

### Obiekty, konstruktory, operatory

#### 1. Przykład

Dana jest klasa do opisu ułamków zwykłych i podstawowych operacji arytmetycznych na ułamkach:

```
class TUlamek
{
public:
    TUlamek();
    TUlamek(int licznik);
    TUlamek(int licznik, int mianownik);

    TUlamek operator + ();
    TUlamek operator - ();
    TUlamek operator = (TUlamek ulamek);
    TUlamek operator + (TUlamek ulamek);
    TUlamek operator - (TUlamek ulamek);
    TUlamek operator * (TUlamek ulamek);
    TUlamek operator / (TUlamek ulamek);

    string napisz();
    double wartosc();
    void uprosc();
    void ustawLicznik(int licznik);
    void ustawMianownik(int mianownik);

private:
    int licznik;
    int mianownik;

    void poprawZero();
    void poprawZnak();
};
```

w skład której wchodzi:

- prywatne pola: **licznik** i **mianownik** – do zapamiętywania wartości licznika i mianownika ułamka,
- bezparametrowy konstruktor domyślny **TUlamek()** pozwalający na zdefiniowanie wartości 1 w postaci ułamka zwykłego  $\frac{1}{1}$ ,
- konstruktor pozwalający na zdefiniowanie liczby całkowitej **TUlamek(int licznik)** w postaci  $\frac{\text{licznik}}{1}$ ,
- konstruktor pozwalający na zdefiniowanie ułamka zwykłego **TUlamek(int licznik, int mianownik)** w postaci  $\frac{\text{licznik}}{\text{mianownik}}$ ,
- dwie metody **ustawLicznik()** i **ustawMianownik()** do zmiany wartości licznika i mianownika ułamka,
- metoda **napisz()** zwracająca wartość ułamka w łańcuchu znaków do wyświetlania,
- metoda **wartosc()** zwracająca numeryczną wartość ułamka,
- metoda **uprosc()** służąca do skracania ułamka (wykorzystuje algorytm szukania największego wspólnego dzielnika dwóch liczb),

- metoda `poprawZero()` służąca do zmiany zerowych ułamków na postać  $\frac{0}{1}$ ,
- metoda `poprawZnak()` przenosząca znak minus z mianownika do licznika,
- operatory jedno argumentowe `+` i `-` do zmiany znaku ułamka,
- dwuargumentowe operatory arytmetyczne: `+`, `-`, `*` i `/`.

Wygeneruj nowy projekt C++ i skopiuj do pliku źródłowego projektu (domyślnie `Source.cpp`) zawartość pliku tekstowego `ułamki.cpp` ze strony przedmiotu. Uruchom program, prześledź jego działanie.

## 2. Zadanie

Wykonaj kilka dowolnych operacji arytmetycznych na nowo zdefiniowanych obiektach typu `TUlamek`. Wykonaj dowolne operacje arytmetyczna na tablicach obiektów `TUlamek`.

### Zadania dodatkowe

1. Opracuj typ obiektowy i program do przechowywania i podstawowych operacji arytmetycznych dla liczb zespolonych w postaci:  $\Re + \Im \cdot i$ .
2. Opracuj typ obiektowy i program do przechowywania i podstawowych operacji arytmetycznych dla długich liczb całkowitych (więcej niż 20 cyfr w liczbie).