

BÀI TẬP THỰC HÀNH TUẦN 06
MÔN: PHÂN TÍCH THUẬT TOÁN

Bài 1. Cho một số tự nhiên x và A là 1 mảng N số tự nhiên đôi một khác nhau. Hãy thiết kế một thuật toán có độ phức tạp $O(N \log N)$ theo thời gian để kiểm tra xem có tồn tại (i, j) sao cho $A[i] + A[j] = x$.

1. Input: N, A, x .
2. Output: (i, j) .

Trong đó cho $x = 50$.

- N tăng dần theo thứ tự 10, 20, 30, ..., 1000.
- A được tạo ngẫu nhiên sao cho $A[i] \in [1, 2, \dots, 10000]$, $A[i] \neq A[j] \forall i, j \in \{1, \dots, 1000\}$.
- Chứng minh rằng thuật toán đưa ra thỏa yêu cầu đề bài.
- Với mỗi $N \in \{10, 20, \dots, 1000\}$, chọn $x = 50$ tạo ngẫu nhiên A và tính thời gian trung bình để kiểm tra $\exists(i, j) : A[i] + A[j] = x$. Gọi giá trị đó là $T(N)$. So sánh kết quả thực nghiệm và kết quả lý thuyết: $T(N) = O(N \log N)$.

Bài 2 (Bonus). Cho một số tự nhiên x và mảng A gồm N số tự nhiên đôi một khác nhau. Hãy thiết kế thuật toán có độ phức tạp $O(N^2)$ để kiểm tra có tồn tại (i, j, k) sao cho $A[i] + A[j] + A[k] = x$. Chứng minh bằng lý thuyết và thực nghiệm như câu 1.

LƯU Ý:

- Nộp bài: code + 1 file report trình bày lại toàn bộ quá trình làm bài thực hành (bắt buộc).
- Bài làm giống nhau trừ 50% trên tổng số điểm của tuần đó.