**АНАЛИЗ**

**НА РЕШЕНИЕТО НА ЗАДАЧА**

**РАЗМЕСТВАНИЯ**

В цикъл от m=(1 до N) наместваме подред всяко m=1,2, .. да дойде на мястото си.

Първо намираме на коя позиция е m. Нека числото m е на позиция j. Понеже не е на мястото си, явно j>m. Ако предното число не е j, то разменяме местата на m и предното число. Защо трябва a[j-1] ≠ j? Това е така защото:

Р= 1 2 6 5 3 4 Стигнали сме до m=3.То е на позиция j=5. Ако разменим 5 и 3, ще се получи:

Р= 1 2 6 3 **5** 4 – сега 3 се премести напред, но числото 5 се оказа на позиция 5 и повече не може да се разменя с никое, т.е. вече няма начин числото 4, което е след 5, да се придвижи наляво.

Ако беше

Р= 1 2 5 6 3 4 и m=3, то разменяме 6 и 3 и се получава

Р= 1 2 5 3 6 4. След това преместване, веднага променяме j да стане 4.

По този алгоритъм ако продължим, то може да разменим сега 5 и 3 защото

a[j-1] = 5 ≠ j = 4.

Става Р= 1 2 3 5 6 4 и j=3.

Понеже j=m, т.е. 3 си отиде на позиция 3, цикъла се завърта и m=4.

Нека сега Р= 1 2 7 5 6 3 4, m=3, j=6 и a[j-1]=j, т.е. не може да разменим 6 и 3. Връщаме се от j-1 назад и търсим първото k за което a[k] ≠ k+1. Това е при k=3, a[3] = 7 ≠ 3+1=4.

Целта е да „издърпаме” 5 и 6 наляво за да не отидат на местата си, а през това време 3 да отиде към място 3. Затова разместваме **отляво-надясно**, започвайки от i=3 до i=j-1 и разменяме a[i] и a[i+1]. Ще се получи 1 2 5 6 3 7 4. С една дума изместихме 5,6 и 3 наляво, а 7 го пратихме на мястото на 3:

1 2 7 5 6 3 4

1 2 5 6 3 7 4

Това значи,че намаляваме j, защото 3 се измести с една позиция наляво.

Обаче при Р= 1 2 4 5 6 3 8 7 е по-добре да разменяме отдясно-наляво, започвайки от 3 и стигайки до 4. Ще се получи

Р= 1 2 4 5 6 3 8 7

Р= 1 2 3 4 5 6 8 7

Да обърнем внимание какво стойности може да има k спрямо m.

Явно до m-1 числата са подредени.

Ето всички възможни случаи:

k=4. m=3, **k>m**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| индекс | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| P1 | 1 | 2 | 10 | 12 | 6 | 7 | 8 | 3 | 5 | 9 | 4 | 11 |
| **Отместване** | | | | | | | | | | | | |
| P1 | 1 | 2 | 10 | 12 | 6 | 7 | 8 | 3 | 10 | 9 | 12 | 11 |
| P2 | 1 | 2 | 10 | 6 | 7 | 8 | 3 | 12 | 5 | 9 | 4 | 11 |

k=4, m=4, **k=m**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| индекс | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| P1 | 1 | 2 | 3 | 11 | 6 | 7 | 8 | 9 | 4 | 12 | 10 | 5 |
| **Отместване** | | | | | | | | | | | | |
| P2 | 1 | 2 | 3 | 11 | 6 | 7 | 8 | 9 | 4 | 12 | 10 | 5 |
| P3 | 1 | 2 | 3 | 6 | 7 | 8 | 9 | 4 | 11 | 12 | 10 | 5 |

k=0, m=1, **k<m**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| индекс | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| P1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 8 | 6 | 9 | 7 | 11 | 12 | 10 |
| **Отместване** | | | | | | | | | | | | |
| P2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 8 | 6 | 9 | 7 | 11 | 12 | 10 |
| P3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 8 | 6 | 9 | 7 | 11 | 12 | 10 |

k=4. m=5, **k<m**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| индекс | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| P1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 5 | 10 | 12 | 9 | 11 |
| **Отместване** | | | | | | | | | | | | |
| P1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 5 | 10 | 9 | 12 | 11 |
| P2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 9 | 11 |

Вижда се, че когато **k<m**, тогава “пречещите” числа /в жълто/ се изместват надясно. Ясно е, че k може да бъде или 0 или m-1, и на практика числото m си отива на място m. Изместването става с цикъла

for i := j - 1 do m swap(i, i + 1)

и правим j := m

Когато **k ≥ m**, тогава „пречещите” числа и m се изместват наляво, а числото, което е било на позиция k – отива на позиция m. Цикълът е:

for i := k do j - 1 swap(i, i + 1);

и правим j :=j - 1

В процедурата ***swap*** си разменят местата a[i] и a[j].

Псевдокод на програмата:

for m:=1 do n

if a[m]=m continue

намираме j= позицията на числото m

while j>m

if a[j - 1] < > j then

swap(j - 1, j)

j := j-1

else

k := j - 1

while (k >= m) and (a[k] = k + 1)

k := k-1

if k < m

изместваме „пречещите” числа надясно, j:=m

else

изместваме „пречещите” числа наляво, j:=j-1

Източник*: Всероссийская командная олимпиада*

*школьников по программированию*

Анализ и реализация: *Павел Петров*