

Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Zadanie Liczby czterocyfrowe – LOGIA 21 (2020/21), etap 2

Treść zadania

Basia analizuje liczby czterocyfrowe. Dla danej liczby porządkuje jej cyfry od największej do najmniejszej i od najmniejszej do największej. Potem odejmuje otrzymane liczby od siebie (od większej mniejszą). Z wynikiem postępuje tak samo, aż do momentu, gdy zauważy, że liczba się nie zmienia.

Na przykład, gdy zacznie od liczby 1234 otrzymuje kolejne wyniki odejmowania $4321 - 1234 = 3087$; $8730 - 378 = 8352$; $8532 - 2358 = 6174$. Dalej zauważa, że już liczba się nie zmienia: $7641 - 1467 = 6174$. Napisz program, który policzy, po ilu krokach Basia otrzyma stałą wartość.

Wejście:

Liczba całkowita z zakresu od 1000 do 9999.

Wyjście:

Liczba określająca, po ilu działaniach odejmowania Basia otrzyma stałą wartość zgodnie z regułami opisanymi w treści zadania.

	Przykład 1	Przykład 2	Przykład 3
Wejście	1234	2222	1224
Wyjście	3	1	6

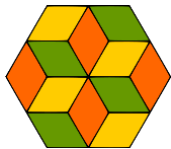
Omówienie rozwiązania

Zadanie można rozwiązać według opisu podanego w treści – dla danej liczby porządkujemy jej cyfry malejąco i rosnąco, znajdujemy różnicę liczb i sprawdzamy, czy ona się zmienia. Jeśli się nie zmienia, to kończymy program, gdy się zmienia zwiększamy licznik iteracji o 1 i do dalszego rozważania bierzemy nową liczbę. Postępujemy tak długo, aż nie otrzymamy wartości stałej.

Możemy zauważyć, że są dwie klasy danych wejściowych. Pierwsza klasa to liczby o jednakowych cyfrach np. 1111, wtedy różnica wynosi 0. Druga klasa to liczby, w których występują co najmniej dwie różne cyfry, wtedy w co najwyżej kilku krokach dochodzimy do liczby 6174.

Rozwiązanie w języku Python

Wynikiem zadania jest wartość funkcji `petla(x)` dla liczby odczytanej z wejścia – `print(petla(int(input())))`. W rozwiązaniu wykorzystana jest funkcja `nast(liczba)` generująca kolejny element. Dodatkowo zdefiniowana została funkcja `naliste(x)`, która zamienia liczbę na listę cyfr i funkcja odwrotna `naliczbe(x)`, zamieniająca listę na liczbę. Zamiany dokonujemy po to, by skorzystać z wbudowanej funkcji `sorted()`, która sortuje listę liczb. Zamianę liczby na listę dokonujemy poprzez wyliczenie i zapamiętanie ostatniej cyfry bieżącej liczby – pomocna jest tu operacja znajdowania reszty z dzielenia `%`. Przy operacji odwrotnej mnożymy przez 10 i dodajemy kolejną cyfrę.



Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Zapis `x[::-1]` powoduje odwrócenie listy, czyli z listy posortowanej rosnąco otrzymujemy listę posortowaną malejąco.

```
1. # zamiana liczby na listę cyfr
2. def naliste(x):
3.     pom = []
4.     while x > 0:
5.         pom = [x % 10] + pom
6.         x = x // 10
7.     return pom
8.
9. # zamiana listy cyfr na liczbę
10. def naliczbe(x):
11.     pom = 0
12.     for i in range(len(x)):
13.         pom = pom * 10 + x[i]
14.     return pom
15.
16. # generowanie następnego elementu
17. def nast(liczba):
18.     x = naliste(liczba)
19.     x = sorted(x)
20.     a = naliczbe(x)
21.     b = naliczbe(x[::-1])
22.     return b - a
23.
24. # generowanie, aż do stałego elementu
25. def petla(x):
26.     ile = 0
27.     y = nast(x)
28.     while x != y:
29.         x = y
30.         y = nast(x)
31.         ile += 1
32.     return ile
33.
34. print(petla(int(input())))
```

Testy

Przy układaniu testów warto uwzględnić przypadek, gdy wszystkie cyfry są jednakowe, gdy na wejściu jest liczba 6174 oraz pozostałe przypadki. Wywołujemy program dla następujących testów.

Wejście	Wyjście
1111	1
9834	4
5689	2
7491	5
9998	2
3434	4
6174	0
4536	3
2887	7
2888	6