



NGUYÊN LÝ LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG

Bài 6: Kế thừa

Giảng viên: TS. Lý Anh Tuấn

Email: tuarla@tlu.edu.vn

Nội dung

1. Cơ bản về kế thừa

- Lớp dẫn xuất với hàm tạo
- Bỏ từ protected
- Định nghĩa lại hàm thành viên
- Hàm không được kế thừa

2. Lập trình với kế thừa

- Toán tử gán và hàm tạo sao chép
- Hàm hủy trong các lớp dẫn xuất
- Đa kế thừa

Giới thiệu kế thừa

- Lập trình hướng đối tượng
 - Cung cấp kỹ thuật phân đoạn trừu tượng gọi là kế thừa
- Định nghĩa dạng khái quát của lớp
 - Phiên bản chuyên biệt sau đó kế thừa các tính chất của lớp khái quát
 - Và thêm vào hoặc sửa đổi các chức năng để phù hợp với việc sử dụng của nó

Cơ bản về kế thừa

- Lớp mới được kế thừa từ một lớp khác
- Lớp cơ sở
 - Lớp khái quát được các lớp khác dẫn xuất
- Lớp dẫn xuất
 - Lớp mới
 - Tự động bao gồm các biến thành viên và các hàm thành viên của lớp cơ sở
 - Sau đó có thể thêm vào các hàm và các biến thành viên

Lớp dẫn xuất

- Xét ví dụ:
Lớp nhân viên “Employees”
- Bao gồm:
 - Các nhân viên hưởng lương theo năm
 - Các nhân viên làm việc theo giờ
- Các tập này là tập con của nhân viên
 - Có thể bao gồm cả tập các nhân viên hưởng lương theo tháng hoặc theo tuần

Lớp dẫn xuất

- Không cần kiểu “employee” tổng quát
 - Vì không có ai chỉ đơn thuần là một “employee”
- Khái niệm nhân viên tổng quát rất có ý nghĩa
 - Tất cả đều có tên
 - Tất cả đều có số bảo hiểm xã hội
 - Các hàm kèm theo các thông tin cơ bản này giống nhau với tất cả nhân viên
- Lớp tổng quát có thể chứa tất cả những mô tả này về nhân viên

Lớp Employee

- Nhiều thành viên của lớp “employee” áp dụng cho tất cả các kiểu nhân viên
 - Các hàm truy cập
 - Các hàm biến đổi
 - Phần lớn các mục dữ liệu
 - SSN
 - Name
 - Pay
 - Tuy nhiên chúng ta sẽ không có các đối tượng thuộc lớp này

Lớp Employee

- Xét hàm `printCheck()`:
 - Luôn phải định nghĩa lại nó trong các lớp dẫn xuất
 - Do các kiểu nhân viên khác nhau có thể có séc ngân hàng khác nhau
 - Không thực sự có ý nghĩa với nhân viên chưa được tách biệt
 - Do vậy hàm `printCheck()` trong lớp `Employee` chỉ thực hiện công việc:
 - Đưa ra thông điệp lỗi: “`printCheck` called for undifferentiated employee!! Aborting...”

Dẫn xuất từ lớp Employee


- Các lớp được dẫn xuất từ lớp Employee:
 - Tự động bao gồm tất cả các biến thành viên
 - Tự động bao gồm tất cả các hàm thành viên
- Chúng ta nói rằng lớp dẫn xuất “kế thừa” các thành viên từ lớp cơ sở
- Sau đó có thể định nghĩa lại các thành viên đã có và thêm vào các thành viên mới

Giao diện của lớp dẫn xuất HourlyEmployee

```
1 //Day la file header hourlyemployee.h.  
2 //Day la giao dien cho lop HourlyEmployee.  
3 #ifndef HOURLYEMPLOYEE_H  
4 #define HOURLYEMPLOYEE_H  
5 #include <string>  
6 #include "employee.h"  
7 using std::string;  
8 namespace SavitchEmployees  
9 {
```

Giao diện của lớp dẫn xuất HourlyEmployee

```
10 class HourlyEmployee : public Employee
11 {
12 public:
13     HourlyEmployee();
14     HourlyEmployee(string theName, string theSsn,
15                     double theWageRate, double theHours);
16     void setRate(double newWageRate);
17     double getRate() const;
18     void setHours(double hoursWorked);
19     double getHours() const;
20     void printCheck();
21 private:
22     double wageRate;
23     double hours;
24 };
25 //SavitchEmployees
26 #endif //HOURLYEMPLOYEE_H
```



Bạn chỉ liệt kê khai báo của một hàm thành viên được kế thừa nếu bạn muốn thay đổi định nghĩa của hàm

Giao diện lớp HourlyEmployee

- Bắt đầu giống như các giao diện khác
 - Cấu trúc `#ifndef`
 - Bao gồm các thư viện cần thiết
 - Cũng bao gồm `employee.h`
- Đầu đề là:
`class HourlyEmployee : public Employee`
`{ ...`
 - Chỉ rõ được kế thừa công khai từ lớp `Employee`

Thêm vào lớp HourlyEmployee

- Giao diện lớp dẫn xuất chỉ liệt kê các thành viên mới hoặc được định nghĩa lại
 - Vì tất cả những thành viên được kế thừa khác đã được định nghĩa rồi
 - Tức là: tất cả các nhân viên đều có ssn, name, vân vân
- HourlyEmployee thêm vào
 - Các hàm tạo
 - Các biến thành viên wageRate, hours
 - Các hàm thành viên setRate(), getRate(), setHours(), getHours()

Định nghĩa lại lớp HourlyEmployee

- HourlyEmployee định nghĩa lại:
 - Hàm thành viên printCheck()
 - Hàm này nạp chồng thi hành hàm printCheck() từ lớp Employee
- Định nghĩa của nó phải nằm trong sự thi hành của lớp HourlyEmployee
 - Giống như các hàm thành viên khác được khai báo trong giao diện của HourlyEmployee

Thuật ngữ kế thừa

- Thường bắt trước các mối quan hệ gia đình
- Lớp cha
 - Chỉ lớp cơ sở
- Lớp con
 - Chỉ lớp dẫn xuất
- Lớp tổ tiên
 - Lớp là cha của cha ...
- Lớp hậu duệ
 - Ngược lại với tổ tiên

Hàm tạo trong lớp dẫn xuất

- Hàm tạo lớp cơ sở không được kế thừa trong lớp dẫn xuất
 - Nhưng chúng có thể được gọi trong hàm tạo lớp dẫn xuất
- Hàm tạo lớp cơ sở phải khởi tạo tất cả các biến thành viên lớp cơ sở
 - Các biến này được kế thừa bởi lớp dẫn xuất
 - Hàm tạo lớp dẫn xuất cần gọi tới hàm tạo lớp cơ sở
 - Đây là công việc đầu tiên của hàm tạo lớp dẫn xuất

Ví dụ hàm tạo lớp dẫn xuất

- Xét cú pháp của hàm tạo HourlyEmployee:

```
HourlyEmployee::HourlyEmployee(string theName,  
                                string theNumber, double theWageRate,  
                                double theHours)  
    : Employee(theName, theNumber),  
      wageRate(theWageRate), hours(theHours)  
{  
    //Cổ tình để trống  
}
```
- Phần sau : là phần khởi tạo
 - Bao gồm lời gọi tới hàm tạo Employee

Một hàm tạo HourlyEmployee khác

- Một hàm tạo khác:

```
HourlyEmployee::HourlyEmployee()  
    : Employee(), wageRate(0), hours(0)  
{  
    //Cố tình để trống  
}
```

- Phiên bản mặc định của hàm tạo lớp cơ sở được gọi (không đối số)
- Luôn nên gọi một trong các hàm tạo lớp cơ sở

Hàm tạo: Không có lời gọi lớp cơ sở

- Hàm tạo lớp dẫn xuất luôn nên gọi đến một trong các hàm tạo lớp cơ sở
- Nếu bạn không làm điều này:
 - Hàm tạo mặc định lớp cơ sở sẽ tự động được gọi
- Định nghĩa hàm tạo tương đương:

```
HourlyEmployee::HourlyEmployee()  
    : wageRate(0), hours(0)  
{ }
```

Lỗi thường gặp: Dữ liệu private lớp cơ sở

- Lớp dẫn xuất kế thừa các biến thành viên private
 - Nhưng vẫn không thể truy cập trực tiếp chúng
 - Ngay cả thông qua các hàm thành viên lớp dẫn xuất
- Các biến thành viên private chỉ có thể được truy cập bằng tên trong các hàm thành viên của lớp mà ở đó chúng được định nghĩa

Lỗi thường gặp: Hàm thành viên private lớp cơ sở

- Điều tương tự cũng xảy ra với các hàm thành viên lớp cơ sở
 - Không thể được truy cập bên ngoài giao diện và sự thi hành của lớp cơ sở
 - Thậm chí trong các định nghĩa hàm thành viên lớp dẫn xuất

Lỗi thường gặp: Hàm thành viên private lớp cơ sở

- Dễ mắc lỗi hơn so với các biến thành viên
 - Các biến thành viên có thể được truy cập gián tiếp bằng các hàm thành viên truy cập hoặc biến đổi
 - Các hàm thành viên đơn giản là không khả dụng
- Điều cần lưu ý
 - Hàm thành viên private chỉ nên là các hàm phụ trợ
 - Chỉ nên sử dụng chúng trong lớp chúng được định nghĩa

Bỏ từ protected

- Là sự phân loại mới cho các thành viên lớp
- Cho phép truy cập bằng tên trong lớp dẫn xuất
 - Nhưng không thể truy cập ở nơi nào khác
 - Không được truy cập bằng tên trong các lớp khác
- Trong lớp nó được định nghĩa → hành động như private
- Xem như được bảo vệ trong lớp dẫn xuất
 - Cho phép các dẫn xuất trong tương lai
- Cảm giác như điều này vi phạm việc che dấu thông tin

Định nghĩa lại hàm thành viên

- Giao diện của lớp dẫn xuất:
 - Chứa các khai báo của các hàm thành viên mới
 - Chứa các khai báo của các hàm thành viên kế thừa được thay đổi
 - Các hàm thành viên kế thừa không được khai báo
- Sự thi hành của lớp dẫn xuất sẽ:
 - Định nghĩa các hàm thành viên mới
 - Định nghĩa lại các hàm kế thừa đã khai báo

Định nghĩa lại vs. Nạp chồng

- Rất khác nhau
- Định nghĩa lại trong lớp dẫn xuất
 - Danh sách tham số giống nhau
 - Về cơ bản là viết lại hàm tương tự
- Nạp chồng
 - Danh sách tham số khác nhau
 - Định nghĩa hàm mới nhận các tham số khác
 - Các hàm được nạp chồng phải có các ký hiệu khác nhau

Một ký hiệu hàm

- Định nghĩa của một ký hiệu bao gồm:
 - Tên hàm
 - Chuỗi các kiểu trong danh sách tham số
 - bao gồm thứ tự, số lượng, các kiểu
- Ký hiệu không bao gồm:
 - Kiểu trả về
 - Từ khóa const
 - &

Truy cập hàm cơ sở được định nghĩa lại

- Khi được định nghĩa lại trong lớp dẫn xuất, định nghĩa của lớp cơ sở không mất đi
- Có thể sử dụng nó theo cách sau:
Employee JaneE;
HourlyEmployee SallyH;
JaneE.printCheck(); → gọi hàm printCheck của Employee
SallyH.printCheck(); → gọi hàm printCheck của
HourlyEmployee
SallyH.Employee::printCheck(); → gọi hàm printCheck của
Employee
- Ở đây không có ý nghĩa, nhưng sẽ hữu ích trong một số trường hợp

Hàm không được kế thừa

- Tất cả các hàm thông thường của lớp cơ sở được kế thừa trong lớp dẫn xuất
- Ngoại trừ:
 - Các hàm tạo (đã được xét)
 - Các hàm hủy
 - Hàm tạo sao chép
 - Toán tử gán

Toán tử gán và hàm tạo sao chép

- Toán tử gán nạp chồng và hàm tạo sao chép không được kế thừa
 - Nhưng có thể được sử dụng trong các định nghĩa lớp dẫn xuất
 - Thường phải được sử dụng
 - Tương tự như cách hàm tạo lớp dẫn xuất gọi tới hàm tạo lớp cơ sở

Ví dụ toán tử gán

- Cho “Derived” được dẫn xuất từ “Base”:

```
Derived& Derived::operator =(const Derived & rightSide)
{
    Base::operator =(rightSide);
    ...
}
```
- Lưu ý dòng lệnh
 - Gọi toán tử gán từ lớp cơ sở
 - Việc này gán giá trị cho tất cả các biến thành viên kế thừa
 - Sau đó thiết lập giá trị cho các biến mới của lớp dẫn xuất

Ví dụ hàm tạo sao chép

- Xét:

```
Derived::Derived(const Derived& Object)
                        : Base(Object), ...
{...}
```

- Sau : là lời gọi tới hàm tạo sao chép cơ sở
 - Thiết lập giá trị cho các biến thành viên kế thừa của đối tượng lớp dẫn xuất được tạo
 - Lưu ý Object thuộc kiểu Derived, nhưng nó cũng thuộc kiểu Base, nên đối số là đúng

Hàm hủy trong lớp dẫn xuất

- Nếu các hàm hủy lớp cơ sở chính xác:
 - Dễ dàng viết hàm hủy lớp dẫn xuất
- Khi hàm hủy lớp dẫn xuất được gọi:
 - Tự động gọi hàm hủy lớp cơ sở
 - Do vậy không cần lời gọi tường minh
- Do vậy hàm hủy lớp dẫn xuất chỉ cần quan tâm đến các biến lớp dẫn xuất
 - Và bất cứ dữ liệu nào chúng trở tới
 - Hàm hủy lớp cơ sở tự động xử lý dữ liệu kế thừa

Thứ tự gọi hàm hủy

- Xét:
lớp B dẫn xuất từ lớp A
lớp C dẫn xuất từ lớp B
$$A \leftarrow B \leftarrow C$$
- Khi đối tượng của lớp C đi ra ngoài phạm vi:
 - Hàm hủy lớp C được gọi trước nhất
 - Sau đó hàm hủy lớp B được gọi
 - Cuối cùng hàm hủy lớp A được gọi
- Ngược lại với thứ tự gọi các hàm tạo

Mối quan hệ “là một” và “có một”

- Sự kế thừa:
 - Được xem là mối quan hệ lớp “là một”
 - Ví dụ, HourlyEmployee “là một” Employee
 - Một Convertible “là một” Automobile
- Lớp bao gồm các đối tượng của một lớp khác như là dữ liệu thành viên của nó
 - Được xem là mối quan hệ lớp “có một”
 - Ví dụ, một lớp “có một” đối tượng của lớp khác là dữ liệu của nó

Kế thừa protected và private

- Các dạng kế thừa mới
 - Cả hai hiếm khi được sử dụng
- Kế thừa protected:
class SalariedEmployee : protected Employee
{...}
 - Các thành viên public trong lớp cơ sở trở thành protected trong lớp dẫn xuất
- Kế thừa private
class SalariedEmployee : private Employee
{...}
 - Tất cả thành viên trong lớp cơ sở trở thành private trong lớp dẫn xuất

Đa kế thừa

- Lớp dẫn xuất có thể có nhiều hơn một lớp cơ sở
 - Cú pháp bao gồm các lớp cơ sở được tách biệt bởi dấu phẩy:
class derivedMulti : public base1, base2
{...}
- Khả năng nhập nhằng là rất cao
- Chứa đựng nhiều rủi ro
 - Một số người cho rằng không nên sử dụng đa kế thừa
 - Chỉ nên được sử dụng bởi những người lập trình có kinh nghiệm

Tóm tắt

- Kế thừa cung cấp việc sử dụng lại mã lệnh
 - Cho phép một lớp dẫn xuất từ một lớp khác, và thêm vào các thuộc tính
- Các đối tượng lớp dẫn xuất kế thừa các thành viên lớp cơ sở
 - Và có thể đưa thêm các thành viên
- Các biến thành viên private trong lớp cơ sở không được phép truy cập bằng tên trong lớp dẫn xuất
- Các hàm thành viên private không được kế thừa

Tóm tắt

- Có thể định nghĩa lại các hàm thành viên được kế thừa
 - Để thể hiện sự khác biệt trong lớp dẫn xuất
- Các thành viên protected trong lớp cơ sở
 - Có thể được truy cập bằng tên trong các hàm thành viên lớp dẫn xuất
- Toán tử gán nạp chồng không được kế thừa
 - Nhưng có thể được gọi từ lớp dẫn xuất
- Các hàm tạo không được kế thừa
 - Được gọi từ hàm tạo của lớp dẫn xuất