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 ДАНИХ**»

Звіт

З ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ № 2

Виконав

студент групи КН-24-1

Шпак А.П.

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.

**Завдання:** полягає у розв’язанні двох задач, які потрібно вибрати зі списку. В моєму випадку це 12 і 2.

Завдання 2

2. Маємо дві функції 𝑓(𝑛) = 4𝑛 3 − 12𝑛 + 9 і 𝑔(𝑛) = 𝑛 3 . Довести, що 𝑓(𝑛) = 𝛺(𝑔(𝑛)).

Розв’язання. Подамо нашу функцію у наступному вигляді:

f(n)=4n3−12n+9=n3+(3n3−12n+9)

Видно, що вираз 3n3−12n+9 є додатним для достатньо великих n.

Зокрема, при n≥2

Таким чином, можна записати:

3n3−12n+9≥3n3−12n≥3n3−12n3=−9n3

f(n)=4n3−12n+9≥n3

Таким чином, маємо 𝑛0 = 2, 𝑐 = 1.

Завдання 12

12. Дано функції 𝑓(𝑛) = 𝑛2 + 3𝑛 + 10 і 𝑔(𝑛) = 𝑛4 . Показати, що 𝑓(𝑛) = 𝑂(𝑔(𝑛)), використовуючи метод меж.

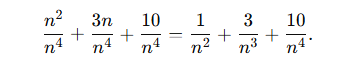
Розв’язання. Подамо нашу функцію у наступному вигляді:

n2+3n+10≤c⋅n4.

Поділимо обидві частини нерівності на n4:



Роспишемо нашу функцію,розділивши член у чисельнику:



Таким чином, маємо 𝑛0 = 1, 𝑐 = 1.

Відповіді на контрольні питання

**1.Асимптотична складність алгоритму** – це спосіб опису його продуктивності в термінах зростання часу виконання або використання пам’яті при збільшенні розміру вхідних даних n.

2. **Інші нотації**:

* Θ(n) — точна межа
* Ω(n) — нижня межа
* o(n) — суворо менша верхня межа
* ω(n) — суворо більша нижня межа

3. **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 .

4.**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.

5. **Властивості інших нотацій**:

* o(g(n))— f(n) зростає повільніше, ніж g(n) (суворо менша межа).
* ω(g(n))— f(n)зростає швидше, ніж g(n) (суворо більша межа).
* (g(n)) (з верхнім індексом) використовується рідше, але зазвичай означає більш точні оцінки в межах рівномірної асимптотики.
* **Висновок:** Набув практичних навичок у розв’язанні задач на оцінку асимптотичної складності алгоритмів у Ω, Θ, 𝜊, 𝜃, 𝜔-нотаціях.