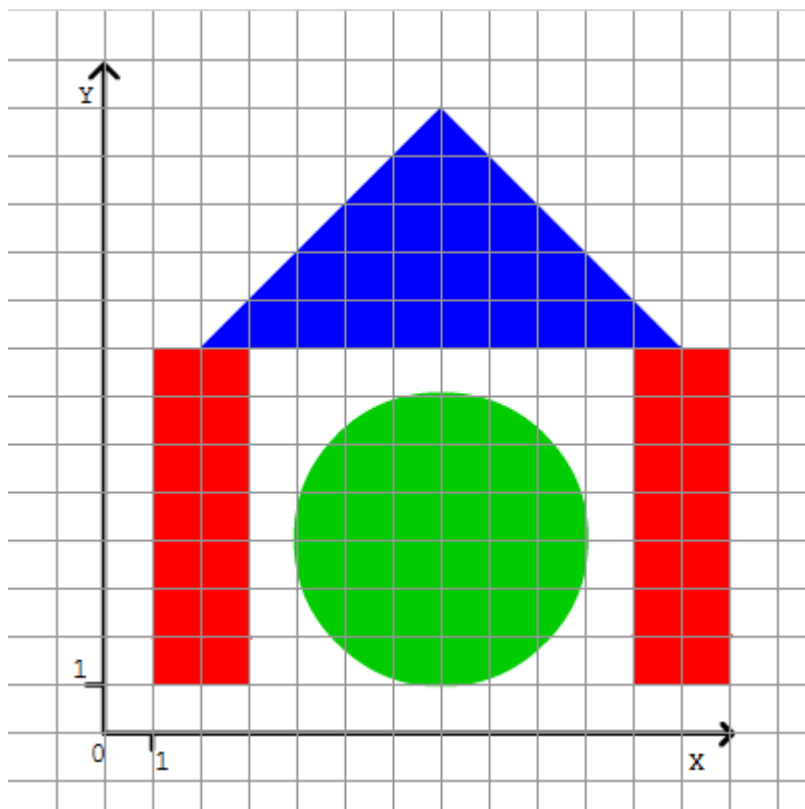


Kursa „DIP107 Risinājumu algoritmizēšana un programmēšana”

1. MĀJAS DARBA IZPILDES PIEMĒRS

1. Uzdevuma nostādne.

Dots apgabals:



Izstrādāt programmu, kas ievada punkta koordinātes x un y un izvada paziņojumu *red*, ja punkts (x,y) pieder iekrāsotam sarkanā krāsā apgabalam, paziņojumu *green*, ja punkts (x,y) pieder iekrāsotam zaļā krāsā apgabalam, paziņojumu *blue*, ja punkts (x,y) pieder iekrāsotam zilā krāsā apgabalam un paziņojumu *white* pretējā gadījumā.

Robežu krāsas vietās, kur pieskaras krāsas:

- balta un sarkana - sarkana;
- balta un zaļa - zaļa;
- balta un zila - zila;
- sarkana un zila (vai sarkana, zila un balta) - sarkana;

2. Uzdevuma risināšanas analīze

Ievaddati:

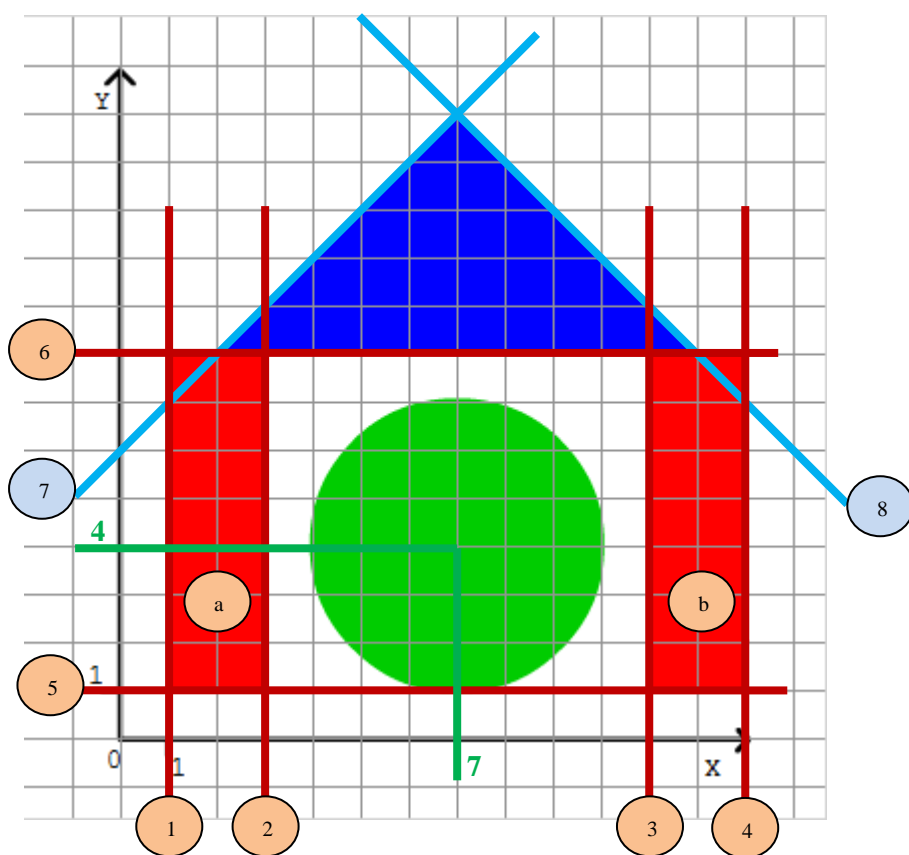
Reālie skaitļi x un y .

Izvaddati:

Teksta paziņojums "red", "blue" vai "green", atkarībā no tā, kuram krāsas apgabalam pieder punkts (x,y).

Risinājuma algoritma analīze:

Dotos apgabalus var aprakstīt izmantojot sekojošas likumsakarības:



- **Sarkanas krāsas apgabals**

Sastāv no diviem apgabaliem - a un b.

1) Apgabals a.

Ir ierobežots ar līnijām 1, 2, 5 un 6.

Līniju numurs 1 var aprakstīt ar likumsakarību $x=1$.

Līniju numurs 2 var aprakstīt ar likumsakarību $x=3$.

Līniju numurs 5 var aprakstīt ar likumsakarību $y=1$.

Līniju numurs 6 var aprakstīt ar likumsakarību $y=8$.

Tādējādi, lai punkts (x;y) piederētu apgabalam a, tad x un y koordinātēm ir jāatbilst sekojošiem nosacījumiem:

- $x \geq 1$ (punkts atrodas pa labi no līnijas numurs 1)
- $x \leq 3$ (punkts atrodas pa kreisi no līnijas numurs 2)
- $y \geq 1$ (punkts atrodas virs līnijas numurs 5)
- $y \leq 8$ (punkts atrodas zem līnijas numurs 6)

2) *Apgabals b.*

Ir ierobežots ar līnijām 3, 4, 5 un 6.

Līniju numurs 3 var aprakstīt ar likumsakarību $x=11$.

Līniju numurs 4 var aprakstīt ar likumsakarību $x=13$.

Līniju numurs 5 var aprakstīt ar likumsakarību $y=1$.

Līniju numurs 6 var aprakstīt ar likumsakarību $y=8$.

Tādējādi, lai punkts (x;y) piederētu apgabalam b, tad x un y koordinātēm ir jāatbilst sekojošiem nosacījumiem:

- $x \geq 11$ (punkts atrodas pa kreisi no līnijas numurs 3)
- $x \leq 13$ (punkts atrodas pa labi no līnijas numurs 4)
- $y \geq 5$ (punkts atrodas virs līnijas numurs 5)
- $y \leq 8$ (punkts atrodas zem līnijas numurs 6)

Apvienojot informāciju par apgabaliem a un b, var pateikt, ka lai punkts (x;y) piederētu sarkanās krāsas apgabalam, tad x un y koordinātēm ir jāatbilst sekojošam nosacījumam:

(($x \geq 1$ un $x \leq 3$) vai ($x \geq 11$ un $x \leq 13$)) un $y \geq 1$ un $y \leq 8$

• **Zilas krāsas apgabals**

Ir ierobežots ar līnijām numurs 6, 7 un 8.

3) *Līniju numurs 6 var aprakstīt ar likumsakarību $y=8$ (y vienmēr ir 8 neatkarībā no x vērtības).*

4) *Līniju numurs 7 var aprakstīt ar likumsakarību $y=x+6$.*

Doto likumsakarību ir iespējams atrast sekojošā veidā:

- Ir zināms, ka līniju var aprakstīt ar vienādojumu $y=ax+b$.
- Lai atrastu koeficientus a un b:
 - Jāizvēlas divi patvaļīgi punkti, kas pieder līnijai. Piemēram, paņemsim punktus (0;6) un (7;13).
 - Iestarpināsim punkta (0;6) koordinātes vienādojumā $y=ax+b$. Rezultātā iegūsim vienādojumu $6=a*0+b$.
 - Iestarpināsim punkta (7;13) koordinātes vienādojumā $y=ax+b$. Rezultātā iegūsim vienādojumu $13=a*7+b$.
 - Nākamā soli ir jāatrisina vienādojumu sistēma:

$$\begin{cases} 0*a+b=6 \\ 7*a+b=13 \end{cases}$$
 jeb:

$$\begin{cases} b=6 \\ 7*a+b=13 \end{cases}$$
 - Sistēmas risinājums ir $a=1$ un $b=6$, tas nozīmē, ka līniju 7 var aprakstīt ar vienādojumu $y=x+6$.

Piezīme:

Likumsakarību, kas apraksta līniju numurs 7 var atrast vel ātrāk, ja pamanīsiet sekojošu attiecību starp punktiem (0;6) un (7;13). Starp dotiem punktiem ir sekojoša likumsakarība: $6-0=6$ un $13-7=6$, tas nozīmē ka $y-x=6$, jeb $y=x+6$).

5) Līniju numurs 8 var aprakstīt ar likumsakarību $y=20-x$.

Līnija iet caur punktiem (7;13) un (14;6). Starp dotajiem punktiem eksistē sekojoša likumsakarība: $7+13=20$ un $14+6=20$, tas nozīmē, ka $x+y=20$, jeb $y=20-x$. Doto vienādojumu (līnijas numurs 8 aprakstam) var atrast arī atrisinot sekojošu vienādojumu sistēmu:

$$\begin{cases} 7a+b=13 \\ 14a+b=6 \end{cases}$$

Sareizināsim pirmo vienādojumu ar 2, iegūsim:

$$\begin{cases} 14a+2b=26 \\ 14a+b=6 \end{cases}$$

No pirmā vienādojuma atņemsim otru vienādojumu, iegūsim:

$$(14a+2b)-(14a+b)=26-6$$

Tas nozīmē, ka $b=20$

Iestarpināsim $b=20$ otrā vienādojumā un iegūsim: $14a+20=6$. No dotā vienādojuma seko, ka $a=-1$.

Tādējādi, līniju numurs 8 var aprakstīt ar vienādojumu $y=20-x$.

Tādējādi, lai punkts (x;y) piederētu zilās krāsas apgabalam, tad x un y koordinātēm ir jāatbilst sekojošiem nosacījumiem:

- $y \geq 8$ (punkts atrodas virs līnijas numurs 1)
- $y \leq x+6$ (punkts atrodas zem līnijas numurs 2)
- $y \leq 20-x$ (punkts atrodas zem līnijas numurs 3)

• Zaļās krāsas apgabals

Ir ierobežots ar apli ar centru punktā (7;4). Aplā rādiuss ir vienāds ar 3.

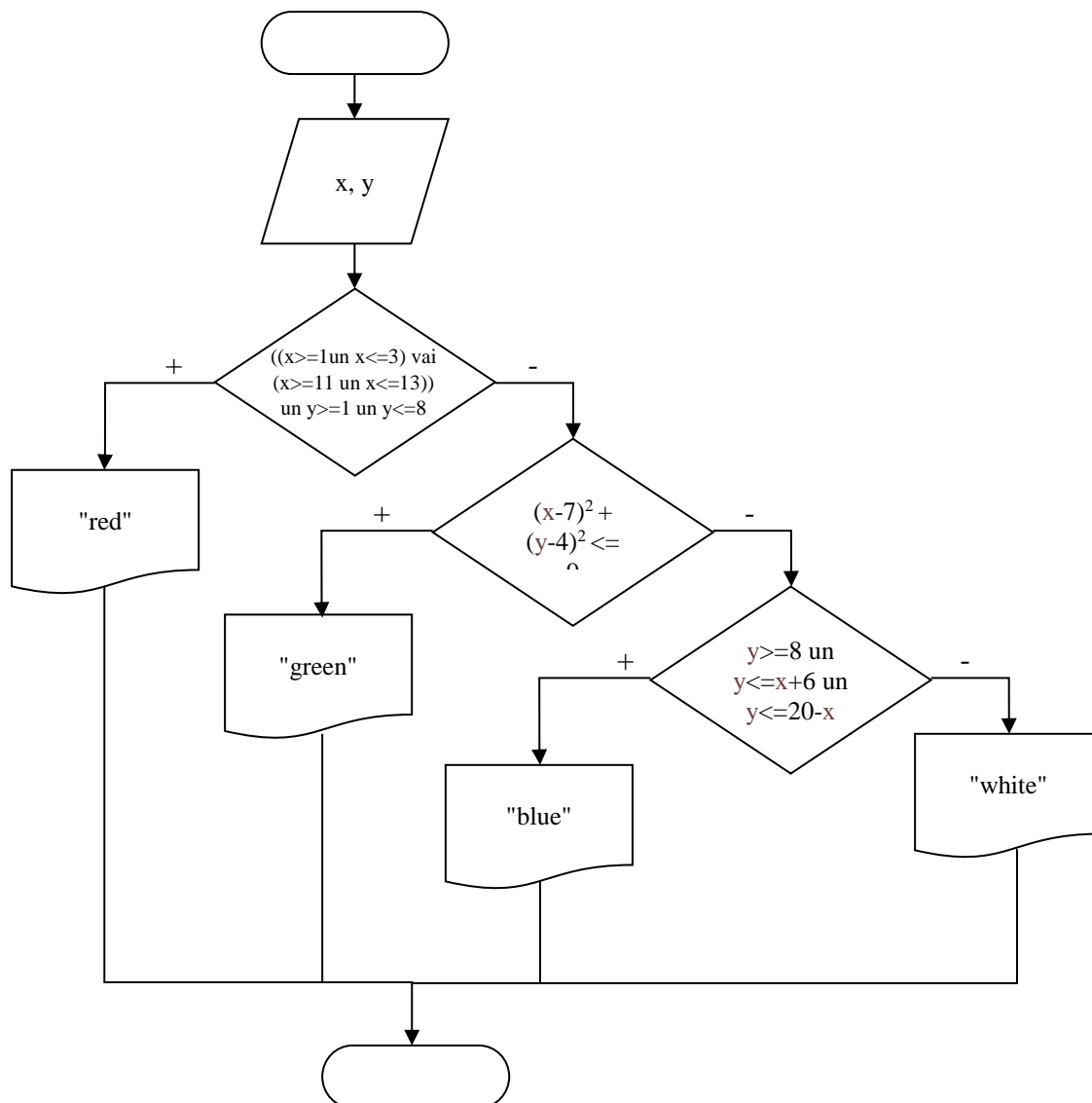
Vispārējā veidā apli var aprakstīt ar likumsakarību $(x-X)^2 + (y-Y)^2 = R^2$, kur X un Y ir apla centra koordinātes, bet R - apla rādiuss.

Tādējādi, lai punkts (x;y) piederētu zilās krāsas apgabalam, tad x un y koordinātēm ir jāatbilst sekojošam nosacījumam:

$$(x-7)^2 + (y-4)^2 \leq 3^2$$

Ievērojot robežu krāsu vietā kur pieskaras sarkanās un zilās krāsas apgabali, sākumā ir jāpārbauda vai punkts ar koordinātēm (x;y) pieder sarkanās krāsas apgabalam, pēc tam ir jāpārbauda vai punkts pieder zaļās vai zilās krāsas apgabalam (jebkurā secībā, jo zaļās un zilās krāsas apgabali nepieskaras). Ja punkts nepieder ne sarkanam, ne zilam vai zaļam apgabalam ir jāizvada paziņojums, ka punkts pieder baltās krāsas apgabalam.

3. Uzdevuma risināšanas algoritms



4. Izstrādātās programmas pirmkods

```
package dip107;

import java.util.Scanner;

public class Md1_000rdb111 {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        float x=0, y=0;

        System.out.println("000RDB111 Jānis Programmētājs 1");

        System.out.print("x=");
        if (sc.hasNextFloat())
            x = sc.nextFloat();
        else {
            System.out.println("input-output error");
            sc.close();
        }
    }
}
```

```

        return;
    }

    System.out.print("y=");
    if (sc.hasNextFloat())
        y = sc.nextFloat();
    else {
        System.out.println("input-output error");
        sc.close();
        return;
    }
    sc.close();

    System.out.println("result:");
    if ((x>=1 && x<=3 || x>=11 && x<=13) && y>=1 && y<=8)
        System.out.println("red");
    else
        if ((x-7)*(x-7)+(y-4)*(y-4)<=9)
            System.out.println("green");
        else
            if (y>=8 && y<=x+6 && y<=20-x)
                System.out.println("blue");
            else
                System.out.println("white");
    }
}

```

5. Programmas testēšana

Programmas darbība tika pārbaudīta izmantojot sekojošus kontrolpiemērus ([kontrolpiemērus ir jāizvēlas tādā veidā, lai pārbaudītu visus algoritma atzarus un nosacījumu robežu vērtības](#)):

x vērtība	y vērtība	gaidāms rezultāts	komentārs
2	5	red	Sarkanās krāsas apgabals a
12	3	red	Sarkanās krāsas apgabals b
6	9	blue	Zilas krāsas apgabals
8	2	green	Zaļās krāsas apgabals
1	1	red	Sarkanās krāsas apgabala a robeža
3	2	red	Sarkanās krāsas apgabala a robeža
2.5	8	red	Sarkanās krāsas apgabala a robeža
1	8	red	Sarkanās krāsas apgabala a robeža
12	1	red	Sarkanās krāsas apgabala b robeža
11	4	red	Sarkanās krāsas apgabala b robeža
13	5	red	Sarkanās krāsas apgabala b robeža
11.5	8	red	Sarkanās krāsas apgabala b robeža
4	8	blue	Zilās krāsas apgabala robeža (6. līnija)
3	9	blue	Zilās krāsas apgabala robeža (7. līnija)
10	10	blue	Zilās krāsas apgabala robeža (8. līnija)
7	7	green	Zaļās krāsas apgabala robeža
10	4	green	Zaļās krāsas apgabala robeža
4	3	white	Baltās krāsas apgabals
-1	5	white	Baltās krāsas apgabals
10	7	white	Baltās krāsas apgabals
12	9	white	Baltās krāsas apgabals
2.5	8	red	Sarkano un zilo apgabalu robeža (a)
11.5	8	red	Sarkano un zilo apgabalu robeža (b)

1	a	input-output error	Nepareizs datu formāts
b	-	input-output error	Nepareizs datu formāts