МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Навчалньно-науковий інститут електричної інженерії та інформаційних технологій

Кафедра автоматизації та інформаційних систем

**ПРАКТИЧНА РОБОТА**

Виконав: студент групи КІ-23-1

Черниш В’ячеслав Олександрович

Перевірив:

Сидоренко Валерій Миколайович

м. Кременчук

2024 рік

**Практична робота № 2**

**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

5. Розглянемо функції 𝑓(𝑛) = 5𝑛3 − 10𝑛 + 20 та 𝑔(𝑛) = 𝑛3. Покажіть, що 𝑓(𝑛) = 𝛺(𝑔(𝑛)).

f(n)≥c⋅g(n),

*Виберемо c=4, тоді:*

*n0​=3.*

*При c=4 і n0=3, для всіх n≥n0​ виконується:*

*Отже, умови Ω-Omega-нотації виконуються.*

𝑓(n) ≤ *C* ⋅ 𝑔(n)

𝑓(n) ≤ *C* ⋅ 𝑔(n)

𝑓(𝑛) = 𝑂(𝑔(𝑛))

*Контрольні питання*

***1. Що таке асимптотична складність алгоритму?***

***Асимптотична складність алгоритму*** *визначає, як змінюється кількість ресурсів , необхідних для виконання алгоритму, залежно від розміру вхідних даних (n) при n→∞.  
Це спосіб оцінити поведінку алгоритму незалежно від деталей реалізації або апаратного забезпечення.*

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

*Крім O-нотації (велика О), використовуються такі нотації:*

* *Θ-нотація:* ***точна оцінка*** *зростання.*
* *Ω-нотація:* ***нижня межа*** *зростання.*
* *o-нотація:* ***строга верхня межа****.*
* *ω-нотація:* ***строга нижня межа****.*

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

* ***Θ-нотація:*** *визначає точну асимптотичну складність, коли функція f(n) одночасно має верхню і нижню межі, що масштабуються однаково.  
  Формально:*

*f(n)=Θ(g(n))якщо c1⋅g(n)≤f(n)≤c2⋅g(n)для всіх n≥n0.*

* ***Ω-нотація:*** *показує* ***нижню межу****. Функція f(n) зростає не повільніше за g(n).  
  Формально:*

*f(n)=Ω(g(n))якщоf(n)≥c⋅g(n)для всіх n≥n0.*

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

| ***Нотація*** | ***Тип межі*** | ***Опис*** |
| --- | --- | --- |
| ***O*** | *Верхня межа* | *f(n) зростає не швидше за g(n).* |
| ***Θ*** | *Точна межа* | *f(n) зростає точно так само, як g(n).* |
| ***Ω*** | *Нижня межа* | *f(n) зростає не повільніше за g(n).* |

*O-нотація використовується для визначення* ***найгіршого випадку****.*

*Θ-нотація застосовується, коли зростання f(n) повністю описується функцією g(n).*

*Ω-нотація показує* ***найкращий випадок*** *або нижню межу поведінки.*

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

***o-нотація (маленька о)***

*Вказує* ***строгу верхню межу****, тобто f(n) зростає повільніше, ніж g(n).*

*Формально:*

***ω-нотація (маленька омега)***

*Вказує* ***строгу нижню межу****, тобто f(n) зростає швидше, ніж g(n).*

*Формально:*