

Templates

Каждый гениальный человек смотрит на мир под другим углом от своих собратьев.
Havelock Ellis



Шаблоны функций и шаблоны классов позволяют программистам определить, с одного сегмента кода, весь спектр сопутствующих (перегрузки) функции называется функция-шаблон специализации или весь спектр связанных классов называется класс-шаблон специализации. Эта техника называется обобщенное программирование.

Мы могли бы написать один шаблон функции для массива функции сортировки, то есть C++ генерировать отдельную функцию-шаблон специализации

что будет сортировать Int массивов,
поплавок массивов,
строка массивов
и так далее.



Шаблоны функций

Функция шаблоны специальных функций, которые могут работать с универсальными типами.

шаблон < идентификатор класса > объявление функции;

шаблон < TypeName идентификатор > объявление функции;

Единственное различие между двумя прототипами является использование либо класс ключевое слово или ключевое слово TypeName.

```
template <class myType>
myType GetMax (myType a, myType b)
{
    return (a>b?a:b);
}
```

```
template< typename T >
void printArray( const T *array, int count )
{
    for ( int i = 0; i < count; i++ )
        cout << array[ i ] << " ";
    cout << endl;
}
```



```
#include <iostream>
using namespace std;
```

```
template <class T>
T GetMax (T a, T b)
{
    T result;
    result = (a>b)? a : b;
    return (result);
}
```

```
int main ()
{
    int i=5, j=6, k;
    long l=10, m=5, n;
    k=GetMax<int>(i,j);
    n=GetMax<long>(l,m);
    cout << k << endl;
    cout << n << endl;
    return 0;
}
```

6
10



```
#include <iostream>
using namespace std;
```

```
template <class T>
T GetMax (T a, T b)
{
    return (a>b?a:b);
}
```

```
int main ()
{
    int i=5, j=6, k;
    long l=10, m=5, n;
    k=GetMax(i,j);
    n=GetMax(l,m);
    cout << k << endl;
    cout << n << endl;
    return 0;
}
```

6

10





Что делать, если у вас есть 2 выбора. Открытая или закрытая



Мы также можем определить шаблоны функций, которые принимают больше чем один тип параметров, просто указав дополнительные параметры шаблона между угловыми скобками.

```
template <class T, class U>  
    T GetMin (T a, U b) {  
        return (a<b?a:b);  
    }
```

В этом случае шаблон функции GetMin () принимает два параметра различных типов и возвращает объект того же типа, что и первый параметр (T), которая передается

```
    int i,j;  
    long l;  
    i = GetMin<int,long> (j,l);
```

```
    or : i = GetMin (j,l);
```

даже если J и L имеют различные типы, так как компилятор может определить подходящий экземпляр в любом случае.

Шаблоны классов

Класс шаблоны называются параметризованных типов, потому что они требуют одного или нескольких параметров типа, чтобы указать, как настроить "универсальный класс" шаблон, чтобы сформировать класс-шаблон специализации.

```
template <class T>
class mypair
{
    T values [2];
public:
    mypair (T first, T second)
    {
        values[0]=first;
        values[1]=second;
    }
};
```

```
mypair<int> myobject (115,
36);
```

```
mypair<double> myfloats
(3.0, 2.18);
```



```
#include <iostream>
using namespace std;

template <class T>
class mypair {
    T a, b;
public:
    mypair (T first, T second)
        {a=first; b=second;}
    T getmax ();
};

template <class T>
T mypair<T>::getmax ()
{
    T retval;
    retval = a>b? a : b;
    return retval;
}

int main () {
    mypair <int> myobject (100, 75);
    cout << myobject.getmax();
    return 0;
}
```

100





Как Grade Efficiently

Creating Class Template Stack< T > (Создание класса стека шаблона)

```
#ifndef STACK_H
#define STACK_H

template< typename T >
class Stack
{
public:
    Stack( int = 10 );
    ~Stack() ;
    bool push( const T& );
    bool pop( T& );
    bool isEmpty() const ;
    bool isFull() const;
private:
    int size;
    int top;
    T *stackPtr;
};
#endif
```



```
#include "Stack.h"
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    Stack< double > doubleStack( 5 );
```

```
    double doubleValue = 1.1;
```

```
    cout << "Pushing elements onto doubleStack\n";
```

```
    while ( doubleStack.push( doubleValue ) )
```

```
    {
```

```
        cout << doubleValue << ' ';
```

```
        doubleValue += 1.1;
```

```
    }
```

```
    while ( doubleStack.pop( doubleValue ) )
```

```
        cout << doubleValue << ' ';
```

```
    Stack< int > intStack;
```

```
    return 0;
```

```
}
```



Заметки о Шаблоны и наследование

Шаблоны и наследование связаны несколькими способами:

Шаблон класса может быть получена из класса-шаблона специализации.

Шаблон класса может быть получена из класса нешаблонными.

Класс-шаблон специализации могут быть получены из класса-шаблона специализации.

Класс нешаблонными могут быть получены из класса специализации шаблона.





Найти разницу


Шаблон специализации

Если мы хотим, чтобы определить различные реализации для шаблона, когда определенный тип передается в качестве параметра шаблона, мы можем объявить специализации этого шаблона

Давайте предположим, что у нас есть очень простой класс `MyContainer`, который может хранить один элемент любого типа, и что он имеет только одну функцию-член называется `увеличение`, что повышает его ценность.

Но мы видим, что, когда он сохраняет элемент типа символов было бы удобнее иметь совершенно разные реализации с прописной функция, поэтому мы решили объявить специализации шаблона класса для данного типа

```
template <class T>  
class mycontainer  
  
template <> class mycontainer <char> { ... };
```




```
// class template:  
template <class T>  
class mycontainer {  
    T element;  
public:  
    mycontainer (T arg) {element=arg;}  
    T increase () {return ++element;}  
};
```

```
// class template specialization:  
template <>  
class mycontainer <char> {  
    char element;  
public:  
    mycontainer (char arg) {element=arg;}  
    char uppercase ()  
    {  
        if ((element>='a')&&(element<='z'))  
            element+='A'-'a';  
        return element;  
    }  
};
```

```
int main ()  
{  
    mycontainer<int> myint (7);  
    mycontainer<char> mychar ('j');  
    cout << myint.increase() << endl;  
    cout << mychar.uppercase() << endl;  
    return 0;  
}
```

For which template will
Mycontainer<int, char> myA(5,'a');



Номера типа параметров для шаблонов

Кроме того, аргументы шаблона, которые предшествовали классу или `TypeName` ключевые слова, которые представляют типы, шаблоны могут также иметь регулярную типизированные параметры, аналогичные тем, которые содержатся в функциях.

```
template <class T, int N>
class mysequence {
    T memblock [N];
public:
    void setmember (int x, T value);
    T getmember (int x);
};

template <class T, int N>
void mysequence<T,N>::setmember (int x, T
value)
{
    memblock[x]=value;
}

template <class T, int N>
T mysequence<T,N>::getmember (int x) {
    return memblock[x];
}
```

```
int main () {
    mysequence <int,5> myints;
    mysequence <double,5> myfloats;
    myints.setmember (0,100);
    myfloats.setmember (3,3.1416);
    cout << myints.getmember(0) << '\n';
    cout << myfloats.getmember(3) <<
'\n';
    return 0;
}
```

Шаблоны и нескольких файлов проектов

С точки зрения компилятора, шаблоны не являются нормальными функциями или классами. Они составлены на спрос, а это означает, что код шаблона функции не компилируются до экземпляра с конкретными аргументами шаблона не требуется.

В тот момент, когда экземпляр требует, компилятор генерирует функции специально для тех аргументов шаблона.

Поскольку шаблоны компилируются при необходимости, это заставляет ограничение для нескольких файлов проектов: реализация (определение) шаблон класса или функции должны быть в тот же файл, как его заявления. Это означает, что мы не можем отделить интерфейс в отдельный файл заголовка, и что мы должны включать в себя как интерфейса и реализации в любой файл, который использует шаблоны.

Поскольку код не генерируется, пока экземпляр шаблона, когда это требуется, компиляторы готовы разрешить включение несколько раз одного и того же файла шаблона с обеих деклараций и определений, содержащихся в проекте, не создавая связь ошибки.



Назарларыңызға Рахмет =)

