

Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Zadanie Palindrom – LOGIA 25 (2024/25), etap 2

Treść zadania

Ania i Jola lubią zabawy z napisami. Jola podaje Ani zestaw liter (mogą się powtarzać), a Ania próbuje z podanych liter zbudować najdłuższy możliwy palindrom. Palindrom to napis, który czytany od lewej do prawej i od prawej do lewej jest identyczny, na przykład: *oko*, *kajak*, *abba*. Pomóż Ani i napisz program, który wczyta zestaw liter Joli i znajdzie pierwszy w kolejności alfabetycznej, najdłuższy możliwy palindrom zbudowany z liter Joli.

Wejście

Niepusty napis złożony z małych liter alfabetu łacińskiego o długości nie większej niż 1 000.

Wyjście

Napis złożony z liter z wejścia będący pierwszym w kolejności alfabetycznej najdłuższym palindromem.

Przykłady:

Wejście	abba	abrakadabrahokuspokus	kajak
Wyjście	abba	aabkorsuausrokbba	akjka

Omówienie rozwiązania

Rozwiązanie zadania sprowadza się do policzenia liczby wystąpień poszczególnych liter. Ponieważ alfabet łaciński liczy 26 liter, wprowadzimy 26 liczników, które na początku należy wyzerować. Licznik o indeksie 0 będzie odpowiadał literze *a*, o indeksie 1 literze *b*, itd. Przeglądamy litery z wejścia i powiększamy odpowiednie liczniki. Indeks litery można wyznaczyć odejmując od kodu ASCII litery liczbę 97 (kod ASCII litery *a*).

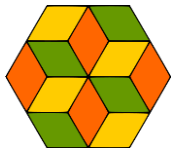
Załóżmy, że dana litera występuje *n* razy, wówczas $n \div 2$ razy należy ją uwzględnić w pierwszej połowie wynikowego palindromu i tyle samo razy w drugiej połowie. Po zliczeniu liter przeglądamy liczniki i budujemy odpowiednio pierwszą połowę palindromu. Następnie budujemy napis złożony z tych liter w odwrotnej kolejności. Jeśli jest jakaś litera, która występuje nieparzystą liczbą razy, to należy uwzględnić jeszcze pojedyncze jej wystąpienie w środku (uwzględniamy pierwszą literę w kolejności alfabetycznej o nieparzystej liczbie wystąpień). Najdłuższy, pierwszy w kolejności alfabetycznej palindrom, to sklejenie tych dwóch napisów z ewentualnym uwzględnieniem pojedynczej litery w środku.

Rozpatrzmy opisany algorytm na drugim przykładzie, słowie *abrakadabrahokuspokus*. Tabela przedstawia liczbę wystąpień poszczególnych liter (bez liczników zerowych).

a	b	d	h	k	o	p	r	s	u
5	2	1	1	2	2	1	2	2	2

Pierwsza połowa palindromu: aabkorsu

Odwrócony napis: usrokbba



Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Palindrom (z uwzględnieniem litery *a* w środku): aabkorsuausrokbaa

Zapis algorytmu w pseudokodzie może być następujący:

```
wczytaj s
dla i od 0 do 25 wykonuj: ile[i] ← 0
dla każdej litery s wykonuj:
    ile[indeks litery] ← ile[indeks litery] + 1
s1 ← ""
dla i od 0 do 25 wykonuj:
    dla j od 0 do ile[i] div 2 wykonuj:
        s1 ← s1 + litera o indeksie i
s2 ← odwrócony napis s1
dla i od 0 do 25 wykonuj:
    jeżeli ile[i] mod 2 = 1:
        s1 ← s1 + litera o indeksie i
    zakończ wykonywanie pętli
wypisz s1 + s2
```

Rozwiązanie w języku Python

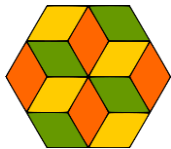
```
1 s = input()
2 ile = [0 for i in range(26)]
3 s1 = ""
4 for litera in s:
5     ile[ord(litera) - 97] += 1
6 for i in range(26):
7     for j in range(ile[i] // 2):
8         s1 += chr(i + 97)
9 s2 = s1[::-1]
10 for i in range(26):
11     if ile[i] % 2 == 1:
12         s1 += chr(i + 97)
13         break
14 print(s1 + s2)
```

W linii 2 korzystamy z listy składanej, aby uzyskać listę złożoną z 26 zer. Indeks litery liczony od zera otrzymujemy odejmując 97 od kodu ASCII litery (`ord(litera) - 97`), natomiast dodając do indeksu 97 otrzymujemy odpowiednią literę (`chr(i + 97)`). W linii 9 tworzony jest napis złożony z liter w odwróconej kolejności.

Testy

Rozwiązanie należy najpierw przetestować na przykładach z treści zadania. Następnie należy przygotować własne testy uwzględniając słowa krótkie i długie, składające się tylko parzystych wystąpień liter, zarówno parzystej jak i nieparzystej liczby wystąpień, zawierające wszystkie litery alfabetu, składające się z liter bez powtórzeń. Przykładowe testy:

Test	Wynik
sas	sas
zakopanenapokaz	aaknopzezponkaa
mama	amma



Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

zlwurbsfyexkqndcoihtmpvj	b
matka	aka
konkurslogia	koaok
uqdfmvpbtfjakvmqkbhotigmmnxpudvsyyxvuv lsvgyverxrundgcekijbnelihnjmtihspqsqinbzjsy nsejgbvjgplcywmug	bbcdeefggghiiijjklmmmmnnppppqrsstuuuvvvvxyyay yxvvvvuutsssrqppppnnmmmlkjjiihgggfeedcbb
ukxsfrfebnqzgdcejzsbzfntzawkiymilrxatufkzdz mtgvcjpkdebyjtkzsorccqglhrnkjzjzhdngnvshp vqykegokxptfuxirmibarhtpwlwdmtqikhdzocuq viktwgneabebezdwomzjccwpazaldngguchtfy pdfelmpggoglyxyyzqpwkypficmmxbjucbsjomf dixqnxzinabjxflprkudykkkgwsepjvvhkcbzdgim ohleulpxhykrnieorxbhsyatwqccfwgxfbcbevgd zmothgieqbfgupumzgzqfmchiybijnobhtwltdf yqsqaxhamjszbjcbbcwtcirjaxzofewcrwojjfyrn xcflepmrdzulqekcqrwxjzwcgtxbqhndllhqsyc khdndsvcdlqeygtutwehwbokcwwoxnbmv wwmltwbrcfatxbcanlazrrgaihfcklyxeyrwaeltq vlzuiambbqdtetcewvwoikjvaaiwquemmtxzcl mmftkumfungckoemcooydfwieiaytjsistosyqcscs shzuxxcrlnmsvgabnvcaghrssjqadfnesnwkwavw ldacsndaolomwxrvsxebeacluoegnkehklqhsdc dpbucizunxgvhhteowijmupaayonakmghvhqwf hmdpvazouxagliyyjcyuajvxpdcmhreqmgvqiyyjv pblghmftktzanueqtatctyuzkuosmywitzibchxlm gmuengmlwlaepgargwjyjrsvzvurgfxamdepfezn vxaypyokmathgzvufnvgjcgchbtsdxjenoarblvv qcnobxdykmwpwzpioukxatjaokhqbbcfbbqsfdv ebmfxnthuzodsxbgygbcpxjxsdrfltztlxadywqdd yrbozwasuzzufoifzkbksrkozaqhjvtzinkhoiwdgi hsgggpgpvzhawftytpsbvxo	aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaabbbbbbbbbbbbbbbbbb bbbbbbccccccccccccccccccccdddddcccccccc ddddddeeeeeeeeeeeeeeeeeefffffffffffffffgggg ggggggggggggggggggghhhhhhhhhhhhhhhhhhhhh iiiiiiiiiiijjjjjjjjjjjjjkkkkkkkkkkkkkkkkkk mmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmnnnnnnnnnn nnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnn pppppppppppppppppppppppppppppppppppppp ssssssssssssssssssssssssssssssssssssss sssssssttttttttttttttttttttttttttttttttt vv wwxx zzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzz yyyyyyyyyyxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx wwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwww uuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuuu tt ssssssssssssssssssssssssssssssssssssssrrrr rr qqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqq oo mmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmm ll kkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkjjjjjjjjjjjjjjjjjj iihhhh hhhhhhhhhhhhhhgggggggggggggggggggggggggg fffffffeeeeeeeeeeeeeeeeeeddddddddddddddd dddddccccccccccccccccccccccccbbbbb bbbbbbbaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa
'a'+ 'z'*99999	'z'*49999+'a'+ 'z'*49999