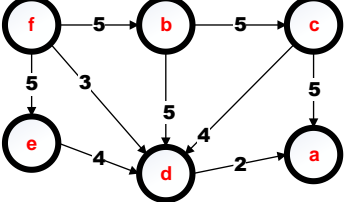
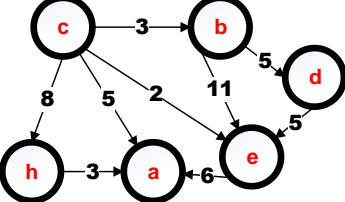
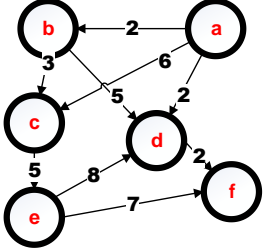
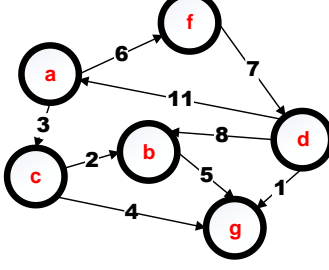
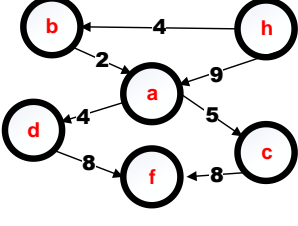
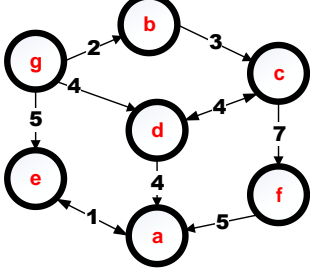
#### Завдання 4.

#### Тема. Графи

Для свого варіанту графа знайти найкоротші шляхи до всіх вершин від вершини а за допомогою алгоритму Дейкстри. Спосіб представлення графа в пам'яті комп'ютера вибрати на свій розсуд.

Варіант	Граф	Варіант	Граф
1		16	
2		17	
3		18	

Вариант	Граф	Вариант	Граф
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	

Вариант	Граф	Вариант	Граф
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		30	

# Схема оформлення звіту про КПЗ

*Приклад титульного листа*

Міністерство освіти і науки України  
Луцький національний технічний університет

Кафедра комп'ютерної інженерії  
та безпеки

## **КОМПЛЕКСНІ ПРАКТИЧНІ ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

з дисципліни

**«Структури даних та алгоритми»**

**Варіант 6**

Виконав: ст. гр. КІ-12

Каплевський Б.С.

Перевірила: к.т.н., доцент

Лавренчук С.В.

Луцьк 2025

## ***Тема. Розгалужені алгоритми***

**Умова задачі.** *Умова згідно варіанту*

### **Розв'язок**

**Аналіз вхідного завдання.** *Виведення формул кривих або прямих, що описують область. Складання системи рівнянь.*

**Блок-схема**

**Оцінка складності алгоритму**

**Лістинг програми** (*програмний код*)

**Протокол виконання програми** (*результат виконання програми*)

## ***Тема. Статичні структури даних. Списки.***

**Умова задачі.** *Умова згідно варіанту*

### **Розв'язок**

**Аналіз вхідного завдання 1.** *Опис полів структури та їх типів.*

**Лістинг програми 1**

**Протокол виконання програми 1**

**Аналіз вхідного завдання 2.** *Схема полів зв'язаного списку.*

**Лістинг програми 2**

**Протокол виконання програми 2**

## ***Тема. Стеки***

**Умова задачі.** *Умова згідно варіанту*

### **Розв'язок**

**Аналіз вхідного завдання.** *Перетворення виразу в постфіксну форму.*

**Лістинг програми**

**Протокол виконання програми**

## ***Тема. Графи***

**Аналіз вхідного завдання.** *Вибір та обґрунтування способу представлення графа в пам'яті комп'ютера. Схематичне зображення вибраної структури.*

**Лістинг програми**

**Протокол виконання програми**

## Перелік рекомендованих джерел

### Основні

1. Бхаргава А. Грокаємо алгоритми. Ілюстрований посібник для програмістів і допитливих. ArtHuss, 2024. 256 с.
2. Васильєв О. Алгоритми. Київ: Ліра-К, 2022. 424 с.
3. Грудзинський Ю. Є. Алгоритми та структури даних: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 216 с. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/56538/1/Alhorytmy\\_ta\\_strukтуры%20danykh\\_Navch\\_posib.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/56538/1/Alhorytmy_ta_strukтуры%20danykh_Navch_posib.pdf) (дата звернення: 01.06.2025).
4. Коваленко О. О., Ткаченко О. М., Чехместрук Р. Ю. Алгоритми та структури даних: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2025. 113 с. URL: [https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2025/Kovalenko\\_2025\\_113.pdf](https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2025/Kovalenko_2025_113.pdf) (дата звернення: 25.05.2025).
5. Крєневич А. П. Алгоритми і структури даних. Підручник. К.: ВПЦ «Київський Університет», 2021. 200 с. URL: <https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/pidruchnyk-alhorytmy-i-strukтуры-danykh.pdf> (дата звернення: 27.05.2025).
6. Кублій Л. І. Алгоритми та структури даних. Основи алгоритмізації. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 528 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48282> (дата звернення: 15.05.2025).
7. Лавренчук С. В., Здолбіцька Н. В., Хамула Н. М. (2021) Програмний комплекс для візуалізації алгоритмів на графах *Вісник Хмельницького національного університету серія: Технічні науки* (6), 81-85. <https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2021-303-6-81-85>.
8. Лавренчук С. В., Здолбіцька Н. В., Хамула Н. М. Реалізація алгоритмів на графах засобами DHTML. *Інформаційні технології і автоматизація – 2021: Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції. (Одеса, 21-22 жовтня 2021 р.)*. Одеса. 2021. С. 213–215.
9. Ришковець Ю. В., Висоцька В. А. Алгоритмізація та програмування. Частина 2: навчальний посібник. Львів: Видавництво «Новий Світ-2000», 2020.

320 с. URL: <https://ns2000.com.ua/wp-content/uploads/2019/07/Alhorytmizatsiia-ta-prohramuvannia-II-chastyna.pdf> (дата звернення: 25.05.2025).

10. Угрин Д. І., Ушенко Ю. О., Ковальчук М. Л. Структури даних та алгоритми. Підручник. Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. 357с.

#### *Допоміжні*

1. Коротеєва Т. О. Алгоритми та структури даних: навч. посібник. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2014. 280 с. URL: <https://xn--e1ajqk.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/12/Korot-va-2014.pdf> (дата звернення: 25.05.2025).

2. Лабораторний практикум з програмування мовою C/C++ : навч. посіб. для студ. тех. спец. закл. вищ. освіти I–IV рівн. акредит. / П. А. Пех, С. В. Лавренчук, М. В. Делявський, С. В. Гринюк. Луцьк, 2020. 228 с.

3. Мельник К. В., Лавренчук С. В., Багнюк Н. В. Дослідження методів розрахунку відстаней на основі GPS-координат. *Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Концептуальні шляхи розвитку науки та освіти» (м. Львів, 9-10 червня 2022 року)*. Львів. 2022. С.31–33.

4. Learn Data Structures and Algorithms. *GeeksforGeeks*. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/learn-data-structures-and-algorithms-dsa-tutorial/> (дата звернення: 02.06.2025).

#### *Інформаційні ресурси*

1. C++ Tutorials. – <http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/> (дата звернення: 25.06.2025)

2. Problem Solving with Algorithms and Data Structures using Python. URL: <https://runestone.academy/runestone/books/published/pythonds/index.html> (дата звернення: 29.05.2025).

3. Visualizing Algorithms. URL: <https://bost.ocks.org/mike/algorithms/> (дата звернення: 15.05.2025).

4. Інструмент для створення блок-схем URL: <https://app.diagrams.net/> (дата звернення: 29.06.2025).

5. Інтегроване середовище розробки програм. URL: <https://visualstudio.microsoft.com/vs/community/> (дата звернення: 25.08.2025).

6. Он-лайн компілятор URL: <https://www.onlinegdb.com/> (дата звернення: 27.08.2025).

7. Курс на платформі Moodle ЛНТУ. URL: <https://mdl.lntu.edu.ua/course/view.php?id=2249> (дата звернення: 26.08.2025).

8. Е-портал ЛНТУ. URL: <https://lntu.edu.ua/uk/e-portal> (дата звернення: 26.08.2025).



C87

**Структури даних та алгоритми:** методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп’ютерна інженерія» галузі знань F Інформаційні технології, спеціальності F7 Комп’ютерна інженерія денної та заочної форм навчання / уклад. С.В. Лавренчук. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 32 с.

Методичне видання до виконання самостійної роботи з дисципліни «**Структури даних та алгоритми**» складене відповідно до діючої програми курсу.

Призначене для здобувачів вищої освіти спеціальності F7 Комп’ютерна інженерія освітньої програми «Комп’ютерна інженерія».

Комп’ютерний набір                      С. В. Лавренчук

Редактор                                      С. В. Лавренчук

Підп. до друку «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025р.

Формат 60x84/16. Папір офс. Гарнітура Таймс.

Ум. друк. арк. \_\_\_\_\_. Тираж 10 прим. Зам. \_\_\_\_\_

Луцький національний технічний університет

43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75