Лекція 4

Блок-схеми алгоритмів.

Програма – це алгоритм, записаний на мові програмування.

Для створення алгоритму (програми) необхідно знати:

- повний набір вихідних даних завдання (початковий стан об'єкта);
- мету створення алгоритму (кінцевий стан об'єкта);
- систему команд виконавця (тобто набір команд, які виконавець розуміє і може виконати).

Отриманий алгоритм (програма) повинен мати наступний набір властивостей:

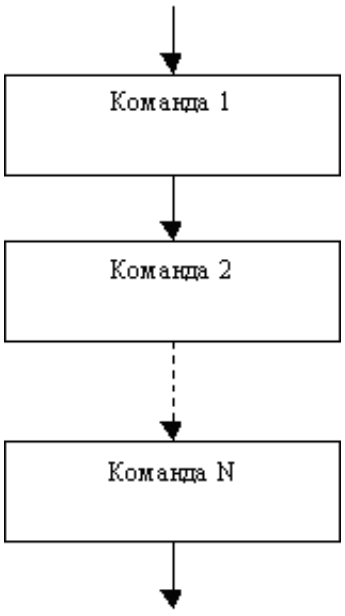
- дискретність (алгоритм розбитий на окремі кроки – команди);
- однозначність (кожна команда визначає єдино можлива дія виконавця);
- зрозумілість (всі команди алгоритму входять в систему команд виконавця);
- результативність (виконавець повинен вирішити задачу за кінцеве число кроків).

Велика частина алгоритмів має також властивість масовості або універсальності (за допомогою одного і того ж алгоритму можна вирішувати безліч однотипних завдань).

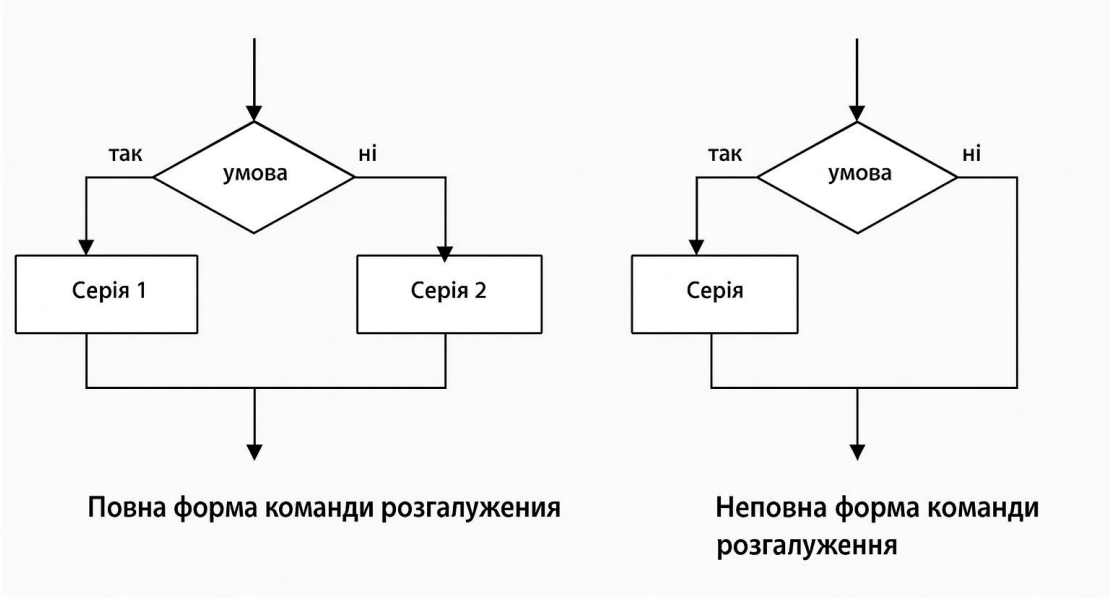
При складанні алгоритму керуються теоремою Дейкстри, яка стверджує, що будь який алгоритм можна представити 3 типами процесів:

- послідовним;
- розгалуженим;
- циклічним

Лінійним(послідовним) називається такий обчислювальний процес, при якому всі етапи рішення задачі виконуються в природному порядку проходження записи цих етапів.



Розгалуженим називається такий обчислювальний процес, в якому вибір напрямку обробки інформації залежить від вихідних або проміжних даних (від результатів перевірки виконання будь-якої логічної умови).

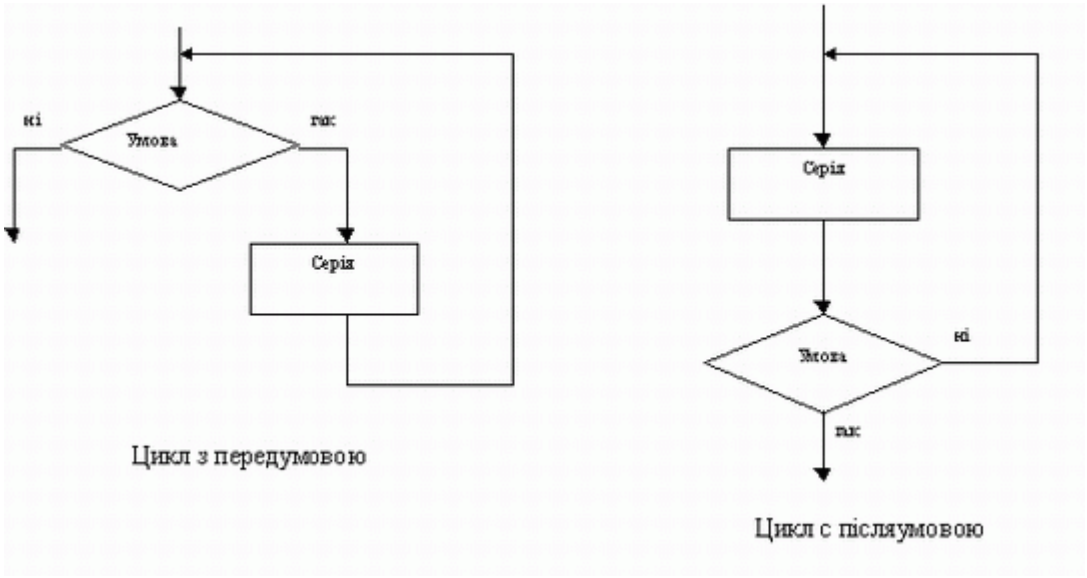


Циклом називається багаторазово повторювана ділянка обчислень. Обчислювальний процес, що містить один або кілька циклів, називається циклічним.

За кількістю виконання цикли поділяються на

- цикли з певним (заздалегідь заданим) числом повторень і
- цикли з невизначеним числом повторень.

Кількість повторень останніх залежить від дотримання деякої умови, що задає необхідність виконання циклу. При цьому умова може перевірятися на початку циклу – тоді мова йде про цикл з передумовою, або в кінці – тоді це цикл з післяумовою.



Блок-схеми алгоритмів

Блок схема – це графічне представлення алгоритму за допомогою стандартних позначень. Блок схеми складаються відповідно до державних стандартів і алгоритмів. На схемах алгоритмів їх дії зображуються у вигляді окремих блоків, які з'єднуються між собою лініями зв'язку в порядку виконання дій. На лініях зв'язку можуть ставитися стрілки, причому, якщо напрямок зв'язку зліва направо або зверху вниз, то стрілки не ставляться. Блоки нумеруються. Усередині блоку дається інформація про виконувані дії.

Основні елементи схем алгоритму

Найменування	Позначення	Функція
Початок(кінець)		Елемент відображає вхід у зовнішнє середовище або вихід з нього (найчастіше застосування - початок і кінець програми). Всередині фігури записується відповідна дія.
Процес		Елемент відображає одну або кількох операцій, обробку даних будь-якого виду (зміна значення даних, форми подання, розташування). Всередині фігури записують безпосередньо самі операції.
Умова		Елемент відображає обробку умови, рішення або функцію перемикального типу з одним входом і двома або більше альтернативними виходами, з яких тільки один може бути обраний після обчислення умов, визначених всередині цього елементу. Вхід в елемент позначається лінією, що входить зазвичай у верхню вершину елементу. Якщо виходів два чи три то зазвичай кожен вихід позначається лінією, що виходить з решти вершин (бічних і нижньої). Якщо виходів більше трьох, то їх слід показувати однією лінією, що виходить з вершини (частіше нижньої) елемента, яка потім розгалужується. Відповідні результати обчислень можуть записуватися поруч з лініями, що відображають ці шляхи.
Функція (процедура)		Елемент відображає виконання процесу, що складається з однієї або кількох операцій, що визначені в іншому місці програми (у підпрограмі, модулі). Всередині символу записується назва процесу і передані в нього дані.
ввід/вивід		Елемент відображає перетворення у форму, придатну для обробки (введення) або відображення результатів обробки (виведення). Цей символ не визначає носія даних (для вказівки типу носія даних використовуються специфічні символи).
Цикл з параметром		Елемент відображає заголовок циклу з параметром. У ньому через крапку з комою вказуються ім'я змінної (параметра) з початковим значенням, граничне значення параметра (або умова виконання циклу), крок зміни параметра.
Межа циклу		Елемент складається з двох частин - відповідно, початок і кінець циклу - операції, що виконуються всередині циклу, розміщуються між ними. Умови циклу і збільшення записуються всередині символу початку або кінця циклу - в залежності від типу організації циклу. Часто для зображення на блок-схемі циклу замість цього символу використовують символ рішення, вказуючи в ньому умову, а одну з ліній виходу замикають вище в блок-схемі (перед операціями циклу).
З'єднувач		Елемент відображає вихід в частину схеми і вхід з іншої частини цієї схеми. Використовується для обриву лінії та продовження її в іншому місці (приклад: поділ блок-схеми, що не поміщається на листі). Відповідні сполучні символи

		повинні мати одне (при тому унікальне) позначення.
Коментар		Елемент використовується для детальнішої інформації про кроки, процесу або групи процесів. Опис поміщається з боку квадратної дужки і охоплюється нею по всій висоті. Пунктирна лінія йде до описуваного елементу, або групи елементів (при цьому група виділяється замкнутою пунктирною лінією). Також символ коментаря слід використовувати в тих випадках, коли обсяг тексту в будь-якому іншому символі (наприклад, символ процесу, символ даних та ін) перевищує його обсяг.

Таблиця 1 - Основні блоки, які використовуються при складанні алгоритмів

Приклади складання блок-схеми алгоритму

Приклад 1. Обчислити площу трикутника(s), якщо відомі довжина кожної сторони(a, b, c) .

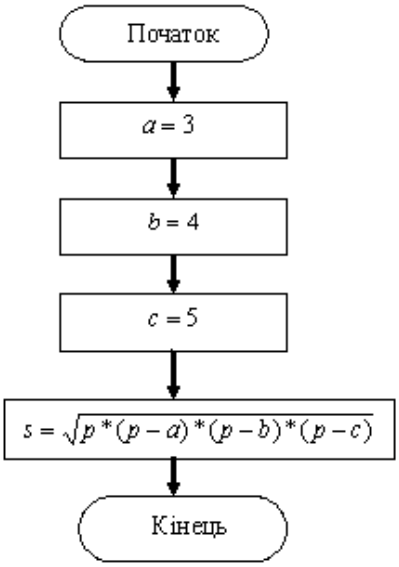
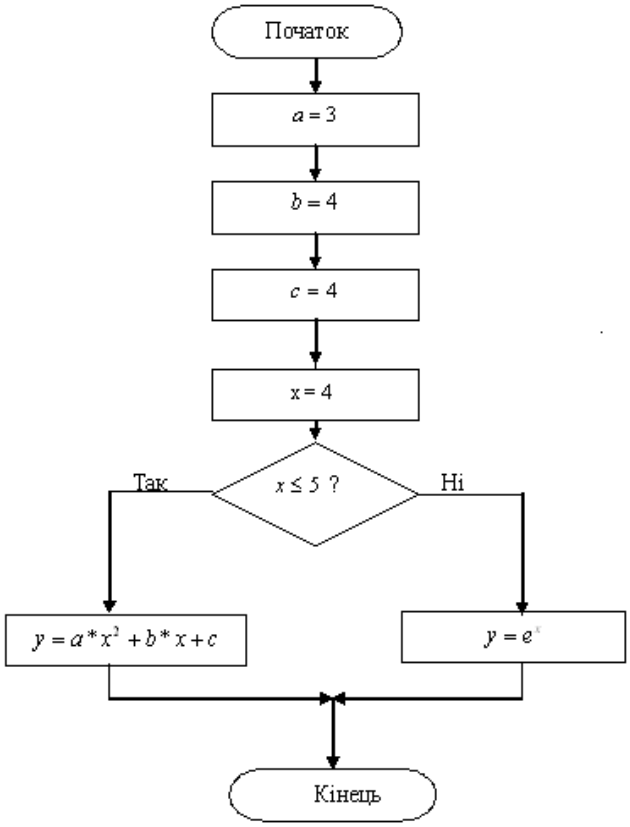


Рисунок 2 - Схема алгоритму прикладу 1

Приклвд 2. Обчислити функцію із заданими значеннями параметрів a, b, c і змінної x.

$$y = \begin{cases} ax^2 + bx + c, & x \le 5, \\ e^x, & x>5; \end{cases}$$

де значення a, b, c, x задається.



Застосування циклів з лічильником

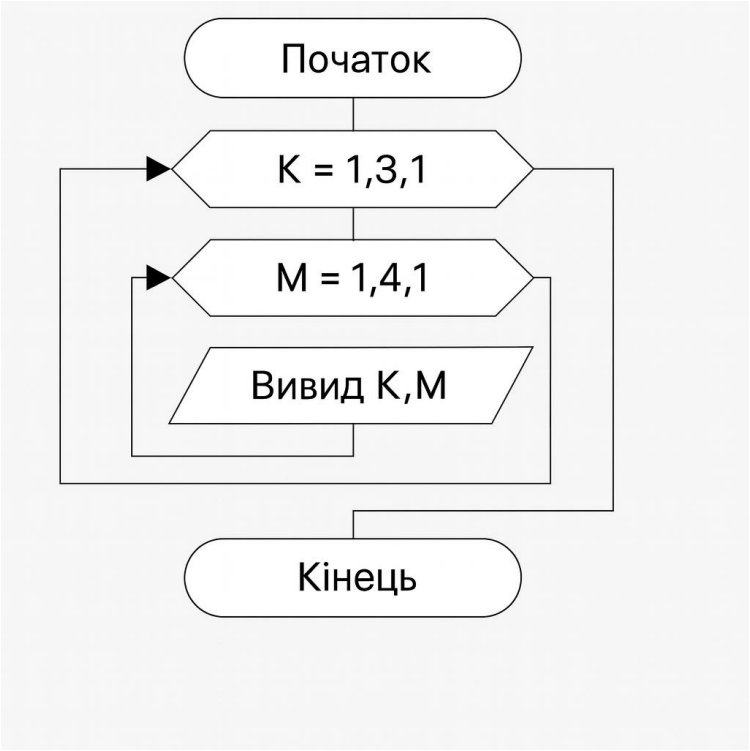
Можна організувати виконання одного циклу всередині іншого. В цьому випадку розрізняють зовнішній і внутрішній цикли - наприклад, коли при кожному значенні лічильника зовнішнього циклу потрібно кілька разів виконати якусь дію (внутрішній цикл). Лічильник зовнішнього циклу змінюється повільніше, ніж лічильник внутрішнього.

Цикл в циклі

Розглянемо задачу виведення послідовності пар чисел:

11 12 13 14 21 22 23 24 31 32 33 34

Блок-схема алгоритму розв'язання задачі показана на рис.:



Що таке IDE?

IDE (Integrated Development Environment) – це інтегроване середовище розробки, яке поєднує в собі всі основні інструменти, необхідні програмісту для створення, редагування, тестування та відлагодження програмного забезпечення. Його головна мета полягає у підвищенні ефективності та зручності роботи розробників шляхом зосередження всіх можливостей у єдиному інтерфейсі.

Якщо раніше програмісти користувалися окремими інструментами для редагування тексту, компіляції коду чи налагодження, то сучасні IDE об’єднують ці можливості в одному продукті. Завдяки цьому скорочується час на розробку, зменшується кількість помилок та спрощується сам процес програмування.

Основні компоненти IDE:

1. Редактор коду – головний елемент будь-якої IDE. Він відрізняється від звичайних текстових редакторів тим, що підтримує підсвічування синтаксису, автодоповнення команд, перевірку правильності коду в реальному часі. У багатьох редакторах коду реалізовані функції швидкого пошуку та заміни, можливість переходу до оголошення змінних чи функцій, що робить роботу програміста значно швидшою.

2. Компілятор або інтерпретатор – у більшості мов програмування код потрібно перетворити на виконувану програму. Для цього IDE має вбудовані компілятори або інтерпретатори, які здійснюють перетворення вихідного коду у машинні інструкції. Завдяки інтеграції з редактором цей процес

максимально автоматизований: достатньо натиснути одну кнопку, щоб побачити результат.

3. Дебагер (налагоджувач) – навіть найдосвідченіші розробники роблять помилки. Дебагер дозволяє знаходити та виправляти їх, крок за кроком виконуючи програму, відстежуючи значення змінних і логіку виконання алгоритмів. Це значно полегшує пошук логічних та синтаксичних помилок.

4. Інструменти тестування – якісний код має бути перевірений. IDE зазвичай підтримує створення автоматизованих тестів і їх виконання. Це дозволяє вчасно виявляти помилки і переконуватися, що зміни у програмі не пошкодили існуючий функціонал.

5. Засоби для створення інтерфейсу користувача (GUI) – багато IDE мають інструменти, що дозволяють створювати графічний інтерфейс за допомогою перетягування елементів (drag-and-drop). Це значно спрощує розробку програм з віконним інтерфейсом і робить процес доступним навіть для початківців.

Приклади популярних IDE:

- **Visual Studio** — потужне середовище від Microsoft, яке підтримує мови C++, C#, Visual Basic та інші. Використовується для створення настільних, мобільних та веб-застосунків.
- **IntelliJ IDEA** — популярна IDE для Java, також підтримує Kotlin, Scala, Groovy та інші мови. Відоме своїм розумним автодоповненням і широким набором плагінів.
- **PyCharm** – середовище, орієнтоване на мову Python. Має вбудовані інструменти для веб-розробки та роботи з базами даних.
- **Eclipse** – універсальна IDE з відкритим кодом, яка часто використовується для розробки на Java, але може бути розширена для інших мов.
- **Xcode** – офіційна IDE для створення програм під macOS та iOS.
- **Android Studio** – середовище розробки мобільних застосунків для Android.

Переваги використання IDE:

1. Продуктивність: всі інструменти зосереджені в одному місці.
2. Зручність: розробник працює в єдиному середовищі, що економить час.
3. Підтримка сучасних технологій: IDE постійно оновлюються, враховуючи останні тренди у світі програмування.
4. Автоматизація процесів: від компіляції до тестування – усе відбувається за декілька кліків.

Висновок:

IDE – це ключовий інструмент сучасного програміста. Вони дозволяють значно підвищити ефективність роботи, зосередитися на логіці програми, а не на технічних деталях компіляції чи налагодження. Завдяки інтегрованим середовищам розробки процес створення програмного забезпечення стає більш швидким, зручним і доступним навіть для початківців.