

Wstęp do programowania, seria 4

1. Liczby zespolone

Proszę napisać definicję klasy `Zesp` reprezentującej liczby zespolone w postaci dwóch pól typu `double`. Definicja klasy powinna zawierać:

- Dwa pola (prywatne) reprezentujące część rzeczywistą i urojoną liczby.
- Konstruktor bez argumentów (domyślny) inicjujący każde z pól wartością 0.
- Konstruktor z jednym argumentem typu `double` inicjujący część rzeczywistą liczby wartością argumentu, a część urojoną liczby – wartością 0.
- Konstruktor z dwoma argumentami typu `double` inicjujący część rzeczywistą i urojoną liczby wartościami argumentów.
- Metodę `abs()` zwracającą wartość bezwzględną liczby (jako wartość typu `double`).
- Operatory dodawania, mnożenia, odejmowania i dzielenia oraz odpowiadające im operatory modyfikacji implementujące odpowiednie operacje w sposób właściwy dla liczb zespolonych.

Proszę napisać program obliczający wartości bezwzględne sumy, iloczynu, różnicy oraz ilorazu dwóch liczb zespolonych, dla których części rzeczywiste i urojone będą wprowadzane przez użytkownika jako dane wejściowe, z wykorzystaniem klasy `Zesp`.

2. Losowanie i zapis

Proszę napisać program losujący N liczb z przedziału $[0, 1)$ (gdzie N jest daną wejściową wprowadzaną przez użytkownika) i zapisujący wylosowane liczby nie przekraczające $1/2$ w pliku o nazwie `less.txt`, a wylosowane liczby nie mniejsze od $1/2$ – w pliku o nazwie `greater.txt`.

3. Powierzchnia wielokąta

Proszę napisać program obliczający pole powierzchni S wielokąta, dla którego współrzędne wierzchołków $\vec{w}_j = (x_j, y_j)$, ponumerowanych w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara, są zapisane w pliku o nazwie `polygon.txt` w następującym formacie:

```
 $x_0$   $y_0$   
 $x_1$   $y_1$   
 $x_2$   $y_2$ 
```

$x_3 \ y_3$
...
 $x_{N-1} \ y_{N-1}$

Program powinien ignorować zapisane w pliku ciągi znaków nie reprezentujące liczb oraz kończyć działanie z komunikatem o błędzie w przypadku, gdy w pliku jest zapisanych zbyt mało liczb.

Wskazówka: Można skorzystać z wzoru

$$S = \sum_{i=0}^{N-1} \frac{\vec{w}_i \times \vec{w}_{(i+1) \bmod N}}{2}$$

gdzie \times oznacza „iloczyn wektorowy”

$$\vec{a} \times \vec{b} = a_x b_y - a_y b_x$$