Множественное наследование

class A { ... };
class B { ... };
class C : **public** A, **protected** B { ... };

!!! Спецификатор доступа распространяется только на <u>один</u> базовый класс; для других базовых классов начинает действовать принцип умолчания.

!!! Класс не может появляться как непосредственно базовый дважды:

class C : **public** A, **public** A { ... }; - Er.!

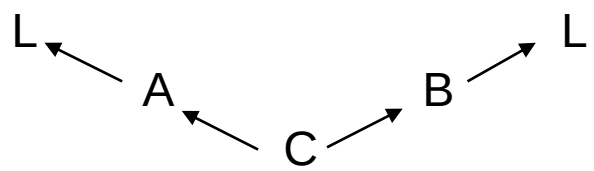
но может быть более одного раза непрямым базовым классом:

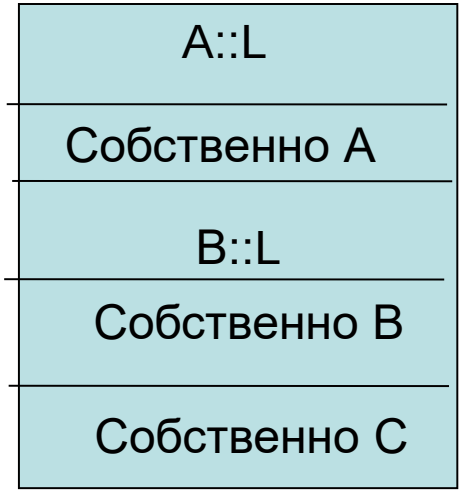
class L { **public**: **int** n; ... };

class A : **public** L { ... };

class B : **public** L { ... };

class C : **public** A, **public** B { ... **void** f (); ... };





Здесь **решетка смежности** такая:
При этом может возникнуть неоднозначность из-за «многократного» базового класса.

О доступе к членам производного класса

void C::f () { ... n = 5; ...} // Er.! – неясно, чье n, но

void C::f () { ...A::n = 5; ...} // O.K.! , либо B::n = 5;

Имя класса в операции разрешения видимости (A или B) – это указание, в каком классе в решетке смежности искать заданное имя.

О преобразовании указателей

Указатель на объект производного класса может быть неявно преобразован к указателю на объект базового класса, только если этот базовый класс является **<u>однозначным</u>** и **<u>доступным</u>** !!!

Продолжение предыдущего примера:

```
void g ( ) {
    C* pc = new C;
    L* pl = pc;          // Er.! – L  не является однозначным,
    pl = (L*) pc;        // Er.! – явное преобразование не помогает,
                         // но возможно:
    pl = (L*) (A*) pc;  // либо pl = (L*) (B*) pc; O.K.!
```

Базовый класс считается **доступным** в некоторой области видимости, если доступны его public-члены.

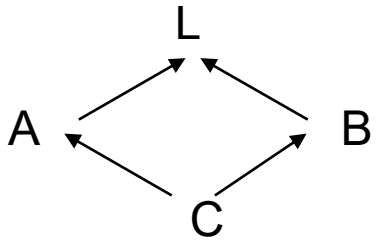
```
class B   { public:  int a; ... };
class D : private B { ... };

void g () {
    D* pd = new D;
    B* pb = pd;      // Er.! – в g() public-члены B, унаследованные
                     // D,  недоступны, такое преобразование
                     // может осуществлять только
                     // функция-член D, либо друзья D.
}
```

Виртуальные базовые классы.

```
class L   { public:  int  n ;  ... };
class A :  virtual public  L  { ... };
class B :  virtual public  L  { ... };
class C : public A, public B  { ... void f (); ... };
```

Теперь решетка смежности будет такой:



и теперь допустимо:

```
void C :: f () { ... n = 5; ...} // O.K.! – n в одном экземпляре

void g () {
    C* pc = new C;
    L* pl = pc;          // O.K.! – появилась однозначность.
}
```

Правила выбора имен в производном классе.

1 шаг: контроль **однозначности** (т.е. проверяется, определено ли анализируемое имя в одном базовом классе или в нескольких); при этом контекст не привлекается, совместное использование (в одном из базовых классов) допускается.

2 шаг: если однозначно определенное имя есть имя перегруженной функции, то пытаются **разрешить** анализируемый вызов (т.е. найти best-maching).

3 шаг: если предыдущие шаги завершились успешно, то проводится контроль **доступа**.

Неоднозначность из-за совпадающих имен в различных базовых классах.

```
class A {
   public:
        int a;
        void (*b) ( );
        void f ( );
        void g ( );  ...
};
```

```
class B {
        int a;
        void b ( );
        void h (char);
public:
        void f ( );
        int g;
        void h ( );
        void h (int);  ...
};
```

```
class C : public A, public B  { ... };
```

Пример.

```
void gg (C* pc) {
    pc -> a = 1;      // Er.! – A::a  или  B::a
    pc -> b();        // Er.! – нет однозначности
    pc -> f ();       // Er.! – нет однозначности
    pc -> g ();       // Er.! – нет однозначности,
                      // контекст не привлекается!
    pc -> g = 1;      // Er.! – нет однозначности,
                      // контекст не привлекается!
    pc -> h ();       // O.K.!
    pc -> h (1);      // O.K.!
    pc -> h  ('a');   // Er.! – доступ в последнюю очередь
    pc -> A::a = 1;   // O.K.! – т.е. снимаем неоднозначность
                      // с помощью  операции «::»
}
```

Особенности использования конструкторов при ромбовидном наследовании. Пример.

```
struct L {
      int n;
      L (int x){ n = x;} // нет конструктора умолчания
};
struct A: virtual public L {
      A(int y) : L(y-1) {}   };
struct B: virtual public L {
      B(int y) : L(y+5) {}   };
struct C: A, B { int i;
      C (int z) : L(z),/*!!!*/ A(z), B(z) { i=3;}
      void pp() {std::cout << n << ", " << i << std::endl;}
};
int main() {  C c (5);
              c.pp();  return 0;   // 5, 3
}
```

Статические члены класса.

- Статические члены-данные и члены-функции описываются в классе с квалификатором **static.**

- Статические члены-данные существуют в одном экземпляре и доступны для всех объектов данного класса.

- Статические члены класса существуют **независимо от конкретных экземпляров класса**, поэтому обращаться к ним можно еще до размещения в памяти первого объекта этого класса, а также изменять, используя, например, имя константного объекта класса.

- **Необходимо** предусмотреть выделение памяти под каждый статический член-данное класса (т.е. описать его вне класса с возможной инициализацией), т.к. при описании самого класса или его экземпляров память под статические члены-данные не выделяется.

- Доступ к статическим членам класса (наряду с обычным способом) можно осуществлять через имя класса (без указания имени соответствующего экземпляра) и оператор разрешения области видимости «**::**».

Пример.

```
class A {
public:
        static int  x;
        static void f (char c);
};

int A::x; // !!! – размещение статического объекта в памяти

 void g() {
        …
        A::x = 10;
        …
         A::f ('a');
        …
}
```

Особенности использования статических методов класса

- Статические методы класса используются, в основном, для работы с глобальными объектами или статическими полями данных соответствующего класса.

- Статические методы класса не могут пользоваться нестатическими членами класса.

- Статические методы класса не могут пользоваться указателем this , т.е. использовать объект, от имени которого происходит обращение к функции.

- Статические методы класса не могут быть виртуальными и константными (inline - могут).