

Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Zadanie Szyfr kolumnowy – LOGIA 22 (2021/22), etap 2

Treść zadania

Alicja do szyfrowania wykorzystuje klucz złożony z liter. Klucz przekształca na ciąg niepowtarzających się liczb naturalnych o wartościach od 1 do długości klucza. Literom klucza przypisuje liczby zgodnie z kolejnością alfabetyczną liter klucza. Jeżeli w kluczu występuje kilka takich samych liter, to każde kolejne wystąpienie tej litery otrzymuje liczbę o jeden większą od liczby przypisanej poprzedniemu wystąpieniu. Na przykład klucz "oczko" Alicja przekształca na ciąg 3 1 5 2 4.

Szyfrowaną wiadomość Alicja wpisuje do tabeli o szerokości równej długości klucza. Tekst wiadomości wpisuje wierszami, ostatni wiersz może być niepełny. Zasyfrowaną wiadomość otrzymuje odczytując tabelę kolumnami według kolejności określonej przez ciąg liczbowy wyznaczony na podstawie klucza. Na przykład dla wiadomości "konkurslogia" i klucza "oczko" otrzymuje napis "nlkriugosako".

1	2	3	4	5
k	o	n	k	u
r	s	l	o	g
i	a			

Pomóż Alicji i napisz program, który wczyta wiadomość i klucz, a następnie wypisze zasyfrowaną wiadomość.

Wejście:

Dwa niepuste napisy oddzielone spacją złożone z małych liter alfabetu łacińskiego o długości co najwyżej 1000 liter każdy.

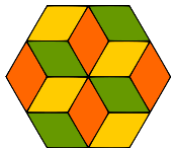
Wyjście:

Zasyfrowany napis.

	<i>Przykład 1</i>	<i>Przykład 2</i>	<i>Przykład 3</i>
Wejście	konkurslogia oczko	tajnawiadomosc plot	spotkanieodwolane kajak
Wyjście	nlkriugosako	jimtadsawocnao	telsadnoiopnwekoa

Omówienie rozwiązania

W zadaniu wczytujemy dwa napisy, z których pierwszy zawiera napis do zasyfrowania, a z drugiego budujemy klucz. Żeby zbudować klucz należy posortować podane litery, by wiedzieć w jakiej kolejności odczytywać kolumny. Trzeba też zadbać, by takie same litery brać w kolejności występowania. Ten problem można rozwiązać znajdując pierwsze wystąpienie litery i zastąpienie jej znakiem, który nie występuje w kluczu, np. „*”.



Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Dla danej „oczko” posortowane litery to: c, k, o, o, z. Zapisanie liter w listy pomoże nam wyznaczyć kolejność kolumn. Wystarczy analizować kolejne litery podanego klucza i znajdować dla każdej z nich indeks w posortowanej liście. Jednocześnie wyszukany znak zastępujemy gwiazdką.

Teraz możemy przystąpić do szyfrowania – wypisywania szyfrowanego napisu kolumnami według wyznaczonej kolejności. Dla słowa „konkurslogia” będzie to wyglądać następująco:

0	1	2	3	4
k	o	n	k	u
r	s	l	o	g
i	a			

2 – nl, 0 – kri, 4 – ug, 1 – osa, 3 – ko, co daje szyfrogram „nlkriugosako”. Warto zauważyć, że indeksowanie kolumn od 0 jest łatwiejsze w implementacji niż indeksowanie od 1.

Rozwiązanie w języku Python

Pierwsza linie kodu to wczytanie danych. Słowo – klucz jest zamieniany na listę, a następnie lista jest sortowana funkcją `sorted()`. Do znajdowania pozycji litery na liście wykorzystujemy metodę `index()`.

Po zbudowaniu klucza – wygenerowaniu kolejności kolumn, przystępujemy do właściwego szyfrowania. W języku Python można budować nowe napisy biorąc niespójny fragment oryginalnego napisu. Wystarczy skorzystać z funkcji `napis[od:do:krok]`. W przypadku tego zadania odpowiednią kolumnę wyodrębniono za pomocą wyrażenia `w[x: :dl]`. W wyrażeniu drugi parametr został pominięty, gdyż przyjmuje domyślną wartość równą długości napisu `w`.

```
1 w,klucz = input().split()
2
3 #budowanie klucza
4 klucz_s = sorted(list(klucz))
5 kolumny = []
6 for x in klucz:
7     i = klucz_s.index(x)
8     kolumny += [i]
9     klucz_s[i] = '*'
10
11 #szyfrowanie
12 dl = len(klucz)
13 for i in range(dl):
14     x = kolumny[i]
15     print(w[x::dl], end = "")
```

Testy

Wywołujemy program dla różnych testów. Warto w pierwszym etapie uwzględnić testy krótsze, które można przeanalizować ręcznie, a potem przejść do dłuższych. Prostsze przypadki obejmują przykłady, w których w kluczu nie pojawia się żadna litera więcej niż raz.

