

## SINH VIÊN LÀM BÀI TRỰC TIẾP TRÊN ĐỀ THI

### Câu 01

a. (1,5 điểm) Hãy cho biết độ phức tạp về mặt thời gian của các công việc sau đây trong trường hợp **xấu nhất**. Lưu ý phải ghi rõ độ phức tạp dựa trên ký hiệu Big-O, ví dụ  $O(N^3)$ .

STT	Công việc	Độ phức tạp
1	Tính tổng giá trị của biểu thức $1^2 + 2^2 + \dots + n^2$	
2	Kiểm tra xem một dãy số nguyên gồm $N$ phần tử có phải một <i>dãy không tăng</i> hay không?	
3	Hiển thị giá trị của phần tử chính giữa của danh sách liên kết chứa các số nguyên gồm $N$ phần tử.	
4	Xóa một phần tử khỏi một danh sách liên kết đơn gồm $N$ phần tử.	
5	Hiển thị các giá trị khóa chặn theo chiều tăng dần trên một cây AVL gồm $N$ phần tử	
6	Xác định phần tử lớn nhất trên một min-heap gồm $N$ phần tử.	

b. (0,5 điểm) Cho một stack ban đầu rỗng. Giả sử rằng có một dãy các thao tác *push*, *pop* trên stack được thực hiện trộn lẫn vào nhau. Thao tác *push* sẽ push giá trị nguyên, từ 0 đến 9 theo thứ tự (nghĩa là, 0 sẽ được push trước 1, rồi đến 2, ... và số 9 được push cuối cùng). Thao tác *pop* sẽ in ra màn hình giá trị được trả về từ stack.

Hãy cho biết dãy các số được in ra màn hình nào sau đây KHÔNG THỂ xảy ra theo mô tả phía trên? (Chọn lựa tất cả những chọn lựa phù hợp, nghĩa là không thể xảy ra theo câu hỏi). Giải thích vắn tắt lý do chọn lựa.

☐ A. 4 3 2 1 0 9 8 7 6 5

☐ B. 4 6 8 7 5 3 2 9 0 1

☐ C. 2 5 6 7 4 8 9 3 1 0

☐ D. 4 3 2 1 0 5 6 7 8 9

## Câu 02

Cho dãy số nguyên như sau:

**22, 1, 13, 11, 24, 33, 18, 42, 31**

- a. (1,0 điểm) Lựa chọn một thuật toán sắp xếp đã biết để minh họa việc sắp xếp dãy số nguyên trên theo thứ tự *giảm dần*.

**Tên thuật toán được chọn:**

**Trình bày các bước thực hiện:**

b. Cho một bảng băm ban đầu rỗng với  $m = 11$  phần tử. Với hàm băm  $h$  như sau:

$$h(key) = key \bmod m$$

Hãy trình bày kết quả ứng với từng trường hợp xử lý đụng độ khi thêm liên tiếp các phần tử của dãy số trên vào bảng băm:

- (0,75 điểm) Dò bậc hai
- (0,75 điểm) Băm kép với hàm băm thứ hai  $h2(key) = [key \bmod (m - 1)] + 1$

	Dò bậc 2	Băm kép
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

### Câu 03

a. (1,0 điểm) Minh họa các bước khi thêm lần lượt các giá trị sau vào cây cân bằng (cây AVL/cây Đỏ-Đen/cây AA/cây 2-3/cây 2-3-4) ban đầu rỗng:

**10, 20, 15, 25, 30, 16, 18, 19**

Thể hiện chi tiết quá trình hình thành nên cây (*chỉ rõ sự thay đổi trên cây*). (Sinh viên chỉ cần chọn một loại cây cân bằng thích hợp để thực hiện cho câu a và câu b).

**Loại cây cân bằng được chọn:**

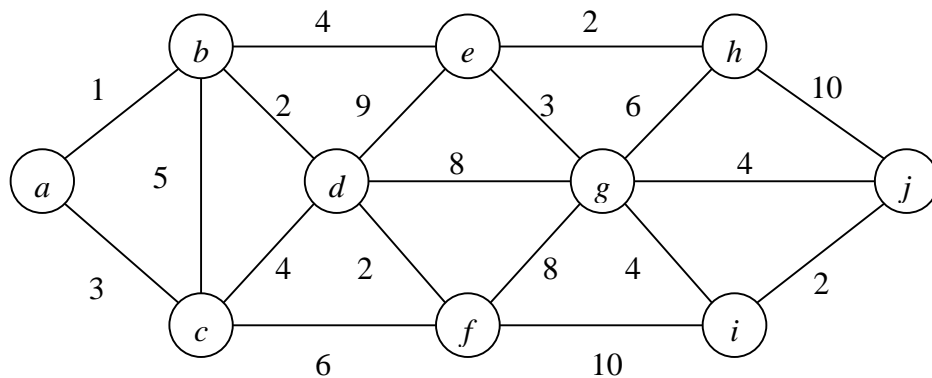
**Quá trình hình thành cây:**

b. (0,5 điểm) Vẽ cây cuối cùng sau khi xóa node chứa giá trị **30** khỏi cây cây bằng có được ở câu (a).

c. (0,5 điểm) Cho một cây nhị phân **T** có chiều cao  $h$ . Biết rằng tất cả mức từ 1 đến  $h-1$  của cây **T** đều có đầy đủ các node, riêng ở mức  $h$  thì các node còn lại sẽ được lấp đầy từ trái sang phải. Hãy cho biết trong trường hợp cây **T** có 101 node lá thì cây **T** có chiều cao bao nhiêu? Giải thích vắn tắt kết quả thu được.

#### Câu 04

Cho đồ thị vô hướng có trọng số như hình sau



Hãy thực hiện các yêu cầu sau: (Sinh viên cần nêu rõ thứ tự chọn cạnh/đỉnh trong các thuật toán.)

- (0,75 điểm) Tìm một cây khung tối thiểu có chứa cạnh **d - g**. Lý giải quá trình xác định ra cây khung như vậy.
- (0,75 điểm) Tìm một đường đi ngắn nhất từ đỉnh **a** đến đỉnh **j** mà có đi qua đỉnh **f**. Độ dài của đường đi này là bao nhiêu? Lý giải quá trình xác định đường đi như vậy.

**Câu 05**

a. (1,0 điểm) Cho một mảng gồm các phần tử N trong đó mỗi phần tử là một số nguyên nằm trong khoảng  $[1, N]$ , hãy trình bày một thuật toán xác định xem có bất kỳ phần tử trùng lặp nào không? Thuật toán được trình bày phải chạy trong thời gian tuyến tính  $O(N)$ .

Ví dụ:

4, 2, 3, 1, 5, 6	không có phần tử trùng
4, 3, 5, 6, 4, 1	có phần tử trùng

b. (1,0 điểm) Viết các khai báo cần thiết và cài đặt hàm (sử dụng ngôn ngữ lập trình C/C++) để đếm số lượng node trên cây nhị phân tìm kiếm có các khóa (mang giá trị nguyên) trong đoạn từ  $a$  tới  $b$  (biết rằng  $b > a$ ).

--HẾT--

<trang này có thể được dùng trong trường hợp các chỗ trống dành sẵn không đủ>