МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ   
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ   
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА  
Алгоритми та методи обчислень

ЗВІТ

З ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Виконав:

студент групи КН-23-1

Сидоренко А.Ю.

Кременчук 2023

**Практична робота № 1**

**Тема.** Асимптотична складність алгоритмів. 𝐎-нотація

**Мета:** набути практичних навичок у розв’язанні задач на оцінку асимптотичної складності алгоритмів у 𝑂.

**Хід роботи**

**Завдання:**

10. Дано функції 𝑓(𝑛) = 150𝑛2 + 11 та 𝑔(𝑛) = 𝑛2 . Покажіть, що 𝑓(𝑛) = 𝑂(𝑔(𝑛))

Розв’язання.

Згідно з визначенням, 150𝑛2 + 11 = 𝑂(𝑛), якщо існує дві константи 𝑐 та 𝑛0 такі, що

150𝑛2 + 11 ≤ 𝑐 ⋅ 𝑛2 для ∀ 𝑛 ≥ 𝑛0 .

Ми можемо знайти цю константу декількома шляхами. Перший шлях наступний:

150𝑛2 + 11 ≤ 150𝑛2 + 11n2, де 𝑛 ≥ 1. = 161𝑛2

Тому 𝑐 = 161 і 𝑛0 = 1 задовольнили визначенню, і ми довели те, що хотіли.

15. Дано функції 𝑓(𝑛) = 50𝑛3 – 25 та 𝑔(𝑛) = 𝑛3 . Покажіть, що 𝑓(𝑛) = 𝑂(𝑔(𝑛)).

Розв’язання.

Згідно з визначенням, 50𝑛3 – 25 = 𝑂(𝑛), якщо існує дві константи 𝑐 та 𝑛0 такі, що

50𝑛3 – 25 ≤ 𝑐 ⋅ 𝑛3 для ∀ 𝑛 ≥ 𝑛0 .

Ми можемо знайти цю константу декількома шляхами. Перший шлях наступний:

50𝑛3 – 25 ≤ 50𝑛3 – 25n3, де 𝑛 ≥ 1 = 25𝑛3

Тому 𝑐 = 25 і 𝑛0 = 1 задовольнили визначенню, і ми довели те, що хотіли.

**Контрольні питання 1.**

1. Що таке асимптотична складність алгоритму?

Асимптотична складність алгоритму - це оцінка часу або пам'яті, необхідного для виконання алгоритму, яка визначається на основі зростання розміру вхідних даних.

1. Яким чином визначається 𝑂-нотація і яка її сутність?

O-нотація (Big O notation) - це математична нотація, яка використовується для визначення асимптотичної верхньої межі функції. Сутність O-нотації полягає в тому, щоб дати оцінку росту функції при збільшенні вхідних даних.

1. Які основні правила використання 𝑂-нотації при аналізі алгоритмів?

Основні правила використання О-нотації:

* Визначення найгіршого випадку
* Ігнорування констант
* Вибір найбільш впливового члена
* Розділення на частини
* Ігнорування менших членів

1. Що означають вирази 𝑂(1), 𝑂(𝑛), 𝑂(𝑛2 ) в контексті асимптотичної складності?

Вони дозволяють нам прогнозувати, як швидко зростає час виконання (або обсяг пам'яті) алгоритму залежно від розміру вхідних даних n, що допомагає нам вибирати найбільш ефективні алгоритми для вирішення конкретних задач.

1. Яким чином визначити асимптотичну складність алгоритму за його кодом або математичним виразом?

Визначення асимптотичної складності алгоритму може бути виконане за допомогою різних методів, таких як:

* Аналіз коду алгоритму.
* Використання математичного аналізу.
* Використання аналітичних інструментів.

Незалежно від вибраного методу, аналіз асимптотичної складності алгоритму дає уявлення про його ефективність при роботі з великими обсягами даних, а також допомагає вибрати найбільш оптимальний алгоритм для конкретної задачі.