

Trường Đại Học Công Nghệ - ĐHQGHN

Cấu Trúc Dữ Liệu & Giải Thuật

Thi Cuối Kỳ - 16/06/2017

Thời Gian: 100 phút (không sử dụng tài liệu)

Phần bắt buộc: 06 câu hỏi. Trả lời tất cả các câu hỏi.

Phần lựa chọn: 02 câu hỏi. Trả lời 1 trong 2 câu hỏi.

I. Phần bắt buộc [8,5 điểm] trả lời tất cả các câu hỏi.

Câu 1. [1,0 điểm]

1. Sắp xếp độ phức tạp tính toán (ký hiệu O) theo thứ tự tăng dần:

$O(n)$, $O(1)$, $O(2^n)$, $O(n \cdot \log_2 n)$, $O(n^2)$, $O(\log_2 n)$, $O(n^3)$.

2. Tìm độ phức tạp tính toán cho hàm `sum()` dưới đây:

```
int sum(int m, int n, int K) {  
    int s = 0;  
    for (int i = 0; i < n; i++) {  
        s += i;  
        if (i == K % 2) {  
            for (int j = 0; j < m; j++) {  
                s += j;  
            }  
        }  
    }  
    return s;  
}
```

Câu 2. [1,5 điểm]

Cho hàng đợi Q gồm các giá trị $[4, 3, 2, 1]$, trong đó đầu hàng đợi 4 (bên trái) lấy ra, đuôi hàng đợi 1 (bên phải) thêm vào; và có một ngăn xếp S rỗng.

Chỉ sử dụng S , Q và thêm một biến duy nhất nếu cần (không được sử dụng thêm bất kỳ cấu trúc dữ liệu nào khác).

1. Cho biết tình trạng của hàng đợi Q và ngăn xếp S sau 2 thao tác sau:

`S.push(Q.dequeue()); S.push(Q.dequeue());`

Trong đó, `dequeue()` có trả về khóa ở đầu hàng đợi.

2. **Liệt kê** các thao tác (trên Q , S và biến nếu cần) để có được ngăn xếp S như sau:

a. $[3, 1]$

b. $[3, 4]$

Trong đó, đỉnh ngăn xếp ở bên phải, 1 ở (a) và 4 ở (b).

Câu 3. [1,5 điểm]

Mình họa thuật toán sắp xếp gộp (Mergesort) bằng việc sắp xếp theo thứ tự tăng dần dãy số sau $[7, 3, 5, 0, 8, 1, 2, 9, 4, 6]$. Liệt kê các phần tử trong các mảng con của từng bước.

Cho biết độ phức tạp tính toán trung bình và xấu nhất của thuật toán sắp xếp gộp. Thế nào là thuật toán sắp xếp ổn định? Sắp xếp gộp có ổn định không?

Câu 4. [2,0 điểm]

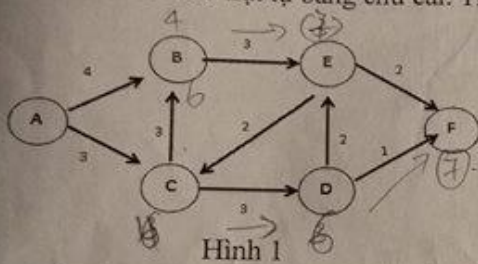
- Lần lượt chèn các khóa sau [6, 4, 9, 2, 3, 5, 7, 1] vào một cây tìm kiếm nhị phân rỗng. Vẽ cây tìm kiếm nhị phân sau khi chèn hết các khóa trên.
- Trình bày các bước để chèn đỉnh có khóa 8 vào cây thu được ở (1).
- Trình bày các bước để xóa đỉnh có khóa 10 khỏi cây thu được ở (2).

Câu 5. [1,5 điểm]

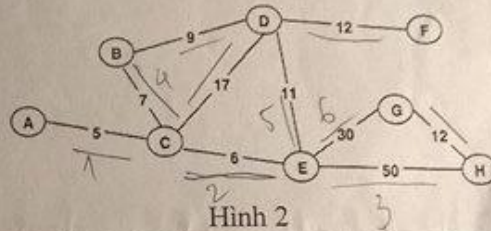
Cho đồ thị có hướng có trọng số như Hình 1. Sử dụng thuật toán Dijkstra tìm **đường đi ngắn nhất** từ A đến F. Trình bày các bước.

Câu 6. [1,0 điểm] Duyệt đồ thị theo chiều rộng or chiều sâu.

Cho đồ thị vô hướng có trọng số như Hình 2. Xuất phát từ đỉnh A, chỉ ra thứ tự các đỉnh sẽ được thăm khi tiến hành duyệt trên đồ thị theo chiều. Thứ tự duyệt các đỉnh liên kế theo trật tự bảng chữ cái. Trình bày các bước.



Hình 1



Hình 2

II. Phần lựa chọn [1,5 điểm] trả lời 1 trong 2 câu hỏi

Câu 7. Theo ký hiệu O, hãy cho biết

- Thời gian trung bình tìm kiếm 1 phần tử trong mảng của n phần tử đã sắp xếp.
- Thời gian trung bình tìm kiếm 1 phần tử trong danh sách liên kết đơn của n phần tử đã sắp xếp.
- Thời gian trung bình tìm kiếm 1 phần tử trong danh sách liên kết đơn của n phần tử chưa sắp xếp.
- Thời gian trung bình tìm kiếm 1 phần tử trong bảng băm có n phần tử.
- Thời gian xấu nhất tìm kiếm 1 phần tử trong cây tìm kiếm nhị phân có n đỉnh.
- Thời gian xấu nhất tìm kiếm 1 phần tử trong cây thứ tự bộ phận có n đỉnh.

Câu 8.

Sử dụng hàm băm sau $h(x) = (2x + 5) \bmod 11$ để đặt các phần tử của dãy khóa [12, 44, 13, 88, 23, 94, 11, 39, 20, 16, 5] vào bảng băm có độ lớn 11. Sử dụng giải pháp thăm dò tuyến tính để giải quyết xung đột.

----- HẾT ĐỀ THI -----