

# THUẬT TOÁN SẮP XẾP

## Phương pháp chọn trực tiếp **Selection Sort**

$A = \{8, 3, 7, 6, 2, 5\}$  và  $n=6$

0	1	2	3	4	5
8	3	7	6	2	5

Tại mỗi giá trị  $i$ , tìm giá trị nhỏ nhất  $A[\min]$  trong đoạn  $[i+1, n-1]$  và hoán vị  $A[\min]$  với  $A[i]$

**Bước 1:** Tại  $i=0$ : khởi tạo  $\min=i=0$  và tìm giá trị nhỏ hơn  $\min$  trong đoạn  $[1,5]$

→  $\min=4$  → hoán vị  $A[4]$  với  $A[0]$

0	1	2	3	4	5
2	3	7	6	8	5

**Bước 2:** Tại  $i=1$ : khởi tạo  $\min=i=1$  và tìm giá trị nhỏ hơn  $\min$  trong đoạn  $[2,5]$

→  $\min=1$  → hoán vị  $A[1] = A[1]$

0	1	2	3	4	5
2	3	7	6	8	5

**Bước 3:** Tại  $i=2$ : khởi tạo  $\min=i=2$  và tìm giá trị nhỏ hơn  $\min$  trong đoạn  $[3,5]$

→  $\min=5$  → hoán vị  $A[5] = A[2]$

0	1	2	3	4	5
2	3	5	6	8	7

**Bước 4:** Tại  $i=3$ : khởi tạo  $\min=i=3$  và tìm giá trị nhỏ hơn  $\min$  trong đoạn  $[4,5]$

→  $\min=3$  → hoán vị  $A[3] = A[3]$

0	1	2	3	4	5
2	3	5	6	8	7

**Bước 5:** Tại  $i=4$ : khởi tạo  $\text{min}=i=4$  và tìm giá trị nhỏ hơn  $\text{min}$  trong đoạn  $[5,5]$

$\rightarrow \text{min}=5 \rightarrow$  hoán vị  $A[5] = A[4]$

0	1	2	3	4	5
2	3	5	6	7	8

Phương pháp chèn trực tiếp **Insertion sort**

$A = \{8, 3, 7, 6, 2, 5\}$  và  $n=6$

0	1	2	3	4	5
8	3	7	6	2	5

**Bước 1:** Chèn  $A[1]=3$  vào đoạn  $[0,0]$  sao cho ta được đoạn  $[0,1]$  có thứ tự

0	1	2	3	4	5
3	8	7	6	2	5

**Bước 2:** Chèn  $A[2]=7$  vào đoạn  $[0,1]$  sao cho ta được đoạn  $[0,2]$  có thứ tự

0	1	2	3	4	5
3	7	8	6	2	5

**Bước 3:** Chèn  $A[3]=6$  vào đoạn  $[0,2]$  sao cho ta được đoạn  $[0,3]$  có thứ tự

0	1	2	3	4	5
3	6	7	8	2	5

**Bước 4:** Chèn  $A[4]=2$  vào đoạn  $[0,3]$  sao cho ta được đoạn  $[0,4]$  có thứ tự

0	1	2	3	4	5
2	3	6	7	8	5

**Bước 5:** Chèn  $A[5]=5$  vào đoạn  $[0,4]$  sao cho ta được đoạn  $[0,5]$  có thứ tự

0	1	2	3	4	5
2	3	5	6	7	8

## Phương pháp đếm **Counting Sort**

Mảng A = {8, 3, 7, 6, 8, 5}

0	1	2	3	4	5
8	3	7	6	8	5

**Bước 1:** Khởi tạo giá trị các phần tử của mảng **B = {0}**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Mảng B	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Bước 2:** Gán giá trị **B[A[i]]++**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Mảng B	0	0	0	1	0	1	1	1	2

**Bước 3:** Thực hiện **B[i]=B[i] + B[i-1]**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Mảng B	0	0	0	1	1	2	3	4	6

**Bước 4:** Duyệt  $i = 5 \rightarrow 0$ , tại mỗi giá trị của  $i$  thực hiện:

**B[A[i]]--**

**C[B[A[i]]] = A[i]**

Tại i=5:	A[i] = 5	B[A[i]]-- → B[A[i]]=B[5]-1=2-1=1 <div>0 1 2 3 4 5 6 7 8</div> <table><tr><td>Mảng B</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td></tr></table>	Mảng B	0	0	0	1	1	1	3	4	6	C[B[A[i]]] = A[i] → C[1] = 5 <div>0 1 2 3 4 5</div> <table><tr><td>Mảng C</td><td></td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Mảng C		5				
Mảng B	0	0	0	1	1	1	3	4	6											
Mảng C		5																		
Tại i=4:	A[i] = 8	B[A[i]]-- → B[A[i]]=B[8]-1=6-1=5 <div>0 1 2 3 4 5 6 7 8</div> <table><tr><td>Mảng B</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	Mảng B	0	0	0	1	1	1	3	4	5	C[B[A[i]]] = A[i] → C[5] = 8 <div>0 1 2 3 4 5</div> <table><tr><td>Mảng C</td><td></td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td>8</td></tr></table>	Mảng C		5				8
Mảng B	0	0	0	1	1	1	3	4	5											
Mảng C		5				8														

Tại i=3:	A[i] = 6	B[A[i]]-- → B[A[i]]=B[6]-1=3-1=2 <div><div>012345678</div><div>Mảng B000111245</div></div>	C[B[A[i]]] = A[i] → C[2] = 6 <div><div>012345</div><div>Mảng C568</div></div>
Tại i=2:	A[i] = 7	B[A[i]]-- → B[A[i]]=B[7]-1=4-1=3 <div><div>012345678</div><div>Mảng B000111235</div></div>	C[B[A[i]]] = A[i] → C[3] = 7 <div><div>012345</div><div>Mảng C5678</div></div>
Tại i=1:	A[i] = 3	B[A[i]]-- → B[A[i]]=B[3]-1=1-1=0 <div><div>012345678</div><div>Mảng B000011235</div></div>	C[B[A[i]]] = A[i] → C[0] = 3 <div><div>012345</div><div>Mảng C35678</div></div>
Tại i=0:	A[i] = 8	B[A[i]]-- → B[A[i]]=B[8]-1=5-1=4 <div><div>012345678</div><div>Mảng B000011234</div></div>	C[B[A[i]]] = A[i] → C[4] = 8 <div><div>012345</div><div>Mảng C356788</div></div>

## Phương pháp cơ số **Radix Sort**

Giả sử  $A = \{352, 9, 286, 83, 177\}$ ,  $m = 3$ ,  $k=10$  và thứ tự cần sắp xếp  $<$  (tăng dần)

0		09	009,083
1			177
2	352		286
3	83		352
4			
5		352	
6	286		
7	177	177	
8		83, 286	
9	9		
Sắp xếp	Hàng đơn vị	Hàng chục	Hàng trăm

Hàng đơn vị: 352, 83, 286, 177, 9

Hàng chục : 9, 352, 177, 83, 286

### Thuật toán sắp xếp

- Tên thuật toán: TA, TV
- Ý tưởng, độ phức tạp thuật toán
- Thuật toán: input / Output và các bước thuật toán
- Code trên mảng 1 chiều hoặc trên dslk
- Quá trình tính toán