

Dodatne naloge za 4. teden predavanj (Naključja)

Splošna navodila

Pri vseh nalogah v tem sklopu lahko svoje rešitve preverite z množico vhodnih in pripadajočih izhodnih datotek.

1 Najboljše seme

Naloga

Pri tvorbi naključnih števil s pomočjo objekta razreda `java.util.Random` lahko podamo t.i. *seme* naključnega generatorja. Seme je število, ki enolično določa zaporedje naključnih števil, ki jih (na nekem fiksном intervalu) tvori naključni generator. Na primer, sledeči program bo vedno izpisal zaporedje $\langle 0, 3, 8, 4, 0 \rangle$, ne glede na to, kolikokrat ga izvršimo:

```
import java.util.Random;

public class Program {

    public static void main(String[] args) {
        Random rand = new Random(42);
        for (int i = 1; i <= 5; i++) {
            System.out.println(rand.nextInt(10));
        }
    }
}
```

Seme podamo ob izdelavi objekta tipa `Random`, klic `rand.nextInt(k)` pa vrne naključno število med 0 in vključno $k - 1$.

Recimo, da tvorimo n naključnih števk med 0 in vključno 9 in jih sestavimo v število. V gornjem primeru ($seme = 42$, $n = 5$) bi na ta način dobili število 03840 ozziroma 3840 (začetne ničle seveda nimajo učinka). Če bi vzeli seme 63, bi dobili zaporedje števk $\langle 9, 9, 9, 4, 9 \rangle$ in s tem število 99949. To število je največje med števili, ki jih po opisanem postopku dobimo s semenimi med 1 in vključno 100.

Napišite program, ki prebere števila a , b in n in izpiše seme med a in vključno b , ki po opisanem postopku privede do največjega števila. Če je takih semen več, naj izpiše najmanjše med njimi.

Vhod

Na vhodu so podana cela števila $a \in [1, 10^5]$, $b \in [a, 10^5]$ in $n \in [1, 18]$, ločena s presledkom.

Izhod

Izpišite iskano seme.

Testni primer 1

Vhod:

1 100 5

Izhod:

63

2 Vraževerni Boris

Naloga

Boris vsak dan ponavlja sledeči obred za odganjanje zlih duhov: igralno kocko meče tako dolgo, dokler trikrat (v celotnem obredu) ne pade liho število pik. Ob nedeljah obred zaključi šele, ko liho število pik pade petkrat. Napišite program, ki prebere seme naključnega generatorja (s) in pozitivno celo število (n), nato pa simulira Borisov obred za n dni, začenši s pondeljkom. Za vsak dan naj program izpiše še skupno število metov kocke.

Navodila za uporabo semena naključnega generatorja so podana v razdelku *Napotek* ob koncu te naloge.

Vhod

Na vhodu sta podani celi števili $s \in [1, 10^9]$ in $n \in [1, 10^3]$, ločeni s presledkom.

Izhod

Na izhod izpišite n vrstic. Vsaka vrstica naj bo zapisana v formatu

$D \sqcup (T) : \sqcup M \sqcup [S]$

pri čemer je

- D zaporedna številka dneva, zapisana na 4 mesta (npr. 1003 ali 735);
- T oznaka dneva v tednu (D: delovnik ali sobota, N: nedelja);
- M zaporedje rezultatov metov kocke, ločenih s presledkom;
- S skupno število metov v tekočem dnevu.

Testni primer 1

Vhod:

123456 22

Izhod:

```
1 (D): 4 6 2 2 5 2 4 5 1 [9]
2 (D): 2 4 3 4 1 1 [6]
3 (D): 4 5 3 2 2 4 1 [7]
4 (D): 4 3 1 4 5 [5]
5 (D): 6 3 1 4 1 [5]
6 (D): 6 3 4 5 5 [5]
7 (N): 4 4 6 6 6 5 3 3 5 6 3 [11]
8 (D): 3 6 2 3 4 1 [6]
9 (D): 4 3 6 2 1 3 [6]
10 (D): 6 1 5 1 [4]
11 (D): 3 4 1 5 [4]
12 (D): 5 1 2 4 1 [5]
13 (D): 3 6 4 6 1 6 6 4 4 3 [10]
14 (N): 3 6 6 4 3 3 6 4 4 3 4 4 1 [13]
15 (D): 2 5 3 6 2 3 [6]
16 (D): 4 4 6 1 1 2 4 6 5 [9]
17 (D): 6 2 2 1 3 4 4 6 4 3 [10]
18 (D): 6 5 1 4 4 2 2 3 [8]
19 (D): 6 2 6 2 3 1 2 1 [8]
20 (D): 1 2 3 5 [4]
21 (N): 3 6 5 6 3 1 1 [7]
22 (D): 4 4 5 3 3 [5]
```

Napotek

Naključne rezultate metov tvorite s pomočjo razreda `Random` iz paketa `java.util`. Natančno se držite sledeče sheme, sicer se vaši izhodi ne bodo ujemali s testnimi:

```
// na začetku
Random rand = new Random(s);

// pri tvorbi posameznih rezultatov metov
int stPik = rand.nextInt(a) + b;
```

Pri tem je s prebrano seme, a in b pa sta celi števili, ki jima morate seveda določiti ustrezni vrednosti.

3 Zdolgočasena Mojca

Naloga

Mojca preganja dolgčas z metanjem igralnih kock. V vsakem metu hkrati vrže k kock. Vsak dan izvaja mete tako dolgo, dokler ni vsota vseh k kock v tekočem metu praštevilo. Napišite program, ki s pomočjo generatorja naključnih števil simulira Mojčino igro za d dni.

Vhod

Na vhodu je najprej podano seme generatorja naključnih števil (celo število z intervala $[1, 10^9]$), nato pa še celi števili $k \in [1, 100]$ in $d \in [1, 100]$. Števila so ločena s presledkom.

Izhod

Za vsak dan simulacije naj program najprej izpiše vrstico oblike

$D._\!_dan:$

kjer je D zaporedna številka tekočega dne, nato pa naj izpiše podatke o posameznih metih. Za vsak met naj se izpiše vrstica oblike

$_\!_M._\!_met:_\!_kocke_\!_| _\!_vsota_\!_ = _\!_V$

kjer je M zaporedna številka meta, $kocke$ zaporedje s presledkom ločenih števil, ki podajajo število pik na posameznih kockah, V pa vsota pik za tekoči met.

Testni primer 1

Vhod:

```
12345 5 7
```

Izhod:

1. dan:

```
1. met: 2 5 4 1 2 | vsota = 14
2. met: 5 2 1 2 4 | vsota = 14
3. met: 6 1 5 5 3 | vsota = 20
4. met: 5 6 2 3 4 | vsota = 20
5. met: 6 2 5 5 3 | vsota = 21
6. met: 4 6 6 6 4 | vsota = 26
7. met: 4 6 4 2 6 | vsota = 22
8. met: 6 3 4 5 5 | vsota = 23
```

2. dan:

```
1. met: 1 5 4 3 3 | vsota = 16
2. met: 5 1 2 3 1 | vsota = 12
3. met: 1 5 1 5 3 | vsota = 15
4. met: 4 3 4 5 4 | vsota = 20
5. met: 1 4 2 5 6 | vsota = 18
6. met: 2 1 2 1 2 | vsota = 8
7. met: 3 6 5 5 5 | vsota = 24
8. met: 1 4 5 3 2 | vsota = 15
9. met: 4 5 1 1 4 | vsota = 15
10. met: 5 4 6 3 5 | vsota = 23
```

3. dan:

```
1. met: 2 2 2 4 2 | vsota = 12
2. met: 4 2 3 1 2 | vsota = 12
3. met: 5 5 4 6 5 | vsota = 25
4. met: 2 3 4 1 3 | vsota = 13
```

4. dan:

```

1. met: 3 4 3 3 1 | vsota = 14
2. met: 3 3 4 3 4 | vsota = 17
5. dan:
1. met: 3 2 5 6 2 | vsota = 18
2. met: 1 6 2 2 4 | vsota = 15
3. met: 3 1 4 5 6 | vsota = 19
6. dan:
1. met: 6 3 2 6 6 | vsota = 23
7. dan:
1. met: 3 3 2 1 3 | vsota = 12
2. met: 3 4 3 3 6 | vsota = 19

```

Napotek

Generator naključnih števil uporabite na enak način kot v nalogi Vraževerni Boris.

4 Šahovski popoldnevi

Naloga

Andrej in Branko vsak dan šahirata. Vsaka njuna partija se z verjetnostjo $a\%$ zaključi z zmago Andreja, z verjetnostjo $b\%$ z zmago Branka in s preostalo verjetnostjo z remijem. Njun dnevni dvoboj se zaključi po p partijah oziroma takrat, ko eden od njiju nabere z zmag (odvisno od tega, kaj se zgodi prej).

Napišite program, ki s pomočjo generatorja naključnih števil izvede simulacijo opisanega šahovskega dvoboja za d dni. Program naj za vsak dan izpiše zaporedje izidov in število odigranih partij.

Vhod

Na vhodu so zapisana cela števila $s \in [1, 10^9]$ (seme generatorja naključnih števil), $a \in [0, 100]$, $b \in [0, 100 - a]$, $p \in [1, 10^3]$, $z \in [0, 10^3]$ in $d \in [1, 100]$, ločena s presledkom.

Izhod

Za vsak dan izpišite po eno vrstico v obliki

$D \ . \ \underline{\text{dan}} : \ \underline{\text{zaporedje}} \ (N)$

kjer je D številka tekočega dneva, $\underline{\text{zaporedje}}$ zaporedje znakov A, B in r, ki ponazarjajo izide posameznih partij v tekočem dnevu (A: zmaga Andreja; B: zmaga Branka; r: remi), N pa število odigranih partij v tekočem dnevu.

Testni primer 1

Vhod:

```
12345 50 30 8 3 10
```

Izhod:

1. dan: BrAABrB (7)
2. dan: AArA (4)
3. dan: ArAA (4)
4. dan: rrAABA (6)
5. dan: BrAArA (6)
6. dan: ABAA (4)
7. dan: rAAA (4)
8. dan: BBAAA (5)
9. dan: rrrBArAr (8)
10. dan: BABAB (5)

V 9. dnevu sta Andrej in Branko zaključila po skupno p (osmih) odigranih partijah, v vseh ostalih dneh pa po k (treh) zmagah enega od njiju.

Napotek

Verjetnostno pogojene izide generirajte tako, da tvorite naključno celo število med 0 in vključno 99 (s pomočjo metode `nextInt`, ki jo kličete na objektu razreda `Random`), nato pa upoštevate sledeča pravila:

- če je dobljeno število manjše od a , zmaga Andrej;
- če je dobljeno število v intervalu $[a, a + b]$, zmaga Branko;
- sicer pa se partija zaključi z remijem.