

## Wstęp do programowania

### Pracownia 5

**Uwaga:** Na tej liście też będą wprawki. Podczas tych zajęć można oddawać zadania z listy trzeciej za 0.5 i czwartek za 1. Bonus (0.5) dla tej listy jest zdobycie ponad jednego punktu.

**Zadanie 1.(1pkt)** Będziemy rozważać problem Collatza. Funkcja  $F$  zdefiniowana jest następująco:

```
def F(n):
    if n % 2 == 0:
        return n / 2
    else:
        return 3 * n + 1
```

Będziemy rozważać ciąg:  $a, F(a), FF(a), FFF(a), FFFF(a) \dots$ , gdzie  $a$  jest całkowite dodatnie. Istnieje hipoteza, że ciąg ten zawsze kończy się powtarzającą w nieskończoność sekwencją 1, 4, 2, 1, 4, 2, 1, ... Dla danej liczby jej energią nazwiemy pozycję, na której w tym ciągu po raz pierwszy pojawia się jedynka. Przykładowo, energią liczby 7 jest 16, ponieważ ciąg Collatza rozpoczynający się od wartości 7 wygląda tak (z jedynką na 16-tej pozycji, licząc od zera):

7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

Napisz funkcję, która wylicza energię liczby. Napisz funkcję `analizaCollatza(a,b)`, która oblicza wszystkie energie liczb od  $a$  do  $b$  oraz wypisuje:

- Średnią energię
- Medianę energii
- Maksymalną i minimalną energię

**Uwaga:** Zadanie będzie miało dalszy ciąg. **Uwaga 2:** Oczywiście możesz założyć, że hipoteza Collatza jest prawdziwa i zawsze kiedyś dojdziemy do jedynki.

**Zadanie 2.(0.5pkt)**★ Rozwiąż jeszcze raz zadanie z liczbami hiperszczęśliwymi, ale wypisuj nie największą liczbę, lecz ilość takich liczb (podobnie jak w przypadku liczb szczęśliwych). Możesz oddać program z poprzedniej listy, jeżeli działa on wystarczająco efektywnie<sup>1</sup>

**Zadanie 3.(1pkt)** Wybierz jeszcze jeden rysunek: albo czarno-biały (ale bez literki Ł, albo kolorowy), którego jeszcze nie robiłeś i napisz korzystając z modułu `turtle` program, który ten rysunek wykonuje.

**Zadanie 4.(1pkt)** W Pythonie można tablice dwuwymiarowe zapisywać za pomocą listy list. Twoim zadaniem będzie napisać funkcję `rysuj`, która za pomocą modułu `turtle` rysuje dwuwymiarową tablicę zer i jedynek (w miejscu zera robiąc biały kwadrat, w miejscu jedynki – czarny). Poniżej przykładowa tablica dwuwymiarowa, na stronie KNO znajdziesz wynik dla tej tablicy (możesz tę tablicę skopiować do swojego kodu).

```
buzia = [
    [0, 0, 1, 1, 1, 0, 0],
    [0, 1, 0, 0, 0, 1, 0],
    [1, 0, 1, 0, 1, 0, 1],
    [1, 0, 0, 0, 0, 0, 1],
    [1, 0, 1, 1, 1, 0, 1],
    [0, 1, 0, 0, 0, 1, 0],
    [0, 0, 1, 1, 1, 0, 0]
]
```

Jeżeli chcesz, możesz korzystać z funkcji `goto(x,y)`, która przesuwa żółwia we wskazane miejsce.

---

<sup>1</sup>Zadanie z największą liczbą hiperszczęśliwą dało się wykonać przeglądając liczby największej i sprawdzając, czy są pierwsze i hiperszczęśliwe. Taki program nie będzie wystarczająco efektywnym rozwiązaniem niniejszego zadania.