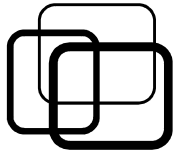
Interface và Đa hình

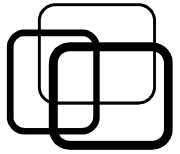
GV. Nguyễn Minh Huy

Nội dung



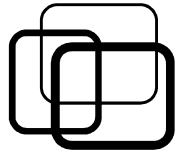
- Khái niệm interface.
- Hàm ảo và liên kết động.
- Phương thức hủy ảo.

Nội dung



- **Khái niệm interface.**
- Hàm ảo và liên kết động.
- Phương thức hủy ảo.

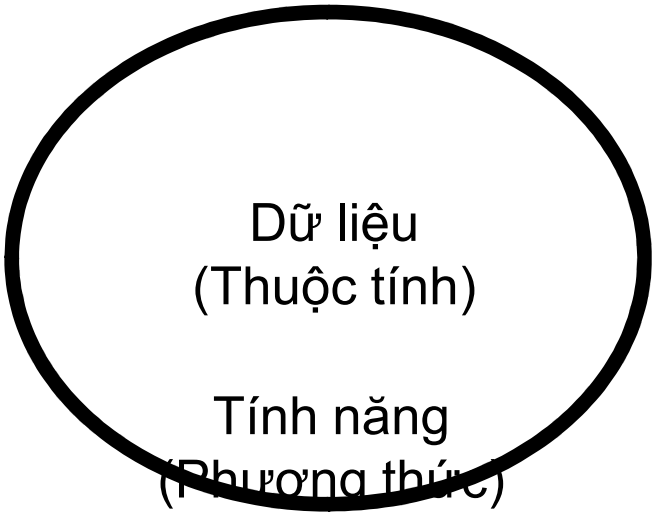
Khái niệm interface



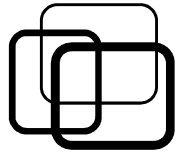
- Giao tiếp giữa đối tượng và bên ngoài:
  - Quy tắc hộp đen:
    - Thuộc tính: private, hạn chế truy xuất.
    - Phương thức: public, cung cấp tính năng.

  ➔ Đối tượng giao tiếp qua phương thức.

  ➔ Phần khai báo public ➔ INTERFACE.



Khái niệm interface



- Đặc điểm Interface:
  - Là "phần vỏ" của lớp.

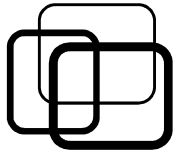
    Lớp = **Interface** + Khai báo private + Cài đặt.
  - Không chứa cài đặt.
  - Giao thức giao tiếp của đối tượng.

Nhận interface PhanSo

```
class PhanSo
{
private:
        int   m_tu;
        int   m_mau;
public:
        PhanSo( int tu, int mau );
        PhanSo rutGon( );
        PhanSo nghichDao( );
};
```

```
void xuLy( PhanSo  p )
{       // Xử lý trên p…
}

void main()
{
        PhanSo  p1( 1, 2 );
        PhanSo  p2( 1, 3 );
        xuLy( p1 );
        xuLy( p2 );
}
```

Khái niệm interface



- Interface trong kế thừa:
  - Lớp kế thừa:
    - Thừa hưởng thuộc tính/phương thức từ lớp cơ sở.

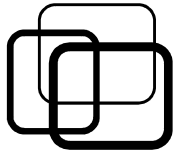
    ➔ Thừa hưởng interface của lớp cơ sở.

    ➔ Có cùng giao thức giao tiếp của lớp cơ sở.
  - Tính đa hình trong kế thừa:
    - Hàm nhận đối tượng lớp cơ sở

      ➔ Cũng nhận đối tượng lớp kế thừa.
    - Con trỏ kiểu lớp cơ sở

      ➔ Có thể trỏ đến đối tượng lớp kế thừa.

Khái niệm interface



- Interface trong kế thừa:

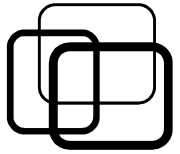
```
class Animal
{
public:
        void talk()  {  cout << “Don’t talk”;  }
};

class Cat: public Animal
{
public:
        void talk()  {  cout << “Meo meo”;  }
};

class Dog: public Animal
{
public:
        void talk()  {  cout << “Gau gau”;  }
};
```

Chấp nhận interface Animal

```
void xuLy(Animal  p)
{
        p.talk();
}
void main()
{
        Animal   a;
        Cat      c;
        Dog      d;
        xuLy(a);
        xuLy(c);
        xuLy(d);
        Animal  *p;
        p = &a;
        p = &c;
        p = &d;
}
```

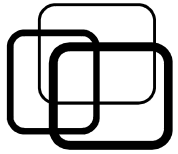
Chấp nhận các đối tượng có interface Animal

Nội dung



- Khái niệm interface.
- **Hàm ảo và liên kết động.**
- Phương thức hủy ảo.

Hàm ảo và liên kết động



- Vấn đề liên kết tĩnh trong C++:

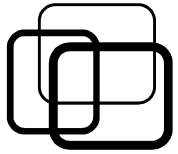
```
class Animal
{
public:
        void talk()  { cout << "Don't talk"; }
};

class Cat: public Animal
{
public:
        void talk()  { cout << "Meo meo"; }
};

class Dog: public Animal
{
public:
        void talk()  { cout << "Gau gau"; }
};
```

```
void xuLy(Animal  p)
{
        p.talk();
}
void main()
{
        Cat       c;
        Dog       d;
        xuLy(c);
        xuLy(d);

        Animal  *p;
        p = &c;
        p->talk();
        p = &d;
        p->talk();
}
```

Liên kết cài đặt Animal khi dịch

Liên kết cài đặt Animal khi dịch

Hàm ảo và liên kết động

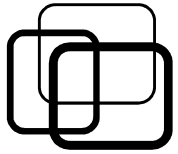


- Khái niệm hàm ảo:
  - Hàm bình thường:
    - Lời gọi hàm gắn với cài đặt hàm lúc dịch ➔ Liên kết tĩnh.
  - Hàm ảo:
    - Hàm đặc biệt.
    - Lời gọi hàm chỉ gắn với interface.
    - Bỏ ngỏ phần cài đặt ➔ Liên kết động

      ➔ Được gắn động vào lúc chạy.

      ➔ Tùy thuộc đối tượng lúc chạy.
  - Trong C++:
    - Khai báo: **virtual** <Chữ ký hàm>;
    - Chỉ dùng được với con trỏ đối tượng.

Hàm ảo và liên kết động



- Liên kết động trong C++:

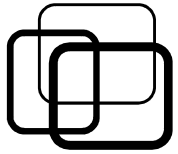
```
class Animal
{
public:
        virtual void talk()  { cout << “Don’t talk”; }
};

class Cat: public Animal
{
public:
        void talk()  { cout << “Meo meo”; }
};

class Dog: public Animal
{
public:
        void talk()  { cout << “Gau gau”; }
};
```

```
void xuLy(Animal  *p)
{
        p->talk();
}
void main()
{
        Cat       c;
        Dog       d;
        xuLy(&c);
        xuLy(&d);

        Animal  *p;
        p = &c;
        p->talk();
        p = &d;
        p->talk();
}
```

Liên kết interface Animal, Bỏ ngõ cài đặt

Liên kết interface Animal, Bỏ ngõ cài đặt

Hàm ảo và liên kết động

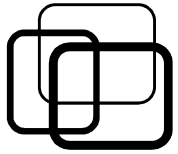


- Xây dựng interface trong C++:
  - C++ cài đặt interface bằng **"hàm thuần ảo"**.
  - Đặc điểm "hàm thuần ảo":
    - Hàm ảo, có thêm **"= 0"** ở cuối khai báo.
    - Chỉ có khai báo không có cài đặt.
    - Là "phần vỏ" để liên kế động.
    - Bỏ ngõ phần cài đặt cho lớp kế thừa.
  - ➔ Lớp có chứa hàm thuần ảo là **lớp trừu tượng**.
  - ➔ Không thể tạo đối tượng từ lớp trừu tượng..

```
class Animal
{
public:
        virtual void talk() = 0;
};
```

Hàm thuần ảo, không có cài đặt!!

Hàm ảo và liên kết động



- Xây dựng interface trong C++:

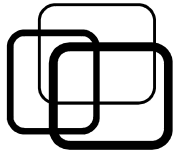
```
class Animal
{
public:
        virtual void talk() = 0;
};

class Cat: public Animal
{
public:
        void talk()  {  cout << "Meo meo";  }
};

class Dog: public Animal
{
public:
        void talk()  {  cout << "Gau gau";  }
};
```

Lớp trừu tượng

```
void xuLy(Animal  *p)
{
        p->talk();
}
void main()
{
        Cat       c;
        Dog       d;
        xuLy(&c);
        xuLy(&d);

        Animal  *p;
        p = new Animal; // Sai
        p = new Cat;      // Đúng
        p->talk();
}
```

Liên kết interface Animal, Bỏ ngõ cài đặt

Hàm ảo và liên kết động



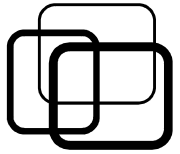
- Ý nghĩa của liên kết động:
  - Giao tiếp thông qua interface.
  - Cài đặt thay đổi động, tùy nhu cầu người dùng.

    ➔ Mã nguồn tổng quát.

```
void giveATalk( Animal *p )
{
        p->talk( );
}
```

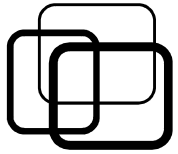
```
void giveATalk( int type )
{
        if ( type == 0 )
        {
                Cat  c;
                c.talk( );
        }
        else if ( type == 1 )
        {
                Dog  d;
                d.talk( );
        }
}
```

Nội dung



- Khái niệm interface.
- Hàm ảo và liên kết động.
- **Phương thức hủy ảo.**

Phương thức hủy ảo



- Xét ví dụ:

```
class GiaoVien
{
private:
        char       *m_hoTen;
public:
        ~GiaoVien()  {  delete m_hoTen;  }
};
class GVCN : public GiaoVien
{
private:
        char       *m_lopCN;
public:
        ~GVCN()  {  delete m_lopCN;  }
};
```

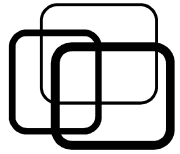
```
void main()
{
        GVCN      *p1 = new GVCN;
        delete  p1;
        GiaoVien  *p2 = new GVCN;
        delete  p2;
}
```

~GVCN()
~GiaoVien()

~GiaoVien()

Vì sao thứ tự gọi phương thức hủy khác nhau??

Phương thức hủy ảo



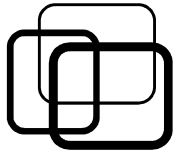
- Dr. Guru khuyên:
  - **Phương thức hủy của lớp phải luôn là hàm ảo.**

    ➔ Liên kết động đến phương thức hủy lớp kế thừa.

```
class GiaoVien
{
public:
        virtual ~GiaoVien() { delete m_hoTen; }
};
class GVCN : public GiaoVien
{
public:
        ~GVCN()  {  delete m_lopCN;  }
};
GiaoVien  *p3 = new GVCN;
delete  p3;
```

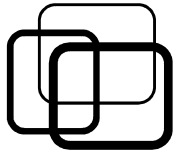
~GVCN()
~GiaoVien()

Tóm tắt



- Khái niệm interface:
  - Lớp = Interface + Khai báo private + Cài đặt.
  - Lớp kế thừa thừa hưởng interface lớp cơ sở.
  - Giả lập interface trong C++: hàm thuần ảo.
- Hàm ảo:
  - Chỉ ràng buộc với interface, không ràng buộc cài đặt.
  - Khai báo dùng **“virtual”**.
- Phương thức hủy ảo:
  - Phương thức hủy phải luôn là hàm ảo.

Bài tập



Bài tập 8.1:

```
class A {
public:
[yyy] void f1() { cout << “Good morning.\n”; f2(); }
[zzz] void f2() { cout << “Good afternoon.\n”; }
};
class B: public A {
public:
        void f1() { cout << “Good evening.\n”; f2(); }
        void f2() { cout << “Good night.\n”; }
};
void main()
{
        A   *p = new B;
        p->f1();
}
```

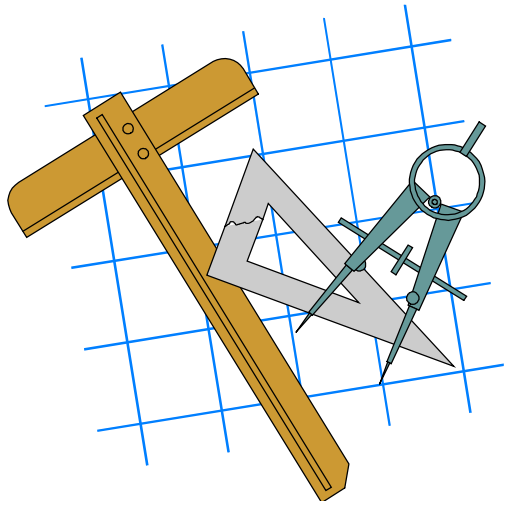
Cho biết những gì xuất hiện trên màn hình trong các trường hợp:

a) [yyy] trống, [zzz] trống.

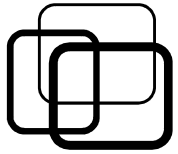
b) [yyy] trống, [zzz] virtual.

c) [yyy] virtual, [zzz] trống.

d) [yyy] virtual, [zzz] virtual.



Bài tập



Bài tập 8.2:

Cho 2 loại hình:

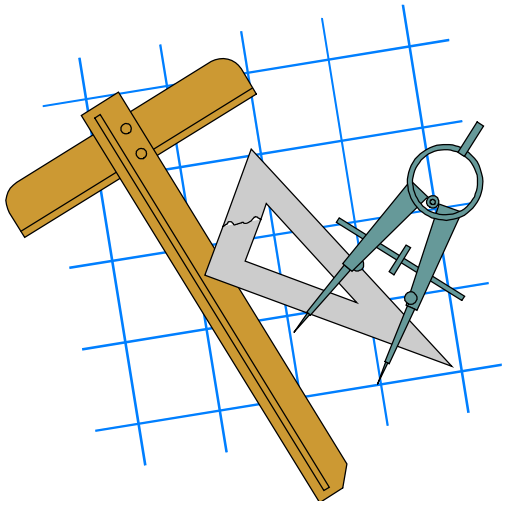
- Hình tam giác: biểu diễn bởi 3 đỉnh.
- Hình chữ nhật: biểu diễn bởi 2 điểm - trên trái và dưới phải.

Viết hàm nhận vào danh sách 2 loại hình trên và xuất thông tin các hình có trong danh sách.

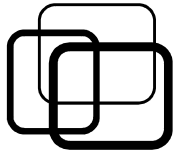
Nếu thêm vào loại hình mới là hình tròn.

- Hình tròn: biểu diễn bởi tâm và bán kính.

Khi đó, chương trình sẽ thay đổi như thế nào?



Bài tập



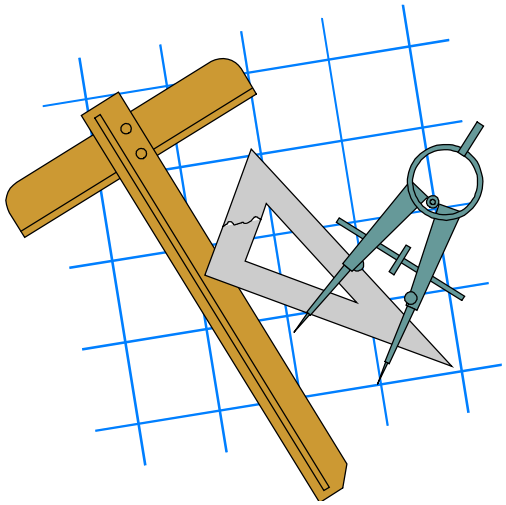
Bài tập 8.3:

Cho bảng tốc độ chạy của các động vật như sau:

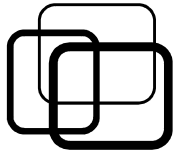
Động vật	Tốc độ
Báo	100km/h
Linh dương	80km/h
Sư tử	70km/h
Chó	60km/h
Người	30km/h

Viết hàm nhận vào 2 động vật trong bảng trên và so sánh tốc độ chạy giữa chúng.

Nếu thêm vào con ngựa chạy 60km/h, khi đó chương trình sẽ thay đổi như thế nào?



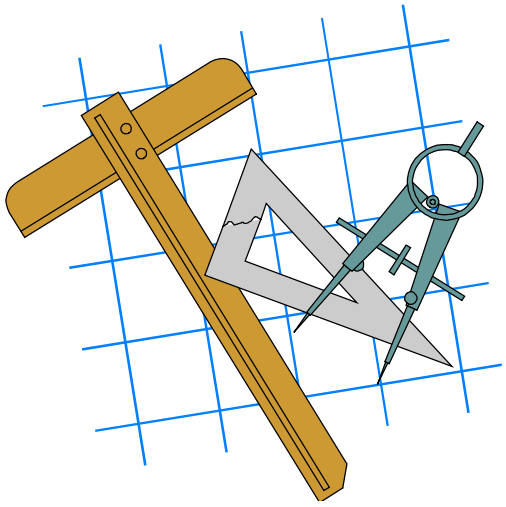
Bài tập



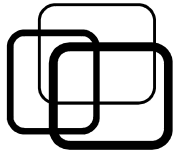
Bài tập 8.4:

Cho bảng cách thức hoạt động của các loài động vật như sau:

	Ăn	Di chuyển	Sinh sản
Cá mập	Tạp	Bơi	Đẻ trứng
Cá chép	Phiêu sinh	Bơi	Đẻ trứng
Sư tử	Tạp	Chạy	Đẻ con
Bò	Cỏ	Chạy	Đẻ con
Cá voi	Phiêu sinh	Bơi	Đẻ con
Chim sẻ	Sâu bọ	Bay	Đẻ trứng
Đại bàng	Tạp	Bay	Đẻ trứng
Cá sấu	Tạp	Bò, Bơi	Đẻ trứng
Tắc kè	Tạp	Bò	Đẻ trứng
Dơi	Tạp	Bay	Đẻ con



Bài tập

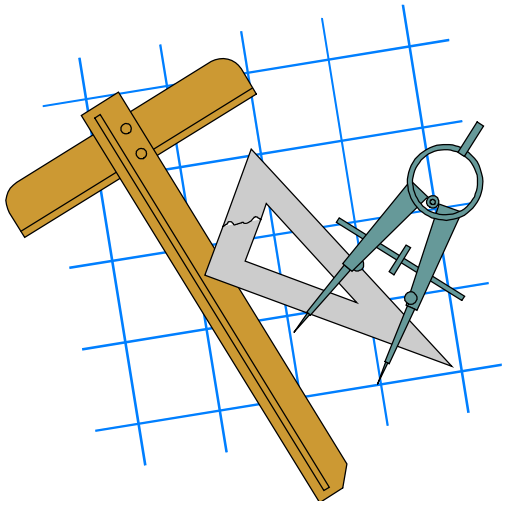


Bài tập 8.4:

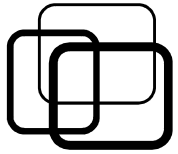
Hãy xây dựng các interface **X, Y, Z, U, V** và áp dụng cho những động vật trong bảng để chúng có thể tham gia vào những hoạt động sau:

```
void thiBoi(X dv1, X dv2)
{
        dv1.boi();
        dv2.boi();
}
void thiBay(Y dv1, Y dv2)
{
        dv1.bay();
        dv2.bay();
}
void thuanHoaThu(Z dv)
{
        Z con = dv.deCon();
}
```

```
void nuoiCa(U dv)
{
        dv.boi();
        U con = dv.deTrung();
}
void nuoiBoSat(V dv)
{
        dv.bo();
        dv.anTap();
        V con = dv.deTrung();
}
```



Bài tập



- Bài tập 8.5 (*):

Cho lớp Line và Rectangle dùng vẽ đường thẳng và hình chữ nhật:

```
class Line
{
private:
        Point  m_p1;
        Point  m_p2;
public:
        Line(Point, Point);
        void drawLine();
};
```

```
class Rectangle
{
private:
        Point  m_p1;
        Point  m_p2;
public:
        Rectangle(Point, Point);
        void drawRect();
};
```

Hãy viết hàm vẽ đường thẳng và hình chữ nhật từ một danh sách hình cho trước.

Yêu cầu:

- Sử dụng (không chỉnh sửa) lớp Line và Rectangle.
- Hàm vẽ phải không đổi khi thêm hình mới vào.