Praktikum iz programiranja 3

2023/24

Institut za matematiku i informatiku, Prirodno-matematički fakultet, Uiverzitet u Kragujevcu

Kockice za jamb

- Ispisati sve rezultate bacanja tri kockice za jamb u kojima je zbir brojeva jednak zadatom broju X (prirodan broj od 3 do 18) ako je redosled kockica bitan (na primer, 2, 2, 3 nije isto kao 2, 3, 2).

Ulaz	Izlaz
7	1 1 5 1 2 4 1 3 3 1 4 2 1 5 1 2 1 4 2 2 3 2 3 2 2 4 1 3 1 3 3 2 2 3 3 1 4 1 2 4 2 1 5 1 1

Kockice za jamb

- Rešenje 1: Pomoću tri ugnežđene petlje nabroje se sve mogućnosti od 1 do 6 za a, b i c i u telu unutrašnje petlje proverava se da li je $a + b + c = X$.
- Rešenje 2: Isprobati sve mogućnosti za a i b, dok se c računa kao $c = X - a - b$ i proverava da li dobijeni rezultat pripada intervalu od 1 do 6.

```
for a in range(1,7):
    for b in range(1,7):
        for c in range(1,7):
            if (a+b+c==X):
                print(a,b,c)
```

```
for a in range(1,7):
    for b in range(1,7):
        c = X-a-b
        if c>=1 and c<=6:
            print(a,b,c)
```

Lose rešenje

Kockice za jamb

- Rešenje 3:

$$a = X - (b + c) \text{ i } b \leq 6, c \leq 6 \quad \rightarrow \quad a \geq X - (6 + 6) \text{ i dodatno važi da je } a \geq 1$$

$$a \geq \max(1, \mathrm{X} - 12)$$

$$i$$

$$a = X - (b + c) \text{ i } b \geq 1, c \geq 1 \quad \rightarrow \quad a \leq X - (1 + 1) \text{ i dodatno važi da je } a \leq 6$$

$$a \leq \min(6, \mathrm{X} - 2)$$

- Sada je a fiksirano a $b = (X - a) - c$, gde je $1 \leq c \leq 6$

$$b \geq (X - a) - 6, \qquad b \geq 1 \quad \rightarrow \quad b \geq \max\big((X - a) - 6, 1\big)$$

$$b \leq (X - a) - 1, \qquad b \leq 6 \quad \rightarrow \quad b \leq \min\big((X - a) - 1, 6\big)$$

- Kada su a i b fiksirani, c se računa kao

$$c = X - a - b$$

Kockice za jamb

```
for a in range(max(1,X-12),min(6,X-2)+1):
    for b in range(max(X-a-6,1),min(X-a-1,6)+1):
        c = X-a-b
        print(a,b,c)
```

Kombinacije poena

- Na košarkaškoj utakmici lopta ubačena u koš boduje se sa 1, 2 ili 3 poena. Potrebno je odrediti sve kombinacije broja koševa koji su bodovani sa 1 poenom, sa 2 i sa 3 poena ako je poznat ukupan broj poena jednog tima na košarkaškoj utakmici.

Ulaz	Izlaz
10	0 0 10 0 1 8 0 2 6 0 3 4 0 4 2 0 5 0 1 0 7 1 1 5 1 2 3 1 3 1 2 0 4 2 1 2 2 2 0 3 0 1

Varijacije trojki

- Svaki od tri drugara ima određeni broj jabuka, ali nikoja dva od njih nemaju isti broj jabuka. Ako se zna najveći mogući broj jabuka koji svaki od drugara može da ima, napiši program koji ispisuje sve moguće trojke brojeva jabuka koje oni mogu da imaju.

Ulaz	Izlaz
2	0 1 2 0 2 1 1 0 2 1 2 0 2 0 1 2 1 0

U zadatku se traži nabrajanje svih varijacija bez ponavljanja dužine 3 od N elemenata

```
n = int(input())
for d1 in range(n + 1):
    for d2 in range(n + 1):
        if d1 != d2:
            for d3 in range(n + 1):
                if d1 != d3 and d2 != d3:
                    print(d1, d2, d3)
```

Brojevi u datoj osnovi

- Brojevi u osnovi b se mogu zapisati pomoću cifara $0, 1, \dots, b-1$. Ako je osnova veća od 10, tada se umesto cifara koriste slova engleske abecede (cifra 10 zapisuje se sa a, cifra 11 sa b itd.). Napiši program koji ispisuje sve trocifrene brojeve u datoj osnovi.

Ulaz	Izlaz
2	000 001 010 011 100 101 110 111

U zadatku se traži nabrajanje svih varijacija sa ponavljanjem dužine 3 od b elemenata

Aritmetički trougao

- Koliki je zbir brojeva u datom redu sledećeg trougla?

```
         1
      2  3  4
   5  6  7  8  9
10 11 12 13 14 15 16
        ...
```

Ulaz	Izlaz
3	35

Aritmetički trougao

```
      1
    2 3 4
  5 6 7 8 9
10 11 12 13 14 15 16
     ...
```

- Poslednji element u svakom redu trougla predstavlja potpun kvadrat (1, 4, 9, 16...)
- Pošto brojanje redova počinje od 1, poslednji element u redu k je k^2
- Prvi broj u svakom redu je $(k-1)^2+1$
- U redu broj k ima $2k-1$ element
- Zbir brojeva u k-tom redu je $((k-1)^2+1)+((k-1)^2+2)+\cdots+(k^2)$

Prvi element je $a_1=(k-1)^2+1$, razlika između elemenata je $d=1$

$$a_1+a_1+d+a_1+2d+\cdots+a1+(n-1)d=n\cdot a_1+d\frac{(n-1)n}{2}$$

$$S_k=(2k-1)(k^2-k+1)$$

```
k = int(input())
sumaRedaTrougla = (2 * k - 1) * (k * k - k + 1)
print(sumaRedaTrougla)
```

Suma niza brojeva

- Profesor matematike je postavio sledeći zadatak:
- Odrediti sumu n brojeva, ako je prvi broj dati broj a a svaki sledeći broj dobija se tako što prethodni broj pomnožimo sa datim brojem q.

Ulaz	Izlaz
4 20.00 0.50	37.5

$$\underbrace{a, \quad a \cdot q, \quad a \cdot q^2, \quad \ldots a \cdot q^{N-1}}_{N \text{ brojeva}}$$

Suma niza brojeva

$$\underbrace{a, \quad a \cdot q, \quad a \cdot q^2, \quad \ldots a \cdot q^{N-1}}_{N \text{ brojeva}}$$

- Kako odrediti sumu datih brojeva?

$$S = a + a \cdot q + a \cdot q^2 + \ldots + a \cdot q^{N-1}$$

- Ako obe strane jednakosti pomnožimo sa $1 - q$

$$S(1-q) = a(1-q) + a \cdot q(1-q) + a \cdot q^2(1-q) + \ldots + a \cdot q^{N-1}(1-q)$$

$$S(1-q) = a - \cancel{aq} + \cancel{aq} - \cancel{aq^2} + \cancel{aq^2} - \cancel{aq^3} + \ldots + \cancel{aq^{N-1}} - aq^N$$

$$S(1-q) = a - aq^N$$

$$S = a\frac{1-q^N}{1-q}$$

```
n = int(input())
a = float(input())
q = float(input())
s = a * (1 - q ** n) / (1 - q)
print("%.5f" % s)
```

Kredit

- Jovana je uzela kredit iz banke u iznosu od K evra. Godišnja kamatna stopa na ovaj kredit je g_k, ali se kamata zaračunava nakon svakog meseca na iznos preostalog duga, kada se i vrši uplata rate u visini r evra. Ako se kredit izmiruje u N jednakih mesečnih rata, napiši program koji određuje koliki treba da bude iznos mesečne rate.

Ulaz	Izlaz
1000 12 2	507.51

Kredit

- U trenutku uzimanja kredita dug iznosi $d_0 = K$ evra. Nakon mesec dana, na taj dug se dodaje još i kamata.
- Mesečna kamatna stopa iznosi $\frac{q_k}{12}$ procenata, tako da je iznos duga:

$$d_0 = K + K \cdot \frac{q_K}{12 \cdot 100} = K \cdot \left(1 + \frac{q_K}{12 \cdot 100}\right) = K \cdot f$$

- Kada se plati neki iznos rate r, ostaje $d_1 = K \cdot f - r$ duga
- Nakon dva meseca taj dug iznosi $d_2 = d_1 \cdot f - r = (K \cdot f - r) \cdot f - r = K \cdot f^2 - r \cdot (1 + f)$
- Nakon tri meseca:

$$d_3 = d_2 \cdot f - r = (K \cdot f^2 - r \cdot (1 + f)) - r = K \cdot f^3 - r \cdot (1 + f + f^2)$$

- Nakon N meseca: $d_N = K \cdot f^N - r(1 + f + f^2 + \cdots + f^{N-1})$

$$d_N = 0$$

$$d_N = K \cdot f^N - r \frac{1 - f^N}{1 - f} \longrightarrow r = \frac{K \cdot f^N (1 - f)}{1 - f^N}$$

Kredit

- Ako je $f = 1$

$$d_N = K \cdot 1^N - r(1 + 1 + 1^2 + \cdots + 1^{N-1}) = K - N \cdot r$$

$$r = \frac{K}{N}$$

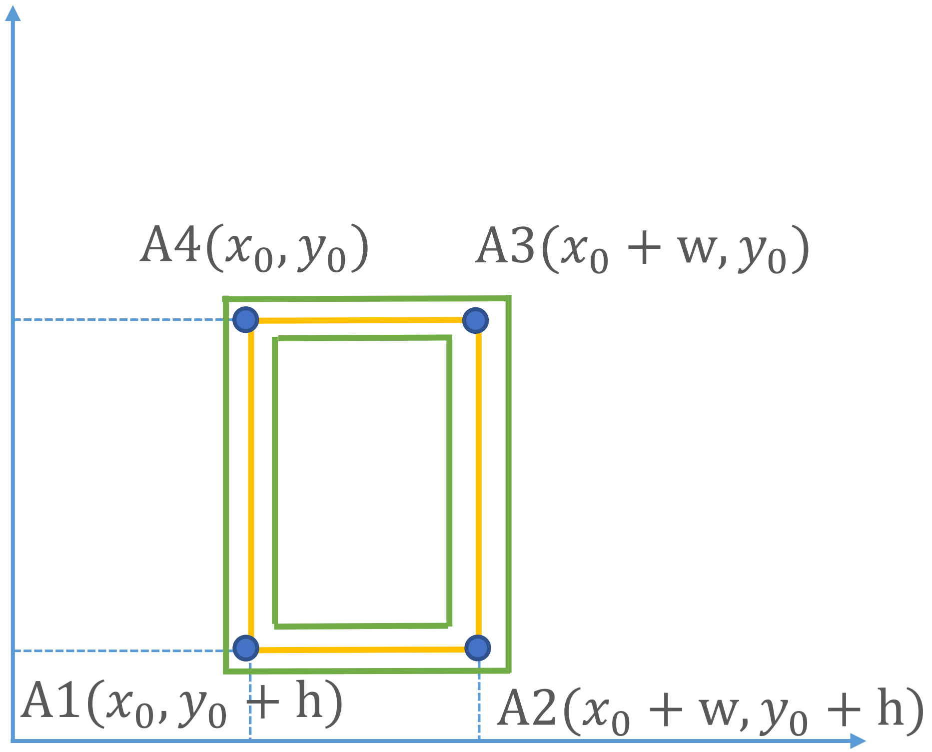
```
K  = float(input())
gk = float(input())
N  = float(input())

f = 1 + (gk/12)/100
if f != 1:
 r = K * f ** N * (1 - f) / (1 - f ** N)
else:
 r = K / N;

print("%.2f" % r)
```

Pravougaoni prsten

- U programu za rad sa grafikom potrebno je implementirati interakciju mišem sa pravougaonicima nacrtanim na ekranu, čije su ivice paralelne koordinatnim osama. Pravougaonik se mišem prevlači po ekranu tako što se uhvati za ivicu, a da bi se to lakše radilo dopuštena je tolerancija od po 5 piksela sa svake strane ivica pravougaonika. Kada je miš blizu ivice pravougaonika, ivica se iscrtava drugom bojom. Takođe, kada je miš unutar pravougaonika (a kada miš nije blizu ivice) ceo pravougaonik se boji nekom trećom bojom. Napiši program koji za datu poziciju miša i dati pravougaonik određuje da li je miš blizu ivice (računajući datu toleranciju), ili je unutar pravougaonika, dovoljno daleko od ivice ili je van pravougaonika, dovoljno daleko od ivice.

- Sa standardnog ulaza unosi se 6 celih brojeva, svaki u posbnoj liniji.
- $x, y -$ koordinate miša
- $x0, y0$ - koordinate gornjeg levog temena pravougaonika
- w, h - širina i visina pravougaonika.
- Napomena: koordinata y u računarskoj grafici raste odozgo naniže.

Pravougaoni prsten




```
Ulaz
101
101
100
100
100
100
Izlaz
NA IVICI
```

```
Ulaz
106
106
100
100
50
100
Izlaz
UNUTRA
```

```
Ulaz
94
94
100
100
50
100
Izlaz
SPOLJA
```

Pravougaoni prsten

```
x,y=int(input()), int(input()) #x i y
x0,y0=int(input()), int(input()) #x0 i y0
w,h=int(input()), int(input()) #w i h

if (x > x0+5 and x < x0+w-5) and (y > y0+5 and y < y0+h-5):
    print("UNUTRA")
elif (abs(x-x0)<=5 or abs(x-x0+w)<=5) and (abs(y-y0)<=5 or abs(y-y0+h)<=5):
    print("NA IVICI")
else:
    print("SPOLJA")
```

Najkraći put oko pravougaonika

- Dat je pravougaonik ABCD čije su stranice paralelne sa koordinatnim osama i tačke P, Q van njega. Odrediti dužinu najkraće linije koja povezuje tačke P i Q i ne sadrži unutrašnje tačke pravougaonika.
- Ulaz
  - U prvom redu koordinate temena jedne dijagonale pravougaonika (ukupno 4 broja).
  - U drugom redu koordinate tačke P.
  - U trećem redu koordinate tačke Q.
  - U svakom redu brojevi su realni i razdvojeni po jednim razmakom.
- Izlaz
  - Jedan realan broj zaokružen na 5 decimala, koji predstavlja najmanju moguću dužinu opisane linije.

Ulaz	Izlaz
5 1 2 2 5 3 4 -2	5.16228