

I. LÝ THUYẾT (2đ)

- Khái niệm mô hình dữ liệu, phân loại? VD?
- Khái niệm kiểu dữ liệu trừu tượng? VD?
- Mối quan hệ giữa CTDL&TT
- Vai trò của CTDL? Các tiêu chí lựa chọn CTDL?
- Khái niệm đệ quy, giải thuật đệ quy? VD?
- Các đặc điểm của giải thuật đệ quy? Viết giải thuật đệ quy tính $n!$
- Công thức dãy Fibonacci? Cho F_{n-1} và F_{n-2} , tính F_n
- Khái niệm danh sách? VD?
- So sánh DS kế tiếp và DS liên kết?
- Khái niệm hàng đợi, ngăn xếp? VD?
- So sánh ngăn xếp và hàng đợi?
- Định nghĩa cây đa phân? Vẽ cây VD? Duyệt cây?
- Định nghĩa cây NP? Các dạng cây NP đặc biệt? VD? Vẽ cây NP? Duyệt cây?
- Định nghĩa cây NPTK? Vẽ cây VD? Duyệt cây?
- Định nghĩa đồ thị? Vẽ VD? Duyệt đồ thị theo chiều rộng, chiều sâu.
- Khái niệm đồ thị có hướng, đồ thị vô hướng, đồ thị liên thông, đồ thị đơn, đồ thị đa? VD?
- Định nghĩa tập hợp? VD?
- Các phương pháp mô tả tập hợp? VD?
- Nêu tư tưởng của bảng băm? Hàm băm có tác dụng gì? Các tiêu chí lựa chọn hàm băm?

II. BÀI TẬP (6đ)

Danh sách: Danh sách, Ngăn xếp, Hàng đợi

1. Viết dạng cài đặt
 - Danh sách kế tiếp, Danh sách liên kết
 - Ngăn xếp kế tiếp, Ngăn xếp liên kết
 - Hàng đợi kế tiếp, Hàng đợi liên kết
2. Viết hàm thực hiện phép toán cơ bản: thêm, xóa tại các vị trí, tìm kiếm 1 phần tử
3. Viết hàm thực hiện phép toán: nhập, xuất dữ liệu; đếm số phần tử thỏa mãn điều kiện, thực hiện tính toán, tách – ghép danh sách.

Ví dụ:

- **Danh sách kế tiếp: Viết các hàm:**
 - Nhập dữ liệu
 - Xuất dữ liệu
 - Thêm phần tử vào vị trí thứ k
 - Xóa phần tử ở vị trí thứ k
 - Tìm kiếm phần tử có giá trị x

- Đếm số phần tử (Ví dụ với ds số nguyên yêu cầu: đếm số phần tử chẵn/lẻ/âm/dương. Viết hàm tính trung bình cộng của các số chẵn/lẻ/âm/dương.)
- Lọc danh sách theo 1 số điều kiện
- Danh sách liên kết đơn: Viết các hàm:
 - Tạo một Node chứa dữ liệu x
 - Đếm số phần tử trong ds (tính độ dài)
 - Thêm phần tử có giá trị x vào các vị trí: đầu, cuối, thứ k trong DS
 - Xóa phần tử ở các vị trí: đầu, cuối, thứ k trong DS
 - Nhập dữ liệu cho DS
 - Xuất dữ liệu trong DS ra màn hình
 - Lọc danh sách theo 1 số điều kiện
 - Ghép 2 danh sách vào 1
 - Tách 1 danh sách thành 2 danh sách thỏa mãn đk nào đó (Ví dụ: tách 1 danh sách số nguyên thành 2 ds: 1 ds chứa số chẵn, 1 ds chứa số lẻ hoặc tách danh sách sinh viên theo các lớp...)
- Ngăn xếp: Viết các hàm (theo 2 cách: kế tiếp và liên kết):
 - Thêm phần tử vào đỉnh (Push)
 - Xóa phần tử ở đỉnh (Pop)
 - Nhập dữ liệu
 - Xuất dữ liệu
 - Sử dụng Push và Pop thực hiện: thêm - xóa ở đáy, ở vị trí thứ k
 - Sử dụng ngăn xếp và Push, Pop để đổi 1 số nguyên từ hệ 10 sang hệ 2, 8, 16
- Hàng đợi: Viết các hàm (theo 2 cách: kế tiếp và liên kết):
 - Thêm phần tử vào cuối (EnQueue)
 - Xóa phần tử ở đầu (DeQueue)
 - Nhập dữ liệu
 - Xuất dữ liệu
 - Sử dụng EnQueue và DeQueue thực hiện: thêm - xóa ở vị trí thứ k

Cây: cây đa phân, nhị phân, nhị phân tìm kiếm

1. Viết dạng cài đặt cây

- Cây đa phân bằng con trưởng và em kế (cài đặt bởi mảng hoặc con trỏ)
- Cây nhị phân cài đặt bởi con trỏ
- Cây NPTK cài đặt bởi con trỏ
- Cho biểu thức toán học, dùng cây nhị phân biểu diễn biểu thức toán học tương ứng. Chuyển biểu thức sang dạng tiền tố, hậu tố.

Ví dụ: Cho biểu thức $E = (2*x+y)*(5*a - b)^3$

Hãy vẽ cây nhị phân T biểu diễn biểu thức trung tố E như trên

Muốn có biểu thức dạng tiền tố, dạng hậu tố thì phải duyệt cây T theo thứ tự nào? Kết quả duyệt ?

2. Viết các hàm thực hiện các phép toán cơ bản:

- Cây đa phân: tìm con trưởng, tìm em kế, tìm cha của 1 đỉnh; duyệt cây đa phân theo các thứ tự: trước, giữa, sau
- Cây nhị phân: tìm con trái, con phải, tìm cha của 1 đỉnh; duyệt cây nhị phân theo các thứ tự: trước, giữa, sau
- Cây NPTK: tìm 1 đỉnh có khóa x trên cây, thêm 1 đỉnh có khóa x vào cây, xóa 1 đỉnh có khóa x trên cây; duyệt cây NPTK theo các thứ tự: trước, giữa, sau

3. Viết hàm thực hiện các phép toán:

- Nhập dữ liệu cho cây gồm n đỉnh
- Hiển thị dữ liệu trên cây lên màn hình
- Tính bậc của 1 đỉnh trên cây đa phân
- Đếm số nút lá trên cây nhị phân