

Programowanie komputerowe

Zajęcia 8

Przykład – liczby wymierne

```
class Wymierna {  
public:  
    Wymierna() { l=0; m=1; }  
    Wymierna(int n) { l=n; m=1; }  
    Wymierna(int a, int b) { l=a; m=b; }  
    void drukuj() { cout << l << "/" << m; }  
    Wymierna suma(Wymierna w) {  
        return Wymierna(l*w.m+w.l*m, m*w.m);  
    }  
private:  
    int l,m;  
};
```

Automatyczna konwersja

- Jeśli podamy wartość, która nie ma odpowiedniego typu, kompilator próbuje ją zamienić na poprawną, np.
 - `double x=2; // 2 jest typu int, zostanie zamienione na 2.0 typu double`
 - `int n; if(n) { ... }; // n zostanie zamienione na false jeśli n=0 i true jeśli n!=0`
- Można zdefiniować konwersję z dowolnego typu T na typ klasowy K, który definiujemy. W tym celu należy zdefiniować konstruktor w klasie K, którego parametrem jest T.
- Przykład: w klasie Wymierna zdefiniowany jest konstruktor z parametrem int. Poprawne są więc wyrażenia
 - Wymierna w=5; // w będzie równa 5/1
 - w.suma(3); // w powiększy się o 3

Przeciążanie operatorów

Żeby dodać dwie liczby wymierne w i x należy napisać

Wymierna $y=w.suma(x);$

co nie jest zbyt wygodne (szczególnie gdy chcemy tworzyć bardziej skomplikowane wyrażenia). Można jednak zdefiniować znaczenie standardowych operatorów, takich jak $+$, $*$, $++$, $==$, $<$, itd. dla klas tworzonych przez użytkownika. Można to zrobić na dwa sposoby:

- W klasie K zdefiniować metodę $operator+(T\ t)$. Jeśli k jest typu K , t typu T , to wyrażenie $k+t$ zostanie zamienione na $k.operator+(t)$.
- Zdefiniować funkcję $operator+(T\ t, U\ u)$. Wtedy $t+u$ (t typu T , u typu U) zostanie zamienione na $operator+(t, u)$.
- Nie wolno używać obu sposobów jednocześnie.

Przeciążanie operatorów – przykład

Dodawanie w klasie Wymierna.

- Sposób 1: w klasie Wymierna dodać metodę

```
Wymierna operator+(Wymierna w) {  
    return Wymierna(l*w.m+w.l*m, m*w.m);  
}
```

- Sposób 2: dodać funkcję (poza klasą Wymierna)

```
Wymierna operator+(Wymierna w1, Wymierna w2) {  
    return Wymierna(w1.l*w2.m+w2.l*w1.m, w1.m*w2.m);  
}
```

Drukowanie obiektów

Drukowanie obiektów klasy T może być zrealizowane jako funkcja

```
ostream& operator<<(ostream& f, T x)
```

Np. dla klasy Wymierna można dodać funkcję (globalną, na zewnątrz klasy)

```
ostream& operator<<(ostream &f, Wymierna w) {  
    f << w.l << "/" << w.m;  
    return f;  
}
```

Ponieważ korzysta ona z pól prywatnych, dodajemy (w klasie Wymierna) stosowne zezwolenie (*deklarację zaprzyjaźnienia*):

```
friend ostream& operator<<(ostream &f, Wymierna w);
```

Konwersja raz jeszcze

Jeśli chcemy umożliwić konwersję z tworzonego przez nas typu klasowego K na pewien typ T, dodajemy w klasie K metodę

```
operator T();
```

Np. konwersję Wymierna => double definiujemy dodając

```
operator double() {  
    return (double)l / m;  
}
```

Uwaga: (double)l oznacza wymuszenie konwersji int=>double.

Ćwiczenia

1. Zadbać o to, żeby klasa Wymierna operowała na skróconych ułamkach, tj. żeby wynikiem działania $1/9 + 1/9$ było $2/9$ a nie $18/81$.
2. Dodać do klasy Wymierna operatory -, *, /, ==, <, +=, itd.
3. Napisać program, który pyta użytkownika o liczbę wymierną, a następnie przedstawia ją w postaci sumy różnych ułamków postaci $1/n$.

Zadanie domowe (3)

- Zadanie domowe znajduje się pod adresem <http://www.mimuw.edu.pl/~ziemians/pk2016/zd3.cpp>
- Należy uzupełnić funkcje oznaczone `// poprawic`
- Dodatkowe informacje można znaleźć na stronie https://pl.wikipedia.org/wiki/Liczby_zespolone
- Rozwiązania odesłać na adres kziemianski.edu@gmail.com do czwartku, 15 grudnia, g.12:00.
- W temacie e-maila wpisać pk2-XXXXXX, gdzie XXXXXX jest numerem indeksu.