

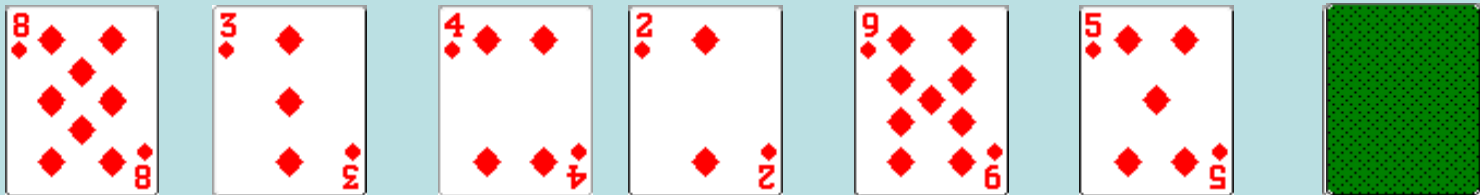
# Chèn Trực Tiếp – Insertion Sort

## II SẮP XẾP

### 2. Sắp xếp chèn trực tiếp (Straight Insertion Sort)

*Ý Tưởng :*

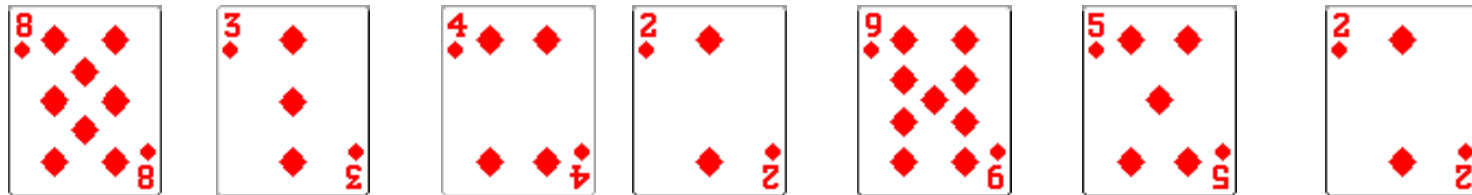
❖ Bắt chước cách sắp xếp quân bài của những người chơi bài. Muốn sắp một bộ bài theo trật tự người chơi bài rút lần lượt từ quân thứ 2, so với các quân đứng trước nó để chèn vào vị trí thích hợp.



# Chèn Trực Tiếp – Insertion Sort

## II SẮP XẾP

### 2. Sắp xếp chèn trực tiếp (Straight Insertion Sort)



# Chèn Trực Tiếp – Insertion Sort

## II. SẮP XẾP

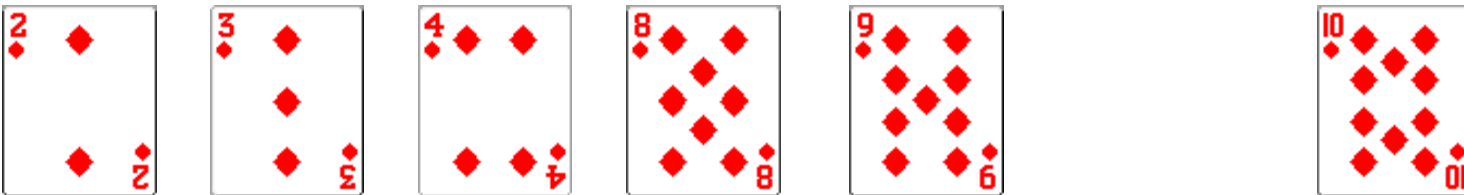
### 2. Sắp xếp chèn trực tiếp (Straight Insertion Sort)



# Chèn Trực Tiếp – Insertion Sort

## II SẮP XẾP

### 2. Sắp xếp chèn trực tiếp (Straight Insertion Sort)



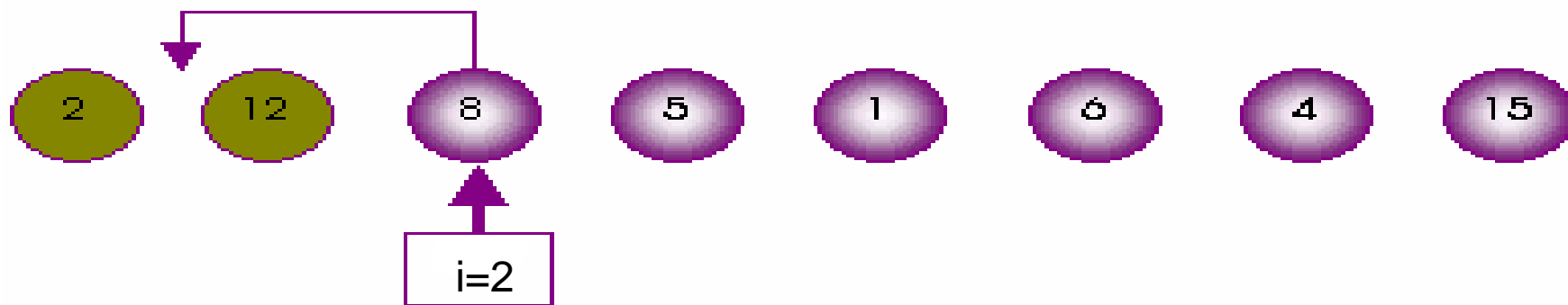
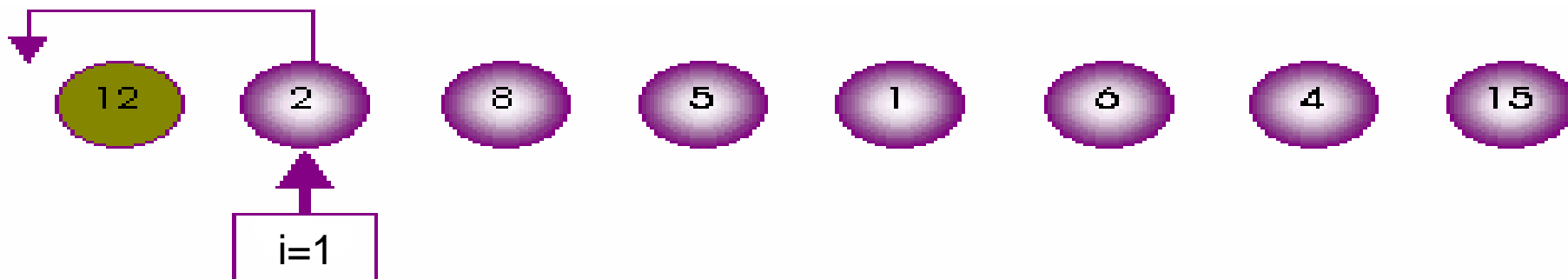
# Các Bước Của Thuật Toán Chèn Trực Tiếp

- Bước 1:  $i = 1$ ; //giả sử có đoạn  $a[0]$  đã được sắp
- Bước 2:  $x = a[i]$ ; Tìm vị trí pos thích hợp trong đoạn  $a[0]$  đến  $a[i-1]$  để chèn  $a[i]$  vào
- Bước 3: Dời chỗ các phần tử từ  $a[pos]$  đến  $a[i-1]$  sang phải 1 vị trí để dành chỗ cho  $a[i]$
- Bước 4:  $a[pos] = x$ ; // đoạn  $a[0]..a[i]$  đã được sắp
- Bước 5:  $i = i+1$ ;  
Nếu  $i < n$  : Lặp lại Bước 2  
Ngược lại : Dừng

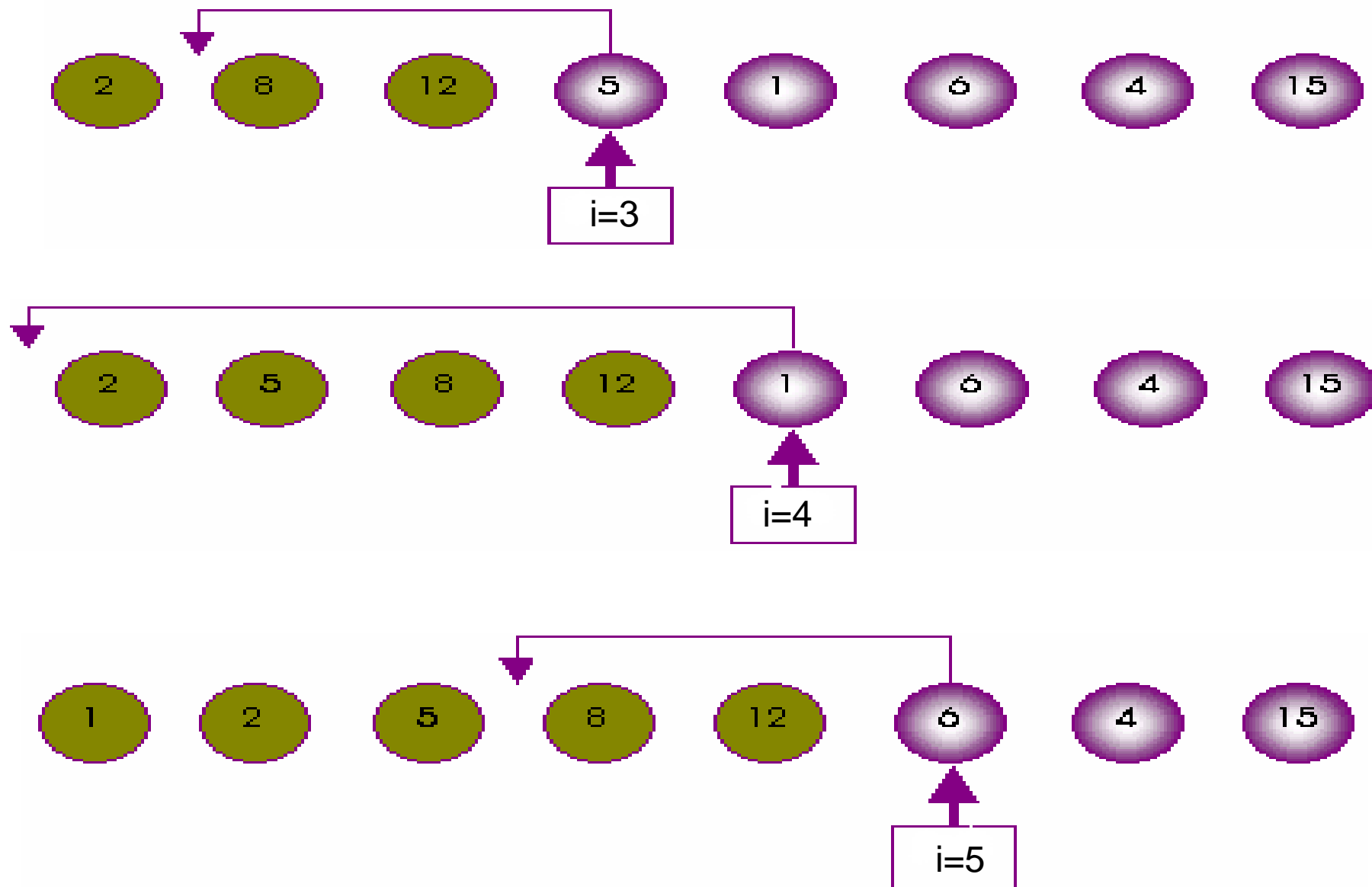
# Chèn Trực Tiếp – Insertion Sort

➤ Cho dãy số :

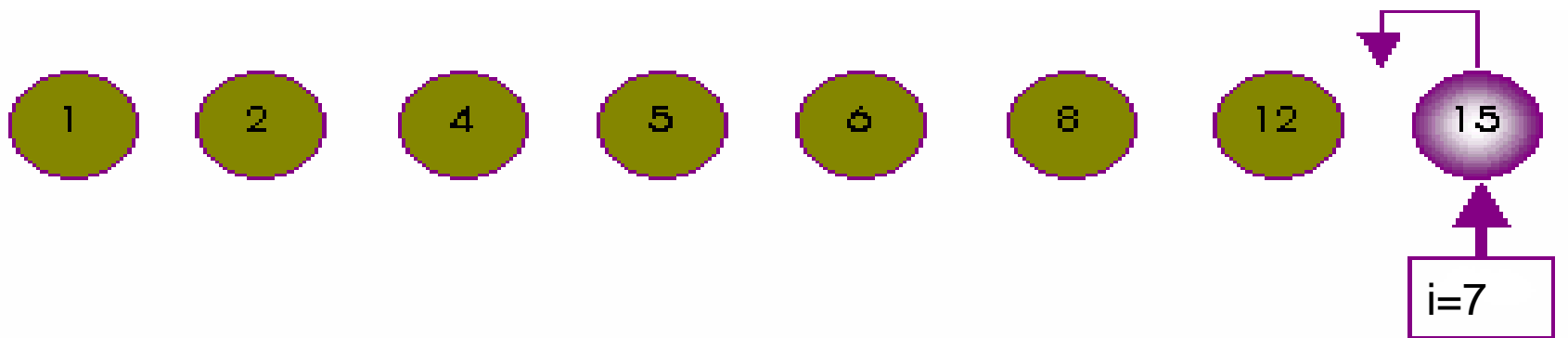
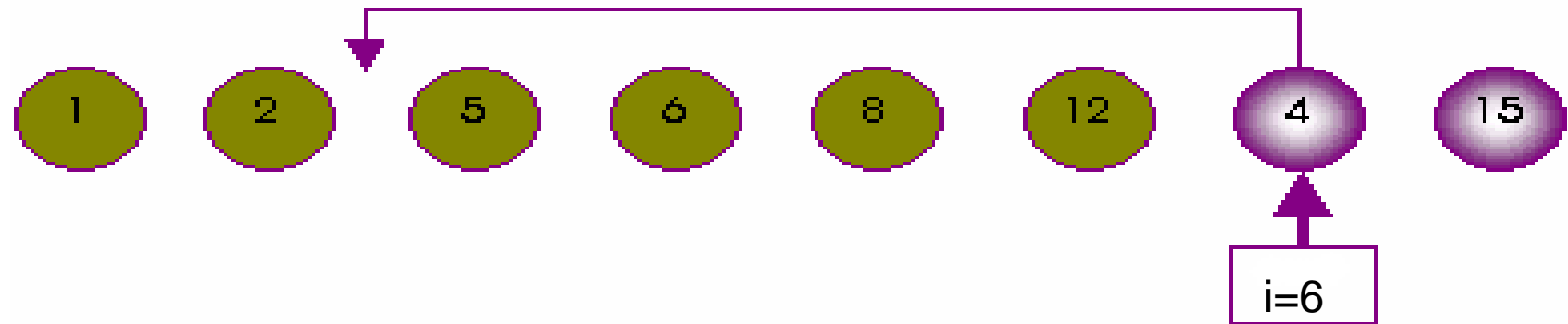
12      2      8      5      1      6      4      15



# Chèn Trực Tiếp – Insertion Sort



# Chèn Trực Tiếp – Insertion Sort





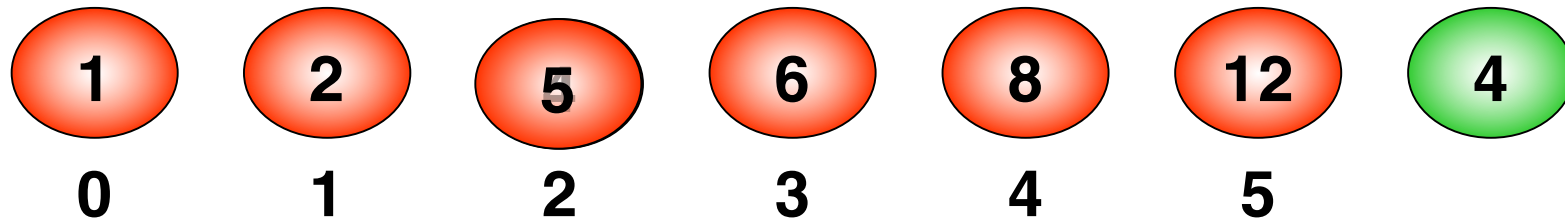
# Chèn Trực Tiếp – Insertion Sort

## 1. Xét bài toán :

- Giả sử có một dãy  $a_0, a_1, \dots, a_{i-1}$  đã có thứ tự.
- Tìm cách chèn phần tử  $a_i$  vào **vị trí thích hợp** của đoạn đã được sắp để có
  - ↪ dãy mới  $a_0, a_1, \dots, a_i$  trở nên có thứ tự.
- Vị trí này chính là vị trí giữa hai phần tử  $a_{k-1}$  và  $a_k$  thỏa :  $a_{k-1} < a_i < a_k$  ( $1 \leq k \leq i$ ).

# Minh Họa Thuật Toán Insertion Sort

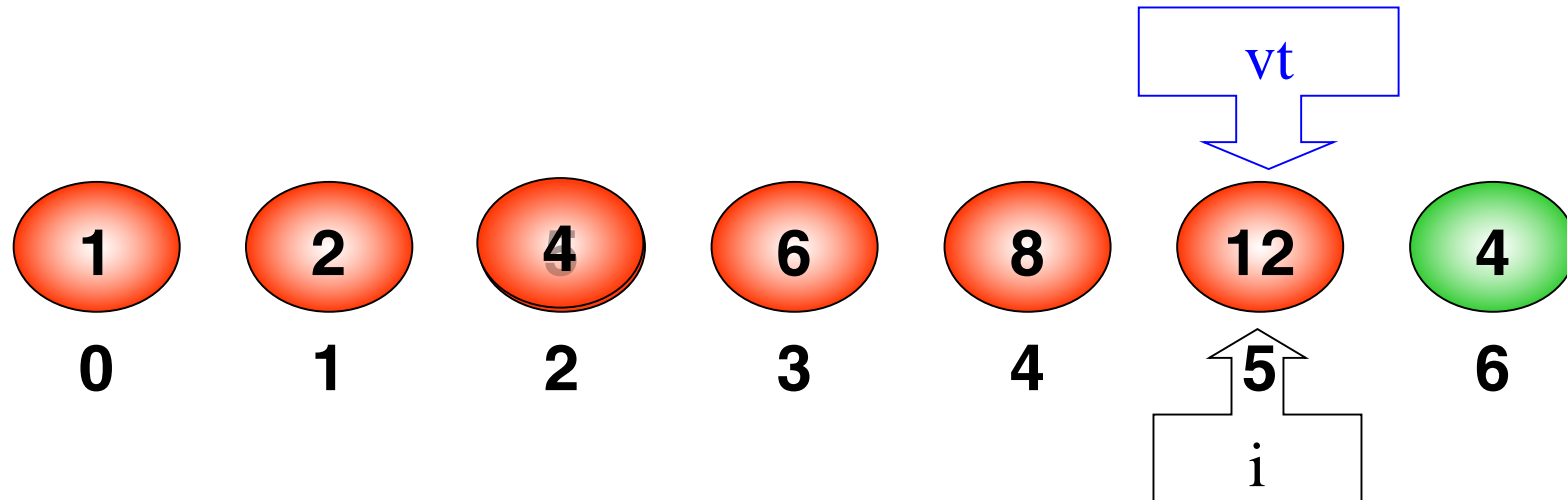
Chèn  $x=4$  vào mảng



X

# Minh Họa Thuật Toán Insertion Sort

Insert  $a[6]$  into (0, 5)



X

# Chèn Trực Tiếp – Insertion Sort

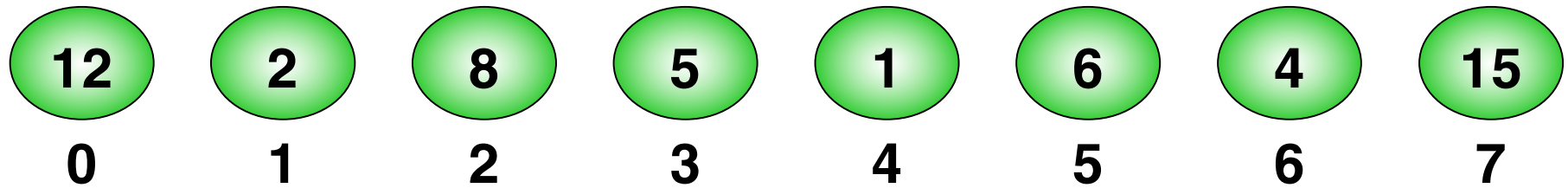
```
void chen( int a[ ] , int &n , int x)
{
    int vt =n-1;
    while( vt >=0 && a[vt] >x )
    {
        a[vt+1]=a[vt];
        vt--;
    }
    a[vt+1]=x;
    n++;
}
```

# Cài Đặt Thuật Toán Chèn Trực Tiếp

```
void InsertionSort(int a[ ], int n)
{
    int vt , X ; // để lưu giá trị a[i] tránh bị ghi đè khi dời chỗ các phần tử.
    for( int i=1 ; i<n ; i++) // xem đoạn a[0] đã được sắp
    {
        x = a[i]; vt = i-1;

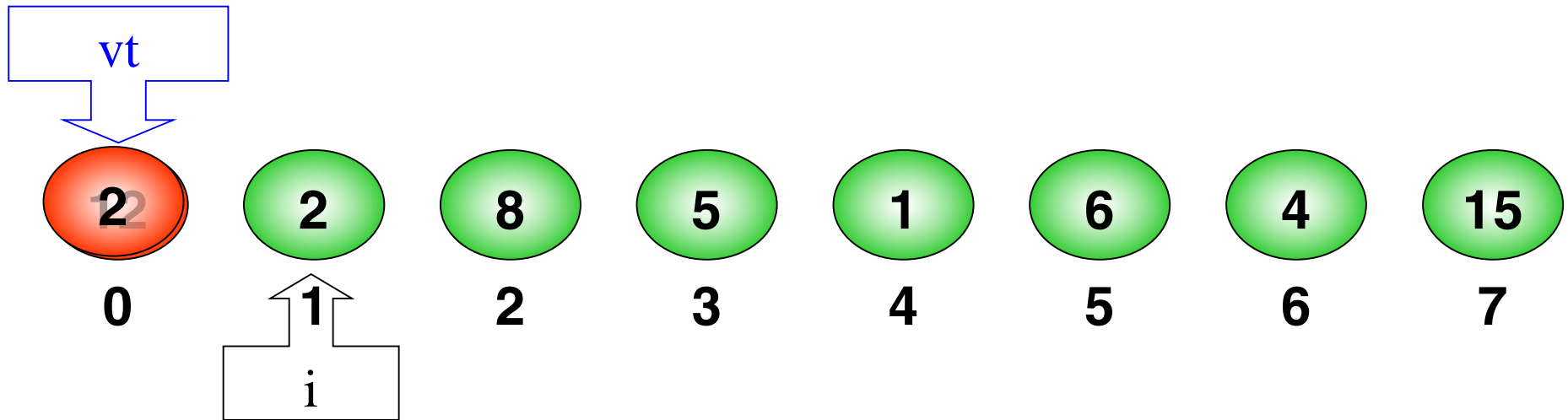
        while( vt >= 0 &&  x < a[vt] ) // tìm vị trí chèn x
        {
            a[vt+1] = a[vt] ; // dời chỗ các phần tử sẽ đứng sau x
            vt--;
        }
        a[vt+1] = X; // chèn x vào dãy
    }
}
```

# Minh Họa Thuật Toán Insertion Sort



# Minh Họa Thuật Toán Insertion Sort

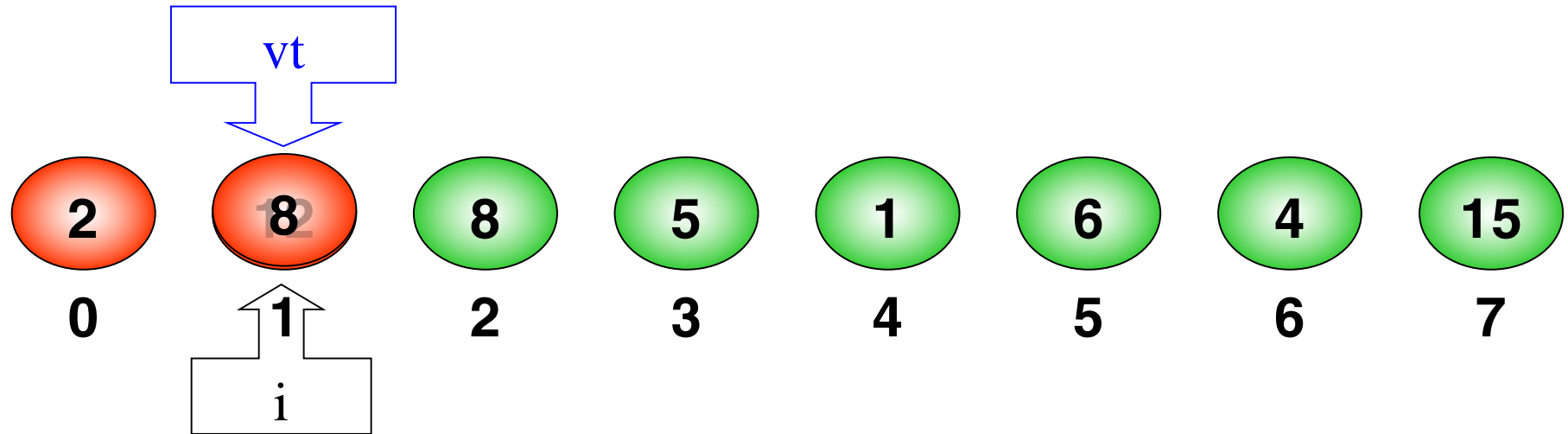
Insert  $a[1]$  into  $(0,0)$



X

# Minh Họa Thuật Toán Insertion Sort

Insert  $a[2]$  into  $(0, 1)$

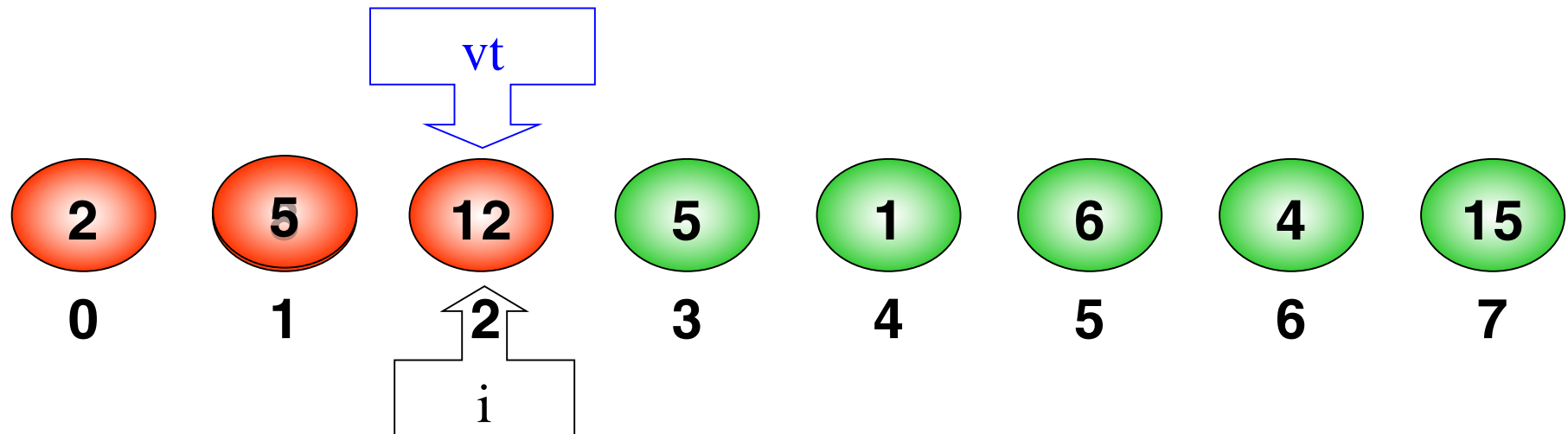


X



# Minh Họa Thuật Toán Insertion Sort

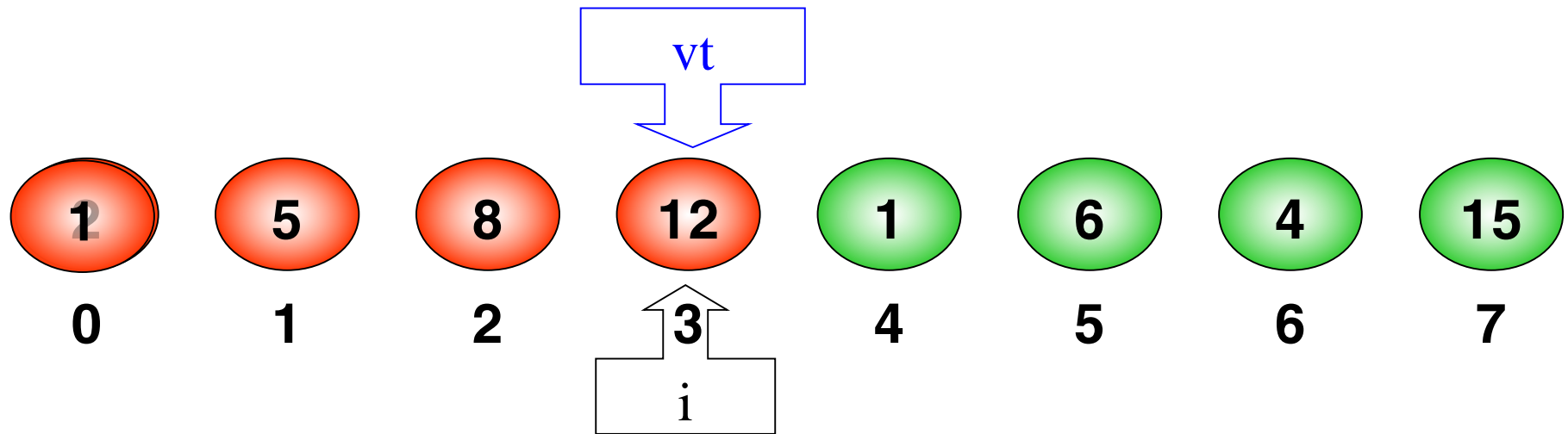
Insert  $a[3]$  into  $(0, 2)$



X

# Minh Họa Thuật Toán Insertion Sort

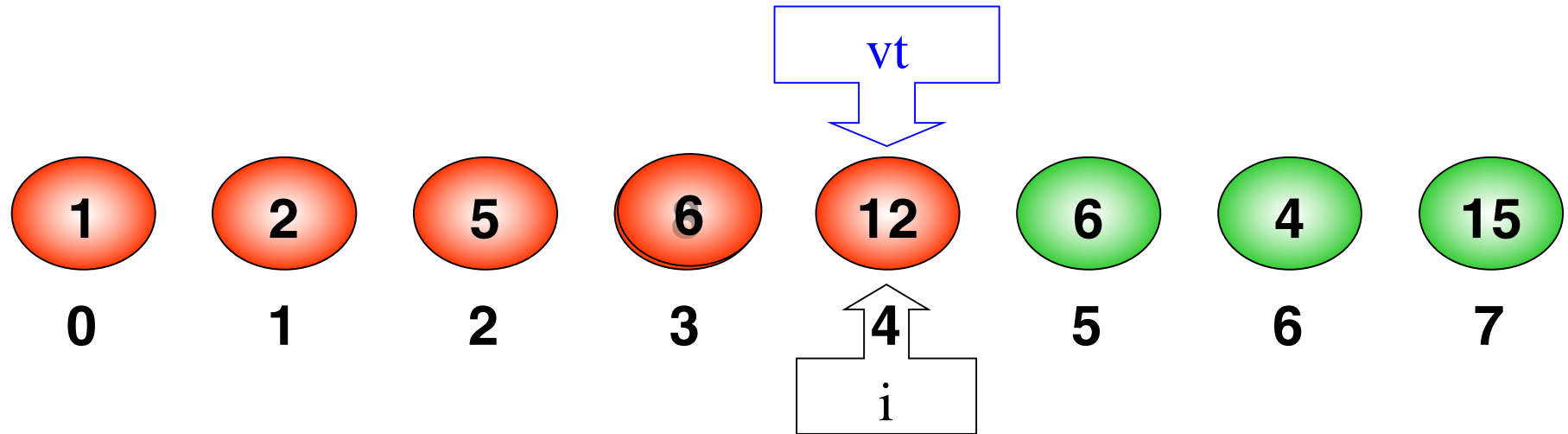
Insert  $a[4]$  into (0, 3)



X

# Minh Họa Thuật Toán Insertion Sort

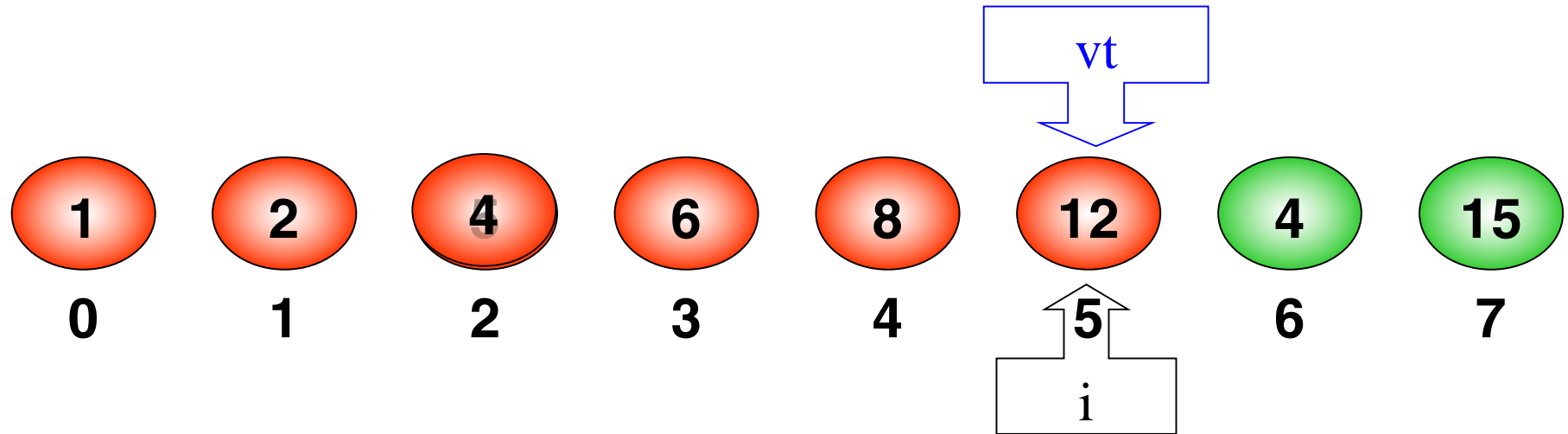
Insert  $a[5]$  into (0, 4)



X

# Minh Họa Thuật Toán Insertion Sort

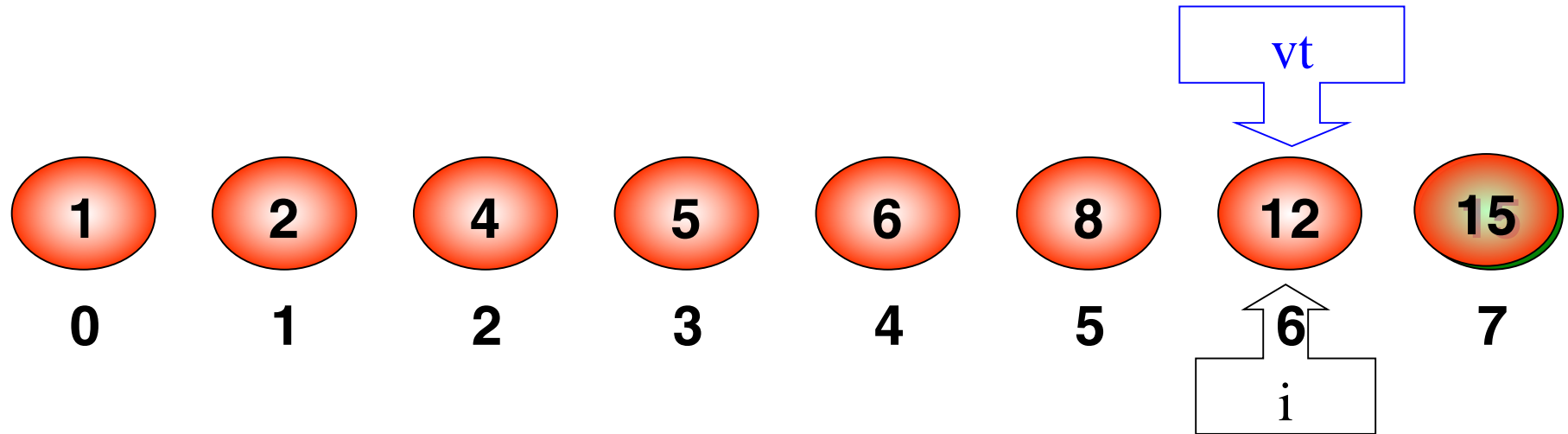
Insert  $a[6]$  into (0, 5)



X

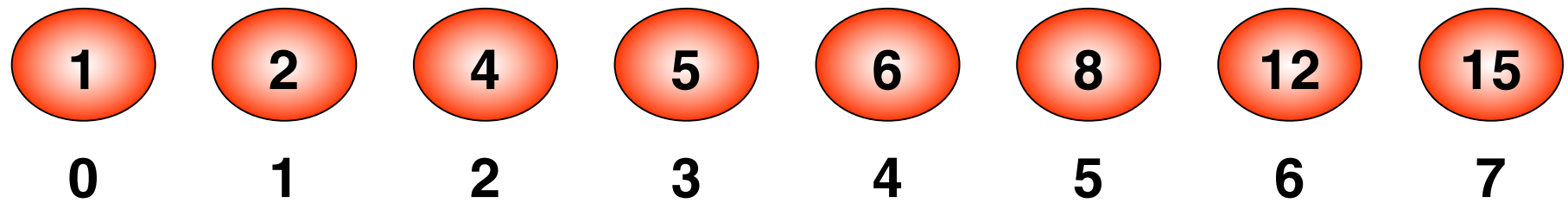
# Minh Họa Thuật Toán Insertion Sort

Insert  $a[8]$  into (0, 6)



X

# Minh Họa Thuật Toán Insertion Sort



# Độ Phức Tạp Của Insertion Sort

Trường hợp	Số phép so sánh	Số phép gán
Tốt nhất	$\sum_{i=1}^{n-1} 1 = n-1$	$\sum_{i=1}^{n-1} 2 = 2(n-1)$
Xấu nhất	$\sum_{i=1}^{n-1} (i-1) = \frac{n(n-1)}{2}$	$\sum_{i=1}^{n-1} (i+1) = \frac{n(n+1)}{2} - 1$