

1. Що таке асимптотична складність алгоритму?

Асимптотична складність алгоритму – це міра, яка характеризує поведінку часу виконання або використання пам'яті алгоритмом у залежності від розміру вхідних даних, коли цей розмір прямує до нескінченності. Вона дозволяє оцінити ефективність алгоритму, не зважаючи на деталі його реалізації чи апаратне забезпечення.

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

O -нотація (Big O notation) визначається як функція, що описує верхню межу часу виконання або використання пам'яті алгоритмом у найгіршому випадку. Її сутність полягає у наданні простого способу вираження асимптотичної поведінки алгоритму, ігноруючи константи та менш значущі терміни.

Формально, функція $f(n)$ є $O(g(n))$, якщо існують константи $c > 0$ і n_0 , такі що для всіх $n \geq n_0$ виконується нерівність:

$$f(n) \leq c \cdot g(n)$$

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

Основні правила використання O -нотації включають:

- Ігнорування констант:** Всі постійні множники відкидаються (наприклад, $O(2n)$ стає $O(n)$).
- Ігнорування менш значущих термінів:** У виразі залишаються тільки найвищі порядкові терміни (наприклад, $O(n^2 + n)$ стає $O(n^2)$).
- Значення n :** Вважається, що n – це розмір вхідних даних, який прямує до нескінченності.
- Використання найгіршого випадку:** O -нотація зазвичай визначає час виконання у найгіршому випадку.

4. Що означають вирази $O(1)$, $O(n)$, $O(n^2)$ в контексті асимптотичної складності?

- $O(1)$: Константна складність, незалежна від розміру вхідних даних. Алгоритм виконується за фіксований час, наприклад, доступ до елементу масиву за індексом.
- $O(n)$: Лінійна складність, час виконання алгоритму зростає прямо пропорційно розміру вхідних даних. Приклад: одноразовий прохід по масиву.
- $O(n^2)$: Квадратична складність, час виконання алгоритму зростає пропорційно квадрату розміру вхідних даних. Приклад: подвійний вкладений цикл.

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

Визначення асимптотичної складності включає наступні кроки:

5. **Аналіз основних операцій:** Визначте найважливіші операції (наприклад, порівняння, присвоєння) у коді.
6. **Оцінка кількості операцій:** Підрахуйте кількість виконуваних операцій у залежності від розміру вхідних даних n .
7. **Визначення найбільш значущих термінів:** Виберіть терміни, які мають найбільший вплив на час виконання або використання пам'яті при великих значеннях n .
8. **Спрощення виразу:** Виключіть константи та менш значущі терміни для спрощення виразу до форми O -нотації.