

ĐỀ THI GIỮA KỲ MÔN CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

Đề thi số 1 - Thời gian: 60 phút

(Sinh viên **KHÔNG** được phép sử dụng tài liệu, máy tính)

Câu 1 (6 điểm)

- a) Anh chị hãy trình bày thuật toán **QuickSort** để sắp xếp một mảng các số nguyên tăng dần. (2 điểm)

Gợi ý đáp án:

Nội dung trong phần này nhằm kiểm tra kiến thức và kỹ năng trình bày thuật toán của sinh viên. Do đó có thể số bước sinh viên trình bày có thể có nhiều tình huống khác nhau. Phần gợi ý như sau

➤ **Input:** mảng a có chỉ số từ left đến right

➤ **Output:** các phần tử từ left đến right trong dãy a có thứ tự tăng

➤ **Bước 1:** Nếu $\text{left} \geq \text{right}$ //dãy có ít hơn 2 phần tử

Kết thúc; //dãy đã được sắp xếp

➤ **Bước 2:** Phân hoạch dãy $a_{\text{left}} \dots a_{\text{right}}$ thành các đoạn: $a_{\text{left}} \dots a_j, a_{j+1} \dots a_{i-1}, a_i \dots a_{\text{right}}$

Đoạn 1: $a_{\text{left}} \dots a_j \leq x$

Đoạn 2: $a_{j+1} \dots a_{i-1} = x$

Đoạn 3: $a_i \dots a_{\text{right}} \geq x$

➤ **Bước 3: Sắp xếp đoạn 1:** $a_{\text{left}} \dots a_j$

➤ **Bước 4: Sắp xếp đoạn 3:** $a_i \dots a_{\text{right}}$

Hoặc sinh viên có thể trình bày phân hoạch dãy a như sau:

➤ Input: mảng a có chỉ số từ left đến right
➤ Output: các phần tử từ left đến right trong dãy a có thứ tự tăng
<p>➤ Bước 1 : Chọn tùy ý một phần tử $a[k]$ trong dãy là giá trị mốc ($left \leq k \leq right$):</p> <p style="text-align: center;">$x = a[k];$</p> <p style="text-align: center;">$i = l; j = r;$</p> <p>➤ Bước 2 : Phát hiện và hiệu chỉnh cặp phần tử $a[i], a[j]$ nằm sai chỗ :</p> <p>✓ Bước 2a : Trong khi $(a[i] < x) i++;$</p> <p>✓ Bước 2b : Trong khi $(a[j] > x) j--;$</p> <p>✓ Bước 2c : Nếu $i \leq j$ thì</p> <p style="text-align: center;">$Swap(a[i], a[j]); i++; j--;$</p> <p>➤ Bước 3: Nếu $i \leq j$: thì Lặp lại Bước 2.</p> <p style="text-align: center;">Ngược lại: Dừng</p>

b) Cài đặt thuật toán trên bằng ngôn ngữ C. (2 điểm)

Gợi ý đáp án: Trong phần này yêu cầu sinh viên cài đặt thuật toán trong câu a thành 1 hàm.

<pre>void QuickSort(int a[], int left, int right) { int i, j, x; x = a[(left+right)/2]; i = left; j = right;</pre>	0.5
<pre>do { while(a[i] < x) i++; while(a[j] > x) j--;</pre>	0.25 0.25
<pre>if(i <= j) { Swap(a[i], a[j]);</pre>	0.5

<pre> i++ ; j--; } } while(i <= j); </pre>	
<pre> if(left<j) QuickSort(a, left, j); </pre>	0.25
<pre> if(i<right) QuickSort(a, i, right); } </pre>	0.25

- c) Trình bày các bước (vẽ từng bước) thực hiện sắp xếp theo hàm đã cài đặt ở câu a đối với mảng sau: 19 11 31 15 37 17 (2 điểm)

Gợi ý đáp án: Sinh viên thực hiện từng bước quá trình phân hoạch, sinh viên có thể ghi kết quả từng phần từ left đến right hoặc ghi chi tiết đều được.

a	19	11	31	15	37	17	Điểm
Chỉ số trong mảng	0	1	2	3	4	5	
Lần 1: left=0, right=5, x=a[(left+right)/2]=a[2]=31	19	11	17	15	37	31	0.75
Lần 2: left=0, right=3, x=a[(left+right)/2]=a[1]=11	11	19	17	15			0.5
Lần 3: left=1, right=3, x=a[(left+right)/2]=a[2]=17		15	17	19			0.5
Lần 4: left=4, right=5, x=a[(left+right)/2]=a[4]=37					31	37	0.25
a	11	15	17	19	31	37	

Câu 2 (4 điểm):

- a) Anh chị hãy cài đặt thuật toán **Tìm nhị phân** trên mảng số nguyên có thứ tự giảm dần. (2 điểm)

Gợi ý đáp án: Trong phần này, sinh viên có thể có nhiều cách viết, có nhiều cách return (nhưng phải theo cặp giá trị false/true, 0/1 hoặc -1/i). Khi chấm **Giảng viên** cần lưu ý là mảng đang xét là mảng giảm dần.

<pre>int BinarySearch(int a[],int n,int x) { int left, right, mid; left=0; right=n-1; do{</pre>	0.5
<pre> mid=(left+right)/2; if(a[mid]==x) return 1; else if(a[mid]>x) left=mid+1; else right=mid-1;</pre>	0.25 0.25 0.5 0.25
<pre> }while(left<=right); return 0; }</pre>	0.25

- b) Trình bày các bước (vẽ từng bước) thực hiện tìm giá trị $X=5$ trong dãy số nguyên sau: 12 10 8 6 4 2 (2 điểm)

Gợi ý đáp án: Trường hợp này tìm không thấy, vòng lặp dừng khi $left > right$

a	12	10	8	6	4	2	Điểm
Chỉ số trong mảng	0	1	2	3	4	5	
Lần 1: $left=0, right=5, mid=(left+right)/2=2;$ $a[mid]=8 > x \rightarrow left=mid+1=3$							0.5
Lần 2: $left=3, right=5, mid=(left+right)/2=4;$ $a[mid]=4 < x \rightarrow right=mid-1=3$							0.5
Lần 3: $left=3, right=3, mid=(left+right)/2=3;$ $a[mid]=6 > x \rightarrow left=mid+1=4$							0.5
Lần 4: $left=4, right=3$; giá trị $left > right$ nên vòng lặp kết thúc và kết luận không tìm thấy x trong a.							0.5

Hết