

ĐỀ THI MẪU

Câu 1:

a. Cho biết độ phức tạp của giải thuật Merge Sort theo định nghĩa Big-O. Trình bày các bước thực hiện giải thuật.

Vẽ sơ đồ từng bước thực hiện giải thuật Merge Sort để sắp xếp dãy sau theo thứ tự tăng dần:
9 8 2 3 4 1 3 2 5 7

b. Cho biết độ phức tạp của giải thuật Binary Search theo định nghĩa Big-O. Trình bày các bước thực hiện giải thuật.

Vẽ sơ đồ từng bước thực hiện giải thuật Binary Search để tìm kiếm phần tử 10 trong dãy sau:
1 2 2 3 3 4 5 7 8 9

Câu 2:

Cho dãy số sau: 27, 66, 58, 23, 32, 8, 10, 21, 9, 4, 5, 99, 63, 72, 24

Hãy thực hiện các yêu cầu sau:

a. Xây dựng cây nhị phân tìm kiếm từ dãy số đã cho vào cây theo thứ tự thêm các số từ phải sang trái của dãy số.

b. Duyệt cây trong câu a theo NRL, LRN, RNL.

c. Xóa khỏi cây lần lượt các nút 10, 21, 24, 63, 27

(vẽ hình từng trường hợp) sao cho cây vẫn là cây nhị phân tìm kiếm sau khi xóa nút.

d. Viết hàm in ra màn hình các nút trên cây có duy nhất một nút con.

e. Viết hàm đếm số lượng nút lá, số nút hai con có trên cây.

Câu 3:

Hãy tạo cây B-Tree bậc 3:

a. Lần lượt thêm các khóa A, D, Z, B, F, G, H, O, N, P, X, C vào cây. Và cho biết ở thao tác nào thì có thao tác **split node**.

b. Lần lượt xóa các khóa P, D, F, C khỏi cây. Xóa khóa nào thì chỉ cần thực hiện thao tác **underflow**, khóa nào thì phải thực hiện **catenate**.

Câu 4:

Cho bảng băm gồm $M = 7$ ô trống nhớ và đã chứa các ô dữ liệu như hình bên dưới. Biết bảng băm có hàm băm là: $h(\text{key}) = (2 * \text{key} + 5) \bmod 7$, trong đó \bmod là phép toán lấy dư. Bảng băm sử dụng phương pháp băm lại khi xảy ra đụng độ với hàm băm lại (hàm thăm dò): $\text{prob}(\text{key}, i) = (h(\text{key}) + i * i + i) \bmod 7$, i là số nguyên cho biết lần băm lại thứ i khi xảy ra đụng độ ở khóa key .

Chỉ số	Khóa
0	
1	26
2	
3	
4	17
5	
6	39

- a. Trình bày từng bước và vẽ hình bảng băm khi thêm lần lượt các giá trị khóa (key) sau: 14, 12, 31.
- b. Trình bày từng bước khi tìm giá trị khóa 42 trong bảng băm khi đã hoàn thành yêu cầu ở câu a.

Câu 5:

Trong chương trình học của một trường đại học, một số môn học sẽ có các môn học tiên quyết, tức là môn học đó chỉ được học sau khi đã hoàn thành các môn học tiên quyết. Hãy xác định người học có cần phải hoàn thành môn học A trước khi học môn học B hay không.

Ví dụ: bảng môn học và các môn học tiên quyết:

STT	Môn học	Các môn học tiên quyết
1	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	Lập trình nâng cao
2	Lý thuyết tính toán	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

3	Trí tuệ nhân tạo	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật, Nhập môn tin học
4	Nhập môn tin học	
5	Mật mã học và an toàn dữ liệu	Lý thuyết tính toán, Nhập môn tin học, Lập trình nâng cao
6	Lập trình nâng cao	Nhập môn tin học

Với bảng điều kiện ở trên, người học cần hoàn thành môn Lập trình nâng cao trước khi học môn Trí tuệ nhân tạo.

- a.** Hãy mô hình hóa bài toán trên thành bài toán trên đồ thị.
- b.** Giả sử thông tin đầu vào của bài toán được nhập vào chương trình như sau:

Ví dụ input	Giải thích
8	- Dòng đầu tiên là một số e là số cặp môn học mà môn này là môn học tiên quyết của môn còn lại
Lap_trinh_nang_cao	- e dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 chuỗi i và j, chuỗi i là môn học tiên quyết của chuỗi j
Cau_truc_du_lieu_va_giai_thuat	- dòng tiếp theo nhập vào hai chuỗi là x và y để kiểm tra môn x có phải là môn học trước môn y không
Cau_truc_du_lieu_va_giai_thuat	
Ly_thuyet_tinh_toan	
...	
Nhap_mon_tin_hoc Lap_trinh_nang_cao	

Hãy xây dựng cấu trúc dữ liệu thích hợp để biểu diễn đồ thị trên máy tính theo input đã cho. Viết hàm nhập theo ví dụ input ở đầu bài và lưu trữ thông tin của đồ thị vào cấu trúc dữ liệu đã đề xây dựng.

- c.** Viết chương trình thực hiện yêu cầu bài toán (có thể làm chung câu c với câu b).

THAM KHẢO

Câu 1:

Cho dãy các ký tự như sau: A B C D E F W Z U T K Hãy thực hiện các yêu cầu sau:

- Hãy vẽ cây nhị phân tìm kiếm từ dãy ký tự trên (1 đ)
- Bổ xung lần lượt các ký tự sau vào cây N, G, H, M, L để hình thành cây nhị phân tìm kiếm mới, vẽ hình cây khi thêm từng ký tự vào cây (1 đ)
- Trình bày dãy ký tự kết quả khi duyệt cây theo thứ tự NRL, LRN (1 đ)
- Vẽ hình cây khi xóa lần lượt các ký tự W, E, H, C (1 đ)

Câu 2:

Hãy tạo cây B-Tree bậc 5:

- Lần lượt thêm các khóa **8, 12, 34, 21, 41, 45, 53, 67, 94, 69, 16, 10, 7, 23, 20, 81, 30, 31** vào cây. Và cho biết ở thao tác nào thì có thao tác **split node**.
- Lần lượt xóa các khóa **41, 10, 8, 69** khỏi cây. Xóa khóa nào thì chỉ cần thực hiện thao tác **underflow**, khóa nào thì phải thực hiện **catenate**.