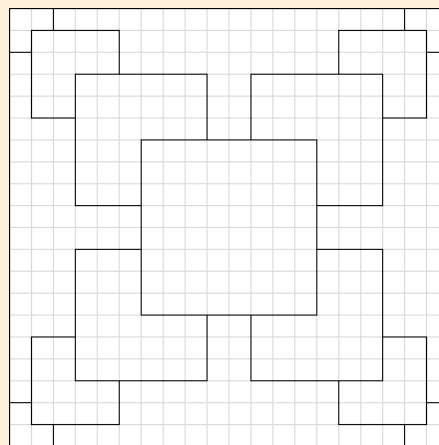
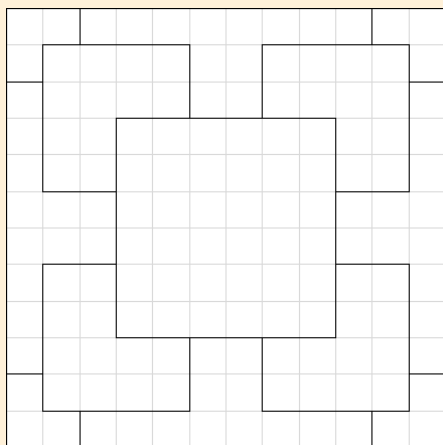


Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

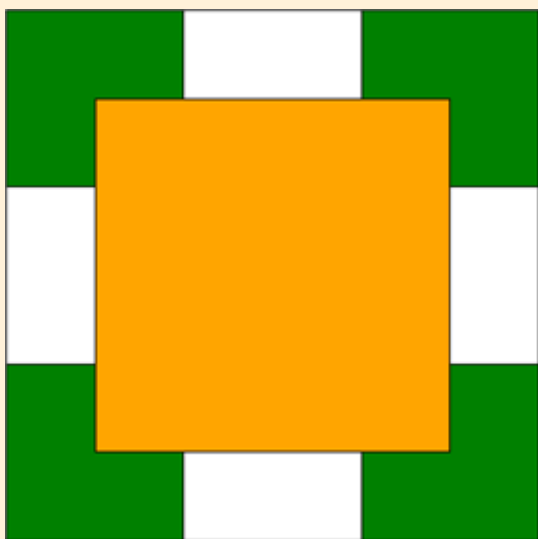
Zadanie Mozaika – LOGIA 22 (2021/22), etap 1

Treść zadania

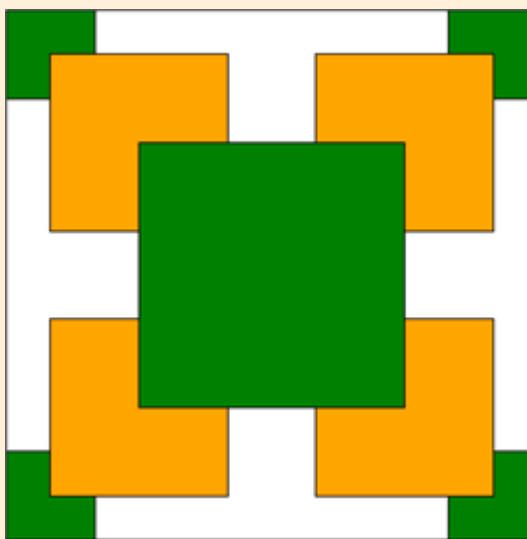
Napisz funkcję **mozaika(n)**, po wywołaniu której powstanie na środku ekranu rysunek mozaiki taki, jak poniżej. Parametr **n** określa liczbę zielonych elementów na przekątnej mozaiki i może przyjmować wartości od **2** do **12**. Długość boku mozaiki wynosi 400. Proporcje poszczególnych elementów odczytaj z rysunków pomocniczych.



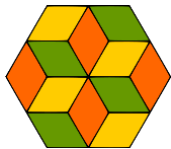
Rysunki pomocnicze dla parametru $n = 3$ i $n = 4$



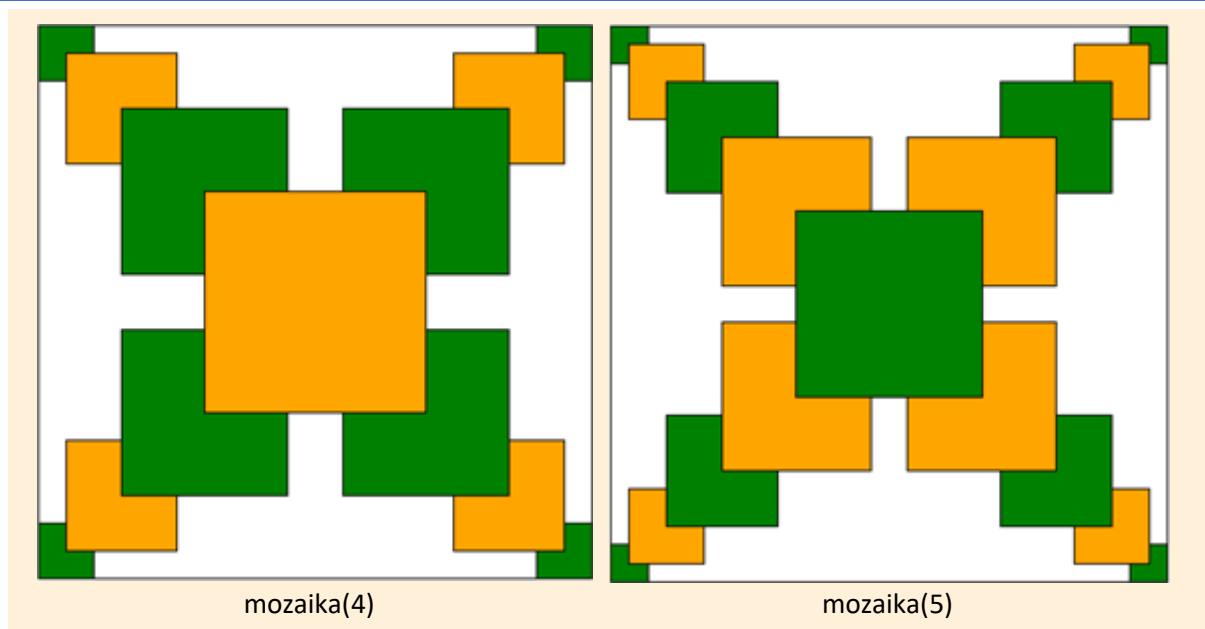
mozaika(2)



mozaika(3)

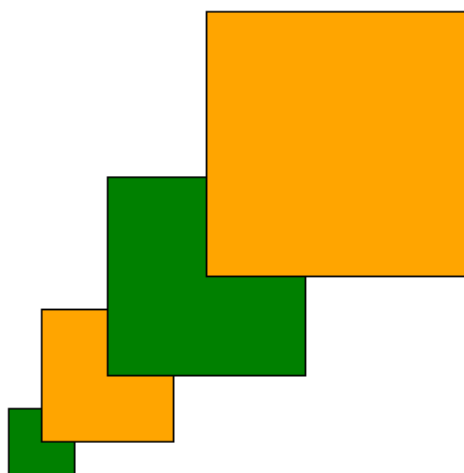


Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty



Omówienie rozwiązania

Rozwiązanie polega na czterokrotnym narysowaniu odnogi o n elementach. Po każdej odnodze przemieszczamy żółwia rysując odpowiedni fragment obwódki. Ponieważ rysunek powinien być na środku ekranu, trzeba na początku przemieścić żółwia w dół i w lewo o 200.

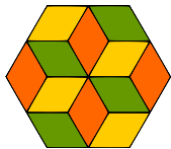


Pojedyncza odnoga

Co prawda na rysunku widać wielokąty w kształcie litery L, ale zaczynając od najmniejszego wielokąta i przechodząc kolejno do największego, można rysować kwadraty jeden na drugim.

Jeśli połowę długości boku najmniejszego kwadratu oznaczmy przez x , to kolejne połówki kwadratów będą miały długość $2x$, $3x$, $4x$, ... Pozostaje obliczyć długość boku najmniejszego kwadratu $a = 2 * x$ wiedząc, że długość boku kwadratu – obwódki wynosi 400. Wzór przedstawia się następująco:

$$2 * x * (1 + 2 + \dots + n-1 + n) = 400$$



Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Dodawanie kolejnych liczb naturalnych można zastąpić wzorem, w którym wartość średnią (pierwszy + ostatni) / 2 bierzemy tyle razy, ile jest elementów.

$$1 + 2 + \dots + n = (1 + n) / 2 * n$$

Po przekształceniu otrzymujemy...

$$2 * x * (1 + n) / 2 * n = 400$$

$$x = 400 / (n^2 + n)$$

$$a = 2 * x = 800 / (n^2 + n)$$

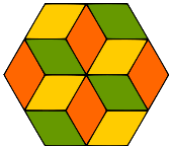
Rozwiązanie w języku Python

Potrzebne będą trzy funkcje – funkcja główna **mozaika()** oraz pomocnicze **odnoga()** oraz **kwad()**.

W funkcji **kwad(a)** będziemy rysować zamalowany kwadrat o podanej długość boku **a**. Funkcja **odnoga(n, a)** ma dwa parametry – pierwszy to liczba zamalowanych elementów, a drugi – długość boku najmniejszego kwadratu. Kolory zmieniamy na przemian, zaczynając od zielonego. Zmianę kolorów implementujemy poprzez badanie parzystości zmiennej sterującej pętlą. Samo rysowanie odnogi to narysowanie kwadratu i przemieszczenie się do kolejnego. Na koniec trzeba jeszcze przemieścić żółwia do punktu, z którego zaczynaliśmy rysowanie – można to zrobić odwracając przesunięcia zrealizowane wcześniej. Dokładniej `rt(90)` zamieniamy na `lt(90)`, a `fd(krok)` na `fd(-krok)`. Instrukcje wywołujemy w odwrotnej kolejności.

Funkcja **mozaika(n)** składa się z trzech części: wyliczenia długości boku najmniejszego kwadratu, przesunięcia żółwia w lewy dolny róg, narysowania czterech odnóg o **n** elementach. Warto zauważyć, że centralny kwadrat rysujemy czterokrotnie. Można tego uniknąć, ale wtedy trzeba odpowiednio rozbudować rozwiązanie.

```
1 from turtle import *
2
3 def kwad(a):
4     begin_fill()
5     for i in range(4):
6         fd(a); lt(90)
7     end_fill()
8
9 def odnoga(n, a):
10    for i in range(1, n+1):
11        if i % 2 == 0:
12            color("black", "orange")
13        else:
14            color("black", "green")
15        kwad(i*a)
16        pu(); fd(i*a/2)
17        lt(90); fd(i*a/2)
18        rt(90); pd()
19    pu()
20    for i in range(1, n+1):
21        lt(90)
22        fd(-i*a/2); rt(90)
23        fd(-i*a/2)
24    pd()
25
```

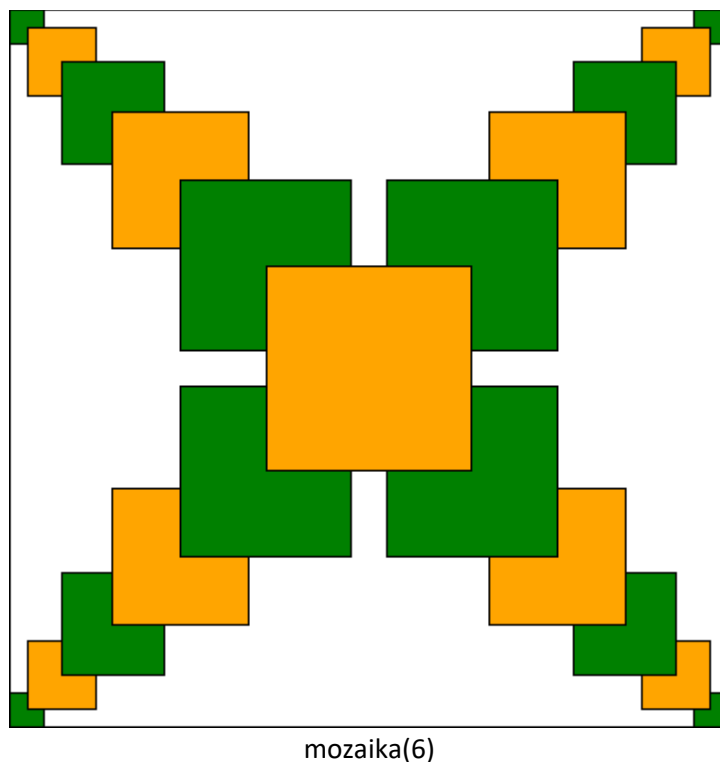


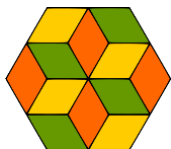
Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

```
26 def mozaika(n):
27     # wyliczenie długości boku najmniejszego kwadratu
28     a = 800/(n**2 + n)
29     # przesunięcie w lewy dolny róg
30     pu(); fd(-200)
31     lt(90); fd(-200)
32     rt(90); pd()
33     # rysowanie odnóg
34     for i in range(4):
35         odnoga(n, a)
36         fd(400)
37         lt(90)
```

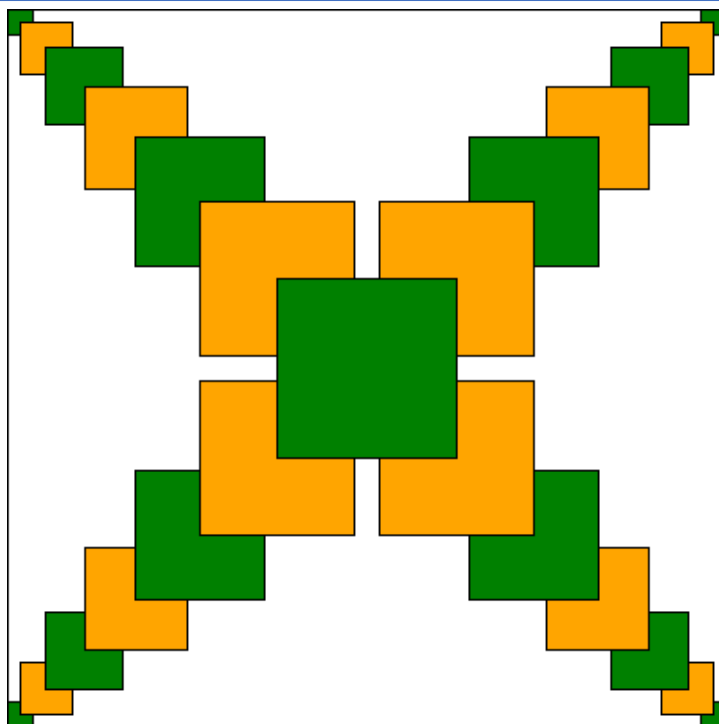
Testy

Ponieważ wartość parametru *n* może przyjmować wartości tylko od 2 do 12, warto wykonać testy dla wszystkich wartości. Należy zwrócić uwagę na schemat kolorów oraz sprawdzić, czy rysunek jest na środku ekranu. Błędy mogą się też pojawić w proporcjach poszczególnych elementów.

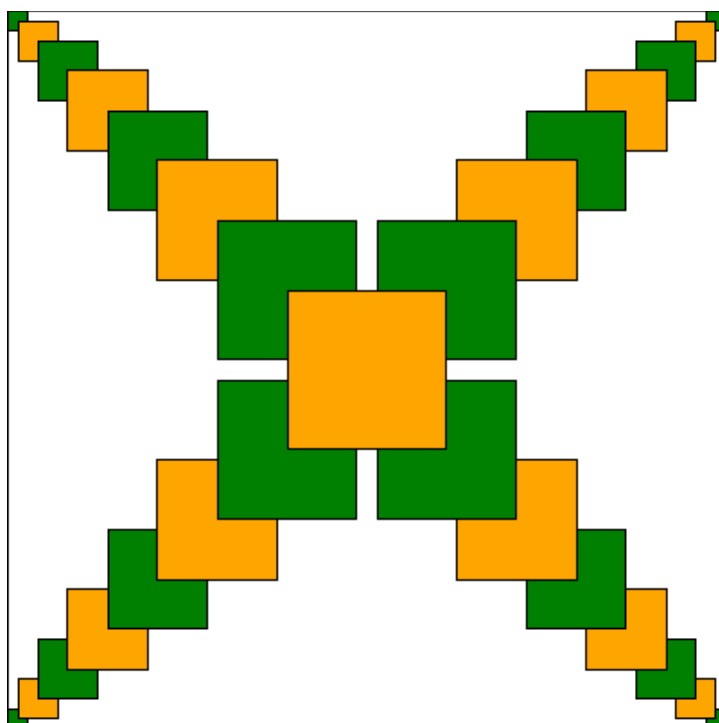




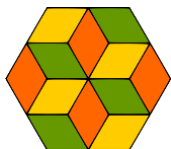
Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty



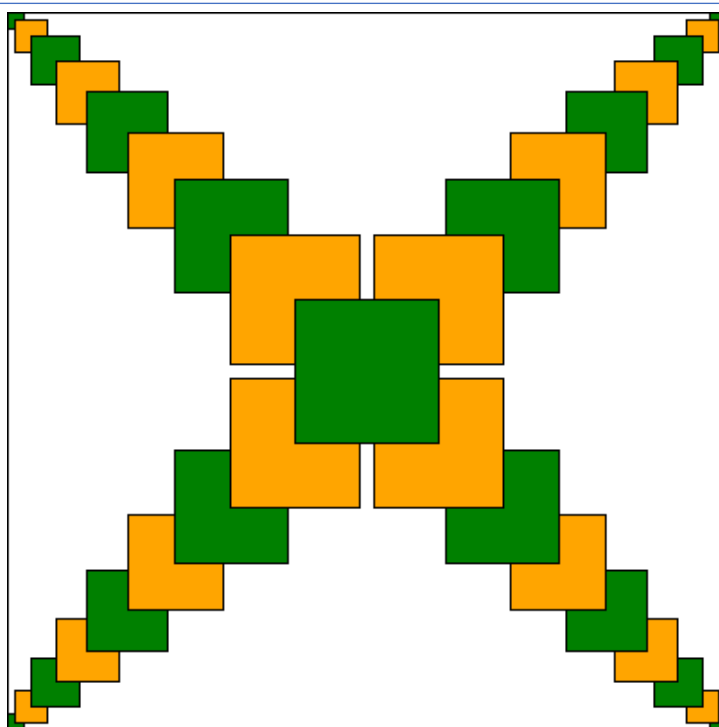
mozaika(7)



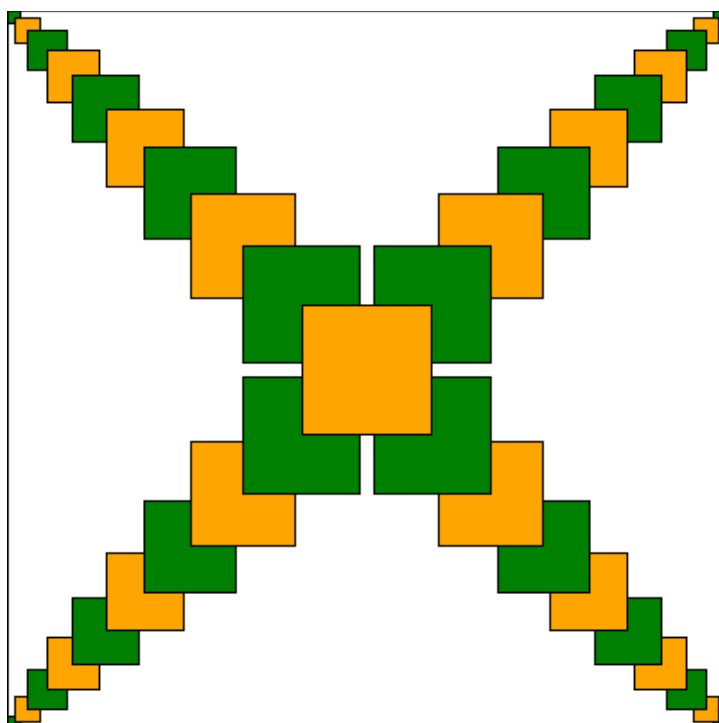
mozaika(8)



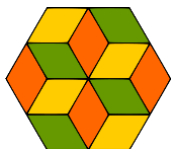
Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty



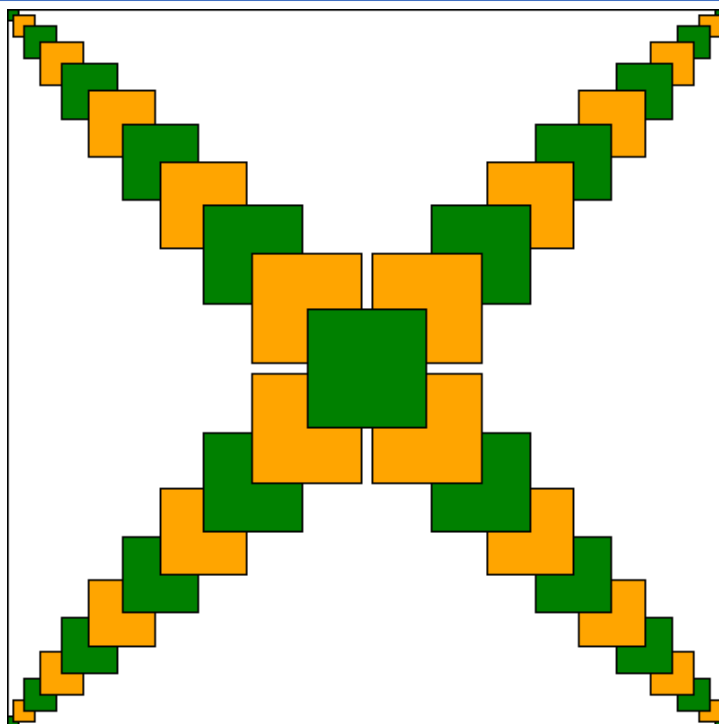
mozaika(9)



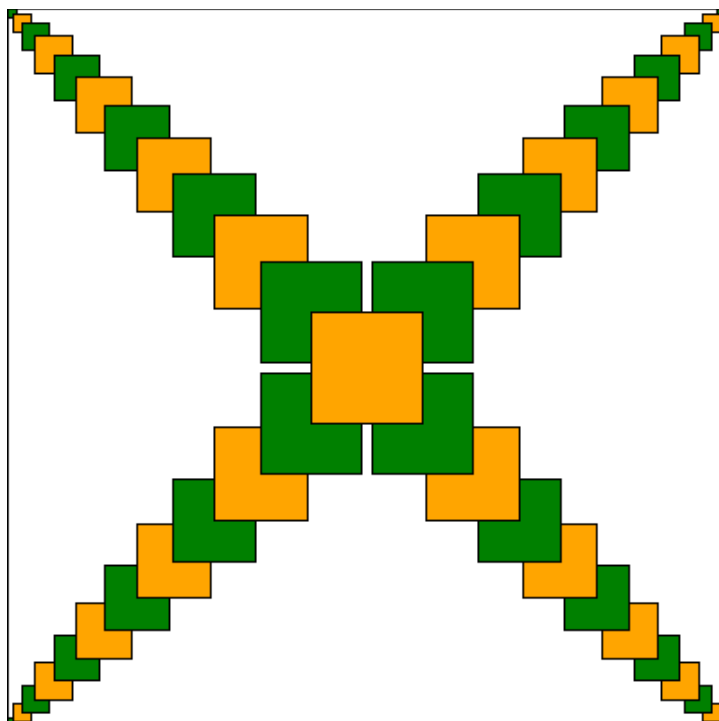
mozaika(10)



Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty



mozaika(11)



mozaika(12)