**Bài tập làm thêm**

**Chương 3**

**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.

**2.6 Phương pháp Heap Sort**

40 70 20 60 90 10 50 30

a[0] a[1] a[2] a[3] a[4] a[5] a[6] a[7]

Bước 1:

Dãy 1: a[0] -> a[n\2-1]=a[3]

Dãy 2: a[n\2] -> a[n-1]

a[4] -> a[7]

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **40** | **70** | **20** | **60** | 90 | 10 | 50 | 30 |

* Xét i=3 a[3]=60

a[7]=30

a[6]=50

* Không swap
* 40 70 20 60 90 10 50 30
* Xét i=2 a[2]=20

a[5]=10

a[4]=90

* Swap a[2] và a[4]->heap max
* 40 70 90 60 20 10 50 30
* Xét i=1 a[1]=70

a[3]=60

a[2]=90

* Swap a[1] và a[2]->heap max
* 40 90 70 60 20 10 50 30
* Xét i=0 a[0]=40

a[1]=90

a[2]=70

* Swap a[0] và a[1]->heap max
* 90 40 70 60 20 10 50 30
* Xét i=1 a[1]=40

a[3]=60

a[2]=70

* Swap a[1] và a[2]->heap max
* 90 70 40 60 20 10 50 30
* Xét i=2 a[2]=40

a[4]=20

a[5]=10

* Không swap(dừng i)
* 90 70 40 60 20 10 50 30
* 30 70 40 60 20 10 50 90

Bước 2:

30 70 40 60 20 10 50

a[0] a[1] a[2] a[3] a[4] a[5] a[6]

Dãy 1: a[0] -> a[n\2-1]=a[2]

Dãy 2: a[n\2] -> a[n-1]

a[3] -> a[6]

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **30** | **70** | **40** | **60** | 20 | 10 | 50 |

* Xét i=3 a[3]=60

a[5]=10

a[6]=50

* Không swap
* 30 70 40 60 20 10 50
* Xét i=2 a[2]=40

a[4]=20

a[3]=60

* Swap a[2] và a[3]->heap max
* 30 70 60 40 20 10 50
* Xét i=1 a[1]=70

a[2]=60

a[3]=40

* Không swap
* 30 70 60 40 20 10 50
* Xét i=0 a[0]=30

a[1]=70

a[2]=60

* Swap a[0] và a[1]->heap max
* 70 30 60 40 20 10 50
* Xét i=1 a[1]=30

a[2]=60

a[3]=40

* Swap a[1] và a[2]->heap max
* 70 60 30 40 20 10 50
* Xét i=2 a[2]=30

a[4]=20

a[3]=40

* Swap a[3] và a[2]->heap max
* 70 60 40 30 20 10 50
* Xét i=3 a[3]=30

a[5]=10

a[6]=50

* Swap a[6] và a[3]->heap max
* 70 60 40 50 20 10 30
* Xét i=2 a[2]=40

a[4]=20

a[3]=50

* Swap a[2] và a[3]->heap max
* 70 60 50 40 20 10 30
* Xét i=1 a[1]=60

a[2]=50

a[3]=40

* Không swap(dừng i)
* 70 60 40 50 20 10 30
* 30 60 40 50 20 10 70

Bước 3:

30 60 40 50 20 10

a[0] a[1] a[2] a[3] a[4] a[5]

Dãy 1: a[0] -> a[n\2-1]=a[2]

Dãy 2: a[n\2] -> a[n-1]

a[3] -> a[5]

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **30** | **60** | **40** | 50 | 20 | 10 |

* Xét i=2 a[2]=40

a[4]=20

a[5]=10

* Không swap
* 30 60 40 50 20 10
* Xét i=1 a[1]=60

a[2]=40

a[3]=50

* Không swap
* 30 60 40 50 20 10
* Xét i=0 a[0]=30

a[1]=60

a[2]=40

* Swap a[0] và a[2]->heap max
* 60 30 40 50 20 10
* Xét i=1 a[1]=30

a[2]=40

a[3]=50

* Swap a[1] và a[3]->heap max
* 60 50 40 30 20 10
* Xét i=2 a[2]=40

a[4]=20

a[5]=10

* Không swap(dừng i)
* 60 50 40 30 20 10

10 50 40 30 20 60

Bước 4:

10 50 40 30 20

a[0] a[1] a[2] a[3] a[4]

Dãy 1: a[0] -> a[n\2-1]=a[1]

Dãy 2: a[n\2] -> a[n-1]

a[2] -> a[4]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **10** | **50** | 40 | 30 | 20 |

* Xét i=1 a[1]=10

a[3]=30

a[4]=20

* Swap a[1] và a[3]->heap max
* 30 50 40 10 20
* Xét i=0 a[0]=30

a[1]=50

a[2]=40

* Swap a[0] và a[1]->heap max
* 50 30 40 10 20
* Xét i=1 a[1]=30

a[3]=10

a[4]=20

* Không swap(dừng i)
* 50 30 40 10 20
* 20 30 40 10 50

Bước 4:

20 30 40 10

a[0] a[1] a[2] a[3]

Dãy 1: a[0] -> a[n\2-1]=a[1]

Dãy 2: a[n\2] -> a[n-1]

a[2] -> a[3]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **20** | **30** | 40 | 10 |

* Xét i=1 a[1]=30

a[2]=40

a[3]=10

* Swap a[1] và a[2]->heap max
* 20 40 30 10
* Xét i=0 a[0]=20

a[2]=30

a[1]=40

* Swap a[1] và a[0]->heap max
* 40 20 30 10
* Xét i=1 a[1]=20

a[2]=30

a[3]=10

* Swap a[1] và a[2]->heap max
* 40 30 20 10
* Xét i=0 a[0]=40

a[2]=20

a[1]=30

* Không swap(dừng i)
* 40 30 20 10
* 10 30 20 40

Bước 5:

10 30 20

a[0] a[1] a[2]

Dãy 1: a[0] -> a[n\2-1]=a[0]

Dãy 2: a[n\2] -> a[n-1]

a[1] -> a[2]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **10** | 30 | 20 |

* Xét i=0 a[0]=10

a[2]=20

a[1]=30

* Swap a[1] và a[0]->heap max
* 30 10 20
* 30 10 20
* 20 10 30

Bước 6:

20 10

a[0] a[1]

|  |  |
| --- | --- |
| **20** | 10 |

Dãy 1: a[0] -> a[n\2-1]=a[0]

Dãy 2: a[n\2] -> a[n-1]

a[1] -> a[1]

* Xét i=0 a[0]=20

a[1]=10

* Swap a[1] và a[0]->heap max
* 10 20
* 10 20
* Danh sách sắp xếp tăng dần theo phương pháp Heap Sort là:
* 10 20 30 40 50 60 70 90