**Bài 2:** Một 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. Yêu cầu:

**2.5** Dùng phương pháp xếp thứ tự QuickSort, mô tả từng bước quá trình xếp thứ tự dãy số trên (không lập trình). Tính độ phức tạp của qua trình xếp thứ tự danh sách trên.

**Giải:** **B1:**

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

Phân hoạch danh sách trên, với left = 0, right = 7

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

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

a[i] = a[1] = 70 > x, dừng i (i = 1)

a[j] = a[7] = 30 < x, dừng j (j = 7)

Hoán vị a[1] = 70 và a[7] = 30, i++, j--

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 i (i = 3)

a[j] = a[6] = 50 < x, dừng j (j = 6)

Hoán vị a[3] và a[6], i++, j--

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 i (i = 4)

a[j] = a[5] = 10 < x, dừng j (j = 5)

Hoán vị a[4] và a[5], i++, j--

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

i = 5, j = 4, j < i dừng

+Dãy ban đầu phân hoạch thành 2 đoạn con:

Dãy con 1: gồm a[0] -> a[4]

Dãy con 2: gồm a[5] -> a[7]

**B2:**

Dãy con 1:

Phần tử: a[0] a[1] a[2] a[3] a[4]

Giá trị: 40 30 20 50 10

left = 0, right = 4

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

a[i] = a[0] = 40 > x, dừng i (i = 0)

a[j] = a[4] = 10 < x, dừng j (j = 4)

Hoán vị a[0] và a[4], i++, j--

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 i (i = 1)

a[j] = a[3] = 50 > x, j--

a[j] = a[2] = 20 > x, j--

a[j] = a[1] = 30 > x, j--

i = 1, j = 0, j < i dừng

Phần tử: a[0] a[1] a[2] a[3] a[4]

Giá trị: 10 20 30 50 40

+Dãy con 1 phân hoạch thành 2 đoạn con:

Dãy con 1.1: gồm a[0]

Dãy con 1.2: gồm a[1] -> a[4]

Dãy con 2:

Phần tử: a[5] a[6] a[7]

Giá trị: 90 60 70

left = 5, right = 7

Chọn x = a[(left + right) / 2] = a[6] = 60

a[i] = a[5] = 90 > x, dừng i (i = 5)

a[j] = a[7] = 70 > x, j--

a[j] = a[6] = 60 < x, dừng j (j = 6)

Hoán đổi a[5] và a[6], j--, i++

Phần tử: a[5] a[6] a[7]

Giá trị: 60 90 70

i=6, j=5, j < i dừng

+Dãy con 2 phân hoạch thành 2 đoạn con:

Dãy con 2.1: gồm a[5]

Dãy con 2.2: gồm a[6] -> a[7]

**B3:**

Dãy con 1.2:

Phần tử: a[1] a[2] a[3] a[4]

Giá trị: 20 30 50 40

left = 1, right = 4

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

a[i] = a[1] = 20 < x, i++

a[i] = a[2] = 30 > x, dừng i (i = 2)

a[j] = a[4] = 40 > x, j--

a[j] = a[3] = 50 > x, j--

a[j] = a[2] = 30 > x, j--

i=2, j=1, j < i dừng

+Dãy con 2 phân hoạch thành 2 đoạn con:

Dãy con 1.2.1: gồm a[1]

Dãy con 1.2.2: gồm a[2] -> a[4]

B4:

Dãy con 1.2.2:

Phần tử: a[2] a[3] a[4]

Giá trị: 30 50 40

left = 2, right = 4

Chọn x = a[(left + right) / 2] = a[3] = 50

a[i] = a[2] = 30 < x, i++

a[i] = a[3] = 50 > x, dừng i (i = 3)

a[j] = a[4] = 40 < x, dừng j (j = 4)

Hoán vị a[3] và a[4], i++, j--

i = 4, j= 3, j < i dừng

Phần tử: a[2] a[3] a[4]

Giá trị: 30 40 50

+Dãy con 1.2.2 phân hoạch thành 2 đoạn con:

Dãy con 1.2.2A: gồm a[2] -> a[3]

Dãy con 1.2.2B: gồm a[4]

Dãy con 2.2:

Phần tử: a[6] a[7]

Giá trị: 90 70

left = 6, right = 7

Chọn x = a[(left + right) / 2] = a[6] = 90

a[i] = a[6] = 90 > x, dừng i (i = 6)

a[j] = a[7] = 70 < x, dừng j (j = 7)

Hoán đổi a[6] và a[7], i++, j--

i=7, j=6, j < i dừng

+Dãy con 2.2 phân hoạch thành 2 đoạn con:

Dãy con 2.2.1: gồm a[6]

Dãy con 2.2.2: gồm a[7]

**B5:**

Dãy con 1.2.2A:

Phần tử: a[2] a[3]

Giá trị: 30 40

left = 2, right = 3

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

a[i] = a[2] = 30 > x, dừng i (i = 2)

a[j] = a[3] = 40 > x, j--

a[j] = a[2] = 30 > x, j--

i = 2, j= 1, j < i dừng

+Dãy con 1.2.2A phân hoạch thành 2 đoạn con:

Dãy con : gồm a[2]

Dãy con : gồm a[3]

=>

Phần tử: a[0] a[1] a[2] a[3] a[4] a[5] a[6] a[7]

Giá trị: 10 20 30 40 50 60 70 90

-Đọ phức tạp của thuật toán: T(n) = O(n logn)