

LƯU Ý:

- Sinh viên **được phép** sử dụng tài liệu giấy.
- Sinh viên **không** được sử dụng điện thoại, laptop và các thiết bị tương tự.
- **Sinh viên làm trực tiếp trên đề thi và nộp lại.**
- Các tác vụ đã học trên các CTDL coi như đã có sẵn.
- Đề thi gồm 6 phần, 6 trang. Tổng điểm 110.

HỌ VÀ TÊN:

MSSV:.....

ĐIỂM THÀNH PHẦN:

| PHẦN | max | ĐIỂM |
|----------------------------|-----|------|
| Độ phức tạp | 25 | |
| Danh sách, hàng đợi, chồng | 25 | |
| Cây: nhị phân, BST, AVL | 20 | |
| Heap | 10 | |
| Hash | 10 | |
| Sắp xếp | 20 | |
| TỔNG | | |

PHẦN A: ĐỘ PHỨC TẠP GIẢI THUẬT (ALGORITHM COMPLEXITY)

Câu A1 – 10 điểm

Cho biết độ phức tạp của đoạn code sau:

```
for( int i = 0; i < n; i++ )  
    for( int j = 0; j < n*n; j++ )  
        for( int k = 0; k < j; k++ )  
            sum++ ;
```

Trả lời:

Big-O = $O(n^5)$

Câu A2 – 15 điểm

Cho ma trận kích thước $N \times N$ chứa các số. Mỗi dòng có thứ tự tăng dần từ trái sang phải. Mỗi cột có thứ tự tăng dần từ trên xuống dưới. Viết một giải thuật có độ phức tạp $O(N)$ để xác định xem một số X có trong ma trận hay không?

Trả lời:

Tìm theo đặc điểm của hàng và cột

PHẦN B: DANH SÁCH, CHỒNG, HÀNG ĐỢI (LIST, STACK, QUEUE)

Câu B1 – 15 điểm

Phần tử chiếm số đông trong 1 **danh sách liên kết** A có kích thước N là phần tử xuất hiện nhiều hơn $N/2$ lần trong danh sách (nên chỉ có tối đa 1 phần tử thỏa mãn). VD, $\{3, 3, 4, 2, 4, 4, 2, 4, 4\}$ có 4 là phần tử chiếm số đông, trong khi đó $\{3, 3, 4, 2, 4, 4, 2, 4\}$ không tồn tại phần tử chiếm số đông. Viết giải thuật để xác định danh sách liên kết có chứa phần tử chiếm số đông không? Độ phức tạp giải thuật của bạn là bao nhiêu?

Trả lời:

Giải thuật tốt nhất là $O(n)$, tuy nhiên sinh viên có thể làm $O(n^2)$ vẫn được trọn điểm

Câu B2 – 10 điểm

Vẽ từng bước hàng đợi trong cả 2 trường hợp hiện thực bằng array hoặc linked-list khi thực hiện chuỗi tác vụ: *enqueue(1), enqueue(2), dequeue(), enqueue(3)*

Trả lời (Answer):

Vẽ hình minh họa mỗi trường hợp được 5đ

PHẦN C: CÂY (TREE)

Câu C1 – 10 điểm

Viết giải thuật sử dụng queue để đếm xem một cây nhị phân có bao nhiêu node lá.

Trả lời:

Có thể đưa từng node và queue, sử dụng biến count để tích lũy những node không con

Câu C2 – 10 điểm

Vẽ cây kết quả khi chèn lần lượt các giá trị 2, 1, 4, 5, 9, 3, 6, và 7 vào cây BST ban đầu rỗng. Sau đó vẽ kết quả nếu chèn vào cây AVL (ban đầu rỗng) của chuỗi trên.

Trả lời: mỗi cây được 5 điểm

BST

AVL

PHẦN D: HEAP

Câu D1 – 5 điểm

Cho min-heap A: [4, 5, 7, 13, 8, 9, 19, 21, 23, 32]. Mảng lưu thông tin như thế nào khi thêm 1.

Trả lời: đưa 1 vào cuối, sau đó heapUp

| Index | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Value | | | | | | | | | | | |

Câu D2 – 5 điểm

Cho min-heap A: [4, 5, 7, 13, 8, 9, 19, 21, 23, 32]. Mảng lưu thông tin như thế nào khi xóa phần tử nhỏ nhất.

Trả lời: Đưa 32 thay 4 sau đó HeapDown

| Index | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Value | | | | | | | | | |

PHẦN E: HASHING

Câu E1 – 10 điểm

Kết hợp 2 kỹ thuật vào hàm hash: xoay khóa, sau đó chia lấy dư cho 1 số để tạo ra địa chỉ nhà cho một khóa. Giả sử kích thước bảng hash là 11, giai đoạn chia lấy dư sử dụng hàm **number % 11**, và sử dụng **dò bình phương** để giải quyết đụng độ.

Cho biết nội dung bảng hash sau khi chèn lần lượt các phần tử: 12, 23, 13, 21, 32, 44, 45.

Trả lời: Phải quay nên 12 -> 21, ..., 45 -> 54

| index | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| key | | | | | | | | | | | |

PHẦN F: SẮP XẾP (SORTING)

Câu F1 – 10 điểm

Giả sử chúng ta có một dãy chỉ có 1 hoặc 2 phần tử nằm sai vị trí theo thứ tự tăng dần. Chọn một giải thuật sắp xếp hiệu quả nhất trong trường hợp này. Giải thích tại sao?

Trả lời:

Bubble-sort hoặc Insertion-sort

Câu F2 – 10 điểm

Sử dụng shell sort để sắp thứ tự tăng dần cho mảng bên dưới.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Array_A | 81 | 94 | 11 | 96 | 12 | 35 | 17 | 95 | 28 | 58 | 41 | 75 | 15 |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Trả lời (Answer): Đúng 2/3 -> 5 điểm

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| After 5-sort | | | | | | | | | | | | | |
| After 3-sort | | | | | | | | | | | | | |
| After 1-sort | | | | | | | | | | | | | |

(Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

CHỦ NHIỆM BỘ MÔN

GIẢNG VIÊN RA ĐỀ

PGS.TS. Huỳnh Tường Nguyên