

Map - Cycle Finding (C36)

Salah satu cara membangkitkan bilangan acak adalah dengan menggunakan pseudo-random generator. Diberikan fungsi $f(x)$ dan sebuah nilai awal x_0 yang disebut seed. Angka acak ke- i dibangkitkan dengan cara menghitung $x_i = f(x_{i-1})$. Salah satu fungsi $f(x)$ sederhana untuk pembangkit bilangan acak adalah $f(x) = (Z \times x + I) \bmod M$, di mana Z , I dan M adalah suatu konstanta bilangan bulat. Sifat bilangan acak yang dibangkitkan dengan cara ini adalah suatu saat pasti mengalami pengulangan nilai.

Sebagai contoh, untuk $Z=7$, $I=5$, dan $M=12$, rumus $f(x)$ menjadi $f(x) = (7x + 5) \bmod 12$

Misalkan $x_0 = 4$, maka dapat dihitung nilai-nilai berikutnya adalah sebagai berikut:

x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}
4	9	8	1	0	5	4	9	8	1	0	5

Dapat dilihat bahwa $x_6=x_0$, maka x_7 pasti sama dengan x_2 , demikian seterusnya. Nilai-nilai yang berulang adalah 4, 9, 8, 1, 0, 5, yaitu sebanyak 6 buah. Panjang deret ini disebut nilai λ . Selain itu, dikenal juga nilai μ , yaitu nomor elemen yang pertama kali berulang. Pada kasus ini $x_6=x_0$, maka $\mu=0$.

Contoh lain, misalnya $Z=3$, $I=1$, $M=4$, dan $x_0=7$, maka nilai acak yang didapat adalah:

x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}
7	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2

Pada kasus ini nilai yang berulang adalah 2,3, maka $\lambda=2$. Elemen yang pertama kali berulang adalah $x_3=x_1$, maka $\mu=1$.

Pseudo-random generator yang baik sebaiknya memiliki nilai λ dan μ yang besar, sehingga deret terlihat benar-benar acak. Pada soal ini, anda diberikan nilai Z , I , M , dan x_0 , dan anda diminta untuk menghitung nilai λ dan μ .

Note:

Asumsikan deret pada soal ini memiliki nilai λ dan μ yang lebih kecil dari 1 juta. Soal ini dapat diselesaikan dengan menggunakan bantuan HashMap untuk menyimpan nilai-nilai apa saja yang pernah muncul, dan muncul di index ke berapa.

Spesifikasi Input

Input terdiri dari satu baris yang berisi 4 bilangan bulat Z , I , M , dan x_0 , masing-masing bernilai antara 1 s.d. 1 juta.

Spesifikasi Output

Keluarkan pada satu baris dengan dipisahkan sebuah spasi, nilai λ dan μ .

Contoh Input #1

7 5 12 4

Contoh Output #1

6 0

Contoh Input #2

3 1 4 7

Contoh Output #2

2 1