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]

 \rightarrow min=4 \rightarrow 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]

 \rightarrow min=1 \rightarrow 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]

 \rightarrow min=5 \rightarrow 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]

 \rightarrow min=3 \rightarrow hoán vị A[3] = A[3]

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

1				[4]	án vị A[5] = A	\rightarrow min=5 \rightarrow hos
Phương pháp chèn trực tiếp Insertion sort A = {8, 3, 7, 6, 2, 5} và n=6	5	4	3	2	1	0
A = {8, 3, 7, 6, 2, 5} và n=6 0	8	7	6	5	3	2
0 1 2 3 4 8 3 7 6 2 Buốc 1: Chèn A[1]=3=e vào đoạn [0,0] sao cho ta được đoạn [0,1] có thứ tự 0 1 2 3 4 3 8 7 6 2 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 3 7 8 6 2 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 3 6 7 8 2 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 2 3 6 7 8 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				sertion sort	nèn trực tiếp In	Phương pháp ch
Burớc 1: Chèn A[1]=3=e vào đoạn [0,0] sao cho ta được đoạn [0,1] có thứ 0 1 2 3 4 3 8 7 6 2 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 3 7 8 6 2 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 3 6 7 8 2 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 2 3 6 7 8 Bước 5: Chèn A[5]=5 vào đoạn [0,4] sao cho ta được đoạn [0,5] có thứ tự					2, 5} và n=6	$A = \{8, 3, 7, 6, 2, 3, 7, 6, 2, 2, 3, 7, 6, 2, 2, 3, 7, 6, 2, 2, 3, 7, 6, 2, 2, 3, 7, 6, 2, 2, 3, 7, 6, 2, 2, 3, 7, 6, 2, 2, 3, 3, 7, 6, 2, 2, 3, 3, 7, 6, 2, 2, 3, 3, 7, 6, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3,$
Bước 1: Chèn A[1]=3=e vào đoạn [0,0] sao cho ta được đoạn [0,1] có thứ tự 3 8 7 6 2 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 3 7 8 6 2 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 3 6 7 8 2 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 2 3 6 7 8 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	4	3	2	1	0
0 1 2 3 4 3 8 7 6 2 Buốc 2: Chèn A[2]=7 vào đoạn [0,1] sao cho ta được đoạn [0,2] có thứ tự 0 1 2 3 4 3 7 8 6 2 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 3 6 7 8 2 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 2 3 6 7 8 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	6	7	3	8
0 1 2 3 4 3 8 7 6 2 Buốc 2: Chèn A[2]=7 vào đoạn [0,1] sao cho ta được đoạn [0,2] có thứ tự 0 1 2 3 4 3 7 8 6 2 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 3 6 7 8 2 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 2 3 6 7 8 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	tư	an [0,1] có thứ tu	ho ta được đọ	toan [0.0] sao c	A[1]=3=e vào đ	Bước 1: Chèn A
3 8 7 6 2 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 3 7 8 6 2 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 3 6 7 8 2 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 2 3 6 7 8 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	4				
0 1 2 3 4 3 7 8 6 2 Buốc 3: Chèn A[3]=6 vào đoạn [0,2] sao cho ta được đoạn [0,3] có thứ tự 0 1 2 3 4 3 6 7 8 2 Buốc 4: Chèn A[4]=2 vào đoạn [0,3] sao cho ta được đoạn [0,4] có thứ tự 0 1 2 3 4 2 3 6 7 8 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			8	3
0 1 2 3 4 3 7 8 6 2 Buốc 3: Chèn A[3]=6 vào đoạn [0,2] sao cho ta được đoạn [0,3] có thứ tự 0 1 2 3 4 3 6 7 8 2 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 2 3 6 7 8 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						
0 1 2 3 4 3 7 8 6 2 Buốc 3: Chèn A[3]=6 vào đoạn [0,2] sao cho ta được đoạn [0,3] có thứ tự 0 1 2 3 4 3 6 7 8 2 Buốc 4: Chèn A[4]=2 vào đoạn [0,3] sao cho ta được đoạn [0,4] có thứ tự 0 1 2 3 4 2 3 6 7 8 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	·	[0,2] có thứ tự	ta được đoạn	ın [0,1] sao cho	A[2]=7 vào đoạ	Bước 2: Chèn A
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 3 6 7 8 2 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 2 3 6 7 8 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 2 3 6 7 8	5	4			1	
0 1 2 3 4 3 6 7 8 2 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 2 3 6 7 8 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 0 1 2 3 4	5	2	6	8	7	3
0 1 2 3 4 3 6 7 8 2 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 2 3 6 7 8 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						
0 1 2 3 4 3 6 7 8 2 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 2 3 6 7 8 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	,	[0,3] có thứ tự	ta được đoạn	ın [0,2] sao cho	A[3]=6 vào đoạ	Bước 3: Chèn A
3 6 7 8 2 Bước 4: Chèn A[4]=2 vào đoạn [0,3] sao cho ta được đoạn [0,4] có thứ tụ 0 1 2 3 4 2 3 6 7 8 Bước 5: Chèn A[5]=5 vào đoạn [0,4] sao cho ta được đoạn [0,5] có thứ tụ 0 1 2 3 4	5	4			1	
0 1 2 3 4 2 3 6 7 8 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			6	3
0 1 2 3 4 2 3 6 7 8 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						
0 1 2 3 4 2 3 6 7 8 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	,	[0,4] có thứ tự	ta được đoạn	n [0,3] sao cho	A[4]=2 vào đoạ	Bước 4: Chèn A
2 3 6 7 8 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	4	3	2	1	0
0 1 2 3 4	5	8	7	6	3	2
0 1 2 3 4						
0 1 2 3 4	,	[0,5] có thứ tự	ta được đoạn	ın [0,4] sao cho	A[5]=5 vào đoạ	Bước 5: Chèn A
2 3 5 6 7	5					
	8	7	6	5	3	2

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

Phương pháp đếm Counting Sort

Mång $A = \{8, 3, 7, 6, 8, 5\}$

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

	_			_		_	_	7	_
Mång 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
Mång 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
Mång 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:

$$C[B[A[i]]] = A[i]$$

Tại	A[i] = 5	B[A[i]]	C[B[A[i]]] = A[i]		
i=5:		\rightarrow B[A[i]]=B[5]-1=2-1=1	\rightarrow C[1] = 5		
		0 1 2 3 4 5 6 7 8	0 1 2 3 4 5		
		Mång B 0 0 0 1 1 1 3 4 6	Mång C 5		
та	V L:1 — O	D[V[:]]	CIDI VIIII — VIII		
Tại	A[i] = 8	B[A[i]]	C[B[A[i]]] = A[i]		
i=4:	A[1] = 0	\rightarrow B[A[i]]=B[8]-1=6-1=5	C[B[A[1]]] = A[1] $C[5] = 8$		
	A[1] = 0				

Tại	A[i] = 6	B[A[i]]	C[B[A[i]]] = A[i]			
i=3:		\rightarrow B[A[i]]=B[6]-1=3-1=2	\rightarrow C[2] = 6			
		0 1 2 3 4 5 6 7 8	0 1 2 3 4 5			
		Mång B 0 0 0 1 1 1 2 4 5	Mång C 5 6 8			
Tại	A[i] = 7	B[A[i]]	C[B[A[i]]] = A[i]			
i=2:		\rightarrow B[A[i]]=B[7]-1=4-1=3	→ C[3] = 7			
		0 1 2 3 4 5 6 7 8	0 1 2 3 4 5			
		Mång B 0 0 0 1 1 1 2 3 5	Mång C 5 6 7 8			
Tại	A[i] = 3	B[A[i]]	C[B[A[i]]] = A[i]			
i=1:		\rightarrow B[A[i]]=B[3]-1=1-1=0	\rightarrow C[0] = 3			
		0 1 2 3 4 5 6 7 8	0 1 2 3 4 5			
		Mång B 0 0 0 0 1 1 2 3 5	Mång C 3 5 6 7 8			
Tại	A[i] = 8	B[A[i]]	C[B[A[i]]] = A[i]			
i=0:		\rightarrow B[A[i]]=B[8]-1=5-1=4	\rightarrow C[4] = 8			
		0 1 2 3 4 5 6 7 8	0 1 2 3 4 5			
		Mång B 0 0 0 1 1 2 3 4	Mång C 3 5 6 7 8 8			

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		<mark>0</mark> 9	009,083
1			<u>1</u> 77
2	35 <mark>2</mark>		2 86
3	83		3 52
4			
5		3 5 2	
6	286		
7	17 <mark>7</mark>	1 <mark>7</mark> 7	
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