**2.3 Dùng phương pháp xếp thứ tự InterchangeSort, mô tả từng bước quá trình xếp thứ tự dãy số trên (không lập trình). Tín độ phức tạp của quá trình xếp thứ tự danh sách trên.**

Ta có danh sách gồm 8 phần tử không có thứ tự:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 40 | 70 | 20 | 60 | 90 | 10 | 50 | 30 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Bắt đầu từ vị trí thứ 0 có giá trị 40, duyệt và so sánh lần lượt với các giá trị khác trong danh sách, ta thấy [0]=40 > [2]=20, ta hoán đổi hai giá trị này sau đó được danh sách:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 20 | 70 | 40 | 60 | 90 | 10 | 50 | 30 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Ta duyệt tiếp vị trí thứ [3] đến hết danh sách thì [0]=20 > [5]=10, hoán đổi 2 vị trí này

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 70 | 40 | 60 | 90 | 20 | 50 | 30 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Duyệt tiếp vị trí thứ [6] đến hết dãy thì không tìm thấy vị trí có giá trị nhỏ hơn [0] nên kết thúc vòng lặp và bắt đầu vòng lặp mới với vị trí thứ [1] = 70.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 70 | 40 | 60 | 90 | 20 | 50 | 30 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[1]=70 > [2]=40, hoán đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 40 | 70 | 60 | 90 | 20 | 50 | 30 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[1]=40 > [5]=20, hoán đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 70 | 60 | 90 | 40 | 50 | 30 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Duyệt hết dãy không tìm thấy vị trí nào nhỏ hơn [2]=20.

Kết thúc vòng lặp và bắt đầu với vị trí [2]=70:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 70 | 60 | 90 | 40 | 50 | 30 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[2]=70 > [3]=60, hoán đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 60 | 70 | 90 | 40 | 50 | 30 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[2]=60 > [5]=40, hoán đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 40 | 70 | 90 | 60 | 50 | 30 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[2]=40 > [7]=30, hoán đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 70 | 90 | 60 | 50 | 40 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Kết thúc vòng lặp và bắt đầu với vị trí [3]=70:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 70 | 90 | 60 | 50 | 40 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[3]=70 > [5]=60, hoán đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 60 | 90 | 70 | 50 | 40 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[3]=60 > [6]=50, hoán đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 50 | 90 | 70 | 60 | 40 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[3]=50 > [7]=40, hoán đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 90 | 70 | 60 | 50 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Kết thúc vòng lặp và bắt đầu với vị trí [4]=90:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 90 | 70 | 60 | 50 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[4]=90 > [5]=70, hoán đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 70 | 90 | 60 | 50 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[4]=70 > [6]=60, hoán đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 60 | 90 | 70 | 50 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[4]=60 > [7]=50, hoán đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 90 | 70 | 60 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Kết thúc vòng lặp và bắt đầu với vị trí [5]=90:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 90 | 70 | 60 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[5]=90 > [6]=70, hoán đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 70 | 90 | 60 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[5]=70 > [7]=60, hoán đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 90 | 70 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Kết thúc vòng lặp và bắt đầu với vị trí [6]=90:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 90 | 70 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[6]=90 > [7]=70, hoán đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 90 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Kết thúc vòng lặp, danh sách đã được sắp xếp xong bởi giải thuật Interchange Sort.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 90 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

* Độ phức tạp:
* Số phép so sánh luôn không đổi, tức không phụ thuộc vào tình trạng ban đầu của dãy. Ta có thể ước lượng phép so sánh bằng

(n-1) + (n-2) +…+ 1 = n(n-1)/2

* Số phép hoán vị phụ thuộc vào tình trạng ban đầu của dãy:

TH tốt nhất: dãy ban đầu đã có thứ tự. Không có phép hoán vị nào.

TH xấu nhất: dãy ban đầu có thứ tự ngược. Ta thấy mỗi lần so sánh phần tử thứ I với n-1 phần tử còn lại thì đều phải hoán vị => số phép hoán vị bằng n(n-1)/2.