**Bài tập 2: Về độ phức tạp của thuật toán**

1. **Xây dựng thuật toán sắp xếp chọn**

* Viết mã giả cho thuật toán:

For i=1 to n-1 do

Begin

{ Tìm vị trí nhỏ nhất trong dãy ai,…,an }

Jmin=I;

For j=i+1 to n do

If aj < ajmin then jmin=j;

If jmin ≠ j then

{đảo giá trị của ajmin cho aj}

End

* Thời gian thực hiện thuật giải: Có n-i phép so sánh → tổng số phép so sánh là: (n-1)+(n-2)+….+1=

n(n-1)/2.Nó không phụ thuộc vào tình trạng ban đầu của dãy.

* Bất biến vòng lặp là: 1 câu logic trả về giá trị đúng hoặc sai mà thỏa mãn 3 tính chất:

+ Đúng trước khi lặp.

+ Đúng mỗi một bước kết thúc .

+ Và có tính dừng.

* Chỉ cần thực hiện với n-1 phần tử đầu tiên thay cho n phần tử vì khi đã thực hiện n-1 phần tử đầu tiên thì các phần từ này đã ở đúng vị trí của nó, do đó các phần tử cuối cùng đã ở đúng vị trí, không cần phải sắp nữa.
* Đánh giá thời gian thực hiện thuật toán:

+ Số lần so sánh: Độc lập với trạng thái ban đầu của dãy

+ Số lần so sánh trong trường hợp xấu nhất Cmax và số lần so sánh trong trường hợp tốt nhất Cmin là như nhau : Cmax=Cmin

+ Tại bước thứ i của vòng lặp ngoài cần n-i lần so sánh.Ta có:

Cmax=Cmin=(n-1)+(n-2)+(n-3)+…+(n-(n-1))=(n(n-1))/2= O(n2)

+ Số phép gán:

Trường hợp tốt nhất : Dãy ban đầu đã sắp đúng thứ tự trong mỗi bước so sánh không cần gán lại x=a[j] tại mỗi bước của vòng lặp for bên ngoài chỉ cần 4 phép gán

1. **Xem xét bài toán tìm kiếm:**

* Viết mã giải cho thuật toán:

Begin

i=1;

while (i≤n and ai ≠ v) do i=i+1;

if i=n+1 then kq=0

else kq=I;

end

* Chứng minh tính đúng của thuật toán dùng bất biến vòng lặp:

+ Bước đầu tiên: i=1 so sánh a1 = v thì thông báo là kq=1, nếu a1 ≠ v thì thông báo là kq=0 → như vậy là đã tìm được v nếu có và thông báo là không nếu không có ở phần tử đầu → đúng.

+ Bước thứ i: so sánh ai = v thì thông báo là kq=i, nếu ai ≠ v thì thông báo là kq=0 → như vậy là nếu có v thì thông báo là kq=I, nếu không có thì kq=0 → tính đúng ở mỗi bước lặp.

+ Bước cuối cùng: khi i=n → vòng lặp dừng → có tính dừng.

Như vậy là bất biến vòng lặp là đúng: tìm thấy và trả giá trị kq=i nếu đúng là v, nếu không thì trả về giá trị kq=0.

* Thời gian thực hiện thuật giải:

+ Trong trường hợp tốt nhất: tìm thấy ngay ở phần tử đầu tiên O(1).

+ Trong trường hợp xấu nhất: phần tử cuối là phần tử cần tìm O(n).