**8.8. SẮP XẾP BẰNG PHÉP ĐẾM PHÂN PHỐI (DISTRIBUTION COUNTING)**

Có một thuật toán sắp xếp đơn giản cho trường hợp đặc biệt: Dãy khoá k1, k2, …, kn là các số nguyên nằm trong khoảng từ 0 tới M (TKey = 0..M).

Ta dựng dãy c0, c1, …, cM các biến đếm, ở đây cV là số lần xuất hiện giá trị V trong dãy khoá:

for V := 0 to M do cV := 0; {Khởi tạo dãy biến đếm}

for i := 1 to n do cki := cki + 1;

Ví dụ với dãy khoá: 1, 2, 2, 3, 0, 0, 1, 1, 3, 3 (n = 10, M = 3), sau bước đếm ta có:

c0 = 2; c1 = 3; c2 = 2; c3 = 3.

Dựa vào dãy biến đếm, ta hoàn toàn có thể biết được: sau khi sắp xếp thì giá trị V phải nằm từ vị trí nào tới vị trí nào. Như ví dụ trên thì giá trị 0 phải nằm từ vị trí 1 tới vị trí 2; giá trị 1 phải đứng liên tiếp từ vị trí 3 tới vị trí 5; giá trị 2 đứng ở vị trí 6 và 7 còn giá trị 3 nằm ở ba vị trí cuối 8, 9, 10:

0 0 1 1 1 2 2 3 3 3

Tức là sau khi sắp xếp:

Giá trị 0 đứng trong đoạn từ vị trí 1 tới vị trí c0.

Giá trị 1 đứng trong đoạn từ vị trí c0 + 1 tới vị trí c0 + c1.

Giá trị 2 đứng trong đoạn từ vị trí c0 + c1 + 1 tới vị trí c0 + c1 + c2.

…

Giá trị v trong đoạn đứng từ vị trí c0 + c1 + … + cv-1 + 1 tới vị trí c0 + c1 + c2 + … + cv.

…

Để ý vị trí cuối của mỗi đoạn, nếu ta tính lại dãy c như sau:

for V := 1 to M do cV := cV-1 + cV

Thì **cV là vị trí cuối của đoạn chứa giá trị V trong dãy khoá đã sắp xếp**.

Muốn dựng lại dãy khoá sắp xếp, ta thêm một dãy khoá phụ x1, x2, …, xn. Sau đó duyệt lại dãy khoá k, mỗi khi gặp khoá mang giá trị V ta đưa giá trị đó vào khoá xcv và giảm cv đi 1.

for i := n downto 1 do

begin

V := ki;

XcV := ki; cV := cV - 1;

end;

Khi đó dãy khoá x chính là dãy khoá đã được sắp xếp, công việc cuối cùng là gán giá trị dãy khoá x cho dãy khoá k.

procedure DistributionCounting; {TKey = 0..M}

var

c: array[0..M] of Integer; {Dãy biến đếm số lần xuất hiện mỗi giá trị}

x: TArray; {Dãy khoá phụ}

i: Integer;

V: TKey;

begin

for V := 0 to M do cV := 0; {Khởi tạo dãy biến đếm}

for i := 1 to n do cki := cki + 1; {Đếm số lần xuất hiện các giá trị}

for V := 1 to M do cV := cV-1 + cV; {Tính vị trí cuối mỗi đoạn}

for i := n downto 1 do

begin

V := ki;

xcV := ki; cV := cV - 1;

end;

k := x; {Sao chép giá trị từ dãy khoá x sang dãy khoá k}

end;

Rõ ràng độ phức tạp của phép đếm phân phối là O(max(M, n)). Nhược điểm của phép đếm phân phối là khi M quá lớn thì cho dù n nhỏ cũng không thể làm được.

Có thể có thắc mắc tại sao trong thao tác dựng dãy khoá x, phép duyệt dãy khoá k theo thứ tự nào thì kết quả sắp xếp cũng như vậy, vậy tại sao ta lại chọn phép duyệt ngược từ dưới lên?. Để trả lời câu hỏi này, ta phải phân tích thêm một đặc trưng của các thuật toán sắp xếp