

УДК 621.914

Є.О. Марценюк канд. техн. наук, доц., М.О. Холкін
Тернопільський національний економічний університет, Україна

ОЦІНЮВАННЯ СКЛАДНОСТІ АЛГОРИТМІВ ПОШУКУ ТА СОРТУВАННЯ

E.O. Martsennyuk, Ph.D., Assoc. Prof., M.O. Holkin
ESTIMATION OF SEARCH AND SORTING ALGORITHMS COMPLEXITY

Велика кількість актуальних завдань досліджень та проектування вимагають для свого рішення можливості попереднього оцінювання складності алгоритмів і обчислень, а також реалізації програм. Поняття складності зумовлено безпосередньо з розробкою та реалізацією конкретних алгоритмів і програм. Труднощі вирішення проблем складності визначаються неоднозначністю методів розробки конкретних програм і різноманітністю алгоритмічних мов, технологій програмування, а також значним впливом суб'єктивних факторів. Постановка і розв'язання нової задачі доцільні, якщо за їхньою допомогою покращуються результати деякого процесу, чи процес реалізується за незначних витрат ресурсів. Очікуваний у цьому випадку вигреш вдається звичайно оцінити за наявністю прогнозу змінюваних параметрів процесу, що розглядається.

Алгоритм розв'язання масової задачі описує розв'язання будь-якого її екземпляра. Екземпляри багатьох задач можна охарактеризувати значенням деякого числового параметра. Наприклад, довжиною масиву чи кількістю чисел, які треба прочитати з клавіатури. Або натуральним числом, про яке ми хочемо дізнатися, чи просте воно. Найчастіше цим параметром є кількість скалярних значень, обробка яких задається алгоритмом. Кажуть, що екземпляр задачі має розмір N , якщо задається даними, складеними з N скалярних значень (наприклад, масивом із N елементів).

Нехай A позначає алгоритм розв'язання деякої масової задачі. Позначимо через $F(A, \text{екземпляр})$ кількість елементарних дій у процесі розв'язання цього екземпляра задачі за алгоритмом A , а через $F(A, n)$ - максимум кількості елементарних дій серед усіх екземплярів розміру n .

Наприклад, якщо при сортуванні обміном масив спочатку відсортований навпаки, то слідом за кожним порівнянням відбувається обмін. А це ще три присвоювання. Якщо нехтувати допоміжними операціями із змінами індексів, то $F(A, n) = 4 \cdot n \cdot (n-1) / 2$.

Для оцінки складності переважної більшості реальних алгоритмів достатньо логарифмічної, степеневої та показникової функцій, а також їх сум, добутків та підстановок. Усі вони монотонно зростають і задаються простими аналітичними виразами. Тепер означимо поняття складності задачі. Алгоритми пошуку в упорядкованому масиві свідчать, що одна й та сама задача може мати алгоритми розв'язання з різною складністю. Неформально, під складністю задачі розуміють найменшу зі складностей алгоритмів її розв'язання. Іншими словами, задача має складність порядку $G(n)$, якщо існує алгоритм її розв'язання зі складністю $O(G(n))$ і не існує алгоритмів зі складністю $o(G(n))$.

Наприклад, складність задачі пошуку в упорядкованому масиві визначається складністю алгоритму двійкового пошуку, тому й оцінюється функцією $\log n$. Задача сортування масиву має складність порядку $n \cdot \log n$.