

Tên học phần:	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật (20CTT1TN)	Mã HP:	CSC10004
Thời gian làm bài:	90 phút	Ngày thi:	16/01/2022
<ul style="list-style-type: none">Sinh viên [<input checked="" type="checkbox"/> được phép / <input type="checkbox"/> không được phép] sử dụng tài liệu giấy khi làm bài, cài đặt bằng ngôn ngữ C/C++.Thể hiện rõ quá trình xử lý để dẫn đến lời giải.			

Câu 1 (2 điểm)

Dưới đây là mã giả của giải thuật sắp xếp Trộn (*mergesort*), dùng để sắp không giảm dãy n số:

```
mergeSort(a[1 .. n], low, high) {  
    if (low < high) {  
        mid = ⌊(low + high) / 2⌋;  
        mergeSort(a, low, mid);  
        mergeSort(a, mid + 1, high);  
        merge(a, low, mid, high);  
    }  
}  
  
merge(a[1 .. n], low, mid, high) {  
    i = low; j = mid + 1;  
    k = low;  
    while (i ≤ mid) && (j ≤ high)  
        if (a[i] ≤ a[j]) buf[k++] = a[i++];  
        else buf[k++] = a[j++];  
    if (i > mid)  
        buf[k .. high] = a[j .. high];  
    else  
        buf[k .. high] = a[i .. mid];  
    a[low .. high] = buf[low .. high];  
}  
  
mergeSort(a, 1, n);
```

Lúc này, với sự điều chỉnh thích hợp đoạn mã cùng với sự phân bố (tình cờ) của dữ liệu đầu vào, trường hợp tốt nhất có thể xảy ra với chi phí tuyến tính. Hãy cho biết:

- Phân bố dữ liệu phải thoả điều kiện gì?
- Mã sau chỉnh sửa.

Chú ý: Việc chỉnh sửa mã không làm thay đổi bản chất của giải thuật.

Câu 2 (3 điểm)

Một dự án xây dựng được chia thành 10 gói công việc, đánh số từ 0 đến 9. Để hỗ trợ đơn vị thi công thực hiện công trình, sinh viên cần làm những việc sau:

- Tự đề nghị danh sách gồm 12 quan hệ thành phần giữa 10 gói công việc.
- Xây dựng danh sách đa liên kết quản lý các quan hệ thành phần. Tất nhiên, từng cặp quan hệ sẽ được đưa vào danh sách theo thứ tự nêu ra ở câu a.
- Dựa vào danh sách đa liên kết có được, chỉ ra thứ tự topo.

Chú ý: Không sử dụng ví dụ đã trình bày trong chương trình học.

Câu 3 (3 điểm)

Cho cây nhị phân tìm kiếm có gốc được trỏ bởi biến *root*. Viết hàm không đệ quy (và các hàm phụ trợ, nếu cần thiết) tìm và xoá nút chứa khoá *k* (nếu có). Mẫu của hàm như sau:

```
void searchDel(Ref & root, int k);
```

Câu 4 (2 điểm)

Xây dựng một giải thuật (chi tiết ở mức mã giả) với dữ liệu đầu vào là một đồ thị có hướng $G = (V, E)$ và hai đỉnh s, t ; đầu ra là số lượng các đường đi đơn (*simple path*) từ đỉnh s đến đỉnh t cũng như danh sách đỉnh của mỗi đường đi đơn. Cho rằng G được biểu diễn dưới dạng danh sách kề.

Chú ý: Không sử dụng ý tưởng tạo hoán vị của các đỉnh.