

# Vaje pri predmetu Programiranje 1

## Teden 4: Metode

### Collatzovo zaporedje

#### Naloga

*Collatzovo zaporedje* je zaporedje pozitivnih celih števil, ki ga pričnemo s podanim številom  $n$ , nato pa ponavljamo sledeči postopek, dokler ne pridemo do števila 1:

- Če je trenutno število sodo, ga delimo z 2.
- V nasprotnem primeru število pomnožimo s 3 in mu prištejemo 1.

Po še vedno nepreverjeni *Collatzovi domnevi* bi nas opisani postopek moral za vsako pozitivno celo število prej ali slej pripeljati do enice.

Napišite program, ki prebere števili  $a$  in  $b$  ter izpiše, katero število med  $a$  in vključno  $b$  tvori najdaljše Collatzovo zaporedje in kako dolgo je to zaporedje. Upoštevajte, da zaporedju poleg začetnega števila in vmesnih členov pripada tudi število 1.

#### Vhod

Na vhodu sta zapisani celi števili  $a \in [1, 10^3]$  in  $b \in [a, 10^3]$ , ločeni s presledkom.

#### Izhod

V prvi vrstici izpišite število, ki tvori najdaljše zaporedje. Če je takih števil več, izpišite najmanjše med njimi. V drugi vrstici izpišite dolžino najdaljšega zaporedja.

#### Opomba

Za vsa števila na intervalu velja, da so vsi členi pripadajočih Collatzovih zaporedij manjši od  $10^9$ , dolžine posameznih zaporedij pa so manjše od  $10^6$ .

#### Testni primer 1

Vhod:

10 20

Izhod:

18

21

Število 18 tvori Collatzovo zaporedje z 21 členi: 18, 9, 28, 14, 7, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.

## Največji skupni delitelj

### Naloga

Napišite program, ki prebere števili  $n$  in  $g$  in izpiše seznam vseh parov števil z intervala  $[1, n]$ , katerih največji skupni delitelj je enak  $g$ .

Največji skupni delitelj lahko izračunate po sledeči formuli:

$$\text{gcd}(a, b) = \begin{cases} a, & \text{če je } b = 0; \\ \text{gcd}(b, a \bmod b) & \text{sicer.} \end{cases}$$

Formulo lahko neposredno prepisete v rekurzivno metodo:

```
public static int gcd(int a, int b) {  
    if (b == 0) {  
        return a;  
    }  
    return gcd(b, a % b);  
}
```

### Vhod

Na vhodu sta podani celi števili  $n \in [1, 10^9]$  in  $g \in [1, n]$ , ločeni s presledkom.

### Izhod

Vsak par naj se izpiše v obliki  $(p, q)$ , kjer je  $p \leq q$ . Pari naj bodo leksikografsko urejeni (torej po naraščajočih komponentah  $p$ , v primeru enakih komponent  $p$  pa po naraščajočih komponentah  $q$ ). Vsak par naj se izpiše samo po enkrat.

### Opomba

Število izhodnih parov v nobenem testnem primeru ni večje od  $10^4$ .

### Testni primer 1

Vhod:

```
12 3
```

Izhod:

```
(3, 3)  
(3, 6)  
(3, 9)  
(3, 12)  
(6, 9)  
(9, 12)
```