

KURS JĘZYKA C++

WIELOMIANY

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

Zadanie.

Zdefiniuj klasę `Wielomian` do przechowywania wielomianu o określonym stopniu.

Wielomianem stopnia n zmiennej rzeczywistej x nazywamy wyrażenie postaci

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

gdzie $n \in \mathbf{N}$ to stopień wielomianu oraz $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0 \in \mathbf{R}$ to współczynniki wielomianu, przy czym $a_n \neq 0$.

Zaprojektuj tę klasę tak, aby pola pamiętające stopień wielomianu oraz jego współczynniki były niepubliczne (współczynniki pamiętaj w tablicy utworzonej na stacku). Oczywiście należy zapewnić metody pozwalające odczytywać i ustawiać te pola: do odczytu stopnia wielomianu zdefiniuj składową funkcję dostępową a do odczytu i zapisu poszczególnych współczynników zdefiniuj operatory indeksowania (inny do czytania i inny do wpisania nowej wartości określonego współczynnika). Gdyby program usiłował ustawić współczynnik przy najwyższej potędze na 0, to należy zgłosić wyjątek (za wyjątkiem sytuacji, gdy stopień wielomianu jest równy 0).

```
class Wielomian
{
    int n; // stopień wielomianu
    double *a; // współczynniki wielomianu
    // ...
};
```

W klasie `Wielomian` zdefiniuj konstruktor kopiujący (oprócz innych konstruktorów), przypisanie kopiujące i destruktor.

```
class Wielomian
{
public:
    Wielomian (int st, double wsp=1.0); // konstruktor tworzący jednomian
    Wielomian (int st, double wsp[]); // konstruktor tworzący wielomian
    Wielomian (const Wielomian &w); // konstruktor kopiujący
    Wielomian & operator= (const Wielomian &w); // przypisanie kopiujące
    ~Wielomian (); // destruktor
    // ...
};
```

Nie zapomnij też o operatorach czytania ze strumienia wejściowego i pisania do strumienia wyjściowego. Wymienione operatory powinny się przyjaźnić z klasą `Wielomian`.

```
class Wielomian
{
    friend istream & operator >> (istream &we, Wielomian &w);
    friend ostream & operator << (ostream &wy, const Wielomian &w);
    // ...
};
```

Do kompletu zdefiniuj operatory dodawania i odejmowania wielomianów, operator mnożenia wielomianu przez stałą i mnożenia przez inny wielomian (możesz też spróbować zdefiniować operator dla dzielenia wielomianów) oraz operator wywołania funkcji obliczający wartość wielomianu w zadanym punkcie za pomocą *schematu Hornera*. Operatory dodawania, odejmowania i mnożenia wielomianów niech będą operatorami zaprzyjaźnionymi, które zwracają wynik będący wielomianem przez wartość. Dodaj jednak składowe operatory przypisania połączone ze wspomnianymi operatorami arytmetycznymi, które będą zwracały jako wynik referencję do bieżącego obiektu.

Na koniec napisz program, który bardzo rzetelnie przetestuje całą funkcjonalność zaprogramowaną w klasie `Wielomian`. Dane do programu wczytaj ze standardowego wejścia `cin` za pomocą operatora strumieniowego `>>`. Wyniki wypisz na standardowym wyjściu `cout` za pomocą operatora strumieniowego `<<`. Ewentualne komunikaty o błędach wypisz na standardowym wyjściu dla błędów `cerr`.

Uwaga 1.

Zastanów się, które funkcje w klasie `Wielomian` można zdefiniować jako wbudowane.

Uwaga 2.

W funkcjach składowych i w konstruktorach wielomianu zgłaszaj błędy za pomocą instrukcji `throw`.

Uwaga 3.

Podziel program na pliki nagłówkowe i źródłowe. Definicję klasy umieść w pliku `wielomian.hpp` a definicje funkcji i operatorów składowych i zaprzyjaźnionych w pliku `wielomian.cpp`. Program testujący napisz w pliku `main.cpp`.