

Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Zadanie Zawijanie– LOGIA 20 (2019/20), etap 3

Treść zadania

Antek wpisuje litery w kwadrat wierszami, przy czym długość boku kwadratu jest tak dobrana, by cały napis się w nim mieścił i jak najmniej komórek zostawało pustych. Następnie przesuwa litery po obwodach kolejnych kwadratów. Rozpatruje litery na zewnętrznym obwodzie: pierwsza przechodzi w miejsce drugiej, druga – trzeciej itd. Potem przestawia litery w wewnętrznym obwodzie, itd. Na koniec odczytuje litery wierszami pomijając puste komórki.

Przykład 1 tajnawiadomoscantka

t	a	j	n	a
w	i	a	d	o
m	o	s	c	a
n	t	k	a	

w	t	a	j	n
m	o	i	a	a
n	t	s	d	o
	k	a	c	a

Przykład 2 spotkanieodrugiejgodzinienaparkingu

s	p	o	t	k	a
n	i	e	o	d	r
u	g	i	e	j	g
o	d	z	i	n	i
e	n	a	p	a	r
k	i	n	g	u	

n	s	p	o	t	k
u	g	i	e	o	a
o	d	z	i	d	r
e	n	i	e	j	g
k	a	p	a	n	i
i	n	g	u		r

u	n	s	p	o	t
o	d	g	i	e	k
e	n	i	z	o	a
k	a	e	i	d	r
i	p	a	n	j	g
n	g	u		r	i

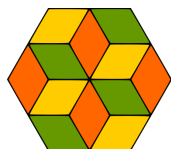
Napisz funkcję **koduj(napis, ile)**, której wynikiem jest napis przesunięty **ile** razy według przepisu Antka. Pierwszym parametrem jest napis złożony z małych liter alfabetu łacińskiego o długości od **1** do **10 000** znaków, a drugim liczba z zakresu od **1** do **1000**.

Przykłady:

Wynikiem **koduj("tajnawiadomoscantka", 1)** jest "wtajnmoiaantsdokaca".

Wynikiem **koduj("tajniak", 8)** jest "tajniak".

Wynikiem **koduj("spotkanieodrugiejgodzinienaparkingu", 2)** jest "unspotodgiekenizoakaeidripanjnguri".



Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Omówienie rozwiązania

Rozwiązanie zadania składa się z kilku etapów – najpierw trzeba policzyć długość boku kwadratu, potem wpisać kolejne znaki napisu w kwadrat, dokonać wielokrotnie przesunięć po obwodach kwadratu, a na koniec wygenerować napis, który jest wynikiem funkcji.

Długość boku kwadratu n wyliczamy na podstawie długości napisu – jest to pierwiastek z długości napisu zaokrąglony w górę do najbliższej liczby całkowitej, tzw. sufit. Gdy mamy wyliczoną długość boku kwadratu, uzupełniamy napis dopisując spacje na końcu tak, aby jego długość wynosiła $n \cdot n$.

W pętli powtarzamy `ile` razy (wartość drugiego parametru) przesunięcie po obwodach kwadratów. Dla wartości n jest $n/2$ kwadratów, które będziemy rozważali. Przesunięcie będzie realizowane następująco: zostanie zapamiętana wartość w lewym górnym rogu, a następnie zostaną przepisane znaki kolejno na bokach – lewym, dolnym, prawym i górnym. Na koniec trzeba przypisać zapamiętaną wartość drugiemu elementowi w pierwszym wierszu.

0	19	18	17	16	15
1					14
2					13
3					12
4					11
5	6	7	8	9	10

1	0	19	18	17	16
2					15
3					14
4					13
5					12
6	7	8	9	10	11

Ostatnim krokiem rozwiązania jest utworzenie napisu na podstawie wygenerowanej tabeli. Spisujemy znaki wierszami.

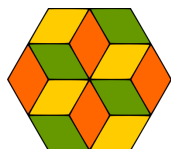
Rozwiązanie w języku Python

W rozwiązaniu korzystamy z dwóch funkcji z biblioteki `math`: `sqrt` i `ceil`. Trzeba je przed użyciem zaimportować. Rozwiązanie zadania jest złożone z dwóch funkcji: głównej – `koduj(napis, ile)` oraz pomocniczej `rotacja(lista, n, poziom)`. W funkcji `rotacja` kolejne parametry to:

- `lista` – napis zapamiętany w zmiennej typu listowego, by łatwiej można było modyfikować elementy,
- `n` – rozmiar kwadratu,
- `poziom` – numer rozważanego kwadratu.

Przesunięcie znaków o jeden w pionie i w poziomie realizowane jest za pomocą fragmentów list. W języku Python można wyodrębnić fragment z listy za pomocą składni `lista[od:do:krok]`.

Użycie wyrażenia `"".join(lista)` powoduje utworzenie napisu złożonego z elementów listy.



Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

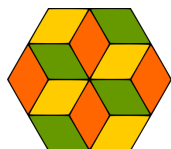
Rozwiązanie w języku Python

```
1. from math import sqrt, ceil
2.
3. def rotacja(lista, n, poziom):
4.     wierszp = poziom * n
5.     wierszk = n * (n - poziom - 1)
6.     ost = n - 1 - poziom
7.
8.     # zapamiętany lewy górny róg
9.     rog = lista[wierszp+poziom]
10.
11.    # lewy bok
12.    pom = lista[wierszp + poziom + n:wierszk + poziom + n:n]
13.    lista[wierszp + poziom:wierszk + poziom:n] = pom
14.
15.    # dół
16.    pom = lista[wierszk + poziom + 1:wierszk + n - poziom]
17.    lista[wierszk + poziom:wierszk + n - poziom - 1] = pom
18.
19.    # prawy bok
20.    pom = lista[wierszk + ost - n:wierszp + 1 + ost - n:-n]
21.    lista[wierszk + ost:wierszp + ost + 1:-n] = pom
22.
23.    # góra
24.    pom = lista[wierszp + poziom:wierszp + ost]
25.    lista[wierszp + poziom + 1:wierszp + n - poziom] = pom
26.
27.    lista[wierszp + poziom + 1] = rog
28.
29.    return lista
30.
31.
32. def koduj(napis, ile):
33.
34.    #zamiana na liste i uzupełnienie do długość n^n
35.    lista = list(napis)
36.    n = ceil(sqrt(len(lista)))
37.    lista = lista + ((n**2) - len(lista))*[""]
38.
39.    #rotacja obwodami
40.    for i in range(ile):
41.        for j in range(int(n // 2)):
42.            lista = rotacja(lista, n, j)
43.
44.    #zamiana na napis
45.    return "".join(lista)
```

Testy

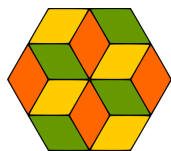
Testowanie rozwiązania wymaga szczególnej staranności, gdyż w zadaniu łatwo o pomyłkę. Zaczynamy od przypadku z jednokrotnym obrotem. Testujemy zarówno dla kwadratów o parzystej długości boku jak i nieparzystej. Warto też uwzględnić test, w którym wynikiem jest napis dany jako parametr.

koduj('x', 10)	'x'
koduj('abc', 3)	'bac'



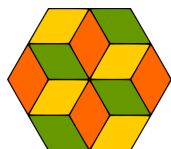
Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

<code>koduj('test', 2)</code>	<code>'tset'</code>
<code>koduj('przeczytajto', 1)</code>	<code>'cprzajzetyto'</code>
<code>koduj('tomekidzianas potkanie', 12)</code>	<code>'keoienakmpsaoizdtinte'</code>
<code>koduj('antekjedzianas potkaniewdrugiejczes cimiastaipotemudaje siedotomkairazemwr acajadodomu', 10)</code>	<code>'mrmaticieuakjaaodajaczneimedaetoceizenemstoaiakdipsiresjmigurdwpetuaeaktodo wodsijniz'</code>
<code>koduj(5*'abcdefghijkl mnopqrstuvwxy', 5)</code>	<code>'iwkymabcdefghguvxlznopqrhgiwkmabcsistuvjxlzndtjefgwmklyoeukqrhxznzmpfvlsi ybaoaqgwxvtzpdcbrihukaocqgestuvvlnbpdfrghwxyzocqestpdrf'</code>
<code>koduj(7*'abcdefghijkl mnopqrstuvwxy', 7)</code>	<code>'ugseqcoabcdefghijvhtfrdpqrsthwykwiugsefguiklmnzlxjvthvjyzaocbamykuiwkmnbp dcqpowvjxloqeonbniwkypmrdfamazjxlznqesrzyxlkymabrftdpbnmlznopsgugseqcoa bcdthijvhtfrdpqruvwxykwiugsefzlxjvht'</code>
<code>koduj(120*'abcdefghijkl mnopqrst', 120)</code>	<code>'enclajshqfodmbktirgpencltsrqponmlkijhgfedcbatsrqshqfodmbktirgpenclajshqfod mbkijhgfedcbatsrqponmpgjmmbktirgpenclajshqfodmbktirgpenclatsrqponmlkijloradgp enclajshqfodmbktirgpenclajshqfodmbkijhgfeknilorajshqfodmbktirgpenclajshqfodm bktirgpencladgimtcfitcdefghirgpenclajshqfodmbktirgpenclajshqtcfilknqtsbefghijklm nopqfodmbktirgpenclajshqfodmfsbehkbehkradghijklmnopqrstabcdenclajshqfodmbk tiboradgimpsbqtcfijklmnopqrstabcddefghijklmbktirgperkdqtcfidgimpsbehklnopqrst abcdefghijklmnopqrstangtmfbsbehoraloradgmdofqhsjabcddefghijklmnopqrstajcpibor adgfilknqtcfibofqhsjalcneprgtrklmnopqrstabslerknqtcfcqtcjimpsberkdqhsjalcneprgtrkb mdofqhsjabchangimpsbehkniloradgtmrsrqponmlkijtkbmdofqhsjabcdqjcpiloradsbeh knqtcpiabstatsrqponmlkijhgfedcbalcdfehslehknqtcjmdgimpsberktalclajshqfodmbkijhgf elcdefohangimpsbadcfilorangtabcnijklmnopqfodmbktidcnefgdqjcfiloralobehknqjcpib cnehcneprgtrklmnopqrcnefghmfslehknqtcfadgimpslercdeplatsrqponmlkijrgebepghi bohadgimpsnqtcfilohangdepfgalkmnopqrstatspaghirkdqtcfilorepsbehkknqjcpjefgrej ctirgpenclajktetgrijgtmfsbehknpqoradgjmfslefgridsnihklmnopqtsbansrikkpiboradgjm pgnqtcfilohafghihchergtatsrqfshmbcritklerkdqtcfilormpsbehkdnqjghitgbqpgfilklmhor qdclqtklmngtmfbsbehkniloradgtmfshijkfargperctabsdqfodapklmncpiboradgjmhnqtc fibohijkbejsredgnijkmpofetobmnolerknqtcfidgimpsberkdqjkbmdstincpedcbabodqn snmnpangimpsbehofiloradgtmlklmdchatcbefghijklmhmcrmdopqjcpiloradgfehkknqtc pibolmdobqbklajshqfodmbslqdpodqfslhknqtcfdgimpsberkdmdnofafcbabcdefghijklja pofqrohangimpsbehcfilorangtmnofqtodmlkijhgfedcbajofqrsdqjcfiloralapsbehkknqjcpin opqhsdefghijklbmdofqhsnqhsmtfslhknqtcjadgimpsleropqhsrmbktirgpefghijklmhsta bohadgimpsratcfilohangpqrsjqponmlktirgpenclajsjabkdqtcfilorilsbehkknqjcpqrsjatsrq ponmlkijhgfedcbabctmfsbehkknqtcradgjmfslerstalcneprgtrklmbkijhgfedcdiboradgjmh knqtcfilohanstalcneprgtrklbmdofqhsjalcnerkdqtcfilsbepsbehkdnqjctabdefghijklbmdof qhsjalcnepgtmfbsbehkmporadgtmfslabdefghijklmnopqrstalcneprgtriboradgjadgnqtcf ibohabcdefghijklmnopqrstabcddefghijklnqtcfilormpsberkdqfodmbktijklmnopqrstabcd efgijklmpsbetcfiloradgmbktirgpenclajshqstabcddefghijklmnoradknqtnqtcpiirgpencl ajshqfodmbktirgpefghijklmnopqtcbehkjmfsbenclajshqfodmbktirgpenclajshqfodmn opqrsbmfsbilorajshqfodmbktirgpenclajshqfodmbktirgpencladgjmhnqponmlktirgpe nclajshqfodmbktirgpenclajshqforadgjmkljhgfedcbajshqfodmbktirgpenclajshqfodmb ktilofihgfedcbatsrqponmlktirgpenclajshqfodmbktirgpenfedcbatsrqponmlkijhgfedcb ajshqfodmbktirgpenclajshq'</code>
<code>koduj(384*'abcdefghijkl mnopqrstuvwxy' + 16*'a', 1)</code>	<code>'wabcdefghijklmnopqrstuvwxyabcdefghijklmnopqrstuvwxyzabcdefghijklmnopqrstu vwxyzabcdefghijklmnopqrstuvwxyzabcdefghijklmnopqrstuvwxyabcdefghijklmnopqrstuvwxyzabcdefghijklmn opqrstuvwxyabcdefghijklmnopqrstuvwxyzabcdefghijklmnopqrstuvwxyzabcdefghijklmnopqrstuvwxyzabcdefghijk qrklnrstuvwxyabcdefghijklmnopqrstuvwxyzabcdefghijklmnopqrstuvwxyzabcdefghijklmnopqrstuvwxyzabcdefgh ijklmnopqrstuvwxyabcdefghijklmnopqrstuvwxyzabcdefghijklmnopqrstuvwxyzabcdefghijklmnopqrstuvwxyabc'</code>



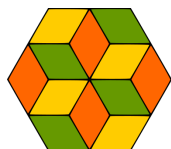
**Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA
powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty**

[illegible]



**Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA
powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty**

[illegible]



**Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA
powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty**

[illegible]