

PHÂN TÍCH ĐỘ PHỨC TẠP CỦA THUẬT TOÁN KHÔNG ĐỀ QUY

Ngày 22 tháng 3 năm 2023

1 Bài 1:

- a. Output của thuật toán $S(n) = \sum_{i=1}^n i^2$.
- b. Basic operation của thuật toán là phép nhân.
- c. Số Lần thực thi:

$$C(n) = \sum_{i=1}^n 1 = n.$$

- d. Lớp hiệu năng: $\Theta(n)$
- e. Sử dụng công thức tính tổng bình phương n số đầu tiên $\sum_{i=1}^n i^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$.
Khi đó $C(n) \in \Theta(1)$.

2 Bài 2:

- a. Hiệu của phần tử lớn nhất và phần tử nhỏ nhất trong mảng.
- b. Basic operation của thuật toán là phép so sánh.
- c. Số lần thực thi phép toán cơ sở

$$C(n) = \sum_{i=1}^{n-1} 2 = 2(n-1)$$

- d. Lớp hiệu năng: $C(n) \in \Theta(n)$.
- e. Không có đề xuất.

3 Bài 3:

- a. Thuật toán trả về true nếu ma trận A đối xứng và false nếu ma trận không đối xứng.
- b. Basic operation của thuật toán là phép so sánh.
- c. Số lần thực thi của toán tử cơ bản:

$$C(n) = \sum_{i=0}^{n-2} \sum_{j=i+1}^{n-1} 1 = \sum_{i=0}^{n-1} n - 1 - i = \frac{n(n-1)}{2}$$

- d. Lớp hiệu năng: $\Theta(n^2)$
- e. Không có đề xuất.

4 Bài 4:

- a. Xác định lớp hiệu năng thời gian của thuật toán:

$$\begin{aligned} C(n) &= \sum_{i=0}^{n-2} \sum_{j=i+1}^{n-1} \sum_{k=i}^n 1 = \sum_{i=0}^{n-2} \sum_{j=i+1}^{n-1} n - i + 1 = \sum_{i=0}^{n-2} (n - i + 1)(n - i - 1) \\ &= \sum_{j=1}^{n-1} j(j+2) = \sum_{j=1}^{n-1} j^2 + \sum_{j=1}^{n-1} 2j = \frac{n(n-1)(2n-1)}{2} + n(n-1) \\ &= \frac{n(n-1)(2n+5)}{6} \in \Theta(n^3). \end{aligned}$$

- b. Có thể giúp thuật toán chạy nhanh hơn bằng cách thay thế phép chia $A[j, i]/A[i, i]$ nằm trong vòng lặp trong cùng bằng một biến tạm(temp).