

Алгоритмізація та програмування. Лекції

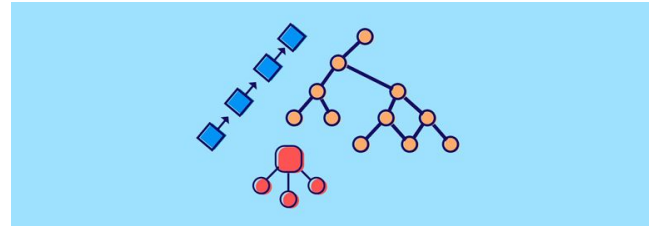
Підготував:
Куляк А.А., викладач

Поняття алгоритму

Алгоритм – строга та чітка система правил, що визначає послідовність дій над деякими об'єктами і після скінченної кількості кроків, призводить до досягнення поставленої мети.

Кожен алгоритм має наступні властивості:

- *дискретність*
- *визначеність*
- *результативність*
- *масовість*





Етапи реалізації алгоритму

При складанні будь-якого алгоритму виконуються наступні етапи:

- постановка задачі
- будування моделі / вибір методу вирішення задачі
- розробка алгоритму
- перевірка коректності
- реалізація алгоритму
- аналіз розробки та складності алгоритму
- отладка алгоритму, усунення помилок
- отримання результату виконання
- складання документації



Способи задання алгоритму

При складанні алгоритму можливо використання наступних форм його опису:

- запис на природній мові
- запис за допомогою псевдокоду
- запис мовою програмування
- візуальна (блок-схема, послідовність, діаграми)

Гарний приклад псевдокоду - рішення лінійних або ступеневих функцій

Класифікація алгоритмів

Алгоритми можна класифікувати за наступними типами:

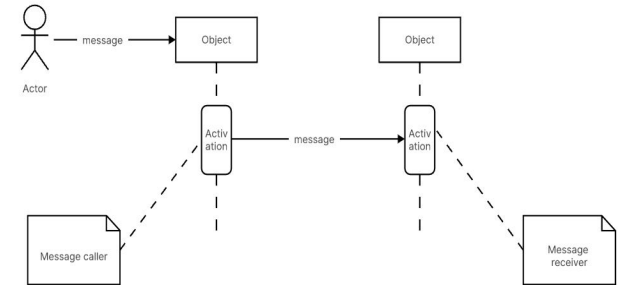
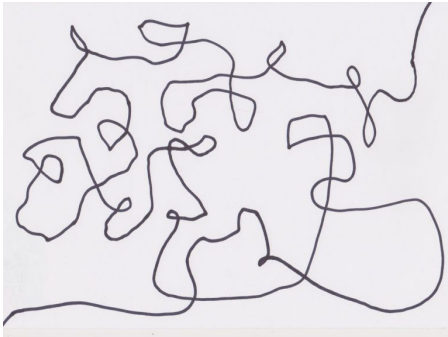
- за типом обчислювального процесу:
 - лінійні
 - розгалужені
 - циклічні
 - складні
- за сферою застосування:
 - обчислювальні
 - інформаційні
 - керуючі
 - реального часу

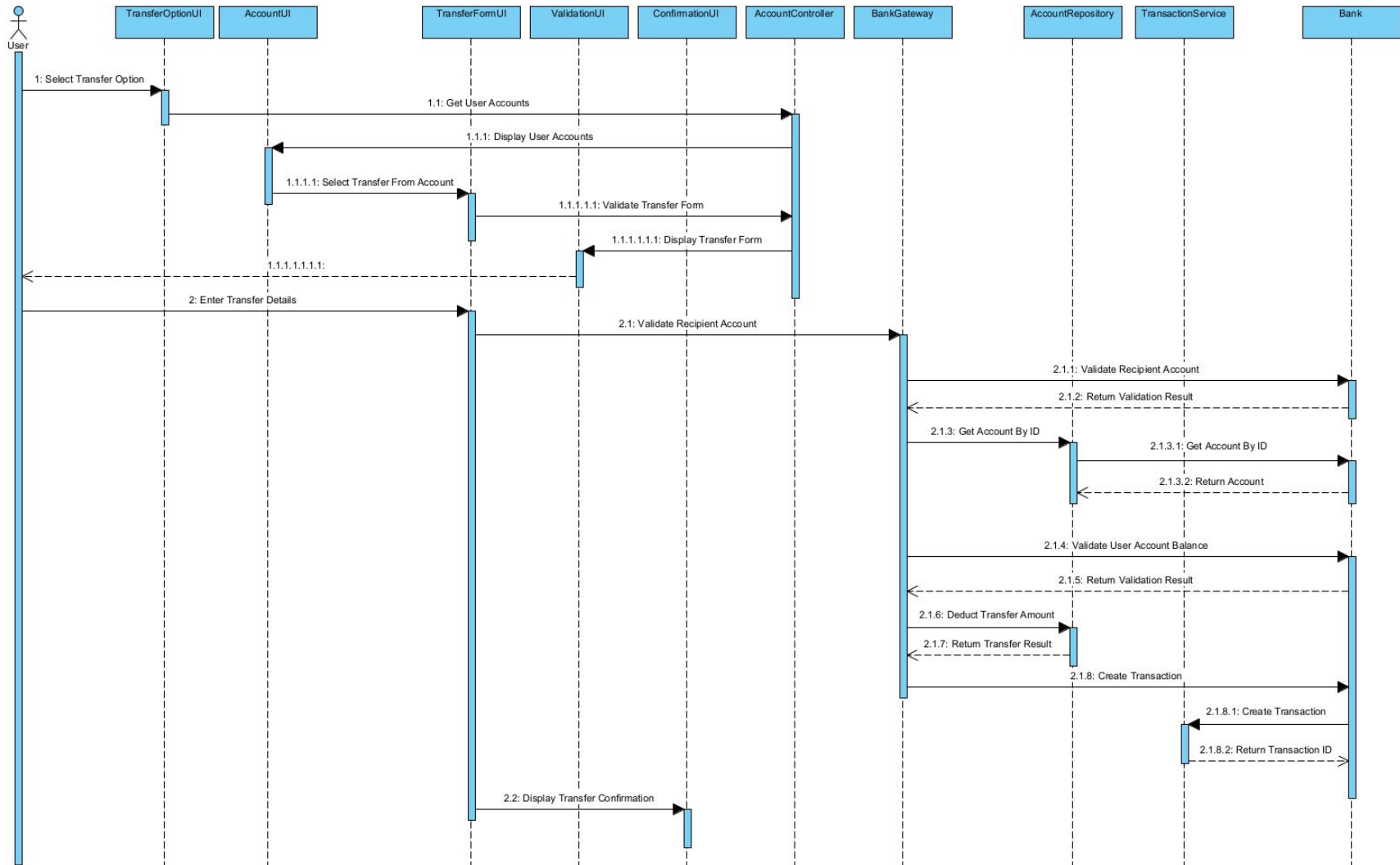


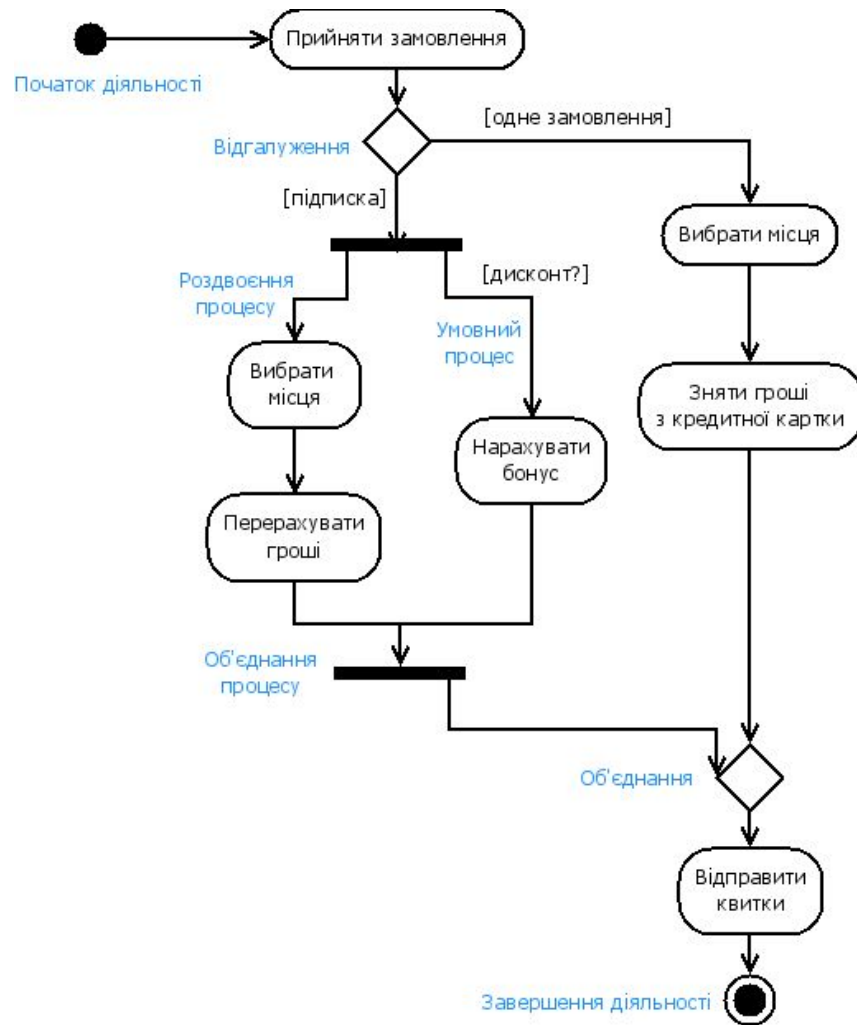
Візуальна репрезентація алгоритму

Існує декілька способів візуального задання алгоритмів:

- рисунок власноруч (для невеликих алгоритмів)
- блок-схеми (старий стандарт)
- через діаграми проектування (наприклад, діаграма послідовностей з нотації UML)



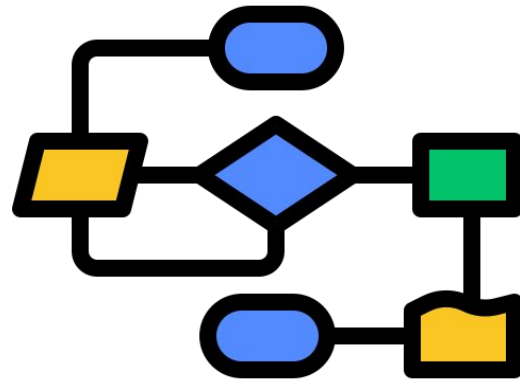








Блок-схема як спосіб опису алгоритму

Блок схему можна визначити як представлення алгоритму розв'язування або аналізу задачі за допомогою геометричних елементів (блоків), які позначають операції, потік, дані тощо.

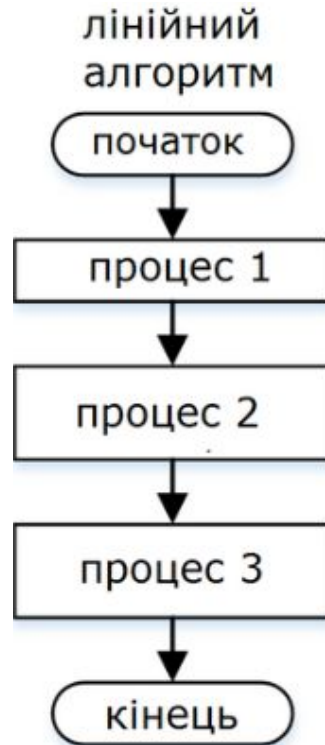
Блок-схема складається з функціональних блоків, які являють собою конструктивно відособлені частини (елементи або пристрої) автоматичних систем, які виконують певні функції. Функціональні блоки на схемі позначають прямокутниками, всередині яких надписують їх найменування відповідно до функцій, що виконуються. Зв'язки між функціональними блоками (внутрішні впливи) позначаються лініями зі стрілками, які вказують напрям впливів.






Блок-схема. Базові складові

Назва	Позначка	Опис
<i>Початок/кінець</i>		Елемент відображає вхід у зовнішнє середовище або вихід з нього (найчастіше застосування - початок і кінець програми). Всередині фігури записується відповідна дія.
<i>Процес</i>		Елемент відображає одну або кількох операцій, обробку даних будь-якого виду (зміна значення даних, форми подання, розташування). Всередині фігури записують безпосередньо самі операції.
<i>Ввід/вивід</i>		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).
<i>Функція (або процедура)</i>		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.

Блок-схема. Базові складові - приклади

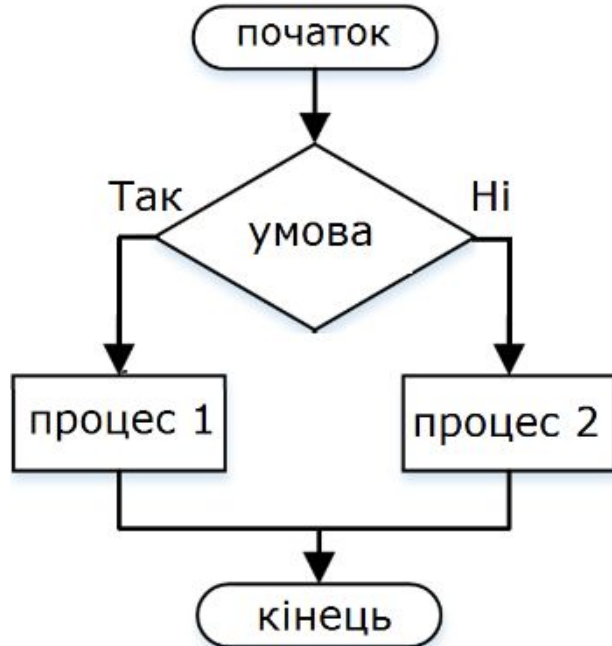


Блок-схема. Розгалуження і цикли

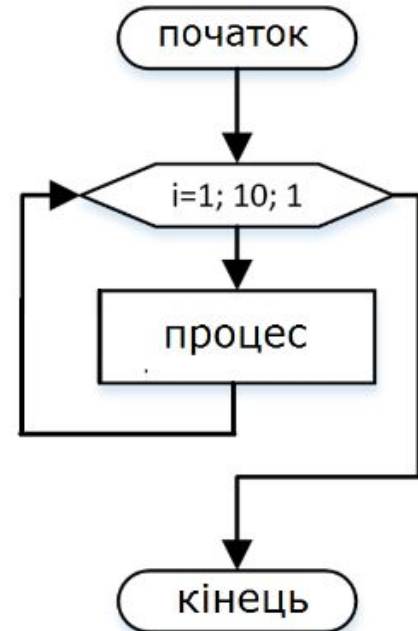
Назва	Позначка	Опис
Умова		Елемент відображає обробку умови, рішення або функцію перемикального типу з одним входом і двома або більше альтернативними виходами, з яких тільки один може бути обраний після обчислення умов, визначених всередині цього елемента. Вхід в елемент позначається лінією, що входить зазвичай у верхню вершину елемента. Якщо виходів два чи три то зазвичай кожен вихід позначається лінією, що виходить з решти вершин (бічних і нижньої).
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.
Цикл з перед- та пост-умовами		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.

Блок-схема. Розгалуження і цикли - приклади

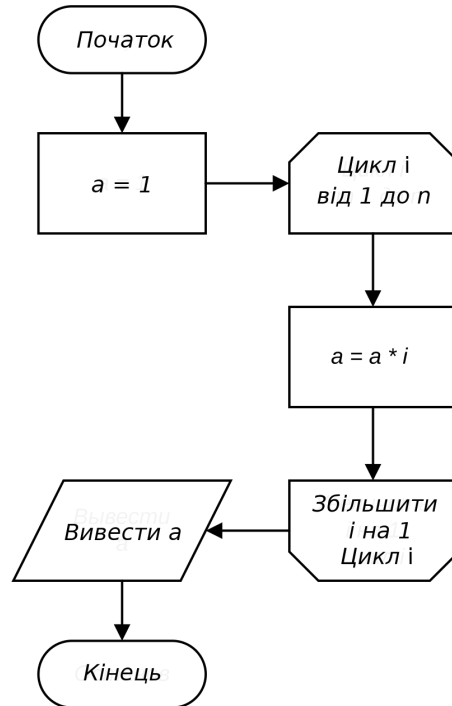
алгоритм
з розгалуженням



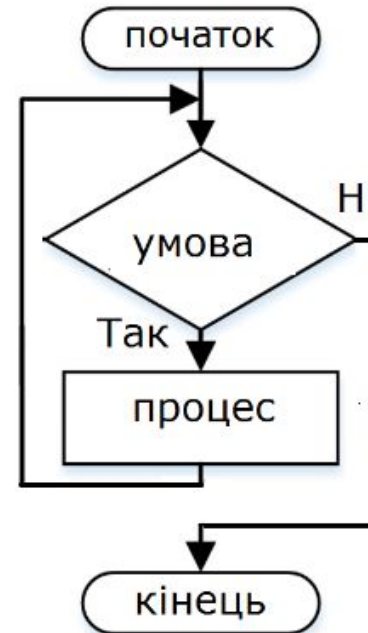
цикл
з параметром



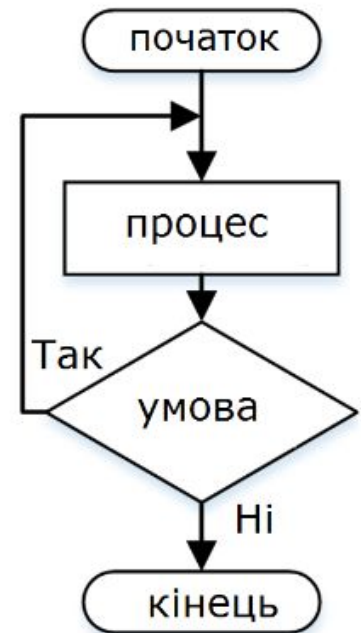
Блок-схема. Розгалуження і цикли - приклади





цикл
з передумовою



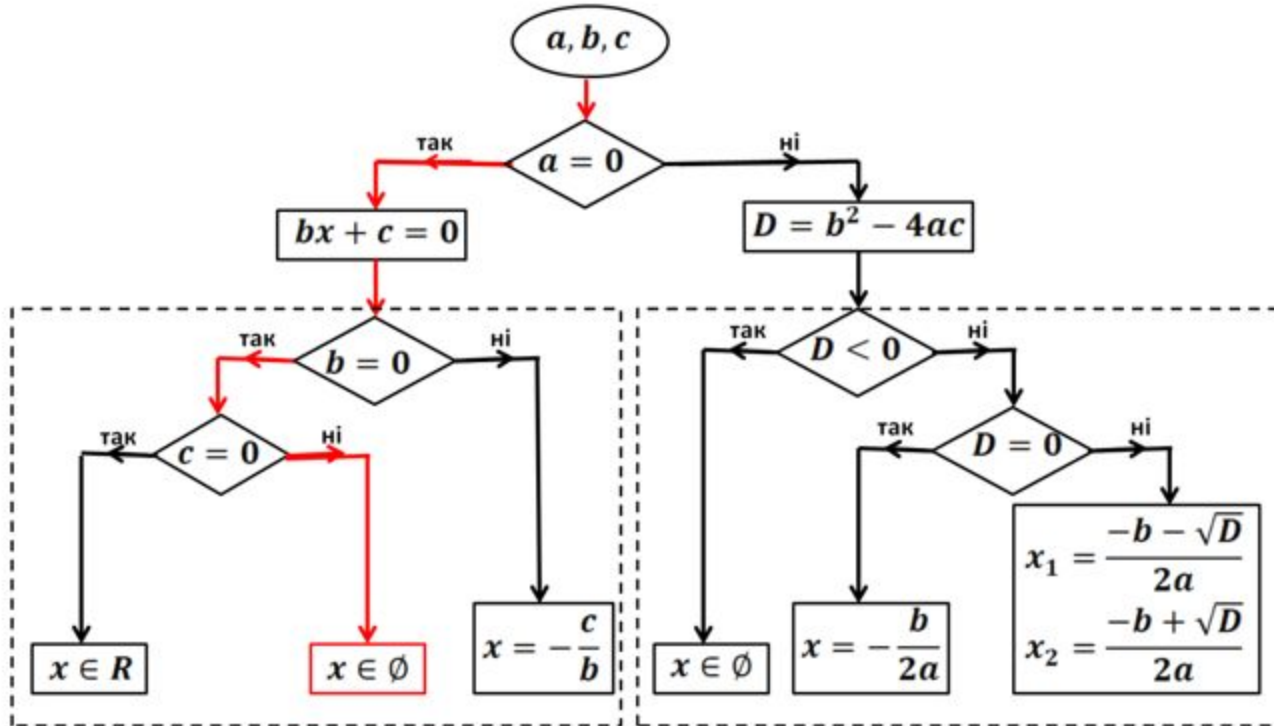
цикл
з післяумовою



Блок-схема. Інші позначення

Назва	Позначка	Опис
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.

Блок-схема. Приклады



Блок-схема. Приклади



Завдання для вирішення групою - складання алгоритму та блок-схеми для наступного завдання:

*Обчислити суму арифметичної прогресії за заданими першим A_1 і останнім A_N членами, кількістю елементів N за формулою $S=(A_1+A_N)*N/2$.*

Візуалізацію будемо робити у веб-застосунку **Draw.io**

Діаграма діяльності як спосіб опису алгоритму

Діаграму діяльностей можна визначити як візуальне представлення графу діяльностей. Граф діяльностей є різновидом графу станів скінченного автомату, вершинами якого є певні дії, а переходи відбуваються по завершенню дій.

Ми можемо зобразити її як послідовну обробку, так і одночасну обробку дій за допомогою діаграми діяльності, тобто діаграма діяльності фокусується на стані потоку та послідовності, в якій це відбувається.

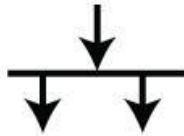
- Ми описуємо, що викликає конкретну подію, використовуючи діаграму діяльності.
- Діаграма діяльності зображує потік керування від початкової точки до кінцевої точки, показуючи різні шляхи прийняття рішень, які існують під час виконання діяльності.
- Вони використовуються в бізнес-моделюванні та моделюванні процесів, де їх основне використання полягає в зображенні динамічних аспектів системи.



Діаграма активностей. Складові



Guard



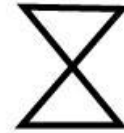
Fork



Join



Merge



Time Event



Control Flow



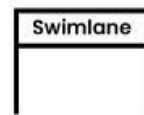
Initial State



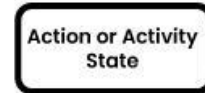
Final State



Decision node

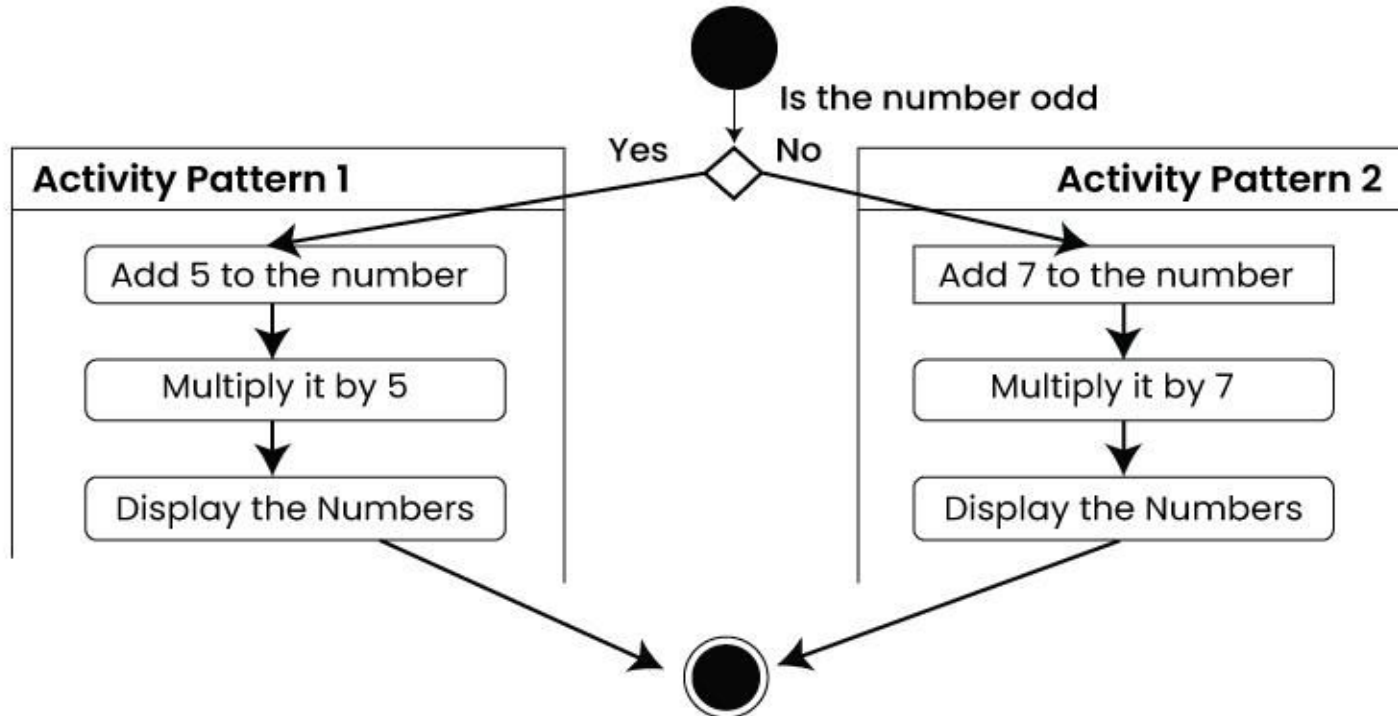


Swimlane



Activity State

Діаграма активностей. Приклади



Діаграма активностей. Приклади

