TailieuVNU.com

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

KỲ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN
HỌC KỲ II NĂM HỌC 2021 - 2022

ĐỀ THI MÔN
CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT
Thời gian: 90 phút
(Đề thi gồm 2 trang)

Câu 1. (1,5 điểm)

Cho danh sách liên kết đơn bao gồm các node lưu trữ giá trị **value** có kiểu số thực và con trỏ **next** trỏ đến node kế tiếp. Danh sách liên kết được quản lý bằng con trỏ **head**.

a. Tổ chức dữ liệu theo yêu cầu, và vẽ hình minh hoạ với một danh sách có 6 phần tử,
b. Viết hàm `Node* tail(Node* head)` để trả về phần tử cuối cùng của danh sách liên kết.

Câu 2. (1,5 điểm)

Cho thuật toán sắp xếp, trong đó A có chỉ số từ 0 đến N-1 (chú thích: **0 to N** gồm các giá trị **[0, 1, ..., N]**)

```
1   Algorithm sort (A, N):
2       for iter from 0 to N - 2 do
3           max_idx = iter;
4           for idx from (iter + 1) to N - 1 do
5               if A[idx] < A[max_idx] then
6                   max_idx = idx;
7           print(max_idx);
8           swap (a[iter], a[max_idx]);
```

a. Cho dãy A = [5, 3, 8, 10, 6, 15, 2, 9, 4, 1], trình bày dãy A sau khi thực hiện xong thuật toán sắp xếp,
b. Trình bày dãy các số mà hàm sort ghi ra màn hình ở dòng 7.

Câu 3. (1,5 điểm)

Cho min heap tree được xây dựng bởi dãy số:

Sinh viên không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm

TailieuVNU.com

A = [50,20,30,10,5,20,25,1,2,3,4,12,18]

trong đó phần tử **i** là parent của phần tử **2*i+1** và **2*i+2**, **i** bắt đầu chạy từ 0.

a) Trình bày cây heap tree với các node là các phần tử thuộc mảng A,
b) Lần lượt thêm vào: 35, 40, 10 lần lượt vào cuối dãy A và thực hiện phép cập nhật heap. Ghi ra giá trị của dãy chứa các phần tử của heap sau mỗi phép cập nhật (cần ghi ra 3 dãy). Biết rằng dãy chứa các phần tử heap sau khi thực hiện xây dựng cây là: [1, 2, 12, 5, 3, 18, 25, 50, 10, 20, 4, 30, 20].

Câu 4. (1,5 điểm)

Vẽ ra hash table với hàm hash **h(i) = (2i+5) mod 11** với dãy key nhập vào lần lượt là là: A = [23, 22, 25, 11, 94, 34, 0, 6, 33]

Trong trường hợp có xung đột (collision), xử lí bằng phương pháp separate chaining.

Câu 5. (2 điểm)

Cho đồ thị có hướng G gồm 8 đỉnh và 15 cạnh có trọng số như dưới đây:

Cạnh	(0,2)	(0,4)	(0,7)	(1,3)	(2,1)	(3,7)	(6,1)	(1,5)	(2,3)	(4,6)	(7,0)	(1,7)	(3,5)	(5,2)	(7,2)
Trọng số	2	5	8	6	2	3	51	4	1	9	3	9	11	11	3

a. Hãy trình bày ma trận kích thước 8x8 biểu diễn các cạnh trên đồ thị,
b. Hãy áp dụng thuật toán Dijkstra để tìm cây đường đi ngắn nhất xuất phát từ đỉnh **0 tới đỉnh 7.**

Câu 6. (2 điểm)

Sử dụng ý tưởng thiết kế thuật toán Chia để trị để tính giá trị biểu thức $E = k^n$. Hãy trình bày:

a. Viết mã giả trình bày 2 thuật toán để tính biểu thức trên với độ phức tạp lần lượt là $O(n)$ và $O(logn)$,
b. Giả sử biểu thức cần tính là 3^{20}. Trình bày các bước mô tả lại cách tính biểu thức sử dụng 1 trong 2 thuật toán trên.