

Seria zadań nr 1

Nauka programowania

Michał Bernardelli

Zadanie 1

Napisać program, który dla danego wektora n liczb rzeczywistych x wyznaczy:

- normę pierwszą tego wektora,
- normę drugą tego wektora,
- normę nieskończoną tego wektora.

Uwaga: nie można korzystać z polecenia `norm`.

Zadanie 2

Napisać program, który dla danej macierzy rzeczywistej A wyznaczy jej normę:

- Frobeniusa,
- pierwszą,
- nieskończoną.

Uwaga: nie można korzystać z polecenia `norm`.

Zadanie 3

W tablicy A dane są współczynniki wielomianu n -tego stopnia $w_n(x)$ w bazie potęgowej. Wyznaczyć resztę r_0 z dzielenia wielomianu w_n przez jednomian $x - p$ i współczynniki wielomianu w_{n-1} będącego wynikiem tego dzielenia:

$$w_n = (x - p)w_{n-1} + r_0.$$

Zadanie 4

W tablicy A dane są współczynniki wielomianu n -tego stopnia $w(x)$ w bazie potęgowej, w tablicy X natomiast dane są węzły wielomianów bazowych Newtona. Znaleźć współczynniki tego wielomianu w bazie Newtona. Oszacować koszt działania algorytmu.

Zadanie 5

Dana jest macierz

$$A = \begin{pmatrix} 10 & 0 & 0 & 0 & -2 & 0 \\ 3 & 9 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 7 & 8 & 7 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 8 & 7 & 0 & 0 \\ 0 & 8 & 0 & 9 & 9 & 13 \\ 0 & 4 & 0 & 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

Zapisać ją w formatach:

1. współrzędnych wierszowo-kolumnowych,
2. *CRS* (Compressed Row Storage),
3. *CCS* (Compressed Column Storage).

Zadanie 6

Zapisać mnożenie macierzy A przez wektor x , gdy macierz jest rozrzedzona i zapisana w formacie:

1. współrzędnych wierszowo-kolumnowych,
2. *CRS* (Compressed Row Storage),
3. *CCS* (Compressed Column Storage).

Podać koszt algorytmów.

Zadania dla początkujących programistów

Zadanie 7

Napisać program, który dla danej tablicy n liczb rzeczywistych A i liczby naturalnej k wypisuje liczbę z co k -tej komórki tablicy A oraz ich sumę.

Zadanie 8

Napisać program, który dla danej tablicy n liczb rzeczywistych A wyszuka indeks drugiej co do wielkości liczby w tej tablicy.

Zadanie 9

Napisać program, który dla danej tablicy n liczb rzeczywistych A wyszuka indeksy pięciu największych liczb w tej tablicy.

Zadanie 10

Napisać program, który dla danej tablicy n liczb rzeczywistych A wyznaczy ich średnią, wariancję oraz odchylenie standardowe, to jest wielkości:

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} A(i) \\ S^2 &= \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} (A(i) - \bar{X})^2 \\ S &= \sqrt{S^2}\end{aligned}$$

Zadanie 11

Napisać program, który dla danej liczby naturalnej n zwraca liczbę jej dzielników.

Zadanie 12

Napisać program, który dla danej tablicy n liczb rzeczywistych A wyznacza sumę kwadratów indeksów jej ujemnych elementów.

Zadanie 13

Napisać program, który dla danej tablicy n liczb rzeczywistych A wypisze na ekran pary wszystkich takich indeksów (i, j) , dla których $A(i) * A(j) < 0$.

Zadanie 14

Napisać program, który dla danej macierzy A wymiarów $m \times n$ wyznaczy jej transpozycję.

Uwaga: nie można korzystać z operatora `'`.

Zadanie 15

Napisać program, który dla danej macierzy A sprawdzi czy jest ona symetryczna.

Uwaga: nie można korzystać z operatora `'`.

Zadanie 16

Napisać program, który dla danych tablic n liczb rzeczywistych A i B wyznaczy ich iloczyn skalarny, to jest wielkość

$$\sum_{i=0}^{n-1} A(i) * B(i).$$

Zadanie 17

Napisać program, który dla danej macierzy A stopnia 3 wyznaczy jej wyznacznik.

Uwaga: nie można korzystać z polecenia `det`.

Zadanie 18

Napisać program, który wyświetli wykres n punktów o losowych współrzędnych z przedziału $\langle 3, 5 \rangle$ danych rozkładem jednostajnym.

Zadanie 19

Napisać program, który wyświetli wykres zależności wartości normy drugiej wektora o n jednostkowych współrzędnych od długości tego wektora.

Zadanie 20

Napisać program, który dla danych współczynników rzeczywistych a , b oraz c wielomianu $ax^2 + bx + c$ wyznaczy jego rzeczywiste pierwiastki lub wypisze, że takowych nie ma.

Uwaga: nie można korzystać z polecenia `roots`.

Zadanie 21

Napisać program, który dla danej macierzy trójdzielnej A reprezentowanej przez trzy wektory oraz wektora v wyznaczy wektor będący wynikiem działania Av .

Zadanie 22

Napisać program, który dla danych dwóch różnych punktów wyznaczy prostą przez nie przechodzącą. Na wykresie należy zaznaczyć dopasowaną prostą oraz punkty, do których została dopasowana.