**BÀI TẬP LÝ THUYẾT – CHƯƠNG 3**

**Họ và tên:** Nguyễn Thị Yến Khương

**MSSV:** 1654050052 – **Nhóm: 04**

**Bài làm:**

**Câu 2.5: Cho danh sách các phần tử được lưu trữ trong một danh sách đặc, có các phần tử sau: 40, 70, 20, 60, 90, 10, 50, 30. Dùng phương pháp sắp xếp thứ tự Quick Sort, mô tả từng bước quá trình xếp thứ tự dãy số trên. Tính độ phức tạp của quá trình xếp thứ tự danh sách trên.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Phần tử | a[0] | a[1] | a[2] | a[3] | a[4] | a[5] | a[6] | a[7] |
| Giá trị | 40 | 70 | 20 | 60 | 90 | 10 | 50 | 30 |

Thực hiện phân hoạch danh sách trên, với **left = 0**, **right = 7**.

Chọn **x = a[(left + right) / 2]** **= a[3] = 60**.

Đặt: **i = left và j = right**

* a[i] = a[0] = 40 < x, i++

a[i] = a[1] = 70 > x → **dừng**

a[j] = a[7] = 30 < x → **dừng**

* **Swap(a[1], a[7])**
* i++ = 2 < j-- = 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Phần tử | a[0] | **a[1]** | a[2] | a[3] | a[4] | a[5] | a[6] | **a[7]** |
| Giá trị | 40 | **30** | 20 | 60 | 90 | 10 | 50 | **70** |

* a[i] = a[2] = 20 < x, i++

a[i] = a[3] = 60 = x → **dừng**

a[j] = a[6] = 50 < x → **dừng**

* **Swap(a[3], a[6])**
* i++ = 4 < j-- = 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Phần tử | a[0] | a[1] | a[2] | **a[3]** | a[4] | a[5] | **a[6]** | a[7] |
| Giá trị | 40 | 30 | 20 | **50** | 90 | 10 | **60** | 70 |

* a[i] = a[4] = 90 > x → **dừng**

a[j] = a[5] = 10 < x → **dừng**

* **Swap(a[4], a[5])**
* i++ = 5 > j-- = 4 → **STOP**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Phần tử | a[0] | a[1] | a[2] | a[3] | **a[4]** | **a[5]** | a[6] | a[7] |
| Giá trị | 40 | 30 | 20 | 50 | **10** | **90** | 60 | 70 |

Dãy ban đầu đã được phân hoạch thành 2 đoạn con. Đoạn con 1 là một dãy con như sau:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DÃY CON 1 | Vị trí | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Phần tử** | a[0] | a[1] | a[2] | a[3] | a[4] |
| **Giá trị** | 40 | 30 | 20 | 50 | 10 |

Thực hiện phân hoạch lại từ đầu trên dãy con 1, với **left = 0**, **right = 4**.

Chọn **x = a[(left + right) / 2] = a[2] = 20.**

Đặt: **i = left, j = right**

* a[i] = a[0] = 40 > x → **dừng**

a[j] = a[4] = 10 < x → **dừng**

* **Swap(a[0], a[4])**
* i++ = 1 < j-- = 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Phần tử | **a[0]** | a[1] | a[2] | a[3] | **a[4]** |
| Giá trị | **10** | 30 | 20 | 50 | **40** |

* a[i] = a[1] = 30 = x → **dừng**

a[j] = a[3] = 50 > x, j—

a[j] = a[2] = 20 = x → **dừng**

* **Swap(a[1], a[2])**
* i++ = 2 > j-- = 1 → **STOP**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Phần tử | a[0] | **a[1]** | **a[2]** | a[3] | a[4] |
| Giá trị | 10 | **20** | **30** | 50 | 40 |

Thực hiện phân hoạch trên dãy con a[1], a[2], a[3], a[4]:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Phần tử | a[0] | a[1] | a[2] | a[3] |
| Giá trị | 20 | 30 | 50 | 40 |

Ta có: **left = 0**, **right = 3**.

Chọn **x = a[(left + right) / 2] = a[1] = 30.**

* a[i] = a[0] = 20 < x, i++

a[i] = a[1] = 30 = x → **dừng**

a[j] = a[3] = 40 > x, j—

a[j] = a[2] = 50 > x, j—

a[j] = a[1] = 30 = x → **dừng**

* **Swap(a[1], a[1])**
* i++ = 2 > j-- = 0 → **STOP**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Phần tử | a[0] | **a[1]** | a[2] | a[3] |
| Giá trị | 20 | **30** | 50 | 40 |

Thực hiện phân hoạch trên dãy a[1], a[2], a[3]:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 | 2 |
| Phần tử | a[1] | a[2] | a[3] |
| Giá trị | 30 | 50 | 40 |

Ta có: **left = 0**, **right = 2**.

Chọn **x = a[(left + right) / 2] = a[1] = 50.**

* a[i] = a[0] = 30 < x, i++

a[i] = a[1] = 50 = x → **dừng**

a[j] = a[2] = 40 <x → **dừng**

* **Swap(a[1], a[2])**
* i++ = 2 > j-- = 1 → **STOP**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 | 2 |
| Phần tử | a[1] | **a[2]** | **a[3]** |
| Giá trị | 30 | **40** | **50** |

Thực hiện phân đoạn trên a[1], a[2]:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 |
| Phần tử | a[0] | a[1] |
| Giá trị | 40 | 50 |

Ta có: **left = 0**, **right = 1.**

Chọn **x = a[(left + right) / 2] = a[0] = 40**.

* a[i] = a[0] = 40 = x → **dừng**

a[j] = a[1] = 50 > x, j—

a[j] = a[0] = 40 = x → **dừng**

* **Swap(a[0], a[0])**
* i++ = 1 > j-- = -1 → **STOP**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 |
| Phần tử | **a[0]** | a[1] |
| Giá trị | **40** | 50 |

Dãy ban đầu đã được phân hoạch thành 2 đoạn con. Đoạn con 2 là một dãy con như sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| DÃY CON 2 | Vị trí | 0 | 1 | 2 |
| **Phần tử** | a[0] | a[1] | a[2] |
| **Giá trị** | 90 | 60 | 70 |

Ta có: **left = 0**, **right = 2.**

Chọn **x = a[(left + right) / 2] = a[1] = 60**.

* a[i] = a[0] = 90 > x → **dừng**

a[j] = a[2] = 70 > x, j—

a[j] = a[1] = 60 = x→ **dừng**

* **Swap(a[0], a[1])**
* i++ = 1 > j-- = 0 → **STOP**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 | 2 |
| Phần tử | **a[0]** | **a[1]** | a[2] |
| Giá trị | **60** | **90** | 70 |

Ta thực hiện phân hoạch trên dãy a[1], a[2]:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 |
| Phần tử | a[0] | a[1] |
| Giá trị | 90 | 70 |

Ta có: **left = 0**, **right = 1**

Chọn **x = a[(left + right) / 2] = a[0] = 90.**

* a[i] = a[0] = 90 = x → **dừng**

a[j] = a[1] = 70 < x → **dừng**

* **Swap(a[0], a[1])**
* i++ = 1 > j-- = 0 → **STOP**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vị trí | 0 | 1 |
| Phần tử | **a[0]** | **a[1]** |
| Giá trị | **70** | **90** |

Danh sách sau khi sắp xếp bằng thuật toán Quick Sort có thứ tự như sau: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 90. Độ phức tạp của thuật toán Quick Sort là O(n logn).