САОД

А. Задорожный

2017

Вопросы для повторения

1. Из каких шагов состоит построение программы на C++?
2. Как в тексте программы обнаружить инструкции препроцессора? Приведите примеры инструкций препроцессора.
3. Назовите 4 основных типа данных, определенных в языке C++.
4. Можно ли в C++ написать x = y = 3? Почему?
5. Можно ли вызвать void foo(int & a) следующим образом: foo(x+y); Почему?
6. Проинтерпретируйте объявление второго параметра main.
   ```
   int main(int argc, char* argv[])
   ```
7. Сколько операций умножения в операторе *p = *p * 2?
8. Если массив w проинициализирован значениями 1, 2, 3. Чему равно значение выражения *w?
9. Чему равна величина p + i, где p – указатель на массив целых, а i – целое число?

Содержание

- Классы, структуры, объекты
- Время жизни переменных (объектов)
- Переопределение операций
- Inline функции и методы
- Управление памятью и динамические объекты
- Глобальные переменные и статические поля
- Виды конструкторов в C++
- Ссылки в C# (.Net)
- Строки STL

Классы, структуры, объекты

Классы объявляются по аналогии с C#

```
class CDate {
    int m_nYear;
    int m_nMonth;
    int m_nDay;
public:          //Указывается не перед каждым метдом
    CDate();
    ~CDate() {}     //Конструктор, как правило, public
};              //Точка с запятой обязательна!
```

Объявления, как правило, в заголовочном файле

Реализация методов

Date.cpp

```
#include “Date.h”

CDate::CDate () {    //Указываем класс
    m_nYear = 1;
    m_nMonth = 1;
    m_nDay = 1;
}
```

Объявление и время жизни объектов

```
#include “Date.h”
 int main(){
      CDate d;      // Это не ссылка, а объект!
      return 0;
}
```

- Локальные объекты создаются при выполнении объявления.
- Локальные объекты исчезают по завершении блока в котором они были объявлены.

- Глобальные объекты объявляются вне блоков.
- Глобальные объекты создаются до начала работы программы, а разрушаются после завершения программы

Конструкторы инициализации

```
class CDate {
    int m_nYear;
    int m_nMonth;
    int m_nDay;
public:
    CDate();
    CDate(int Year, int Mon=1, int Day=1);
    ~CDate() {}
};
```

Параметры по умолчанию задаются при объявлении!

Конструкторы инициализации

```
CDate::CDate (int Year, int Mon, int Day) {
  if (Year < 1 || Year > 10000)
        Year = 1;
  if (Mon < 1 || Mon > 12)
        Mon = 1;
  int vDays[12]={31, 29, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};
  if (Mon < 1 || Mon > 12)
        Mon = 1;
  if (Day < 1 || Day > vDays[Mon-1])
        Day = 1;
  if (Mon == 2)
        if(Day == 29 && (Year % 4 > 0 || (Year % 100 == 0 && Year % 400 >0)))
        {
                    Day = 1;
                    Mon = 3;
        }
  m_nYear = Year;
  m_nMonth = Mon;
  m_nDay = Day;
}
```

Конструктор обеспечивает правильность создаваемой даты

```
CDate d(2006, 10, 12), t(2006, 11), e(2006);
```

Структуры

- Структуры – те же классы!
- По умолчанию в них действует область видимости public

```
struct CDate {
private:
    int m_nYear;
    int m_nMonth;
    int m_nDay;
public:
    CDate();
    ~CDate() {}  //Конструктор, как правило, public
};              //Точка с запятой обязательна!
```

Контрольные вопросы

1. К чему приведет объявление класса в C++ без использования слова public?
2. Почему в конце объявления класса ставится точка с запятой?
3. Определите время жизни объекта. Сформулируйте правило, по которому возникают и исчезают объекты в C++.
4. В чем различие между объектами в C++ и C# (.Net)?
5. Опишите время жизни объектов в C# (.Net)?
6. Что такое “конструктор инициализации”?
7. Опишите правила определения и использования параметров по умолчанию. (Где они указываются и почему, как они расположены в списке параметров, как могут опускаться при вызове)
8. В чем различие в C++ между struct и class?
9. Как будет исправлена дата при вызове CDate d(0, 15, 2006), если конструктор реализован как в лекции? Какая дата будет задана при вызове CDate d(2007)?

Вызов функции и inline

Вызов функции требует времени:

1. Вычислить и поместить в стек параметры
2. Запомнить адрес возврата
3. Переключить стек и передать управление на функцию
4. …
5. Переключить стек и вернуть управление в вызывающий код

Частые вызовы коротких функций снижают эффективность выполнения программ

Функцию можно пометить квалификатором inline. При этом, компилятор не будет генерировать эту функцию, а в местах вызова сгенерирует код, эквивалентный вызову.

```
inline int max(int a, int b){return a>b? a: b;}
```

Переопределение операций Inline методы

```
class CDate {
        int m_nYear;
        int m_nMonth;
        int m_nDay;
public:
        CDate();
        CDate(int Year, int Mon=1, int Day=1);
        ~CDate() {}
        bool operator < (CDate &d) {
                return m_nYear < d.m_nYear
        || (m_nYear == d.m_nYear && m_nMonth < d.m_nMonth)
        || (m_nYear == d.m_nYear && m_nMonth == d.m_nMonth
        && m_nDay < d.m_nDay);
        }
};
```

```
cout << (t < d) << " " << (d < e) << endl;
```

“Динамические” объекты

```
Char *s = new char[128];
CDate *p = new CDate();
CDate *pv = new CDate[5];

delete [] s;
delete p;
delete [] pv;
```

- “Динамические” объекты создаются оператором new
- За удаление таких объектов отвечает программа!

Глобальные объекты

Глобальный объект должен включаться в h-файл

Что бы избежать, при этом, его экземпляров во множество объектных файлов в языке введен квалификатор extern

H-файл ----------

```
extern CDate UnixBase;
```

Один из CPP-файлов ----------

```
CDate UnixBase(1970,1,1);
```

В других CPP, где включен h-файл можно использовать UnixBase!

Статические поля

Статические поля объявляются в классе с квалификатором static

H-файл ----------

```
class CTest
{
	public:
		static int Count;
};
```

В CPP-файле ----------

```
int CTest :: Count = 0
```

В других CPP, где включен h-файл можно использовать CTest :: Count!

Виды конструкторов
Класс CStr

```
class CStr {
    char* m_pszText;
public:
    CStr () {m_pszText = 0;} //По умолчанию
    ~ CStr () { delete []m_pszText;}
};
```

Здесь деструктор обязателен!

Доработка CStr

Оператор преобразования типа (CStr=>char*)

```
operator const char *()const {return m_pszText ? m_pszText : “”;}
```

Теперь объекты CStr можно применять везде, где нужно использовать z-строку!

Конструктор инициализации для CStr

```
CStr (const char * p)
{
    m_pszText = new char [strlen(p) + 1];
    strcpy (m_pszText, p);
}
```

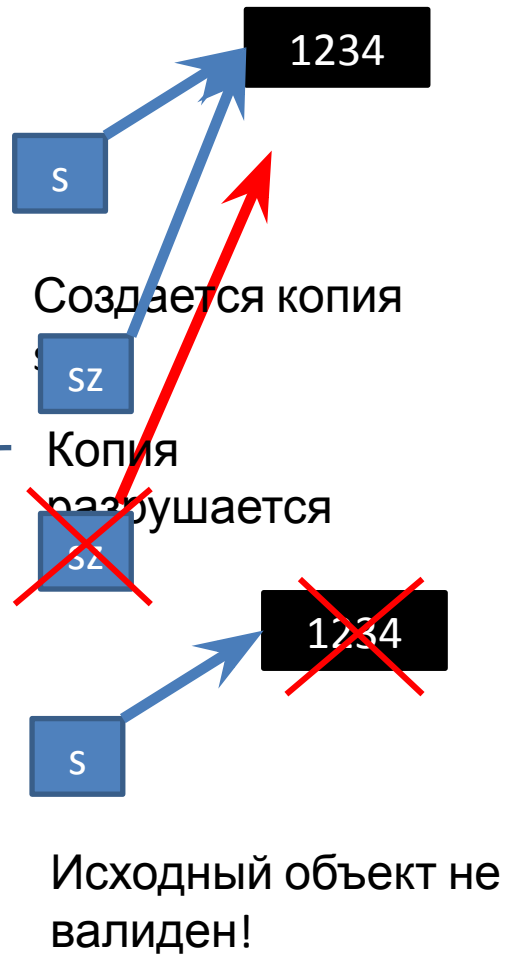
- Теперь можно:

  CStr s = “abc”;

Варианты использования CStr
Неправильное копирование

```
void Test1 (CStr sz)
{}
 CStr Test2 () {
      CStr sz= “123”;
      return sz;
}

int main(){
       CStr s = “1234”;
       Test1(s);
       CStr t = Test2();
}
```

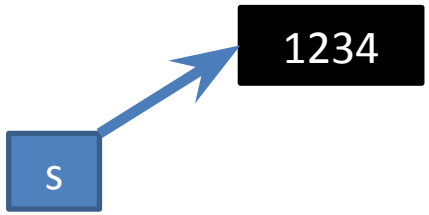


Конструктор копирования

```
CStr (const CStr &s) //Константная ссылка на объект
{
    if (s.m_pszText == 0)
        m_pszText = 0;
    else {
        m_pszText = new char
[strlen(s.m_pszText) + 1];
        srtcpy (m_pszText, s.m_pszText);
    }
}
```

Создание копии

Теперь есть правила Копирования



В результате получаем:

Копии можно создавать и использовать без ограничений!

Ссылки и объекты в C#

Reference Type (Value Types похожи на C++)

- Всегда ссылка, но !
- Ссылка в .Net – это самостоятельная переменная!
- Копирование объектов в .Net довольно сложная задача!

Ссылки и объекты в C# Сравнение понятий

C++	C# (.Net)
Ссылка не может не ссылаться на объект (это не самостоятельная переменная, а просто другое имя объекта)	Ссылка является самостоятельной сущностью. Есть область видимости и область существования. Может никуда не ссылаться или ссылаться на разные объекты в течение времени жизни.
При передаче параметра по ссылке (&) передается адрес объекта, на который сослались при вызове метода.	При передачи в качестве параметра ссылка копируется! Что бы передать ссылку на ссылку используется квалификатор ref.
О наличии ссылок на объект узнать в программе нельзя!	За наличием ссылок на объект следит сборщик мусора (Garbage Collector)

Строки стандартной библиотеки

```
#include <iostream>
#include <string>    // Появился тип string.

using namespace std;

string s;
cin >> s;
cout << s.length() << endl;
cout << s[0] << endl;
cout << (s + s) << endl;
…
```

Более полно будет рассмотрено в дальнейшем…

Контрольные вопросы

1. Что означает запись o.**operator** = (t)? Как ее можно эквивалентно записать иначе?
2. *Переопределите операцию == для CDate.*
3. Что такое и зачем нужны inline функции и методы?
4. Как объявить inline метод в классе?
5. Опишите объявление и использование глобальных переменных в C++. Как их объявить, что бы можно было использовать в разных модулях? Как добиться того, что бы был создан только 1 уникальный экземпляр глобальной переменной?
6. Опишите объявление статических полей класса в C++.
7. Перечислите виды конструкторов применяемых в C++.
8. Почему для CDate не нужен деструктор и конструктор копии, а для CStr нужны?
9. Почему в конструктор копии передают ссылку на объект, а не копию объекта?
10. Приведите примеры, когда копии объектов возникают без явного вызова конструктора.
11. Опишите, чем понятие ссылки в .Net отличается от ссылки в C++.