

ПЕРЕГРУЗКА ОПЕРАЦИЙ





- *Перегрузка операций* — это пример полиморфизма C++.
- C++ позволяет определять несколько функций с одинаковыми именами и разной сигнатурой (списками аргументов).
- Это называлось *перегрузкой функций* или *функциональным полиморфизмом*. Цель такой перегрузки — позволить использовать одно и то же имя функции для некоторой базовой операции, несмотря на то, что она применяется к данным разных типов. Перегрузка операций расширяет концепцию перегрузки на операции, позволяя трактовать их множеством способов.



- Перегруженные операции часто могут заставить код выглядеть более естественно. Например, общей вычислительной задачей является сложение двух массивов. Обычно это выглядит подобно следующему циклу **for**:

```
for (int i = 0; i < 20; i++)
```

```
massC[i]=massA[i]+massB[i];//поэлементное  
сложение
```

- Но в C++ можно определить класс, который представляет массивы и перегружает операцию + таким образом, что станет возможным приведенный ниже код:

```
massC = massA + massB;// сложить два объекта-  
массива
```



- Для перегрузки операции используется специальная форма функции, называемая **функцией операции**. Функция операции имеет следующую форму, в которой **op** — это символ перегружаемой операции:

operatorop (список-аргументов)

- Например, **operator+ ()** перегружает операцию +, а **operator* ()** — операцию *. Операция **op** должна быть допустимой операцией C++, а не произвольным символом.



- Предположим, что имеется класс **Salesperson**, в котором определена функция-член **operator+ ()** для перегрузки операции **+** так, что она сможет добавлять зарплату одного лица к зарплате другого лица. Тогда если **sam**, **sid** и **sara** — объекты класса **Salesperson**, можно написать следующее выражение:

sam = sid + sara;

- Компилятор, распознав операцию как относящуюся к классу **Salesperson**, заменит ее вызовом соответствующей функции операции:

sam = sid.operator+(sara) ;



- Если вы находились в системе под конкретным именем пользователя в течение 2 часов 35 минут с утра и 2 часов 40 минут после обеда, то сколько всего времени вы проработали в системе? Ниже приведен пример, в котором концепция сложения имеет смысл, несмотря на то, что единицы, которые вы складываете (смесь часов и минут) не соответствует какому-либо встроенному типу.



// mytime.h — класс Time до перегрузки операции

```
class Time  
{  
private:  
int hours;  
int minutes;  
public:  
Time () ;  
Time (int h, int m);  
void AddMin(int m) ;  
void AddHr (int h) ;  
void Reset (int h , int m) ;  
Time Sum (const Time & t) ;  
void Show () ;  
};
```



// mytime.cpp -- реализация методов Time

```
#include <iostream>
```

```
#include "mytime.h"
```

```
Time::Time()
```

```
{
```

```
hours = minutes = 0;
```

```
}
```

```
Time::Time(int h, int m ) {
```

```
hours = h; minutes = m;
```

```
}
```

```
void Time::AddMin(int m) {
```

```
minutes += m;
```

```
hours += minutes / 60;
```

```
minutes %= 60;
```

```
}
```

```
void Time::AddHr(int h) {
```

```
hours += h;
```

```
}
```




```
void Time::Reset (int h, int m) {  
hours = h;  
minutes = m;  
}  
Time Time:: Sum (const Time & t) {  
Time sum;  
sum.minutes = minutes + t.minutes;  
sum.hours = hours + t.hours + sum.minutes / 60;  
sum.minutes %= 60;  
return sum;  
}  
void Time::Show () {  
std::cout << hours << " hours, " << minutes << " minutes";  
}
```

```
// usetime.cpp -- использование первой черновой версии класса Time
```

```
// компилировать usetime.cpp и mytime.cpp вместе
```

```
#include <iostream>
```

```
#include "mytime.h"
```

```
int main()
```

```
{
```

```
using std::cout;
```

```
using std::endl;
```

```
Time planning;
```

```
Time coding(2, 40);
```

```
Time fixing(5, 55);
```

```
Time total;
```

```
cout << "planning time = ";
```

```
planning.Show ();
```

```
cout << endl;
```

```
cout << "coding time = ";
```

```
coding.Show ();
```

```
cout << endl;
```

```
cout << "fixing time = ";
```

```
fixing.Show ();
```

```
cout << endl;
```

```
total = coding.Sum(fixing) ;
```

```
cout << "coding. Sum (fixing) = ";
```

```
total.Show();
```

```
cout << endl;
```

```
return 0;
```

```
}
```





Ниже показан вывод программы из листингов

planning time = 0 hours, 0 minutes

coding time = 2 hours, 40 minutes

fixing time = 5 hours, 55 minutes

coding.Sum(fixing) = 8 hours, 35 minutes



// nmytime.h — класс Time после перегрузки операции

```
class Time {  
private:  
int hours;  
int minutes;  
public:  
Time();  
Time (int h, int m) ;  
void AddMin (int m) ;  
void AddHr(int h);  
void Reset (int h , int m) ;  
Time operator+(const Time & t);  
void Show();  
};
```



```
// nmytime.cpp — реализация методов Time
#include <iostream>
#include "nmytime. h"
Time: :Time () {
hours = minutes = 0;
}
Time::Time (int h, int m ) {
hours = h; minutes = m;
}
void Time::AddMin (int m) {
minutes += m;
hours += minutes / 60;
minutes %= 60;
}
void Time::AddHr(int h) {
hours += h;
}
```



```
void Time::Reset (int h, int m) {  
hours = h; minutes = m;  
}  
Time Time::operator+(const Time & t) {  
Time sum;  
sum.minutes = minutes + t.minutes;  
sum.hours = hours + t.hours + sum.minutes / 60;  
sum.minutes %= 60;  
return sum;  
}  
void Time::Show() {  
std::cout << hours << " hours, " << minutes << " minutes";  
}
```



- Метод **operator+** () можно вызвать с использованием того же синтаксиса, что и в случае с **Sum ()**:

total=coding.operator+(fixing);// нотация с функцией

- Но назначение методу имени **operator+** () позволяет также применить нотацию операции:

total = coding + fixing;// нотация с операцией

- Оба варианта вызывают метод **operator+** (). Обратите внимание, что в нотации с операцией объект слева от операции (в рассматриваемом случае **coding**) является вызывающим объектом, а объект справа (в данном случае **fixing**) передается в качестве аргумента.



```
// nusetime.cpp – использование второй черновой версии
класса Time
// компилировать nusetime.cpp и nmytime.cpp вместе
#include <iostream>
#include "nmytime.h"
int main () {
using std::cout; using std::endl;
Time planning; Time coding(2, 40); Time fixing (5,
55); Time total;
cout << "planning time = "; planning.Show () ;
cout << endl; cout << "coding time = "; coding.Show ();
cout << endl; cout << "fixing time = "; fixing.Show () ;
cout << endl; total = coding + fixing;
// Нотация с операцией
```




```
cout << "coding + fixing = ";  
total.Show(); cout << endl;  
Time morefixing (3, 28);  
cout << "more fixing time = ";  
morefixing.Show (); cout << endl;  
total = morefixing.operator+(total) ;  
cout<<"morefixing.operator+(total)= ";  
total.Show(); }cout << endl; return 0;}
```



int a, b, c;

Time A, B, C;

c = a + b; // используется сложение значений int

C = A + B; // используется сложение, определенное для объектов Time



ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕГРУЗКИ

- Перегруженные операции должны иметь как минимум один операнд типа, определяемого пользователем. Это предотвращает перегрузку операций, работающих со стандартными типами. То есть переопределить операцию "минус" (-) так, чтобы она вычисляла сумму двух вещественных чисел вместо разности, не получится. Это ограничение сохраняет здравый смысл, заложенный в программу, хотя и несколько препятствует полету творчества.
- Вы не можете использовать операцию в такой манере, которая нарушает правила синтаксиса исходной операции.



- Вы не можете определять новые символы операций.
- Нельзя перегружать следующие операции:

Операция	Описание
<code>sizeof</code>	Операция <code>sizeof</code>
<code>.</code>	Операция членства
<code>.*</code>	Операция указателя на член
<code>::</code>	Операция разрешения контекста
<code>?:</code>	Условная операция
<code>typeid</code>	Операция RTTI (runtime type identification — определение типа во время выполнения)
<code>const_cast</code>	Операция приведения типа
<code>dynamic_cast</code>	Операция приведения типа
<code>reinterpret_cast</code>	Операция приведения типа
<code>static_cast</code>	Операция приведения типа



- Для перегрузки перечисленных ниже операций можно использовать **только** функции- члены:

Операция	Описание
=	Операция присваивания
()	Операция вызова функции
[]	Операция индексации
->	Операция доступа к членам класса через указатель



+	-	*	/	%	^
&		~	!	=	<
>	+=	-=	*=	/=	%=
^=	&=	=	<<	>>	>>=
<<=	==	!=	<=	>=	&&
	++	--	,	->*	->
()	[]	new	delete	new []	delete []