Технологии программирования

Часть 2

Направление:
Информатика и вычислительная техника
Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Ст. преподаватель
кафедры ПИВТ
Петрова О.Б.

2017 год

Объектно-ориентированный подход в программировании

- Объектная декомпозиция задачи
- Объект имеет:
  - имя
  - набор свойств
  - состояние
  - модель поведения
- Объекты взаимодействуют между собой с помощью своих интерфейсов

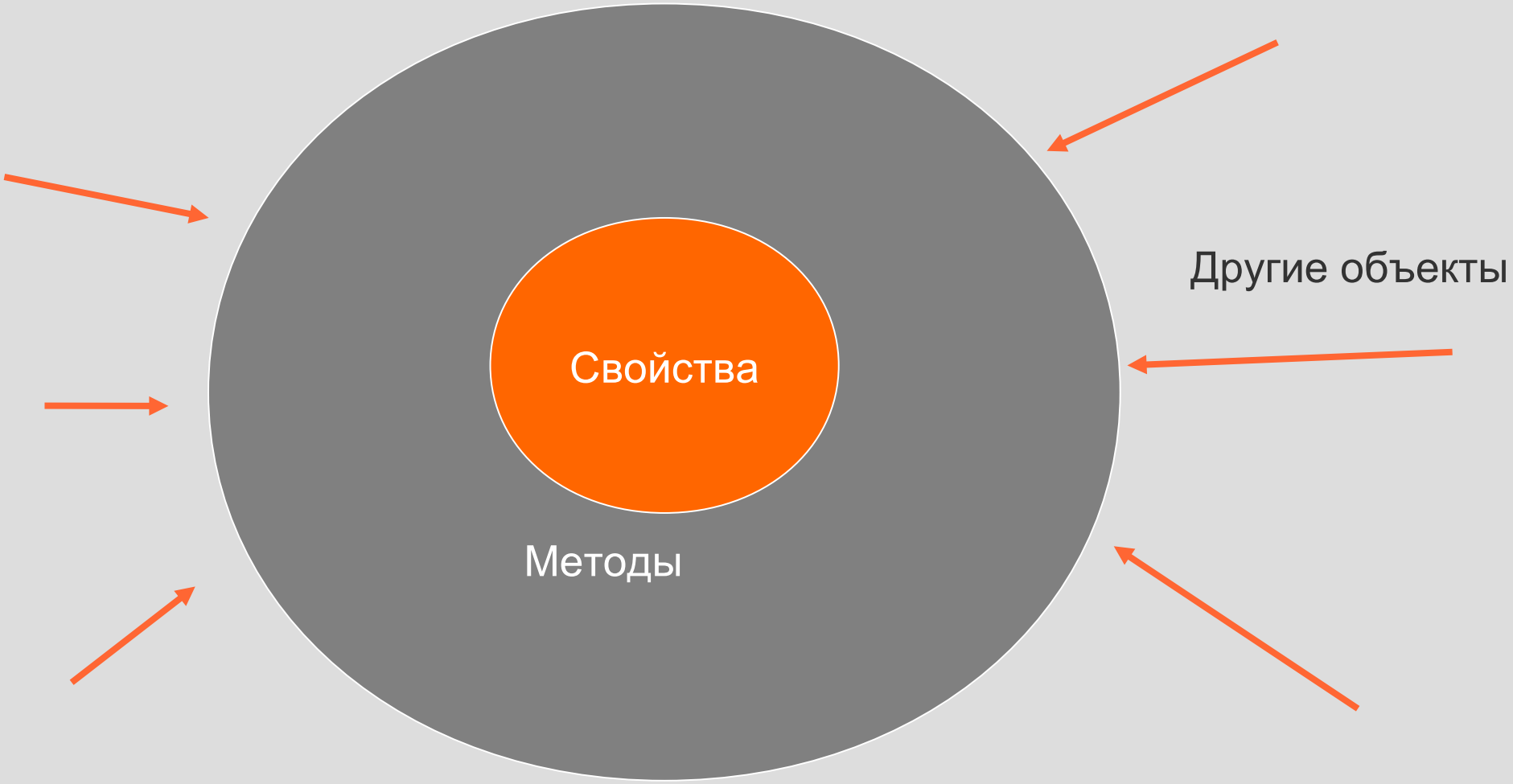
Понятия объектно-ориентированного программирования (ООП)

- Объект (object)
- Класс (class)
- Свойство (property)
  - не изменяющиеся в течение времени
  - изменяющиеся в течение времени (переменные состояния)
- Метод (method)
- Состояние (state)
  - переходы между состояниями
- Сообщение (message)

Принципы ООП

- Инкапсуляция
- Полиморфизм
- Наследование

Инкапсуляция



Класс в C++

- Объявление класса

```
class MyClass
{
public:
        // доступно всем
private:
        // доступно только данному классу
protected:
        //доступно классу и его наследникам
};
```

- Создание объекта

```
MyClass myObject;
```

Объявление класса

```
class Person
{
public:
    Person();
    std::string getName();
    void setName(std::string val);
    int getYear();
    void setYear(int val);
private:
    std::string name;
    int year;
};
```

Реализация функций-членов класса

```
Person::Person()
{
    //Конструктор по умолчанию
}
```

или

```
Person::Person()
{
    name = "Noname";
    year = 1992;
}
```

Реализация функций-членов класса (2)

```
void Person::setName(std::string nval)
{
    name = nval;
}

void Person::setYear(int val)
{
    year = val;
}
```

Реализация функций-членов класса (3)

```
std::string Person::getName()
{
     return name;
}

int Person::getYear()
{
     return year;
}
```

Программа с использованием объекта

```
int main(int argc, char** argv)
{
// Вызов конструктора по умолчанию
    Person p;
    p.setName("Anita");
    p.setYear(1978);
    cout<<p.getName()<<" "<<
                        p.getYear()<<endl;
    return 0;
}
```

Конструирование класса, моделирующего работу устройства

Устройство: принтер

Переменные, определяющие состояние устройства:

- наличие электропитания (да,нет)
- наличие бумаги (да, нет)
- текущее действие принтера (печатает, не печатает)

Методы:

- включить/выключить
- добавить бумагу
- убрать бумагу
- отправить задание на печать
- остановить печать
- просмотреть текущее состояние принтера

Таблица состояний принтера

Питание	Бумага	Действие принтера	Состояние принтера:
0	0	0	не включен, нет бумаги, не печатает
0	1	0	не включен, бумага есть, не печатает
1	0	0	включен, но нет бумаги, не печатает
1	1	0	включен, есть бумага, не печатает — готов к работе
1	1	1	печатает

Объявление класса Printer (Printer.h)

```
class Printer
{
  public:
        Printer();
        ~Printer();
        void on_off();
        void set_print();
        void stop_print();
        void paper_out();
        void put_paper();
        void show();
  private:
        int is_on;
        int is_print;
        int has_paper;
};
```

Реализация методов класса Printer (1) (Printer.cpp)

```
#include "Printer.h"
#include <iostream>

using namespace std;

Printer::Printer(): is_on(0), is_print(0), has_paper(0)
{

}

Printer::~Printer()
{

}
```

Реализация методов класса Printer (2)

```
void Printer::on_off()
{
    is_on = !is_on;
    is_print = 0;
}
void Printer::set_print()
{
    if (is_on&&has_paper) is_print=1;
}
void Printer::stop_print()
{
    is_print=0;
}
```

Реализация методов класса Printer (3)

```
void Printer::paper_out()
{
    has_paper=0; is_print=0;
}
void Printer::put_paper()
{
    has_paper=1;
}
void Printer::show()
{
    if(is_on) cout << "включен"<< endl;
    else cout << "выключен"<< endl;
    if(has_paper) cout <<"есть бумага" << endl;
    else cout <<"бумага закончилась" << endl;
    if (is_print) cout <<"печатаю"<<endl;
    else cout << "готов выполнить ваше задание!"  <<endl;
}
```

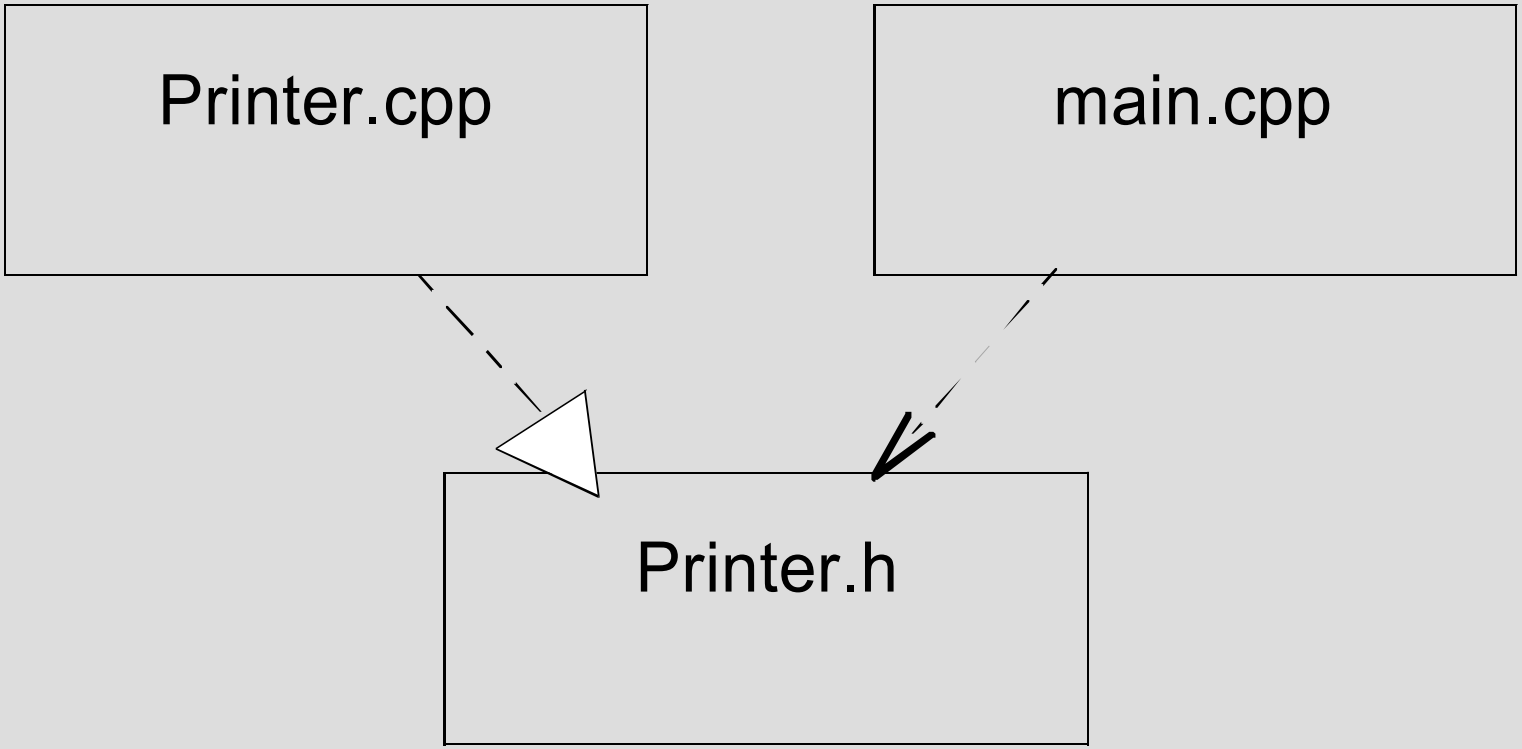
Главная функция (main.cpp)

```
#include <iostream>
#include "Printer.h"

using namespace std;

int main()
{
    Printer pr;
    int command, end=1;
    pr.show();
```

Главная функция (продолжение)

```
    while (end)
    {
        cout << " Введите команду ->" ;
        cin >> command;
        switch (command)
        {
         case 1: pr.on_off(); pr.show(); break;
         case 2: pr.set_print(); pr.show(); break;
         case 3: pr.stop_print(); pr.show(); break;
         case 4: pr.paper_out(); pr.show(); break;
         case 5: pr.put_paper(); pr.show();break;
         default: end=0;
        }
    }
    return 0;
}
```

Диаграмма файлов (компонентов) проекта



Перегрузка функций

- Пример – стандартная математическая функция возведения в степень pow()

```
long double pow(long double,int);
long double pow(long double,long double);
float pow(float,int);
float pow(float,float);
double pow(double,int);
double pow(double,double);
```

Перегрузка методов класса

- Пример – класс «Графический редактор»

```
// Объявление класса

class Draw
{
   char* message; // private по умолчанию
public:
   Draw ();
   ~Draw ();
   void paint (); // Рисует текст
   void paint (int, int,int,int); // Рисует
                                  // прямоугольник
   void paint (int, int, int); // Рисует окружность
} ;
```

- Пример – класс «Графический редактор»

```
// Реализация методов (1)

Draw::Draw ()
{
   message = new char [10];
   strcpy (message, "text");
}
Draw::~Draw ()
{
   delete[ ] message;
   // message = NULL; - разрушается весь объект!
}
```

- Пример – класс «Графический редактор»

```
   // Реализация методов (2)

   void Draw::paint ()
   {
      std::cout << message << std::endl;
   }
   void Draw::paint (int cx1, int cy1, int cx2, int cy2)
   {
std::cout << "Рисуем прямоугольник" << std::endl;
   }
   void Draw::paint (int cx1, int cy1, int r)
   {
std::cout << "Рисуем окружность" << std::endl;
   }
```

- Пример – класс «Графический редактор»

```
// Функция main ()

int main ()
   {
      Draw draw;
      draw.paint (); // Рисует текст
      draw.paint (1,1,10,15); // Прямоугольник
      draw.paint (5,5,10); // Окружность
      return 0;
   }
```

Виды конструкторов

- Конструктор по умолчанию
- Конструктор с параметрами
- Копирующий конструктор

```
class Person
{
   char* name;
   int year;
public:
   Person (); // Конструктор по умолчанию
   Person (char*, int); // Конструктор
   // с параметрами
   Person (const Person&); // Копирующий
   // конструктор
   ~Person (); // Деструктор
   // Другие методы
} ;
```

Конструктор по умолчанию

- Реализация

```
Person::Person ()
{
}
```

или

```
Person::Person ()
{
   name = new char[7];
   strcpy(name,"Noname");
   year = 0;
}
```

- Вызов конструктора по умолчанию

```
Person myPerson;
```

Конструктор с параметрами

- Реализация

```
Person::Person (char* n, int y)
{
   name = new char[strlen(n)+1];
   strcpy (name, n);
   year = y;
}
```

- Вызов конструктора с параметрами

```
Person myPerson("Ann",1990);
```

Конструктор с параметрами по умолчанию

- Реализация конструктора

```
Person::Person (char* n="Noname",int y=0)
{
   name = new char[strlen(n)+1];
   strcpy (name, n);
   year = y;
}
```

- Вызов конструктора

```
Person myPerson ("Ann",1990); // или
Person myPerson;
```

Конструктор со списком инициализации

- Реализация конструктора

```
Person::Person (char* n,
int y):name(new char[strlen(n+1]),year(y)
{
//Если свойство name – указатель
      strcpy(name,n);
}
```

- Вызов конструктора

```
Person myPerson ("Ann",1990);
```

Копирующий конструктор

- Реализация

```
Person::Person (const Person& p)
{
   name = new char[strlen(p.name)+1];
   strcpy (name, p.name);
   year = p.year;
}
```

- Вызов копирующего конструктора

```
//исходный объект
   Person myPerson("Ann",1990);
//его копия
   Person newPerson(myPerson);
```

Деструктор

- Реализация

```
// по умолчанию
Person::~Person ()
{
}
// для рассматриваемого примера
Person::~Person ()
{
    delete[ ] name;
}
```

- Вызов деструктора – явный вызов не требуется.