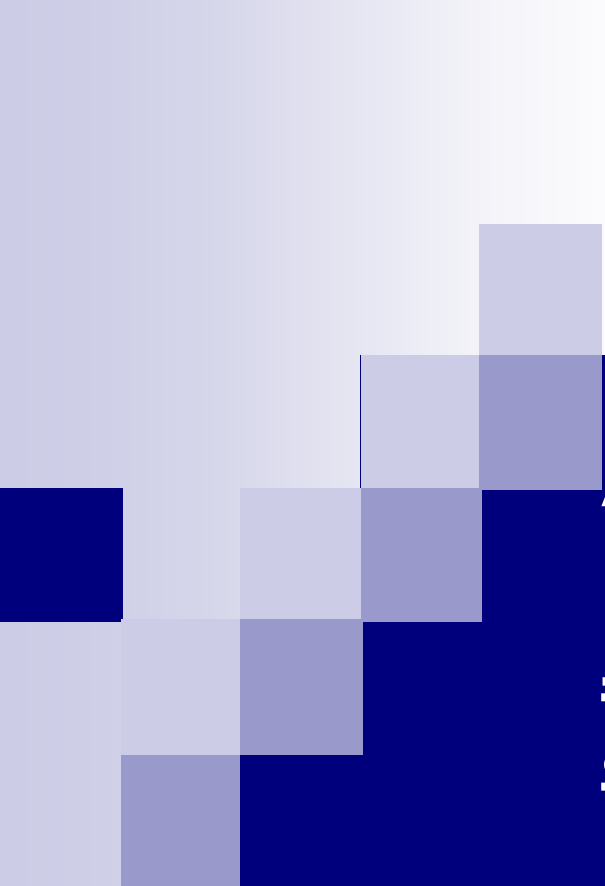




Алгоритми та структури даних

Модуль 1: Структури даних

Лекція 1. Основні поняття про алгоритми

Кудін Олексій Володимирович
avk256@gmail.com



План

1. Інтуїтивні визначення алгоритма і його властивості.
2. Математичні визначення алгоритму.
3. Приклади алгоритмів.
4. Типи задач та алгоритмів, що будуть розглядатися.

Розділ 1. Структури даних

Тема 1. Поняття алгоритму

Тема 2. Основи аналізу алгоритмів

Тема 3. Абстрактні типи даних

Тема 4. Рекурсивні алгоритми

Розділ 2. Методи розробки алгоритмів

Тема 5. Метод грубої сили

Тема 6. Метод декомпозиції

Тема 7. Метод перетворення

Тема 8. Жадібні алгоритми

Алгоритм — це послідовність чітко визначених інструкцій, призначених для рішення деякої задачі.

Алгоритм має наступні властивості:

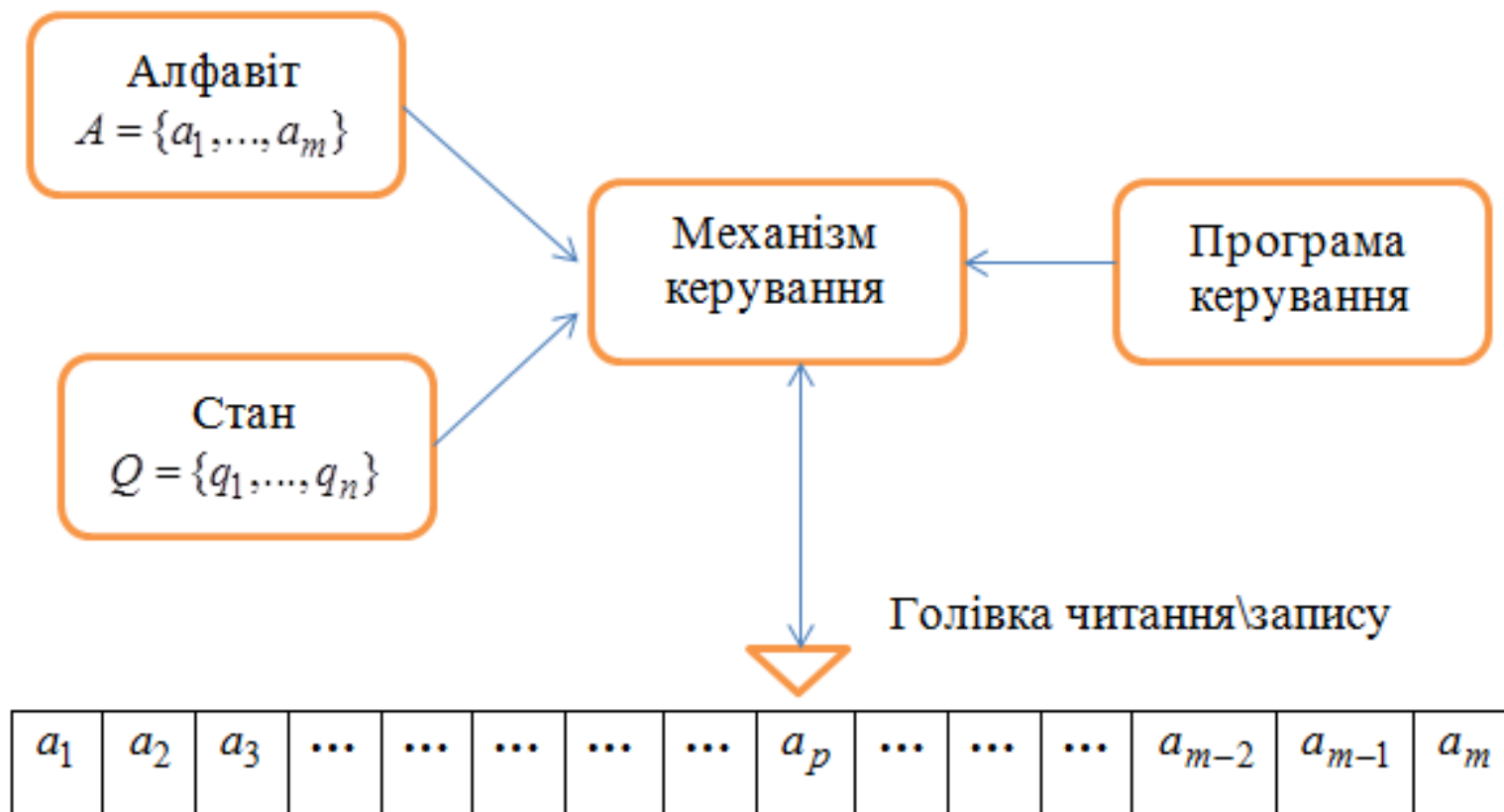
1. Дискретність.
2. Результативність.
3. Закінченість.
4. Визначеність.
5. Масовість.
6. Ввід.
7. Вивід.

Алгоритмізація – це загальна послідовність дій, які необхідно виконати для побудови алгоритму рішення задачі, у тому числі – виділення конкретних кроків алгоритмічного процесу, визначення виду формального запису для кожного кроку й установлення певного порядку виконання кожного кроку

1. Моделей, засновані на понятті рекурсивної функції.
2. Моделі на основі опису детермінованого пристрою, що працює по кроках і виконує на кожному кроці заздалегідь визначені операції з елементами пристрою й даними (машини Поста, Тьюринга).
3. Моделі, пов'язані з роботою зі словами в деякому фіксованому алфавіті, які за допомогою підстановок переходять в інші слова (нормальний алгоритм Маркова).

Машина Тюринга — математичне поняття, введене для формального уточнення інтуїтивного поняття алгоритму. Названа на честь англійського математика Алана Тюринга, який запропонував це поняття у 1936 р. Аналогічну конструкцію машини згодом і незалежно від Тюринга ввів американський математик Еміль Пост.

Теза Тюринга. Усякий алгоритм можна представити у формі машини Тюринга.



Схематичне зображення машини Тюринга

Обчислення НСД чисел m і n за допомогою алгоритму Евкліда

Крок 1. Якщо $n = 0$, повернути m як відповідь і закінчити роботу; інакше перейти до кроку 2.

Крок 2. Поділити націло m на n і привласнити значення остачі змінної r .

Крок 3. Привласнити значення n змінної m , а значення r — змінної n .

Перейти до кроку 1.

Обчислення НСД чисел m і n методом послідовного перебору

Крок 1. Привласнити значення функції $\min \{m, n\}$ змінної t .

Крок 2. Розділити m на t . Якщо остача дорівнює нулю, перейти до кроку 3; інакше перейти до кроку 4.

Крок 3. Розділити n на t . Якщо остача дорівнює нулю, повернути t як відповідь і закінчити роботу; інакше перейти до кроку 4.

Крок 4. Відняти 1 з t . Перейти до кроку 2.

Обчислення НСД чисел m й n «шкільним» методом

Крок 1. Розкласти на прості множники число m .

Крок 2. Розкласти на прості множники число n .

Крок 3. Для простих множників чисел m і n , знайдених на кроці 1 і 2, виділити їхні загальні дільники. (Якщо p є загальним дільником чисел m і n і зустрічається в їхньому розкладанні на прості множники, відповідно, p^m і p^n раз, то при виділенні потрібно повторити це $\min\{p^m, p^n\}$ раз)

Крок 4. Обчислити добуток всіх виділених загальних дільників і повернути його як результат пошуку НСД двох зазначених чисел.

1. Сортування;
2. Пошук;
3. Обробка рядків;
4. Задачі з теорії графів;
5. Комбінаторні задачі;
6. Геометричні задачі;
7. Чисельні задачі.

Резюме (що встигли за лекцію)

- Дали інтуїтивне визначення алгоритма
- Дали формальне визначення алгоритма
- Розглянули машину Тюринга
- Розглянули три алгоритма визначення НСД
- Розглянули основні типи задач

- Ознайомитись з поняття нормальний алгоритм Маркова.