Języki skryptowe

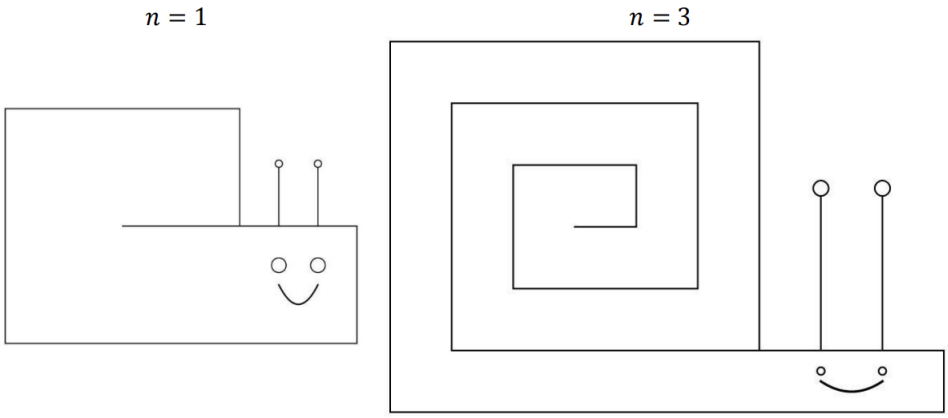
Tomasz Tomaszek, grupa 1/2

24 stycznia 2024

Część I

Opis programu

Należało napisać program, który dla zadanej liczby naturalnej n rysować będzie ślimaka. Liczba pętli muszli ślimaka wyznaczana jest przez wartość n, długość głowy ślimaka (część na prawo od muszli) jest równa połowie długości muszli (mierząc tę muszlę na górze). Czułki ślimaka mają wysokość równą połowie muszli licząc od górnej części głowy ślimaka. Oczy na czułkach są okręgami o promieniu proporcjonalnym do n (proporcjonalność tę można było dobrać według własnego uznania). Oczy na głowie są okręgami, których środki wyznaczone są przez położenie czułek (współrzędne n) oraz $\frac{1}{3}$ wysokości głowy i mają promień stały (niezależny od n). Uśmiech ślimaka jest fragmentem paraboli, której wierzchołek leży po środku oczu (współrzędna n) i w $\frac{1}{3}$ wysokości głowy licząc od dołu tej głowy (współrzędna n), a współczynnik n tej paraboli dobrany jest tak, że uśmiech kończy się w połowie głowy (współrzędna n) natomiast ślimak uśmiecha się „od oka do oka" (współrzędna n). Na rysunkach niezachowane są proporcje, ogólnie, dla $n = 1$ muszla ślimaka (mierząc ją na górze) ma długość 2 (rysunek lewy), a dla $n = 3$ muszla ślimaka (mierząc ją na górze) ma długość 6 (rysunek prawy).



Rysunek 1: Przykładowe ślimaki

Część II

Opis działania

Program wykorzystuje bibliotekę PIL, która umożliwia tworzenie obrazu. W skład struktury programu wchodzi klasa Snail oraz metody rysujące poszczególne części ślimaka. Program po podaniu przez użytkownika liczby całkowitej rysuje w oknie o rozdzielczości 1920x1080 ślimaka o wymaganych parametrach. Tło jest białe a kolor rysunku czarny. Metody rysujące tworzą ślimaka z linii, okręgów oraz paraboli (parabolą jest w zasadzie zbiór punktów należących do wykresu funkcji kwadratowej). Jako długość początkowego segmentu obrałem 50px. Poniżej przedstawiam algorytmy wykorzystane przy rysowaniu ślimaka.

drawShell()

Metoda rysująca muszelkę ślimaka. Współrzędne początkowe obliczane są ze wzorów:

$$x = 50 + n \cdot 50, y = 50 + n \cdot 50$$

Współrzędne "środka"muszli zależą od liczby n.

Data: Współrzędne początkowe i końcowe: $prev_x, prev_y, next_x, next_y$
Liczba całkowita n
Długość segmentu s
for n **do**
  $next_x += s$
  rysuj linię
  $prev_x = next_x$
  $next_y -= s$
  rysuj linię
  $s += 50px$
  $next_x -= s$
  $prev_y = next_y$
  rysuj linię
  $prev_x = next_x$
  $next_y += s$
  rysuj linię
  $prev_y = next_y$ $s += 50px$
end
$next_x = s - 50px$
rysuj linię

drawHead()

Metoda rysująca głowę ślimaka. Współrzędne początkowe są współrzędnymi końcowymi z metody drawShell().

Data: Współrzędne początkowe i końcowe: $prev_x, prev_y, next_x, next_y$
Długość segmentu s
rysuj linię
$next_y -= 50$
rysuj linię
$prev_y = next_y$
$next_x -= \frac{s}{2}$
rysuj linię

drawEyes()

Metoda rysująca oczy ślimaka. Współrzędne środka są obliczane ze wzorów:

$$center_x = prev_x - \frac{s}{6}, center_y = prev_y + \frac{50}{3}$$

Data: Współrzędne środka okręgu: $center_x, center_y$
Długość segmentu s
rysuj okrąg
$center_x -= \frac{s}{6}$
rysuj okrąg

drawAnthenas()

Metoda rysująca czułki ślimaka. Współrzędne początkowe są obliczane ze wzorów:

$$x = prev_x - \frac{s}{6}, y = prev_y$$

Promień czułek jest obliczany ze wzoru:

$$(2 + n)px$$

Data: Współrzędne początkowe, końcowe i promień czułek:
$prev_x, prev_y, next_x, next_y, r$
Długość segmentu s
$next_y = prev_y - \frac{s-100}{2}$
rysuj linię
$next_y - = r$
rysuj okrąg
$prev_x - = \frac{s}{6}$
$next_y + = r$
$next_x = prev_x$
rysuj linię
$next_y - = r$
rysuj okrąg

drawSmile()

Metoda rysująca uśmiech ślimaka. Parabola jest w rzeczywistości zbiorem punktów należących do funkcji $y = ax^2$. Współrzędne wierzchołka paraboli obliczane są ze wzoru:

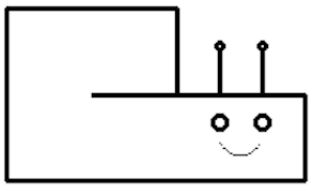
$$x = prev_x - \frac{s}{4}$$

$$y = prev_y + 35$$

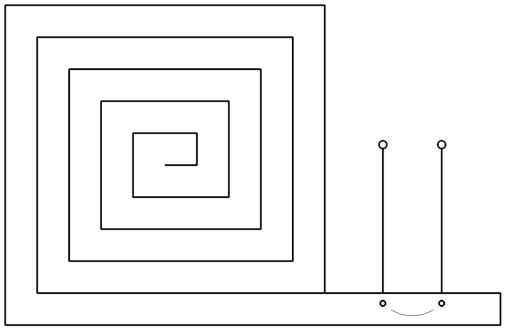
Współczynnik a został dobrany rozwiązując poniższy układ równań. Wartości 0.05 oraz 0.001 były odpowiednie dla $n = 1$ oraz $n = 10$. Dobranie odpowiedniego wzoru funkcji było zdecydowanie najtrudniejszą cześcią projektu.

$$\begin{cases} 0.05 = ab \\ 0.001 = ab^{10} \end{cases}$$

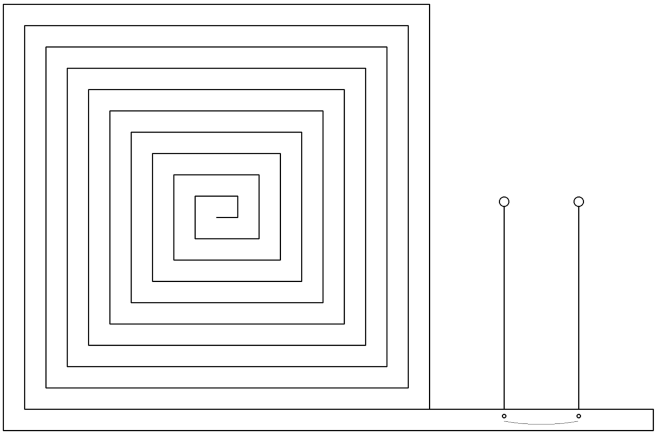
Program w zakresie od $-\frac{s}{12}$ do $\frac{s}{12}$ wyznacza punkty, które tworzą parabolę ax^2. Współczynnik $a = 0.077222605 \cdot 0.647478803^n$. Dla każdej wielkości ślimaka współczynnik a będzie przybierał inną wartość.



Rysunek 2: Dla $n = 1$



Rysunek 3: Dla $n = 5$



Rysunek 4: Dla $n = 10$

Pełen kod aplikacji

0.1 snail.py

```
# Biblioteka PIL umozliwia tworzenie rysunkow

import datetime
from PIL import Image, ImageDraw

# Klasa snail

class Snail:

    # Konstruktor obiektu

    def __init__(self, n):
        self.n = n # Atrybut n
        self.segment_length = 50 # Jednostka dlugosci n
        self.eye_radius = 5
        self.anthenas_radius = 2 + self.n
        self.image = Image.new("RGB", (250 + n * 150, 250 + n * 150), "white") # Utworzenie rysunku
        self.draw = ImageDraw.Draw(self.image) # Metoda rysujaca
        self.position_x = (50 + self.n * 50) # Aktualna pozycja "rysowania"
        self.position_y = (50 + self.n * 50)

    # Metoda rysujaca muszle

    def drawShell(self):
        prev_x = self.position_x # Zmienne pozycji poczatkowej linii
        prev_y = self.position_y
        next_x = prev_x # Zmienne pozycji koncowej linii
        next_y = prev_y
        for _ in range(self.n): # Petla rysujaca muszle
            next_x += self.segment_length # Do koncowej wspolrzednej x dodajemy dlugosc segmentu
            self.draw.line([prev_x, prev_y, next_x, prev_y], fill = "black", width = 3) # Rysowanie linii
            prev_x = next_x # Aktualizacja wspolrzednej x
            next_y -= self.segment_length # Aktualizacja wspolrzednej y
            self.draw.line([prev_x, prev_y, next_x, next_y], fill = "black", width = 3) # Rysowanie linii
            self.segment_length += 50
            next_x -= self.segment_length
            prev_y = next_y
            self.draw.line([prev_x, prev_y, next_x, next_y], fill = "black", width = 3)
            prev_x = next_x
            next_y += self.segment_length
            self.draw.line([prev_x, prev_y, next_x, next_y], fill = "black", width = 3)
            prev_y = next_y
            self.segment_length += 50
```

```
44          next_x += self.segment_length - 50
45          self.draw.line([prev_x, prev_y, next_x, next_y], fill = "black",
                width = 3)
46          prev_x = next_x
47          self.position_x = prev_x
48          self.position_y = prev_y
49
50      # Metoda rysujaca glowe
51
52      def drawHead(self):
53          prev_x = self.position_x
54          prev_y = self.position_y
55          next_x = prev_x + self.segment_length / 2
56          next_y = prev_y
57          self.draw.line([prev_x, prev_y, next_x, next_y], fill = "black",
                width = 3)
58          prev_x = next_x
59          next_y -= 50
60          self.draw.line([prev_x, prev_y, next_x, next_y], fill = "black",
                width = 3)
61          prev_y = next_y
62          next_x -= self.segment_length / 2
63          self.draw.line([prev_x, prev_y, next_x, next_y], fill = "black",
                width = 3)
64          self.position_x = prev_x
65          self.position_y = prev_y
66
67      # Metoda rysujaca oczy
68
69      def drawEyes(self):
70          center_x = self.position_x - self.segment_length / 6
71          center_y = self.position_y + 50 / 3
72          self.draw.ellipse((center_x - self.eye_radius, center_y - self.
               eye_radius, center_x + self.eye_radius, center_y + self.
               eye_radius), outline="black", width=3)
73          center_x -= self.segment_length / 6
74          self.draw.ellipse((center_x - self.eye_radius, center_y - self.
               eye_radius, center_x + self.eye_radius, center_y + self.
               eye_radius), outline="black", width=3)
75
76      def drawAnthenas(self):
77          prev_x = self.position_x - self.segment_length / 6
78          prev_y = self.position_y
79          next_x = prev_x
80          next_y = prev_y - ((self.segment_length - 100) / 2)
81          self.draw.line([prev_x, prev_y, next_x, next_y], fill = "black",
                width = 3)
82          next_y -= self.anthenas_radius
83          self.draw.ellipse((next_x - self.anthenas_radius, next_y - self.
               anthenas_radius, next_x + self.anthenas_radius, next_y + self
               .anthenas_radius), outline="black", width=3)
84          prev_x -= self.segment_length / 6
85          next_y += self.anthenas_radius
86          next_x = prev_x
87          self.draw.line([prev_x, prev_y, next_x, next_y], fill = "black",
```

```
                width = 3)
88          next_y -= self.anthenas_radius
89          self.draw.ellipse((next_x - self.anthenas_radius, next_y - self.
               anthenas_radius, next_x + self.anthenas_radius, next_y + self
               .anthenas_radius), outline="black", width=3)
90
91      def drawSmile(self):
92          center_x, center_y = self.position_x - self.segment_length / 4,
               self.position_y + 35
93          for x in range(-int((self.segment_length / 12)), int(self.
               segment_length / 12)):
94              a = 0.077222605 * (0.647478803 ** self.n)
95              y = int(a * x ** 2)
96              if y < 10:
97                  self.draw.point((center_x + x, center_y - y), fill = "
                       black")
98
99      def drawSnail(self):
100         self.drawShell()
101         self.drawHead()
102         self.drawEyes()
103         self.drawSmile()
104         self.drawAnthenas()
105         timestamp = datetime.datetime.now().strftime("%Y%d%m%H%M%S")
106         image_path = f"output/image_{timestamp}.png"
107         self.image.save(image_path)
108         image_path = f"backup/image_{timestamp}.png"
109         self.image.save(image_path)
110         image_path = f"image_{timestamp}.png"
111         try:
112             with open("image_names.txt", "a") as file:
113                 file.write(image_path + '\n')
114         except FileNotFoundError:
115             print("error")
116         except ValueError:
117             print("error")
118             n = None
119
120 try:
121     with open("input.txt", "r") as file:
122         lines = file.readlines()
123         if lines:
124             n = int(lines[-1])
125         else:
126             print("Error: File is empty")
127             n = None
128 except FileNotFoundError:
129     print("Error: FileNotFoundError")
130 except ValueError:
131     print("Error: ValueError")
132     n = None
133
134
135 if n is not None:
136     snaily = Snail(n)
```

```
137     snaily.drawSnail()
```

0.2 snail.bat

```
1  @echo off
2  :menu
3  cls
4  echo ########################
5  echo            MENU
6  echo ########################
7  echo 1. Wygeneruj rysunek
8  echo 2. Generuj raport
9  echo 3. Zamknij program
10 echo ########################
11
12 set /p choice="wybierz: "
13
14 if "%choice%"=="1" goto startup
15 if "%choice%"=="2" goto generateReport
16 if "%choice%"=="3" goto close
17
18 echo error
19 timeout /nobreak /t 1 >nul
20 goto menu
21
22 :startup
23 echo Generuje rysunek
24 py ".\snail.py"
25 pause
26 goto menu
27
28 :generateReport
29 start "" "http://127.0.0.1:5500/index.html"
30
31 :close
32 timeout /nobreak /t 1 >nul
33 exit /b
```