

BÀI TẬP CHƯƠNG 3

I. Bài tập về sắp xếp nâng cao

Bài 1. Cho mảng số nguyên. Hãy sắp xếp chúng theo nguyên tắc: a đứng trước b nếu tổng các chữ số của a nhỏ hơn b . Nếu hai số có tổng các chữ số bằng nhau, số nào nhỏ hơn sẽ đứng trước. Ví dụ: số 4 và số 13 có tổng chữ số bằng nhau, nhưng $4 < 13$ nên 4 sẽ đứng trước 13 trong mảng kết quả.

Ví dụ: $a = \{13, 20, 7, 4\}$ thì kết quả là: $[20, 4, 13, 7]$

Bài 2. Tìm một và trung vị của một mảng số sử dụng phương pháp sắp xếp đếm phân phối (counting sort). Minh họa các bước tìm một với mảng số $A = \{1, 4, 1, 2, 7, 1, 2, 5, 3, 6\}$.

Chú ý: một là số có tần suất lớn nhất trong mảng. Với một mảng các số được sắp theo thứ tự tăng dần, trung vị là số chính giữa mảng nếu mảng có số lẻ phần tử, là trung bình của hai số chính giữa mảng nếu mảng có số chẵn phần tử.

Bài 3. Bạn được cho một mảng A kích thước N và một số nguyên K . Mảng này gồm N số nguyên có giá trị từ 1 đến 107. Mỗi phần tử $a[i]$ của mảng này có **trọng số đặc biệt** được tính: $a[i] \% K$. Bạn cần sắp xếp mảng này theo thứ tự giảm dần của các **trọng số đặc biệt**, tức là phần tử có trọng số đặc biệt lớn nhất thì đứng ở đầu dãy, tiếp đến là phần tử có trọng số đặc biệt lớn thứ hai, ... Trong trường hợp hai phần tử có cùng trọng số đặc biệt thì phần tử có giá trị nhỏ hơn sẽ đứng trước.

II. Sắp xếp ngoài

Bài 4. Cài đặt các thuật toán sắp xếp ngoài

1. Phương pháp trộn Run
2. Phương pháp trộn tự nhiên
3. Phương pháp trộn đa lối cân bằng
4. Phương pháp trộn đa pha

III. Bài tập về bảng băm (hash table)

Bài 5. Chèn dãy giá trị $\{4371, 1323, 6173, 4199, 4344, 9679, 1989\}$ vào bảng băm với hàm băm $\text{hash}(x) = x \% 10$:

- a) Bảng băm dây chuyền
- b) Bảng băm thăm dò tuyến tính
- c) Bảng băm thăm dò bậc hai

Bài 6. Cài đặt từ điển dựa trên bảng băm:

- Dây truyền.
- Thăm dò tuyến tính.
- Thăm dò bậc hai.

Bài 7. Cài đặt cấu trúc unordered_set.

Bài 8. Cài đặt cấu trúc unordered_map.

IV. Bài tập về tìm kiếm

Bài 9. Một ảnh được biểu diễn bởi một mảng hai chiều các số nguyên, mỗi số nguyên biểu diễn giá trị điểm ảnh của ảnh đó (từ 0 đến 65535). Cho một tọa độ (sr, sc) biểu diễn điểm ảnh xuất phát (hàng và cột) của thuật toán tô màu loang (flood fill) và một giá trị màu mới newColor dùng để loang màu trong ảnh. Để thực hiện một vết loang, xem xét điểm ảnh xuất phát, thêm mọi điểm ảnh theo 4 hướng có cùng màu và kề với điểm ảnh xuất phát, tiếp theo thêm mọi điểm ảnh kề với các điểm ảnh đó (cũng cùng màu với điểm ảnh xuất phát), và cứ như vậy. Thay thế màu của tất cả các điểm ảnh được đề cập bên trên bằng màu mới newColor. Cuối cùng, trả lại ảnh đã được sửa đổi.

Bài 10. Cho một địa hình có dạng chữ nhật kích thước $M \times N$. Mỗi vị trí (i, j) là một cây cột có độ cao là một số tự nhiên $h[i][j]$ ($i=1..M, j=1..N$). Sau một trận mưa to, hãy tính tổng thể tích nước đọng lại trên địa hình.

Bài 11. Xét bài toán Tìm mật khẩu, yêu cầu của bài toán như sau:

- Mật khẩu gồm 8 kí tự (bao gồm chữ cái, chữ số và khoảng trắng) - Ví dụ: hoilamgi.
- Mỗi lần thử, hệ thống sẽ báo về số lượng kí tự đúng với mật khẩu.

Yêu cầu tìm ra chuỗi mật khẩu cho trước bằng thuật toán di truyền (GA) và tối ưu bầy đàn (PSO).