

## Zestaw 5: Struktury danych

**Zadanie 1.** Liczby wymierne są reprezentowane przez krotkę  $(l, m)$ . Gdzie:  $l$  - liczba całkowita oznaczająca licznik,  $m$  - liczba naturalna oznaczająca mianownik. Proszę napisać podstawowe operacje na ułamkach, m.in. dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, potęgowanie, skracanie, wypisywanie i wczytywanie.

**Zadanie 2.** Używając funkcji z poprzedniego zadania proszę napisać funkcję rozwiązującą układ 2 równań o 2 niewiadomych.

**Zadanie 3.** Na szachownicy o wymiarach 100 na 100 umieszczamy  $N$  hetmanów ( $N < 100$ ). Położenie hetmanów jest opisywane przez tablicę  $dane = [(w_1, k_1), (w_2, k_2), (w_3, k_3), \dots, (w_N, k_N)]$  Proszę napisać funkcję, która odpowiada na pytanie: czy żadne z dwa hetmany się nie szachują? Do funkcji należy przekazać położenie hetmanów.

**Zadanie 4.** Dana jest tablica zawierająca liczby wymierne. Proszę napisać funkcję, która policzy występujące w tablicy ciągi arytmetyczne (LA) i geometryczne (LG) o długości większej niż 2. Funkcja powinna zwrócić wartość 1 gdy  $LA > LG$ , wartość -1 gdy  $LA < LG$  oraz 0 gdy  $LA = LG$ .

**Zadanie 5.** Dany jest zbiór punktów leżących na płaszczyźnie opisany przy pomocy struktury  $dane = [(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), \dots, (x_N, y_N)]$  Proszę napisać funkcję, która zwraca wartość True jeżeli zbiorze istnieją 4 punkty wyznaczające kwadrat o bokach równoległych do osi układu współrzędnych, a wewnątrz tego kwadratu nie ma żadnych innych punktów. Do funkcji należy przekazać strukturę opisującą położenie punktów.

**Zadanie 6.** Liczby zespolone są reprezentowane przez krotkę  $(re, im)$ . Gdzie:  $re$  - część rzeczywista liczby,  $im$  - część urojona liczby. Proszę napisać podstawowe operacje na liczbach zespolonych, m.in. dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, potęgowanie, wypisywanie i wczytywanie.

**Zadanie 7.** Używając funkcji z poprzedniego zadania proszę napisać funkcję rozwiązującą równanie kwadratowe o współczynnikach zespolonych.

**Zadanie 8.** Napis nazywamy wielokrotnym, jeżeli powstał przez  $n$ -krotne ( $n > 1$ ) powtórzenie innego napisu o długości co najmniej 1. Przykłady napisów wielokrotnych:  $ABCABCABC$ ,  $AAAA$ ,  $ABAABA$ . Dana jest tablica  $T[N]$  zawierająca napisy. Proszę napisać funkcję `multi(T)`, która zwraca długość najdłuższego napisu wielokrotnego występującego w tablicy  $T$  lub wartość 0, jeżeli takiego napisu nie ma w tablicy.

**Zadanie 9.** Dana jest tablica  $T[N][N]$  wypełniona wartościami 0, 1. Każdy wiersz tablicy traktujemy jako liczbę zapisaną w systemie dwójkowym o długości  $N$  bitów. Stała  $N$  jest rzędu 1000. Proszę zaimplementować funkcję `distance(T)`, która dla takiej tablicy wyznaczy dwa wiersze, dla których różnica zawartych w wierszach liczb jest największa. Do funkcji należy przekazać tablicę, funkcja powinna zwrócić odległość pomiędzy znalezionymi wierszami. Można założyć, że żadne dwa wiersze nie zawierają identycznego ciągu cyfr.

**Zadanie 10.** Proszę napisać funkcję która zamienia liczby wymierne reprezentowane jako rozwinięcia dziesiętne w postaci napisów na liczbę w postaci pary licznik mianownik. Na przykład: "0.25" na (1,4), "0.1(6)" na (2,3), "0.(142857)" na (1,7)