

ĐỀ THI MÔN CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

Học kỳ I năm học 2019-2020

Thời gian: 90 phút

(Đề thi gồm 2 trang)

Câu 1. Cho danh sách liên kết đơn bao gồm các node lưu trữ giá trị **value** có kiểu số nguyên 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 họa với một danh sách có 5 phần tử.
- b. Viết pseudo-code nhận tham số là con trỏ **head** và giá trị **x**, đếm số phần tử trong danh sách có giá trị đúng bằng **x**.

Câu 2. Các câu khẳng định sau là đúng hay sai (*Khi trả lời cần ghi Đúng hoặc Sai*):

- a. Trong đồ thị có hướng với trọng số của tất cả các cạnh là 1, việc duyệt đồ thị theo chiều rộng (BFS) từ một đỉnh giúp tìm đường đi ngắn nhất từ điểm đó tới các đỉnh khác.
- b. Cây (tree) là một đồ thị (graph) liên thông, không có chu trình.
- c. Thời gian tìm đường đi ngắn nhất từ một đỉnh bằng thuật toán Dijkstra là $O(|V|.|E|)$ trong đó $|V|$ và $|E|$ lần lượt là số đỉnh và số cạnh của đồ thị.
- d. Duyệt đồ thị theo chiều sâu (DFS) hay theo chiều rộng (BFS) đều giúp tìm được các thành phần liên thông (connected components) của đồ thị.
- e. Mỗi đồ thị vô hướng có trọng số chỉ có duy nhất một cây bao trùm nhỏ nhất (MST).

Câu 3. Cho dãy số $A = 17, 28, 45, 56, 34, 92, 76, 15$.

- a. Minh họa việc sử dụng hàm băm theo phương pháp chia với kích thước bảng bằng 11 và phương pháp thăm dò tuyến tính để giải quyết va chạm để cài đặt bảng băm chứa các phần tử trong dãy A.
- b. Có nhận xét gì khi cài đặt bảng băm cho các phần tử của A khi tăng kích thước bảng bằng 23.

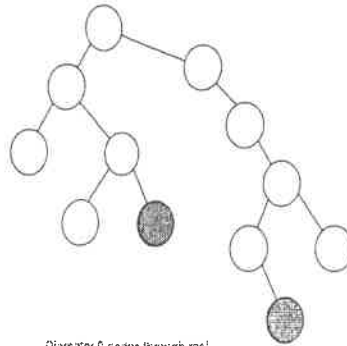
Câu 4. Cho đồ thị có hướng G gồm 8 đỉnh và 15 cạnh có trọng số như dưới đây:

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	5	2	3	52	4	1	9	3	9	10	10	3

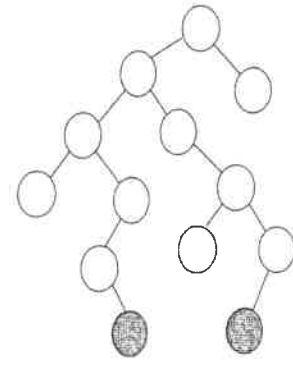
- a. Hãy vẽ đồ thị để biểu diễn G.
- b. Hãy áp dụng thuật toán Dijkstra để tìm cây đường đi ngắn nhất xuất phát từ đỉnh 0 tới đỉnh 7.

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

Câu 5. Đường kính của một cây nhị phân là số nút (node) trên con đường dài nhất (longest path) nối 2 nút trên cây. Ví dụ đường kính của cả 2 cây trong hình vẽ đều là 9. Hãy trình bày thuật toán tìm đường kính của cây nhị phân, và đánh giá độ phức tạp của thuật toán đó.



Diameter 9 nodes through root



Diameter 9 nodes not through root