

Đề thi cuối kỳ Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

Học kỳ I, 2017-2018
INT2203 1

Thời gian: 100'

Lưu ý: Đề thi có 02 tờ. Thí sinh không được phép mang tài liệu vào.

Thí sinh nộp lại đề sau khi làm bài.

Câu 1 (1 điểm): Cho trước một mảng A gồm m hàng và n cột chứa các số nguyên. Một hình vuông 2×2 trong A được gọi là *hình vuông cân bằng* nếu tổng của tất cả 4 giá trị trong hình vuông bằng 0.

Bạn hãy viết hàm count(A) dưới dạng pseudo-code để tính số lượng *hình vuông cân bằng* trong A và xác định độ phức tạp tính toán theo O cho hàm count(A).

Câu 2 (1 điểm):

Cho trước 1 danh sách liên kết đơn A (singly-linked list) gồm n số tự nhiên khác nhau. Cấu trúc một node trong A được định nghĩa như sau:

```
// C/C++
Node {
    int data;
    Node* next;
}
```

```
// Java
class Node {
    int data;
    Node next;
}
```

Hãy mô tả một thuật toán dưới dạng pseudo-code để tìm số tự nhiên lẻ nhỏ nhất trong A.

Câu 3 (1.5 điểm):

- a. (0.5 điểm) Độ cao nhỏ nhất của cây nhị phân có 15 đỉnh là bao nhiêu? Hãy vẽ cây nhị phân có độ cao nhỏ nhất này. 4
- b. (0.5 điểm) Hãy mô tả thuật toán duyệt Pre-order (preorder traversal) cho một cây nhị phân dưới dạng pseudo-code.
- c. (0.5 điểm) Trong thuật toán duyệt Post-order cho cây nhị phân, mỗi lần thăm một đỉnh thì giá trị tại đỉnh đó sẽ được in ra. Hãy vẽ 1 cây nhị phân có 10 đỉnh mà mỗi đỉnh chứa 1 số tự nhiên với độ cao của cây không quá 4. Hãy chỉ ra kết quả được in ra khi duyệt Post-order trên cây nhị phân này.

Câu 4 (1.5 điểm):

- a. (0.5 điểm) Có tất cả bao nhiêu cây nhị phân tìm kiếm (binary search tree) khác nhau chứa các key 20, 1, 8. Hãy vẽ mô tả tất cả các cây nhị phân tìm kiếm này.

20 8 1

- b. (0.5 điểm) Hãy mô tả từng bước khi thêm vào một cây AVL rỗng các key theo thứ tự sau: 9, 5, 1, 2, 3 để luôn đảm bảo tính chất của cây AVL.
- c. (0.5 điểm) Hãy xoá node có giá trị 9 từ cây AVL trên và sử dụng các phép xoay (rotation) để đảm bảo các tính chất của cây AVL.

Câu 5 (1 điểm):

Hãy vẽ 1 cấu trúc dữ liệu heap chứa các số sau:

2, 12, 15, 6, 8, 4, 14, 10, 18, 7.

Câu 6 (1 điểm):

Một mật khẩu được gọi là "z-mạnh" nếu nó chứa n ký tự trong bảng chữ cái ['a' ... 'z'] và có ít nhất p ký tự 'z'. Cho trước n và p, hãy viết chương trình pseudo-code cho hàm $generatePass(n, p)$ để in ra tất cả mật khẩu 'z-mạnh'.

Câu 7 (1 điểm):

Hãy mô tả thuật toán sắp xếp Merge sort dưới dạng pseudo-code và đánh giá độ phức tạp của thuật toán này.

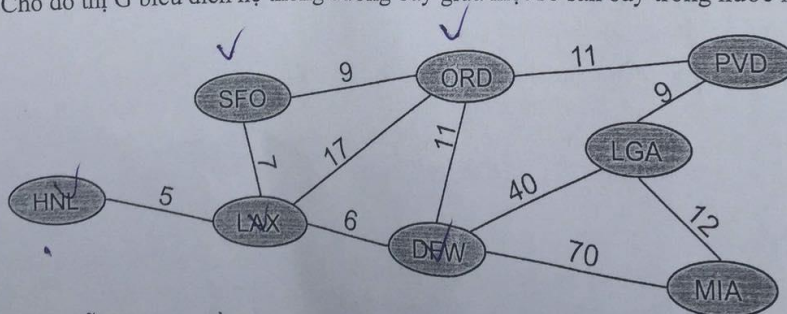
Câu 8 (1 điểm):

Cho hàm băm (hash function) $h(x) = x \bmod 13$, và một dãy số $A = (21, 4, 5, 17, 8, 34, 7, 30)$. Hãy sử dụng hàm băm $h(x)$ trên để đặt các phần tử của dãy số A theo thứ tự trên vào bảng băm (hash table) dưới đây, sử dụng giải pháp thăm dò tuyến tính (linear probing) để giải quyết xung đột (collision handling).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Câu 9 (1 điểm):

Cho đồ thị G biểu diễn hệ thống đường bay giữa một số sân bay trong nước Mỹ.



Trên mỗi đỉnh của đồ thị, hãy đánh nhãn độ dài đường đi ngắn nhất từ sân bay HNL đến nó bằng thuật toán Dijkstra. Bạn hãy chỉ ra kết quả của từng bước.