

Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Zadanie Planeta – LOGIA 17 (2016/17), etap 3

Treść zadania

Na pewnej planecie domy mają adresy będące parami liczb całkowitych dodatnich – ich współrzędnych. Rozmiar planety to maksymalna możliwa wartość współrzędnej. Na planecie o rozmiarze N jest $N \times N$ adresów, od $(1, 1)$ do (N, N) .

Po planecie można poruszać się tylko w kierunkach północ↔południe oraz wschód↔zachód (nie po skosie), także w kółko. Odległość między domami jest sumą minimalnych różnic współrzędnych. Na przykład dla planety o rozmiarze 10 dom o adresie $(6, 7)$ jest oddalony od domu o adresie $(7, 9)$ o $1 + 2 = 3$, a dom o adresie $(1, 4)$ jest oddalony od domu o adresie $(8, 9)$ o $3 + 5 = 8$, a nie $7 + 5 = 12$.

Na planecie wyróżniamy osiedla, tj. rozłączne zbiory domów. Osiedla mogą składać się z jednego lub większej liczby domów. Dom należy do osiedla, gdy jego odległość od pewnego domu tego osiedla jest nie większa niż 5. Jeśli odległość od danego domu do każdego innego na planecie jest większa niż 5, to taki dom stanowi jednodomowe osiedle.

Napisz dwuparametrową funkcję **planeta**, której pierwszym parametrem jest rozmiar planety, a drugim lista adresów domów. Wynikiem jest liczba domów w osiedlu składającym się z największej liczby domów. Na planecie stoją co najmniej 2 domy i nie więcej niż 5 000. Rozmiar planety jest nie mniejszy niż 2 i nie większy niż 5 000. Adresy domów nie powtarzają się.

Przykłady:

wynikiem **planeta**(12, [[3,1], [1,1], [1,3], [2,12], [9,5], [8,6]]) jest 4,

wynikiem **planeta**(100, [[6,6], [6,11], [11,6], [11,11], [80,80]]) jest 4.

Omówienie rozwiązania

Zadanie będziemy rozwiązywać rozpatrując poszczególne domy. Bierzemy i usuwamy pierwszy dom z listy i wstawiamy go do kolejki - listy pomocniczej *pom*. Następnie do kolejki wstawiamy wszystkich jego sąsiadów – domy, które są oddalone co najwyżej o 5. Postępowanie kontynuujemy dla wszystkich domów z listy *pom*. W ten sposób znajdujemy rozmiar osiedla *pom_b*. Największy dotychczasowy rozmiar zapamiętujemy na zmiennej pomocniczej *max_o*. Po wyczerpaniu się kolejki, bierzemy kolejny dom z listy danych. Wynikiem programu będzie rozmiar największego osiedla, czyli *max_o*.

Zadanie jest przykładem problemu grafowego, w którym znajdujemy spójne składowe. Wierzchołkami grafu są domy, a krawędzie są wyznaczone przez odległość nie większa niż 5.

Pozostaje jeszcze zdefiniować funkcję pomocniczą wyliczającą odległość między domami. Odległość jest sumą różnicy współrzędnych. Przy czym, jeśli różnica jest większa niż połowa rozmiaru planety bierzemy jej dopełnienie.

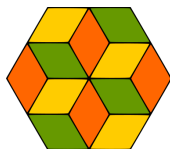


Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Rozwiązanie w języku Python

Implementacja jest złożona z dwóch funkcji – planeta i funkcji pomocniczej odl. Przy wyliczaniu wartości bezwzględnej korzystamy z funkcji abs. Będziemy też potrzebować różnych funkcji operujących na listach: append – dołączanie elementów do listy, pop – pobieranie i usuwanie pierwszego, remove – usuwanie określonego elementu listy.

```
1. def odl(a, b, r):
2.     x = abs(a[0]-b[0])
3.     if x > r/2:
4.         x = r - x
5.     y = abs(a[1]-b[1])
6.     if y > r/2:
7.         y = r - y
8.     return x + y
9.
10. def planeta(r, lista):
11.     max_o = 0
12.     while len(lista) > 0:
13.         pom = []
14.         max_b = 1
15.         pom.append(lista.pop())
16.         while len(pom) > 0:
17.             e = pom.pop()
18.             # rozpatrujemy wszystkich sąsiadów
19.             for s in lista:
20.                 if odl(e, s, r) <= 5:
21.                     lista.remove(s)
22.                     pom.append(s)
23.                     max_b += 1
24.         if max_b > max_o:
25.             max_o = max_b
26.     return max_o
```



Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Testy

Testy obejmują proste przypadki, która można przeanalizować rysując graf na papierze oraz większe, by sprawdzić różne sytuacje – domy są położone gęsto lub rzadko, osiedla znajdują się na środku lub mamy do czynienia z zawijaniem.

```
planeta(2, [[1,1], [2,2]])
```

wynik: 2

```
planeta(10, [[1,1], [6,6], [6,7], [7,6]])
```

wynik: 3

```
planeta(30, [[6,6], [6,7], [6,8], [6,9], [6,10], [7,10], [8,10], [9,10], [10,10], [11,10], [12,10], [13,10], [14,10], [15,10], [16,6], [16,7], [16,8], [16,9], [16,10], [16,11], [16,12], [16,13], [16,14], [16,15], [25,25], [26,26]])
```

wynik: 24

```
planeta(50, [[6,6], [6,7], [6,8], [6,9], [6,10], [7,10], [8,10], [9,10], [10,10], [11,10], [12,10], [13,10], [14,10], [15,10], [16,7], [16,8], [16,9], [16,10], [16,11], [16,12], [16,13], [16,14], [16,15], [7,6], [8,6], [9,6], [10,6], [11,6], [12,6], [13,6], [14,6], [15,6], [16,6], [17,10], [18,10], [19,10], [20,10], [21,10], [22,10], [23,10], [24,10], [25,10], [26,7], [26,8], [26,9], [26,10], [26,11], [26,12], [26,13], [26,14], [26,15], [17,6], [18,6], [19,6], [20,6], [21,6], [22,6], [23,6], [24,6], [25,6], [26,6], [30,28], [30,29], [30,30]])
```

wynik: 61

```
planeta(20, [[7,1], [7,20], [7,19], [7,2], [8,2], [9,2], [10,2], [11,2], [12,2], [13,2], [14,2], [15,2], [16,2], [17,2], [17,1], [17,20], [17,19], [10,10]])
```

wynik: 17

```
planeta(100, [[91,46], [68,34], [16,28], [21,29], [72,74], [59,85], [36,83], [94,45], [74,75], [48,4], [64,88], [76,63], [38,2], [55,86], [44,3], [26,79], [27,27], [22,41], [33,36], [64,45], [79,4], [29,37], [49,28], [94,90], [90,75], [26,29], [81,14], [96,3], [10,71], [32,7], [93,70], [74,45], [65,18], [26,47], [85,19], [34,47], [61,93], [54,99], [53,78], [31,77], [100,49], [73,18], [38,35], [76,82], [26,5], [53,36], [82,60], [52,89], [91,65], [75,41], [52,85], [40,18], [71,22], [34,96], [8,71], [54,49], [45,33], [46,79], [34,57], [71,98], [28,91], [65,68], [24,87], [80,43], [57,62], [7,42], [24,22], [31,66], [39,12], [72,26], [32,29], [90,42], [53,19], [84,57], [47,55], [1,40], [2,54], [28,90], [87,80], [55,73], [35,55], [100,33], [49,53], [65,73], [11,75], [54,4], [39,6], [49,89], [26,15], [68,36], [45,53], [13,30], [1,39], [4,97], [78,69], [48,31], [12,64], [85,52], [62,49], [28,52], [93,39], [67,54], [80,51], [17,6], [85,100], [28,60], [83,16], [82,25], [39,10], [55,88], [46,73], [9,48], [88,77], [44,98], [89,25], [31,50], [60,54], [100,6], [49,11], [56,92], [60,22], [47,32], [6,59], [7,12], [96,54], [46,75], [76,13], [64,40], [77,54], [11,25], [45,40], [13,48], [47,92], [43,98], [74,24], [5,30], [98,2], [61,9], [49,38], [16,14], [17,75], [42,76], [93,99], [14,5], [7,25], [70,48], [33,100], [39,58], [56,44], [88,78], [26,26], [79,83], [54,10], [34,58], [60,84], [8,100], [12,14], [61,41], [39,23], [22,89], [59,37], [47,56], [1,25], [50,19], [28,99], [14,49], [71,99], [19,63], [64,10], [74,65], [21,8], [41,75], [24,24], [83,43], [92,60], [77,15], [66,21], [66,4], [16,27], [59,51], [58,23], [48,8], [66,34], [80,40], [69,55], [5,8], [52,66], [49,46], [3,2], [7,61], [43,46], [30,86], [64,85], [30,77], [76,90], [74,21], [26,57], [56,23], [1,42], [44,93], [11,66], [45,34], [42,62], [59,29], [100,13], [92,55], [6,91], [44,78], [98,87], [13,17], [57,9], [75,70], [63,79], [17,40], [43,60], [46,15], [79,82], [99,73], [73,68], [29,30], [96,66], [32,55], [63,32], [49,98], [19,41], [64,24], [24,100], [60,55], [61,99], [29,38], [21,28], [31,13], [41,34], [55,42], [75,13], [33,13], [49,45], [87,57], [27,20], [40,7], [64,25], [6,9], [62,77], [30,70], [23,24], [66,78], [81,57], [93,52], [54,96], [25,92], [38,44], [48,51], [59,31], [97,37], [25,77], [64,21], [61,61], [92,12], [19,71], [89,15], [94,55], [80,5], [82,29], [81,53], [65,89], [49,8], [20,30], [54,23], [64,98], [75,57], [99,94], [19,18], [24,18], [98,10], [9,36], [40,1], [54,92], [99,45], [95,98], [92,95], [11,78], [91,5], [41,59], [29,17], [38,19], [14,61], [2,35], [52,31], [60,8], [28,10], [8,47], [89,43], [25,28], [27,8], [9,84], [77,17]])
```

wynik: 3