



Лекция 4. Введение в C++

Наследование, множественное наследование.

Конструкторы, деструкторы.

Виртуальные функции.

Наследование.

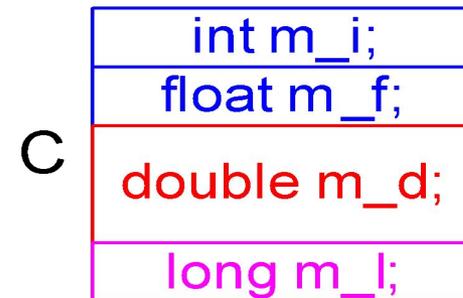
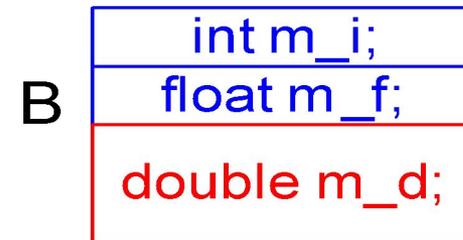
- Объект производного класса обладает всеми методами и атрибутами базового. Помимо них, в него можно добавить новые.
- Производный класс может быть базовым для какого-то другого класса, т.е. иерархия классов может быть сколь угодно глубокой.

Наследование. Пример.

```
class A{  
    int m_i;  
    float m_f;  
};
```

```
class B: A{  
    double m_d;  
};
```

```
class C: B{  
    long m_l;  
};
```

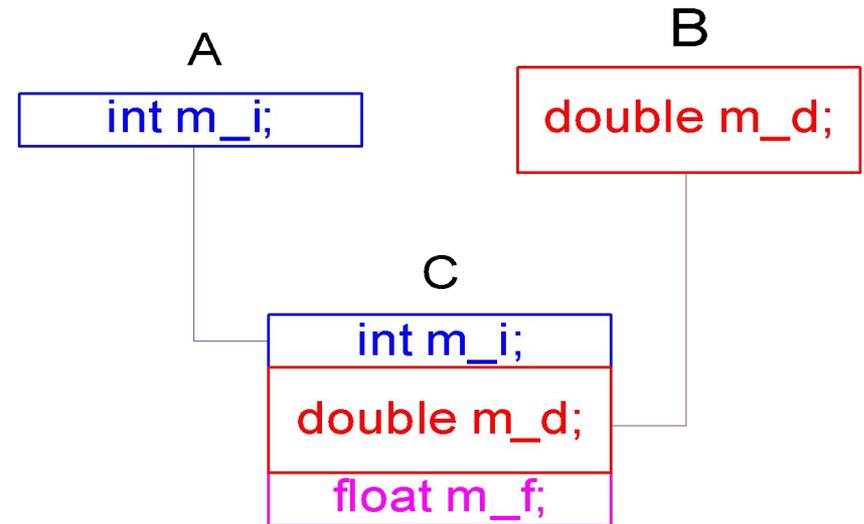


Множественное наследование.

```
class A{
    int m_i;
};

class B {
    double m_d;
};

class C: A, B{
    float m_f;
};
```



Модификаторы доступа.

- *public*
Поле/метод с таким модификатором доступно отовсюду (из самого класса, из его потомков, из глобальных функций).
- *protected*
Доступно из самого класса и производных от него, но недоступно извне.
- *private*
Доступно только из самого класса.

Модификаторы доступа.

- При наследовании также указывается модификатор доступа. В соответствии с ним в производном классе изменяются уровни доступа.
- Для класса можно указать дружественные классы и функции (friend). Они будут иметь доступ ко всем полям класса.

Модификаторы доступа.

Пример.

```
class A{
    private:
        int m_priv;
    protected:
        int m_prot;
    public:
        int m_pub;
};
class B: public A;
class C: protected A;
class D: private A;
```

- m_priv доступно только из класса A;
- m_prot доступно из классов A и производных от него (в B,C это поле остается protected, в D становится private);
- m_pub доступно из классов A, в производных от него, а также извне. В классе B это поле остается public, в классе C становится protected, в классе D – private.

Конструкторы.

- Конструктор – специальный метод класса, который выполняется каждый раз, когда создается новый объект этого класса.
- Имя конструктора совпадает с именем класса.
- Возвращаемого значения конструктор не имеет.

Конструкторы.

Стандартный конструктор (без аргументов).

```
class String
{
    char *str;
    int length;
public:
    String();
};

String::String()
{
    str = NULL;
    length = 0;
}
```

- Теперь при создании переменных будет вызываться наш метод:
- // Конструктор будет вызван
// в каждой из этих строк:
String str;
String *sptr = new String;

Конструкторы.

Конструкторы с дополнительными параметрами.

```
class String
{
    char *str;
    int length;
public:
    String(const char* p);
};

String::String(const char* p)
{
    length = strlen(p);
    str = new char[length + 1];
    if (str == 0) {
        // обработка ошибок
    }
    // копирование строки
    strcpy(str, p);
}
```

- Теперь при создании переменных можно инициализировать их с помощью нового конструктора:

```
String s2("Строчка");
```

```
char* cp;
String* ssptr =
    new String(cp);
```

Конструкторы.

Конструктор копирования.

```
class String
{
    char *str;
    int length;
public:
    String(const String& s);
};

String::String(const String& s)
{
    length = s.length;
    str = new char[length + 1];
    strcpy(str, s.str);
}
```

- // Создаем объект **a**
// с начальным значением
String a("Astring");
// Используем конструктор
// копирования для создания
// объекта **b**
String b(a);
// Изменяем объект **b**
// Объект **a** остается
// неизменным
b.Append(a);

Конструкторы.

Конструктор копирования по умолчанию.

```
class String
{
    char *str;
    int length;
public:
    String(const String& s);
};

String::String(const String& s)
{
    length = s.length;
    str = s.str;
}

void String::Append(const String& s)
{
    length += s.length;
    char* tmp = new char[length + 1];
    if (tmp == 0) {
        // обработка ошибки
    }
    strcpy(tmp, str);
    strcat(tmp, s.str);
    delete [] str;
    str = tmp;
}
```

- // Создаем объект **a**
// с начальным значением
String a("Astring");
// a.str указывает на строку "Astring"

// Используем конструктор
// копирования для создания
// объекта **b**
String b(a);
// b.str указывает на ту же самую строку "Astring"

// Изменяем объект **b**
// Объект **a** остается
// неизменным
b.Append(a);
// Эта функция уничтожила старую строку
// и создала новую в другом месте (на
// которую теперь указывает b.str).
// Но a.str по-прежнему указывает на уже
// несуществующую старую строку.

Деструкторы.

- Деструктор – специальный метод класса, который выполняется при уничтожении объекта.
- Обычно в деструкторе освобождаются ресурсы, использованные данным объектом.
- Имя деструктора – это имя класса, перед которым добавлен знак '~'.

Деструкторы.

Пример.

```
// Деструктор для класса String
String::~String()
{
    if (str)
        delete [] str;
}

// Некоторая функция
int funct(void)
{
    // Вызывается конструктор для Str
    String Str ("String");
    // Здесь вызывается конструктор для pStr
    String *pStr = new String("String 2");
    . . .
    // Здесь вызовется деструктор для pStr
    delete pStr;
    // Здесь вызовется деструктор для Str
    return 0;
}
```

Виртуальные функции.

- Виртуальные функции используются для того, чтобы можно было работать с объектами разных типов так, как будто они одного типа.
- Выбор функции, которую необходимо вызвать, производится во время исполнения (не во время компиляции).

Виртуальные функции. Пример.

```
class Shape {
    int cx, cy;
    virtual void print();
};
```

```
class Circle: Shape {
    int r;
    virtual void print();
};
```

```
class Rect: Shape {
    int w, h;
    virtual void print();
};
```

- Пусть у нас есть массив `Shape* shapes[]`;
- Несмотря на то, что тип элементов массива – `Shape*`, т. е. указатель на объект типа `Shape`, реально по указателю может лежать любой объект.
- Если мы напишем такой цикл, то вызываться будет функция `print` того типа, который на самом деле находится по адресу `shapes[i]`:

```
for(int i = 0; i < N; i++) {
    shapes[i]->print();
}
```



Q&A



Thanks!