**Задача C Marvel**

**Пояснение към решението**

Решение, което пресмята в a[i] „неочакваната“ редица за стойности до около i < 106, като моделира описанието от условието на задачата, може да се напише така:

 int m=1e6;

 a[1]=1; a[2]=2; a[3]=2;

 int j=4,i=3;

 while(j<m)

 {

 for(int k=j;k<=j+a[i]-1;k++) a[k]=i;

 j=j+a[i];

 i++;

 }

Генерираме първите няколко елемента на редицата:

1 2 2 3 3 4 4 4 5 5 5 6 6 6 6 7 7 7 7 8 8 8 8 9 9 9 9 9 10 10 10 10 10 11 11 11 11 11 12 12 12 12 12 12 13 13 13 13 13 13 14 14 14 14 14 14 15 15 15 15 15 15 16 16 16 16 16 16 16 17 17 17 17 17 17 17 18 18 18 18 18 18 18 19 19 19 19 19 19 19 20 20 20 20 20 20 20 20 21 21

Наблюдението показва, че в редицата се срещат всички цели положителни числа, подредени в ненамаляващ ред. С нарастване номерата на елементите, все повече елементи се повтарят.

Забелязваме закономерност, че числата се подреждат в групи с еднакви числа. Така първата група се състои се от 1 елемент, равен на 1.

Втората група е {2,2} и се от 2 елемента, третата група е {3,3} и се състои също от 2 елемента. Четвъртата група обаче се състои от 3 елемента {4,4,4} и т.н.

Групите съдържат последователни цели числа, като броят на елементите в групите постепенно нараства. Има последователни групи с равен брой елементи, след което следва друга последователност от групи, в които броя на елементите е с 1 по-голям и т.н. Така броят на елементите в последователните групи е:

1,2,2,3,3,4,4,4,5,5,5,…

а числата в тези групи са 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, …

Следващото наблюдение е, че размерът на групите, които се повтарят k пъти е k\*a[k]. За k=1,2,3,4,5,… имаме: 1, 4, 6, 12, 20, …

Означаваме t[k]=1\*a[1] + 2\*a[2] + …+ k\*a[k].

Числото t[k] показва сумарния размер на групите, които се повтарят 1,2,3.., k пъти, т.е. t[k] показва къде завършва групите, които се повтарят k пъти.

Задачата е за дадена позиция p да намерим a[p]. За целта намираме такова k, че

t[k-1] < p ≤ t[k]

В програмата това става чрез цикъла while(t[k]<p) k++; Това означава, че a[p] попада в някоя от групите, които имат размер k. В променливата r се получава позицията на първия елемент от първата група, която има размер k. Този първи елемент има стойност, пресметната в променливата v.

За да се реализира описаният алгоритъм трябва да пресметнем стойностите t[k], за което са необходими стойностите а[i]. Но се съобразява, че за а[i] е достатъчно да се пресметне за i < 106, когато трябва да търсим a[p] за p < 1014.

Редицата a[i] е известна като редица на Голомб.

*Емил Келеведжиев*