
KURS JĘZYKA C++

LICZBY WYMIERNE

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

Zadanie.

Liczba wymierna to taka liczba, którą można zapisać w postaci ułamka zwykłego, czyli w postaci $\frac{p}{q}$, gdzie p to dowolna liczba całkowita a q to liczba całkowita różna od 0. Zbiór wszystkich liczb wymiernych oznaczamy symbolem $\mathbb{Q}$ i formalnie można go zdefiniować jako:

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} : p, q \in \mathbb{Z} \wedge q \neq 0 \right\}$$

Liczby wymierne z operacją dodawania i mnożenia wraz z zerem (element neutralny dodawania) i z jedynką (element neutralny mnożenia) stanowią ciało. Szczególnym przypadkiem liczb wymiernych są liczby całkowite.

Zdefiniuj klasę **wymierna**, reprezentującą liczbę wymierną w postaci pary liczb całkowitych — licznika i mianownika.

```
class wymierna
{
    int licz, mian;
    // ...
};
```

Zadbaj o to, aby mianownik zawsze był liczbą dodatnią oraz aby największy wspólny dzielnik licznika i mianownika zawsze był równy 1. Udostępnij też gettery, czyli funkcje składowe umożliwiające odczyt licznika i mianownika.

Klasa **wymierna** powinna być wyposażona w konstruktor z licznikiem i mianownikiem, konstruktor konwertujący z wartości typu `int` (możesz zaadoptować do tego celu poprzedni konstruktor definiując drugi argument jako domyślny) oraz konstruktor kopiujący i przypisanie kopiujące (zastanów się, czy definiować je samodzielnie).

W klasie **wymierna** zdefiniuj operatory umożliwiające wykonywanie obliczeń arytmetycznych (dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie), operator `-` do zmiany znaku na przeciwny i operator `!` do wyznaczenia odwrotności (zamiana licznika z mianownikiem z pozostawieniem znaku przy liczniku). Zdefiniuj także operator rzutowania na typ `double` oraz operator jawnego rzutowania na typ `int`.

Nie zapomnij przy każdej funkcji składowej, przy konstruktorach i przy operatorach zadeklarować listy zgłaszanych wyjątków (na przykład przy dzieleniu przez 0 możesz zgłaszać standardowy wyjątek `domain_error`).

Zaprogramuj także zaprzyjaźniony operator zapisania liczby wymiernej do strumienia wyjściowego `operator<<` w postaci liczby rzeczywistej z ułamkiem okresowym.

```
class wymierna
{
    // ...
    friend ostream& operator<< (ostream &wyj, const wymierna &w);
};
```

Na koniec napisz program, który rzetelnie przetestuje wszystkie metody z klasy `wymierna`.

Uzupełnienie.

Definicję klasy `wymierna` umieść w przestrzeni nazw `obliczenia`.

Uwaga.

Podziel program na pliki nagłówkowe i źródłowe.