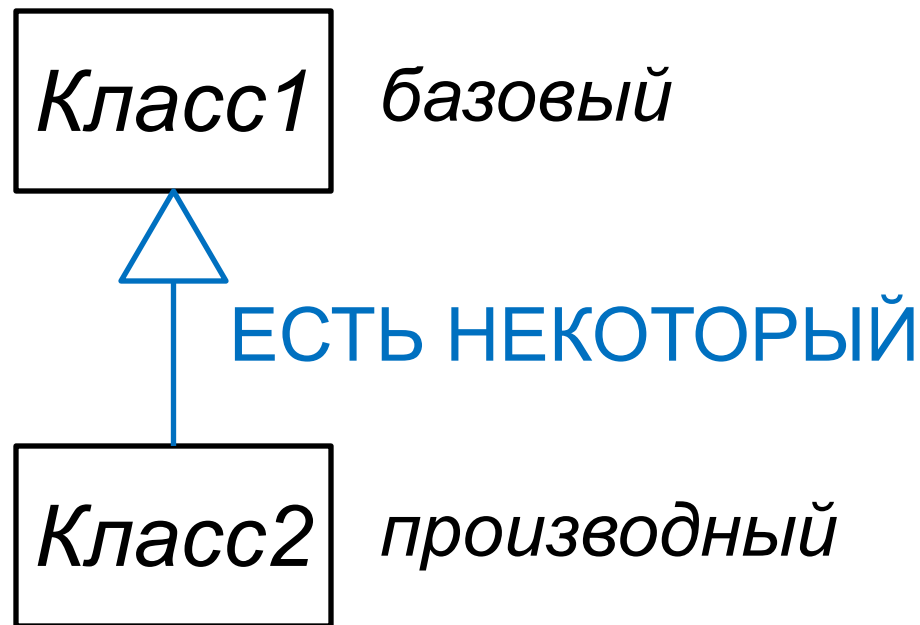


7. Производные классы

7.1. Производный класс

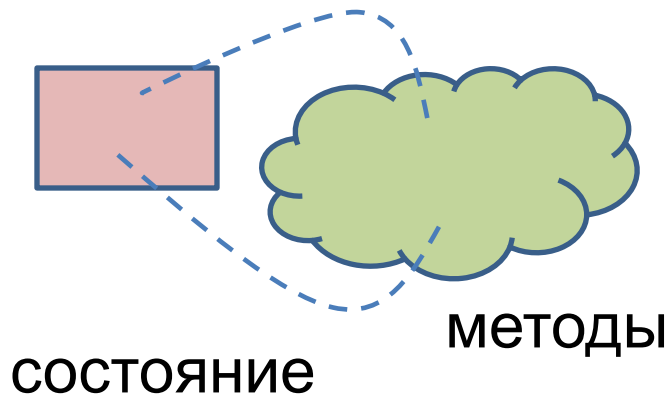
Определяет тип, являющийся
разновидностью другого типа



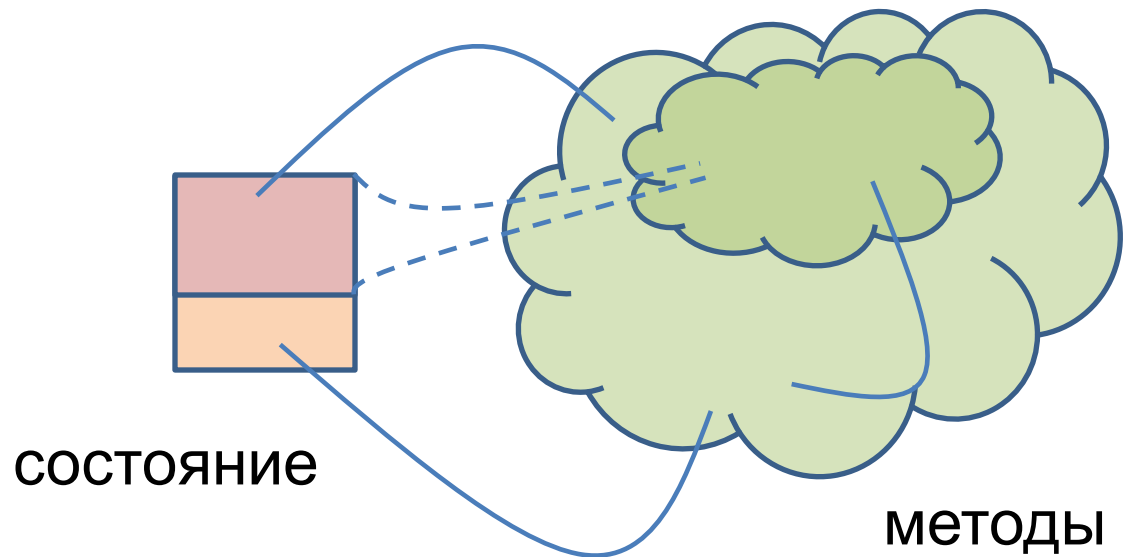
7.2. Наследование

Производный класс ЕСТЬ базовый плюс обязательно что-то свое

Базовый класс



Производный класс



7.3. Базовый класс

```
class B {  
private:  
    int x;  
protected:  
    int y;  
    void f();  
public:  
    void g();  
    void g1();  
};
```

7.4. Производный класс

```
class D: тип наследования B {  
private:  
    int xd;  
protected:  
    int y;  
    void fd();  
public:  
    void g();  
};
```

7.4. Производный класс

Вопросы:

- могут ли (и как) методы производного класса получить доступ к состоянию и методам базового класса
- можно ли (и как) получить доступ к состоянию и методам базового класса через экземпляр производного класса

7.4. Производный класс

```
void D::g()
```

```
{
```

x = 0; – ошибка!

f(); g1(); – методы базового класса

y = 3; – состояние производного класса

V::y = 5; – состояние базового класса

fd(); g(); – методы производного класса

V::g(); – метод базового класса

```
}
```

7.5. Тип наследования

Уровень видимости в базовом классе	Тип наследования		
	private	protected	public
private	private	private	private
protected	private	protected	protected
public	private	protected	public

7.5. Тип наследования

В ob1; D ob2;

ob1.f(); ob2.f(); – ошибка!

ob2.fd(); – ошибка!

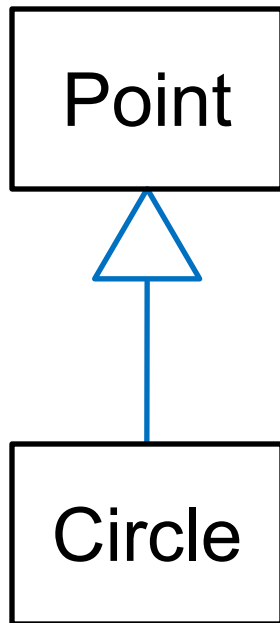
ob1.g(); ob1.g1(); – ok!

ob2.g1(); – ok только для public наследования!

ob2.g(); – метод производного класса

ob2.B::g(); – метод базового класса (только для public наследования)

7.6. Пример



*Окружность есть точка,
имеющая некоторый размер*

Класс Окружность:

- наследует состояние и методы базового класса Точка
- должен определить собственные состояние и/или методы
- может переопределить какие-то методы базового класса

7.6.1. Класс Point

```
class Point {  
private:  
    double x, y;  
public:  
    Point():x(0), y(0) {}  
    Point(double x0):x(x0), y(x0){}  
    Point(double x0, double y0):x(x0), y(y0){}
```

7.6.1. Класс Point

```
double distance(const Point &p) const {  
    double dx = x - p.x,  
           dy = y - p.y;  
    return sqrt(dx*dx + dy*dy);  
}  
friend ostream & operator <<(ostream &  
const Point &);  
};
```

7.6.1. Класс Point

```
ostream & operator <<(ostream &os, const
    Point &p)
{
    return os << "(" << p.x << ", " << p.y << ')';
}
```

7.6.2. Класс Circle

```
class Circle : public Point {  
private:  
    double rad;  
public:  
    Circle(double r = 0);  
    Circle(double x, double y, double r = 1);  
    Circle(const Point &p, double r = 1);
```

7.6.2. Класс Circle

```
int intersect (const Circle &c) const {  
    return distance(c) < rad + c.rad;  
}  
friend ostream& operator <<(ostream &  
const Circle &);  
};
```

7.6.2. Класс Circle

```
Circle::Circle(double r):
```

```
    Point(), rad(r){ }
```

```
Circle::Circle(double x, double y, double r):
```

```
    Point(x, y), rad(r){ }
```

```
Circle::Circle(const Point &p, double r):
```

```
    Point(p), rad(r){ }
```


7.6.2. Класс Circle

```
ostream& operator <<(ostream &os, const
    Circle &c)
{
    return os << "center: " << Point(c)
        << ", radius: " << rad;
}
```

7.7. Тестирование классов

```
Point p1, p2(1);
```

```
Circle c1(1), c2(p2);
```

```
cout << p2 << endl;
```

```
(1, 1)
```

```
cout << c2 << endl;
```

```
center: (1, 1), radius: 1
```

7.7. Тестирование классов

```
Point p1, p2(1);  
Circle c1(1), c2(p2);  
float d;  
d = p1.distance(p2);  
d = c1.distance(c2);  
d = c1.distance(p2);  
d = p1.distance(c2);
```

1.41421

1.41421

1.41421

1.41421

7.8. Организация ввода/вывода

```
class Point {  
    . . .  
protected:  
    ostream &print(ostream &) const;  
    friend ostream & operator <<(ostream &  
    const Point &);  
    . . .  
};
```

7.8. Организация ввода/вывода

```
ostream &Point::print(ostream &os) const
{
    return os << "(" << x << ", " << y << " ";
}
ostream & operator <<(ostream &os, const
    Point &p)
{
    return p.print(os);
}
```

7.8. Организация ввода/вывода

```
class Circle: public Point {  
    . . .  
protected:  
    ostream &print(ostream &) const;  
    friend ostream& operator <<(ostream &,  
    const Circle &);  
    . . .  
};
```

7.8. Организация ввода/вывода

```
ostream & Circle::print(ostream &os) const
{
    os << "center: ";
    Point::print(os);
    return os << ", radius: " << rad;
}
```

7.8. Организация ввода/вывода

```
ostream & operator <<(ostream &os, const  
    Circle &c)  
{  
    return c.print(os);  
}
```


7.9. Копирование

```
class B {  
    ...  
public:  
    B(const B&);  
    ...  
};  
class D: public B {  
    ...  
};
```

```
void f(const D& d)  
{  
    B b = d; // копирующий  
             конструктор  
    b = d; // присваивание  
    ...  
}
```

**Операторы присваивания
не наследуются!!!**

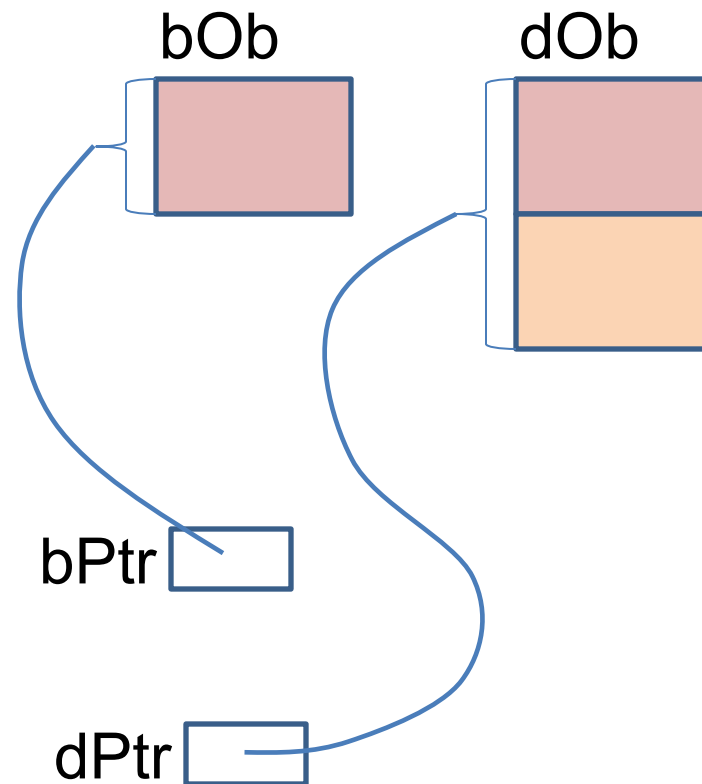
7.10. Указатели на классы

```
class B {  
    ...  
public:  
    ...  
    void f();  
    ...  
};
```

```
class D: public B {  
    ...  
public:  
    ...  
    void f();  
    void f1();  
    ...  
};
```

7.10. Указатели на классы

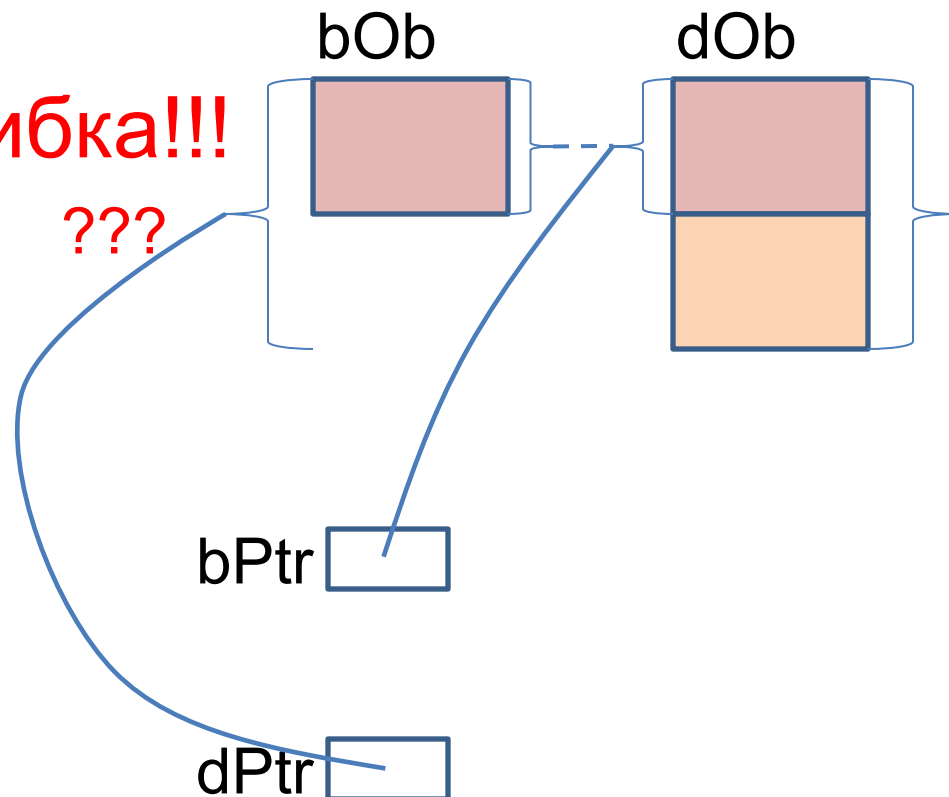
```
B bOb;  
D dOb;  
bOb.f();  
dOb.f1();  
dOb.f();  
B *bPtr = &bOb;  
D *dPtr = &dOb;  
bPtr->f(); □ (*bPtr).f();  
dPtr->f1();  
dPtr->f();
```



7.10. Указатели на классы

bPtr = &dOb;

dPtr = &bOb; – ошибка!!!



7.10. Указатели на классы

```
bPtr = &dOb;
```

`bPtr->f();` – какой метод ???

`bPtr->f1();` – что будет ???

