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 І СТРУКТУРИ ДАННИХ**»

Звіт

З ПРАКТИЧНОЇ роботи №2

Виконав

студент групи КН-24-1

Озівський В. В.

Перевірив

доцент кафедри КІЕ

Сидоренко В. М.

Кременчук 2025

|  |  |
| --- | --- |
| Тема: | Асимптотична складність алгоритмів. Інші нотації |
| Мета: | набути практичних навичок у розв’язанні задач на оцінку  асимптотичної складності алгоритмів у Ω, Θ, 𝜊, 𝜃, 𝜔-нотаціях. |

Хід роботи

Постановка завдання

Завдання полягає у розв’язанні двох задач, які потрібно вибрати зі списку. Правило вибору номерів наступний: 𝑛, 𝑛 + 5, де 𝑛 – номер студента в списку групи. У разі, якщо було досягнуто кінця списку задач, потрібно циклічно повернутися на його початок.

Розв’язання задачі згідно зі своїм варіантом

4. Розглянемо функції та . Покажіть, що 𝑓(𝑛) = 𝛺(𝑔(𝑛)).

Дано функції f та g:

Довести, що 𝑓(𝑛) = Ω(𝑔(𝑛)).

Розв’язання. Подамо нашу функцію у наступному вигляді:

Видно, що для ∀𝑛 > 0 = 2

Таким чином, можна записати

Таким чином, маємо 𝑛0 = 2, 𝑐 = 5.

9. Розглянемо функції і . Показати, що 𝑓(𝑛) = 𝑂(𝑔(𝑛)), використовуючи метод меж.

Дано функції f та g:

Показати, що 𝑓(𝑛) = 𝑂(𝑔(𝑛)).

Для того, щоби показати, що , нам потрібно перевірити, чи дорівнює значення наступної межі 0, або деякій константі 𝑐 > 0

Для розв’язання невизначеності ∞ ∞ застосуємо правило Лопіталя:

,

,

,

,

,

,

Відповіді на контрольні питання

1. Що таке асимптотична складність алгоритму?

Асимптотична складність алгоритму – це функція, що характеризує залежність кількості необхідних ресурсів (часу або пам’яті) від розміру вхідних даних. Вона визначає швидкість зростання витрат при збільшенні розміру задачі.

1. Які інші нотації, крім O-нотації, використовуються для вираження асимптотичної складності?

Крім O-нотації, для вираження асимптотичної складності алгоритмів використовуються такі нотації:

Ω-нотація (велика омега) — визначає асимптотичну нижню межу зростання функції.

Θ-нотація (тета) — описує точну асимптотичну складність, коли функція має однакову верхню та нижню межі.

o-нотація (маленька о) — позначає строгу верхню межу, коли функція зростає повільніше, ніж задана.

ω-нотація (маленька омега) — позначає строгу нижню межу, коли функція зростає швидше, ніж задана.

1. Як визначити асимптотичну складність алгоритму за допомогою символів Θ і Ω?

Ω-нотація: Щоб визначити асимптотичну складність за допомогою Ω, потрібно знайти додатну константу і число n0, такі що для всіх

0 виконується .

Θ-нотація: Для визначення Θ-складності необхідно довести, що функція f(n) має одночасно верхню межу (O) і нижню межу (Ω) одного порядку. Тобто існують константи і , такі що

для всіх .

1. Яка різниця між O-нотацією, Θ-нотацією і Ω-нотацією?

O-нотація: описує асимптотичну верхню межу зростання функції.

Ω-нотація: описує асимптотичну нижню межу.

Θ-нотація: описує точну межу зростання, поєднуючи O і Ω.

1. Які основні властивості інших нотацій, таких як o (маленька о), ω (маленька омега)?

o-нотація (маленька о): Позначає строгу верхню межу. означає, що зростає повільніше, ніж , тобто для будь-якого існує , таке що для всіх .

ω-нотація (маленька омега): Позначає строгу нижню межу. означає, що зростає швидше, ніж , тобто для будь-якого існує , для всіх .

o і ω є більш строгими, ніж O і Ω, і використовуються для точнішого аналізу, коли потрібно підкреслити, що функція зростає значно повільніше або швидше за іншу.