

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z pojęciem wskaźników do zmiennych i zastosowaniem do prostych operacji na wektorach.

### 3.1 Wymiana wartości dwóch zmiennych

Napisać funkcję

```
void swap(double *a, double *b);
```

która podmienia miejscami wartości wcześniej przypisane zmiennym  $\mathbf{a}, \mathbf{b}$ . Dla przykładu, poniższy program najpierw przypisuje wartości  $a = \pi = 3.14159265359\dots$ ,  $b = e = 2.71828182846$ , a następnie zamienia je miejscami.

Program:

```
a=M_PI; //liczba pi
b=M_E; //liczba e

printf("a=%lf\tb=%lf\n", a, b);
swap(&a, &b);
printf("a=%lf\tb=%lf\n", a, b);
```

Efekt uruchomienia programu:

```
a=3.141593      b=2.718282
a=2.718282      b=3.141593
```

### 3.2 Funkcje obliczające euklidesową normę oraz iloczyn skalarny wektorów

Napisać funkcję `norm` obliczającą długość wektora  $N$ -wymiarowego zawierające liczby typu zmiennoprzecinkowego (`double`) oraz funkcję `dot` obliczającą iloczyn skalarny dwóch wektorów.

Iloczyn skalarny  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$  dwóch wektorów  $\mathbf{a}, \mathbf{b}$  o składowych  $\mathbf{a} = \{a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{N-1}\}$  oraz  $\mathbf{b} = \{b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{N-1}\}$  jest

*liczbą* tego samego typu co składowe  $a_0, b_0, a_1, b_1, \dots$ , którą obliczamy ze wzoru

$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = a_0 b_0 + a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_{N-1} b_{N-1} = \sum_{i=0}^{N-1} a_i b_i.$$

Długość (normę) wektora obliczamy ze wzoru

$$|\mathbf{a}| = \sqrt{\mathbf{a} \cdot \mathbf{a}} = \sqrt{a_0^2 + a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_{N-1}^2} = \sum_{i=0}^{N-1} a_i^2.$$

Wyrażenie opisujące sumę tłumaczymy zwykle na język C jako pętlę `for`

$$\sum_{i=0}^{N-1} \rightarrow \text{for}(i=0; i < N; i++)$$

### 3.3 Algorytm szaleńca

Zaimplementować drastycznie radykalną metodę rozwiązywania zadań matematycznych, polegającą na wstawieniu do równania, np:

$$e^x = x^2,$$

wszystkich  $2^{32} = 4294967296$  możliwych kombinacji binarnych odpowiadających liczbie  $x$  typu `float`, i wybraniu tej, która najbardziej je spełnia.

#### UWAGA! KONKURS

Kod w języku C, wykonujący poprawnie powyższe zadanie *najszybciej* zostanie nagrodzony oceną 5.0 z ćwiczeń. Ponieważ czas wykonania programu zależy od użytego komputera, będą 2 kategorie

1. czas wykonania programu na moim komputerze,
2. kategoria OPEN: na dowolnym sprzęcie.

Wynik w kategorii OPEN musi zostać udokumentowany w sposób nie budzący wątpliwości, np: poprzez osobistą demonstrację.

*Koniec konkursu: 31 grudnia 2022 23:59:59.*