

 TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH
VINH UNIVERSITY
Nơi tạo dung tương lai cho tuổi trẻ



CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT
(Data Structures and Algorithms)
Dùng cho ngành Công nghệ thông tin

Nguyen Thi Uyen M.S
uyennt@vinhuni.edu.vn
 Department of Computer Systems and Networks
 School of Engineering and Technology, Vinh University

Copyright by Nguyen Thi Uyen Giới thiệu học phần Slide 1

1

 CHƯƠNG 3

SẮP XẾP VÀ TÌM KIẾM

Nguyen Thi Uyen M.S
uyennt@vinhuni.edu.vn
 Department of Computer Systems and Networks
 School of Engineering and Technology, Vinh University

Copyright by Nguyen Thi Uyen Chương 3 – Sắp xếp và Tìm kiếm Slide 2

2



Tuần 4

3.1 Các giải thuật Sắp xếp

3.1.2 Sắp xếp chèn



Trắc nghiệm



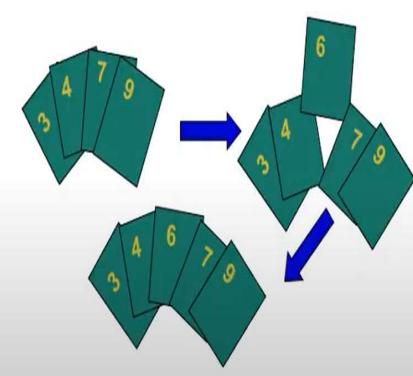
Bài tập

Sorting Algorithms



3.1.2 Sắp xếp chèn (Insertion sort)

- **Định nghĩa:** Thuật toán sắp xếp kiểu chèn được thực hiện đơn giản theo cách của người chơi bài thông thường.
 - ✓ Lấy phần tử đầu tiên (quân bài đầu tiên). Ta được một phần tử được sắp xếp
 - ✓ Lấy phần tử tiếp theo (quân bài tiếp theo) và tìm vị trí thích hợp chèn vào dãy một phần tử đã được sắp trước. Ta được dãy hai phần tử đã được sắp xếp.
 - ✓ Quá trình lặp sẽ dừng cho đến khi $i=n$





3.1.2 Sắp xếp chèn (Insertion sort)

- **Ý tưởng:**

Trước hết ta xem phần tử $a[0]$ là một dãy đã có thứ tự.

✓ **Bước 1:** Chèn phần tử $a[1]$ vào đúng vị trí trong dãy $a[0]$ trên sao cho dãy gồm $a[0]$ và $a[1]$ được sắp thứ tự

✓ **Bước 2:** Chèn phần tử $a[2]$ vào đúng vị trí trong dãy gồm $a[0], a[1]$ sao cho dãy gồm $a[0], a[1], a[2]$ được sắp thứ tự

☞ *Tổng quát bước i, chèn phần tử $a[i]$ vào đúng vị trí trong dãy đã sắp xếp $a[0], \dots, a[i-1]$ sao cho dãy $a[0], a[1], \dots, a[i]$ được sắp thứ tự. Sau $N-1$ bước thì kết thúc*



3.1.2 Sắp xếp chèn (Insertion sort)

- **Mô tả bằng ngôn ngữ tự nhiên**

Bước 1: $i=1$ - giả sử $a[1]$ đã được sắp xếp

Bước 2: tìm vị trí pos thích hợp trong đoạn từ $a[1]$ đến $a[i-1]$ để chèn $a[i]$ vào

Bước 3: đổi chỗ các phần tử từ $a[pos]$ đến $a[i-1]$ sang phải một vị trí để được vị trí chèn $a[i]$ vào.

Bước 4: chèn $a[i]$ vào vị trí pos tìm được bằng cách gán $a[pos]=a[i]$

Bước 5: $i=i+1$

Nếu $i < n-1$ lặp lại bước 2

Ngược lại \Rightarrow Dừng thuật toán



Quiz

Click the Quiz button to edit this object



Giải thuật sắp xếp chèn Tiếng anh gọi là?

- Interchange Sort
- Selection Sort
- Tất cả đều sai
- Insertion Sort



3.1.2 Sắp xếp chèn (kiểu thêm dần - Insertion sort)

▪ Mã giả (Pseudocode)

InsertionSort (A)

```

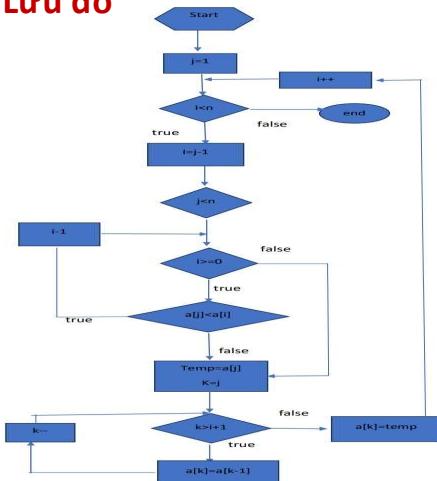
1   for  $j \leftarrow 2$  to  $A.length$  do
2        $key \leftarrow A[j]$ 
3        $i \leftarrow j - 1$ 
4       while  $i > 0$  and  $A[i] > key$  do
5            $A[i + 1] \leftarrow A[i]$ 
6            $i \leftarrow i - 1$ 
7        $A[i + 1] \leftarrow key$ 

```



3.1.2 Sắp xếp chèn (Insertion sort)

Lưu đồ



Cài đặt trên ngôn ngữ C

```

1. void InsertionSort(int a[], int n)
2. {
3.     for (int i = 1; i < n; i++)
4.     {
5.         int x = a[i];
6.         int j = i-1;
7.         while (j >= 0 && a[j] > x) // tăng dần
8.         {
9.             a[j+1] = a[j];
10.            j--;
11.        }
12.        a[j+1] = x;
13.    }
  
```

Copyright by Nguyen Thi Uyen

Chương 3 – Sắp xếp và Tim kiém

Slide 9

9



3.1.2 Sắp xếp chèn (Insertion sort)

Minh Họa Thuật Toán Insertion Sort

CAU TRUC DU LIEU VA GIAI THUAT1



83

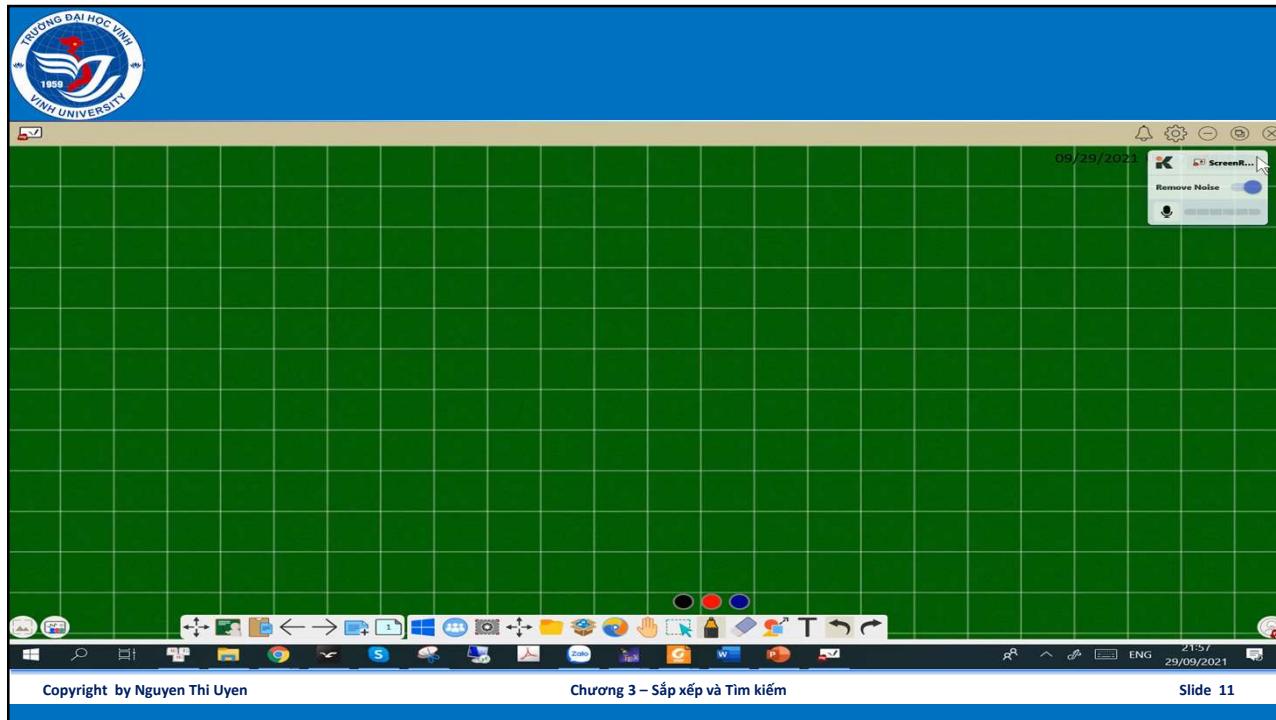


Copyright by Nguyen Thi Uyen

Chương 3 – Sắp xếp và Tim kiém

Slide 10

10



11

3.1.2 Sắp xếp chèn (Insertion sort)

Insertion Sort

	<p>Assume 85 is a sorted list of 1st item</p> <p>85>12 , shift it to the right so insert 12 in that place</p> <p>85>59 , shift it to the right 12<59 , so insert 59 in that place</p> <p>85>45 , shift it to the right 59>45 , shift it to the right</p>	<p>12<45 , so insert 45 in that place</p> <p>85>72 , shift it to the right 59<72 , so insert 72 in that place</p> <p>85>51 , shift it to the right 72>51 , shift it to the right 59>51 , shift it to the right 45<51 , so insert 51 in that place</p>
--	---	--

© w3resource.com

Copyright by Nguyen Thi Uyen Chương 3 – Sắp xếp và Tìm kiếm Slide 12

12



3.1.2 Sắp xếp chèn (Insertion sort)

- Mô tả bằng bảng

Khởi tạo i	7	25	15	8	18	6	4
i=1	7	25	15	8	18	6	4
i=2	7	15	25	8	18	6	4
i=3	7	8	15	25	18	6	4
i=4	7	8	15	18	25	6	4
i=5	6	7	8	15	18	25	4
i=6	4	6	7	8	15	18	25
Kết quả	4	6	7	8	15	18	25



3.1.2 Sắp xếp chèn (Insertion sort)

- Đánh giá giải thuật

- ✓ Độ phức tạp giải thuật phụ thuộc vào số lần so sánh. Ở lượt thứ i, tối đa cần i lần so sánh để tìm được vị trí chèn thích hợp. Do vậy số lần so sánh tối đa là: $O(n^2)$.
- ✓ Trường hợp tốt nhất là $O(n)$.

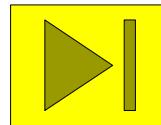
$$\sum_{i=1}^{n-1} i = \frac{n(n-1)}{2}$$

Độ phức tạp thuật toán: $O(n^2)$, với n là số lượng phần tử của dãy. Trong trường hợp tốt nhất dãy đã được sắp xếp là $O(n)$.



3.1.2 Sắp xếp chèn (Insertion sort)

Cài đặt chương trình



```
D:\Video-CTDLGT\sx-chen.exe
Nhập số lượng: 4
Nhập mảng:
Nhập a[0]: 2
Nhập a[1]: 1
Nhập a[2]: 5
Nhập a[3]: 3
[      2      1      5      3 ]
Vòng lặp thu 2:[      1      2      5      3 ]
Vòng lặp thu 3:[      1      2      5      3 ]
Vòng lặp thu 4:[      1      2      3      5 ]
Kết quả cuối cùng: [      1      2      3      5 ]
```

Copyright by Nguyen Thi Uyen

Chương 3 – Sắp xếp và Tìm kiếm

Slide 15

15



3.1.2 Sắp xếp chèn (Insertion sort)



Bài tập Hãy sắp xếp các dãy số sau theo thuật toán: Insertion –Sort

1.Cho dãy số sau: { 14, 4, 6, 5, 2, 3, 7, 9, 13, 15}

2.Cho dãy số sau: { 15, 9, 3, 5, 2, 3, 7, 11, 1, 57 }

3.Cho dãy số sau: { 8, 3, 6, 7, 2, 3, 7, 4 ,14, 12}

4.Cho dãy số sau: { 9, 7, 6, 5, 2, 3, 10, 19, 23, 14 }

5.Cho dãy số sau: { 19, 7, 16, 5, 32, 3, 10, 12, 4, 15, }

6.Cho dãy số sau: {10, 6, 4, 1, 3, 7, 11, 30, 59, 20}

Copyright by Nguyen Thi Uyen

Chương 3 – Sắp xếp và Tìm kiếm

Slide 16

16

Củng cố kiến thức

Ý tưởng

REVIEW

Đánh giá

Cách thực hiện

Copyright by Nguyen Thi Uyen

Chương 3- Sắp xếp và Tìm kiếm

Slide 17

17

Chuẩn bị nội dung tiếp theo

Bước 1

Bước 2

Bước 3

Sắp xếp Nối bọt

Copyright by Nguyen Thi Uyen

Chương 3- Sắp xếp và Tìm kiếm

Slide 18

18