1Cp – zadania na czas niemienia lekcji w szkole (część M.Ś.)

Gr. 1 (Zakładam oczywiście, że każdy napisał już (najlepiej jako procedury) sortowanie bąbelkowe i przez wybieranie). W obu sortowaniach (w zasadzie zresztą we wszystkich) na ich przebieg dla konkretnych danych mają wpływ porównania i zmiany wartości elementów tablicy.

Proszę zastanowić się nad tabelką:

	Najmniej	Najwięcej	Średnio
Buble			
Bubble z ulepszeniem z 23 III			
Select			

… i wypełnić ją raz dla porównań, raz dla zmian (czyli wykonanych przypisań wartości $t[i]$), przy czym, zanim wypełnicie odpowiednimi wartościami (dla n danych, jak zawsze w algorytmice), warto oczywiście zastanowić się (i umieć uzasadnić!), jak je obliczyć. W tym celu trzeba np. stwierdzić, przy jakich danych porównań/zmian wyjdzie ekstremalne mało lub dużo. To dla naszych sortowań jest raczej łatwe, ale są i takie algorytmy sortujące, gdzie odpowiedź jest dość skomplikowana. Natomiast wymyślenie, jak ustalić wynik średni, zwykle nie jest banalne, a dla niektórych sortowań wręcz [bardzo] trudne, więc o tym w razie potrzeby będziemy jeszcze rozmawiać.

Zad. kolejne: empirycznie sprawdź, czy dobrze wypełniłaś/-łeś tabelki. W tym celu dopisz najpierw do swoich procedur zliczanie wykonywanych porównań i/albo zmian wartości w tablicy i oglądaj, ile będzie wychodziło dla różnych n w ustalonych przez siebie sytuacjach skrajnych (czyli znajdź wartości ekstremalne), a następnie np. dla $n = 100$ wygeneruj z 1000 (1000000?) losowych tablic (najlepiej, żeby zakres wartości był większy niż [0, 32767] – potraficie?) i wyznacz średnie liczby wykonanych porównań i zmian. Oczywiście lepiej, gdy tych losowych tablic będzie możliwie dużo, bo wtedy uzyskamy lepsze przybliżenie średniej ze wszystkich tablic możliwych.

Gr. 2:

Ciąg Collatza definiujemy następująco: c_0 to dowolna liczba naturalna, a każdy dalszy wyraz powstaje z poprzedniego przez podzielenie go przez 2, jeśli jest on parzysty, lub pomnożenie go przez 3 i dodanie 1 w przeciwnym wypadku.

Jeśli np. zaczniemy z $c_0 = 13$, to mamy kolejno: $c_1 = 3c_0 + 1 = 40$, $c_2 = c_1 / 2 = 20$, $c_3 = c_2 / 2 = 10$, $c_4 = c_3 / 2 = 5$, $c_5 = 3c_4 + 1 = 16$ i dalej: $c_6 = 8$, $c_7 = 4$, $c_8 = 2$, $c_9 = 1$, a $c_{10} = \ldots$? I co dalej?

Sprawdź, jak będzie wyglądał ciąg Collatza dla innych c_0.

Zadania: Ą) oblicz $c_1, c_2, c_3, \ldots, c_9$ dla ciągu Collatza, w którym $c_0 = 1001n$, gdzie n jest Twoim numerem w dzienniku (można używać kalkulatora lub komputera, ale proszę napisać, wynikiem jakiego działania jest każdy kolejny wyraz ciągu)

Ę) napisz matematyczną definicję c. Collatza;

Ł) napisz funkcję rekurencyjną obliczającą n-ty wyraz ciągu Collatza dla wybranego z góry c_0 (chociaż lepiej, żeby była to zmienna, której wartość ustala użytkownik);

Ó) narysuj drzewko wywołań tej funkcji przy obliczaniu c_4;

Ś) ilu wywołań wymaga obliczenie c_n (dla jakiegoś danego n)? Pamiętasz, że umiemy zliczać je w programie? Tak można sprawdzić swoją teoretyczną odpowiedź!
A jak napisać funkcję c, żeby działała mądrzej? (Czyli nie robiła tylu wywołań, ile spowoduje przepisanie wzoru matematycznego, tylko tyle, ile wystarcza).