

Lista 4

Zadanie 1 (1 punkt). Wykonaj pomiary czasów działania funkcji `binom(n, k)` (plik `binom.py` z wykładu) dla następujących zestawów `n`, `k`:

- (a) `n = 0, 1, ..., 30`, `k = 0`;
- (b) `n = 5, 6, ..., 30`, `k = 5`;
- (c) `n = 0, 1, ..., 30`, `k = n // 2`;

Wyniki zaprezentuj w (niekoniecznie estetycznej) tabelce.

Wskazówka: zaimportuj funkcję `perf_counter` z modułu `time` oraz `binom` z (wykładowego) modułu `binom`.

Zadanie 2 (1 punkt) Użyj funkcji `gcd` z wykładu (lub z modułu `math`) do napisania funkcji `simplify(p,q)`, która dla podanych liczb całkowitych `p` i `q` zwraca parę (krotkę) liczb całkowitych `p'`, `q'` taką, że:

- $p'/q' = p/q$,
- p'/q' jest ułamkiem nieskracalnym,
- q' jest dodatnia.

Możesz założyć, że parametr `q` jest różny od 0.

Zadanie 3 (1 punkt) Wektory w przestrzeni \mathbb{R}^n można reprezentować jako listy liczb rzeczywistych długości `n`. Napisz funkcję `dot(w,v)`, która dla list `w` i `v` reprezentujących wektory równej długości zwraca ich iloczyn skalarny.

Zadanie 4 (1 punkt) Permutacją zbioru `X` nazywamy dowolną bijekcję $f : X \rightarrow X$. Permutację σ zbioru $X_n = \{0, 1, \dots, n-1\}$ można reprezentować jako listę `lst` długości `n` taką, że `lst[i] = $\sigma(i)$` dla wszystkich $0 \leq i < n$.

- (1) (0,5 punktu) Napisz funkcję `inverse(sigma)`, która dla listy `sigma` długości `n` reprezentującej permutację σ zbioru X_n zwraca listę reprezentującą permutację σ^{-1} .
- (2) (0,5 punktu) Napisz funkcję `composition(sigma1, sigma2)`, która dla list `sigma1`, `sigma2` długości `n` reprezentujących odpowiednio permutacje σ_1, σ_2 zbioru X_n zwróci listę reprezentującą permutację $\sigma_1 \circ \sigma_2$.

Wskazówka. Możesz użyć następującej konstrukcji: dla liczby naturalnej (lub wyrażenia) `n`, wyrażenie `list(range(n))` tworzy listę `[0, 1, 2, ..., n - 1]` długości `n`.