

Bài 1
Tổng quan
Lập trình hướng
đối tượng

Trịnh Thành Trung

trungtt@soict.hust.edu.vn

Nội dung

1. Kỹ thuật lập trình
2. Kỹ thuật hướng đối tượng
3. Các khái niệm cơ bản
4. Các nguyên lý
5. Phân tích thiết kế hướng đối tượng

1

Kỹ thuật lập trình

Lập trình hướng đối tượng là một kỹ thuật lập trình. Vậy kỹ thuật lập trình là gì?



Kỹ thuật lập trình

- "Lập trình hướng đối tượng" là một kỹ thuật lập trình. Vậy "kỹ thuật lập trình" là gì?
- Kỹ thuật lập trình: Kỹ thuật thực thi một giải pháp phần mềm (cấu trúc dữ liệu + giải thuật) dựa trên nền tảng một phương pháp luận (methodology) và một hoặc nhiều ngôn ngữ lập trình phù hợp với yêu cầu đặc thù của ứng dụng.

Kỹ thuật lập trình

"Phương pháp luận"

- Các mô thức lập trình
- Các ý tưởng, thuật toán để giải quyết vấn đề
- Phong cách trình bày trong lập trình
- Văn hóa lập trình

Kỹ thuật lập trình

"Ngôn ngữ lập trình"

- Mô thức - nguyên tắc chung cơ bản
- Cú pháp - xác định cái gì là hợp lệ trong mã nguồn
- Ngữ nghĩa - ngữ pháp của ngôn ngữ lập trình

Ngôn ngữ lập trình

- Ngôn ngữ?
 - Phương tiện để giao tiếp
 - Hệ thống ký hiệu để diễn đạt

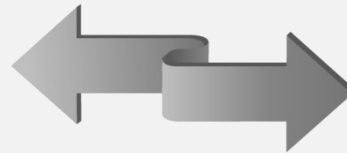


Ngôn ngữ lập trình

- Ngôn ngữ máy
 - Các chỉ thị được thể hiện bằng các chữ số nhị phân 1 và 0.



1101010101101010
1010100010101010



Ngôn ngữ lập trình

- Ngôn ngữ lập trình
 - Là ngôn ngữ được chuẩn hóa
 - Cả con người và máy tính có thể đọc và hiểu được
 - Sử dụng chương trình dịch tương ứng để giao tiếp với máy tính



```
for (int j = 0; j < loc; j++) res[j] = buf[j];
return res;

public void decodeMessage(int[] res) {
    for (int i = 0; i < res.length; i++) {
        res[i] = checkRes[i];
    }
}

public int[] decodeMessage(int[] res) {
    for (int i = 0; i < MAX_RES_LEN; i++) buf[i] = 0;
    i = 0;
    for (int j = 0; j < res.length; j++) {
        buf[i++] = res[j];
    }
}

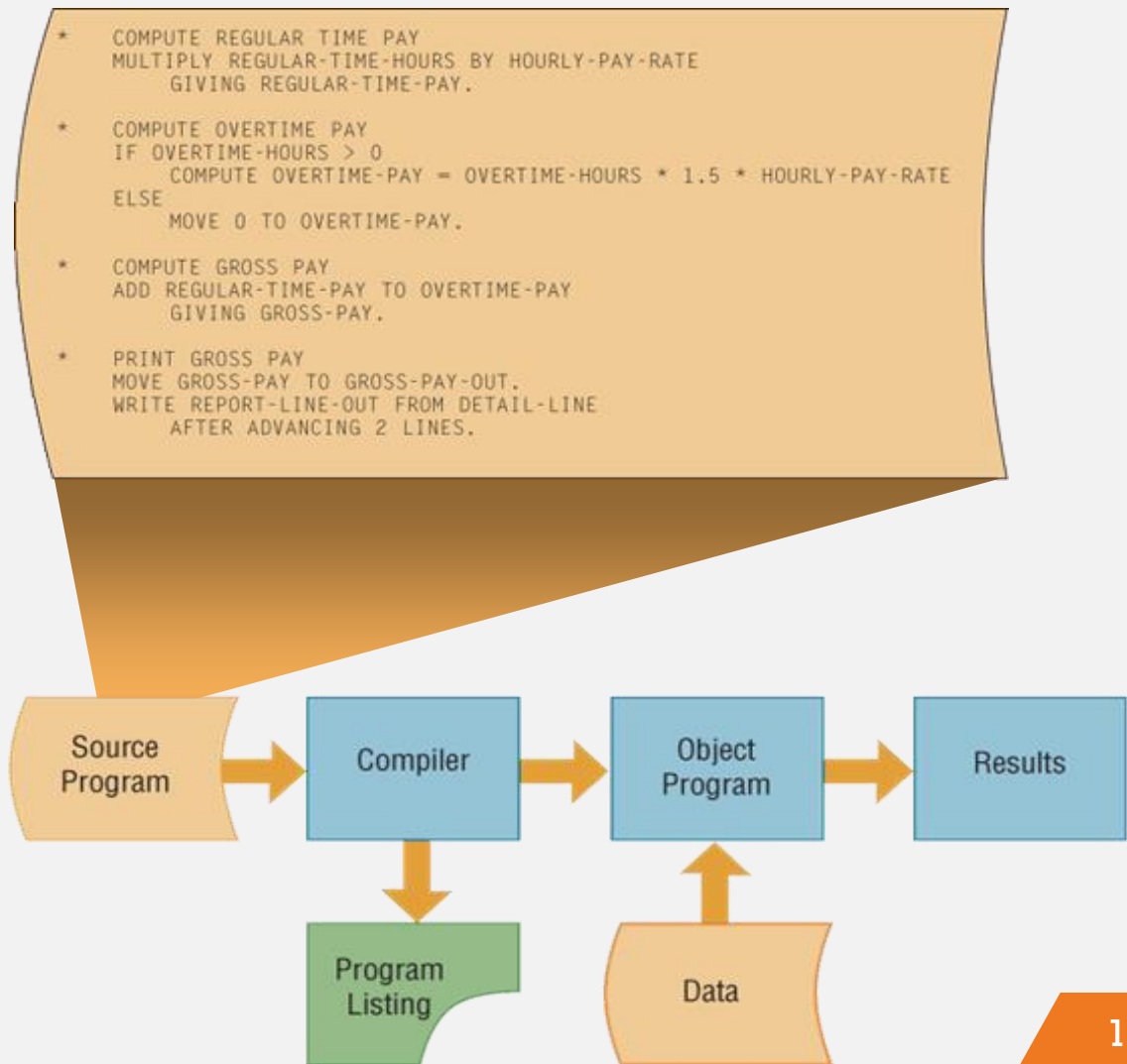
return null;

public int[] extractMessage(int[] res) {
    for (int i = 0; i < MAX_RES_LEN; i++) buf[i] = 0;
    int loc = 0, i = 0;
    while (i < res.length) {
```

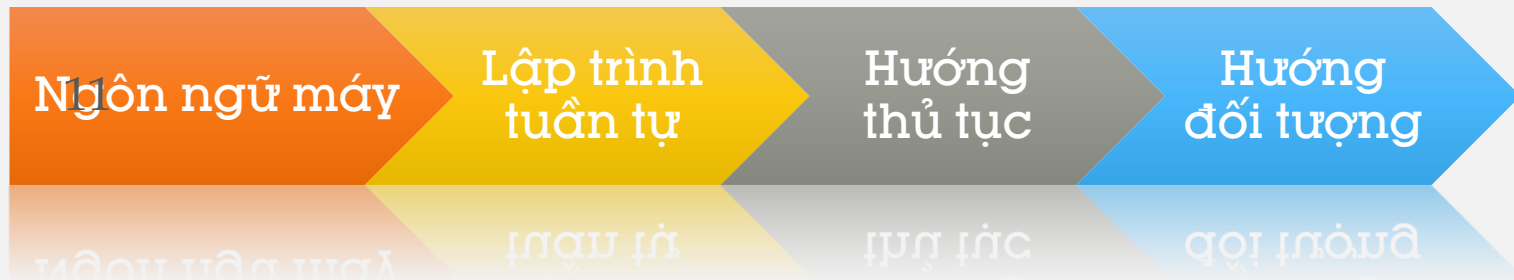
Trình dịch

Trình dịch - Compiler

Là chương trình thực hiện biên dịch toàn bộ chương trình nguồn thành mã máy trước khi thực hiện



Sự phát triển của ngôn ngữ lập trình



Sự phát triển của ngôn ngữ lập trình

- Lập trình tuần tự
 - Mã nguồn được viết dưới dạng "đầu tiên làm thế này, sau đó làm thế kia"
 - Khó sửa lỗi, bảo trì.

```
                RELOAD EQU 0E6H    ; defining reload constant for baudrate generation
                ORG 0000H          ; org directive
                SJMP START        ; jump to main program

SENDCH:  ORG 0023H                ; ISR for RI/TI interrupt
                CLR TI              ; clear transmit flag
                MOV SBUF, #'A'     ; send the ASCII value of 'A'
                RETI               ; return back to main program

START:    ANL PCON, #7FH          ; Set SMOD=0
                ANL TMOD, #0FH     ; Alter only the setting of Timer-1
                ORL TMOD, #20H     ; Timer-1 in mode-2
                MOV TH1, #RELOAD   ; Move the reload value to TH1
                SETB TR1           ; start Timer-1 for baud rate generation
                MOV SCON, #40H     ; set serial port in mode-1
                ORL IE, #90H       ; Enable serial port interrupt

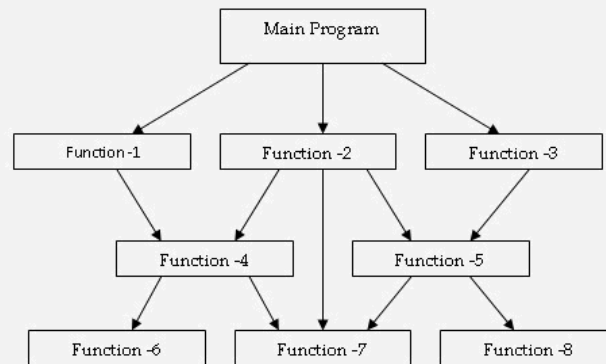
                MOV SBUF, #'A'     ; Transmit a character

WAIT:    SJMP WAIT              ; wait till interrupt occurs

                END
```

Sự phát triển của ngôn ngữ lập trình

- Lập trình hướng thủ tục (Lập trình cấu trúc)
 - Xây dựng chương trình dựa trên các hàm/thủ tục/chương trình con
 - Dữ liệu và xử lý (hàm) tách rời nhau
 - Các hàm không bắt buộc phải tuân theo một cách thức chung truy cập vào dữ liệu



Trừu tượng hóa

- Sự phát triển của các ngôn ngữ lập trình chính là sự phát triển của quá trình trừu tượng hóa (*abstraction*)
 - Assembly : Trừu tượng hóa kiểu dữ liệu/chỉ thị cơ bản
`MOV TH1, #RELOAD`
 - Ngôn ngữ cấu trúc: Trừu tượng hóa điều khiển (control abstraction) + trừu tượng hóa chức năng (functional abstraction)

2

Kỹ thuật hướng đối tượng

Giới thiệu về công nghệ đối tượng và kỹ thuật hướng đối tượng



Đối tượng

- Đối tượng là gì?

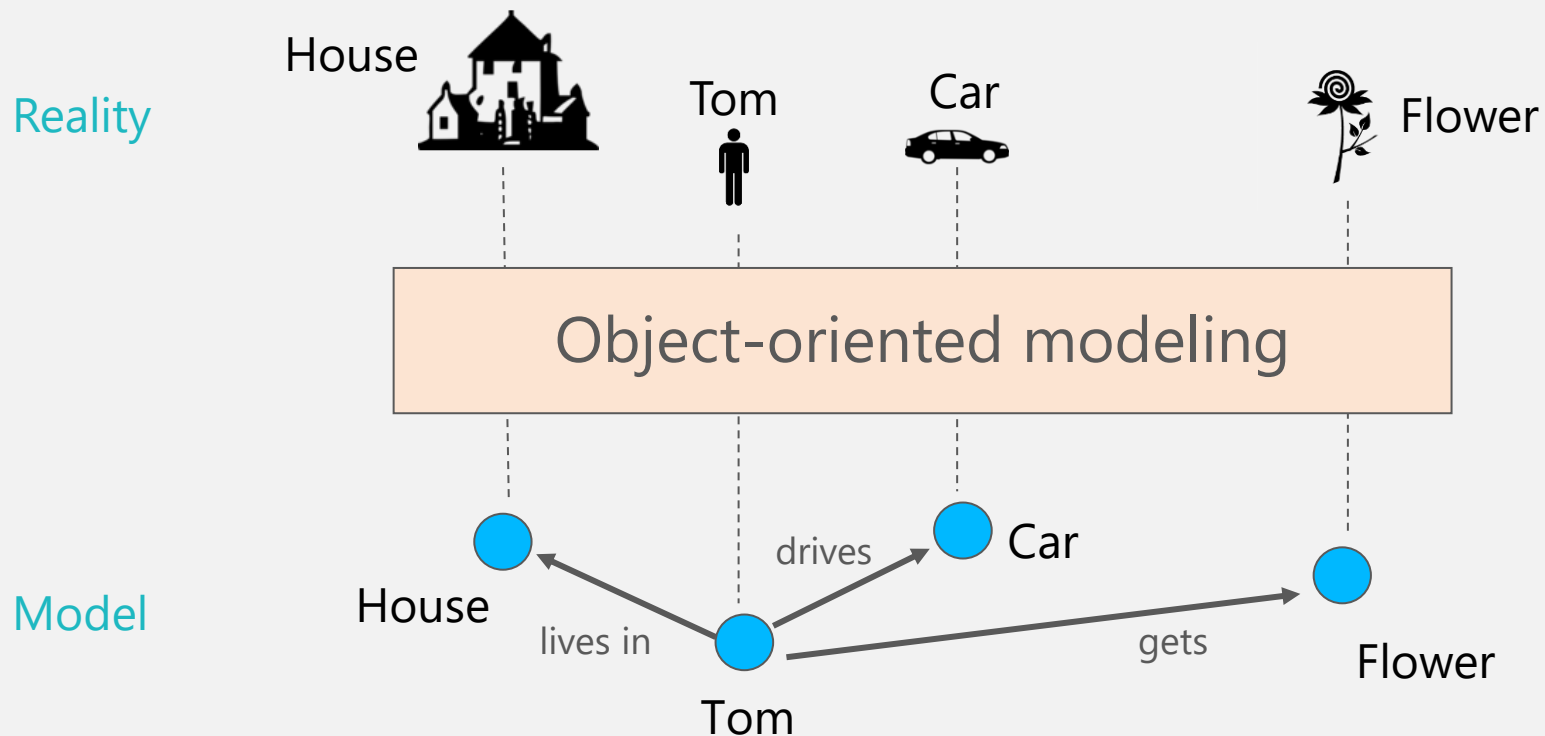
"Tất cả mọi thứ đều là đối tượng"

-Alan Kay



Lập trình hướng đối tượng

- Coi chương trình phần mềm là một tập hợp các đối tượng tương tác với nhau*



Lập trình hướng đối tượng

- *Mỗi đối tượng trong chương trình có các dữ liệu độc lập của mình và chiếm bộ nhớ riêng của mình.*
- *Mỗi đối tượng đều có dạng đặc trưng của lớp các đối tượng đó.*
- *Tất cả các đối tượng thuộc về cùng một lớp đều có các hành vi giống nhau*

- Alan Kay

Trừu tượng hóa

- Sự phát triển của các ngôn ngữ lập trình chính là sự phát triển của quá trình trừu tượng hóa (*abstraction*)
- Lập trình hướng đối tượng
 - Trừu tượng hóa dữ liệu (data abstraction)
 - Coi các dữ liệu trong chương trình là các đối tượng

3

Các khái niệm

Các khái niệm cơ bản trong lập trình hướng đối tượng



Đối tượng

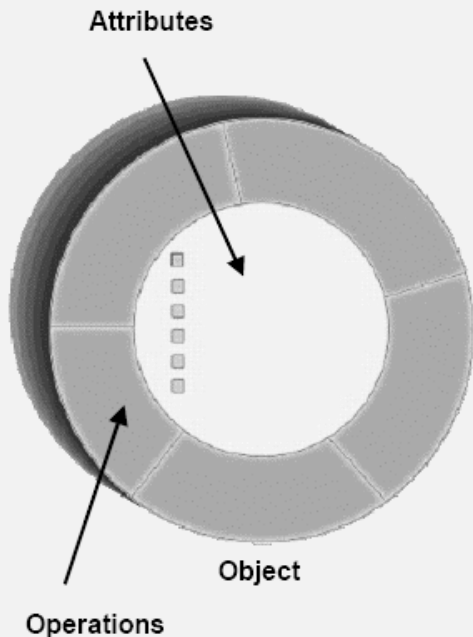
- Trong thế giới thực
 - VD: Sinh viên, ô tô, màu sắc...
- Mỗi đối tượng đều có:
 - Các thông tin, trạng thái
 - Ví dụ: Các thông tin về ô tô có màu sắc, tốc độ, năm sx...
 - Các hoạt động
 - Ví dụ: Tăng ga, phanh, giảm tốc, đi đến một địa điểm...



Đối tượng

	Trạng thái	Hành vi	
Con chó	Tên Màu sắc Giống chó Cảm xúc	Sủa Vẫy đuôi Ăn Chạy	
Ô tô	Hãng sản xuất Kích thước Màu sắc Giá tiền	Tăng tốc Giảm tốc Đâm	
Tài khoản	Tên tài khoản Số tài khoản Ngân hàng Số dư	Rút tiền Gửi tiền Kiểm tra số dư	

Đối tượng



- Mô hình hóa vào trong lập trình: Đóng gói thành trạng thái (state) và hành vi (behavior).
- Trạng thái được biểu diễn bởi các thuộc tính (attributes) và các mối quan hệ (relationships).
- Hành vi được biểu diễn bởi các thao tác (operations) hay phương thức (methods).

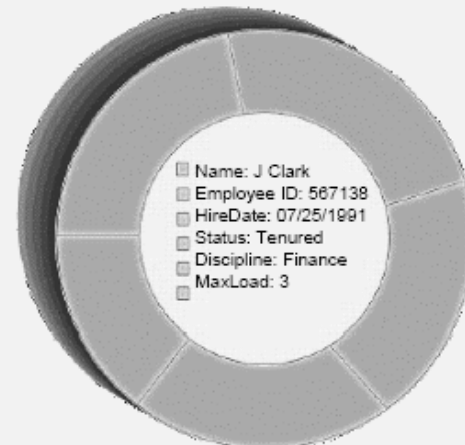
Trạng thái và hành vi

Trạng thái

- Trạng thái của một đối tượng là một trong các điều kiện tại đó mà đối tượng tồn tại.
- Trạng thái của một đối tượng có thể thay đổi theo thời gian.



Name: J Clark
Employee ID: 567138
Date Hired: July 25, 1991
Status: Tenured
Discipline: Finance
Maximum Course Load: 3 classes



Professor Clark

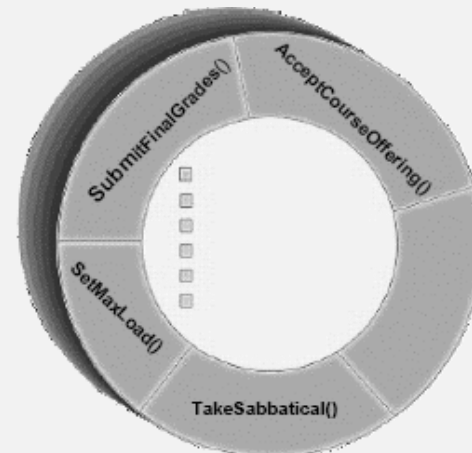
Trạng thái và hành vi

Hành vi

- Hành vi quyết định đối tượng đó hành động và đáp trả như thế nào đối với bên ngoài.
- Hành vi nhìn thấy được của một đối tượng được mô hình thành một tập các thông điệp nó có thể đáp trả (các thao tác mà đối tượng đó thực hiện).



Professor Clark's behavior
Submit Final Grades
Accept Course Offering
Take Sabbatical
Maximum Course Load: 3 classes

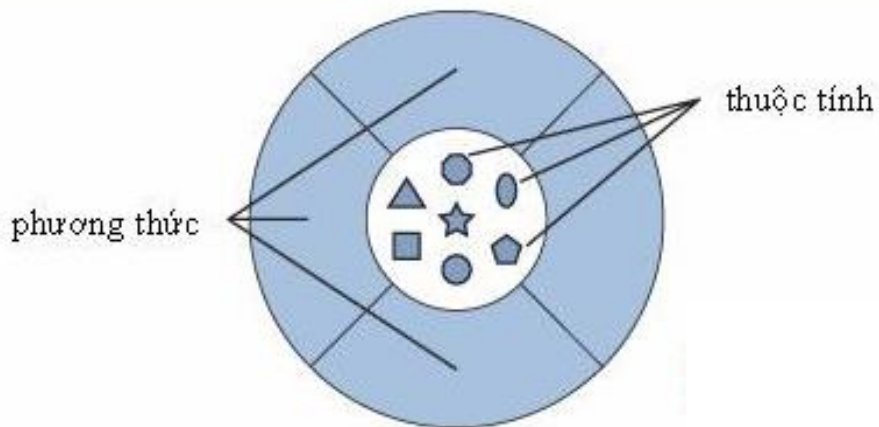


Professor Clark

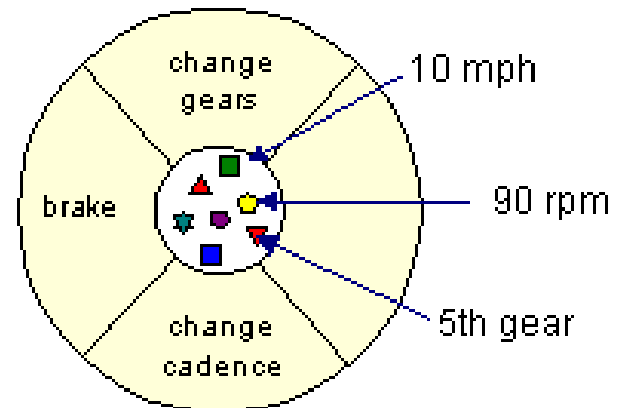
Đối tượng phần mềm

- Đối tượng (object) là một thực thể phần mềm bao bọc các thuộc tính và các phương thức liên quan.
 - Thuộc tính được xác định bởi giá trị cụ thể gọi là **thuộc tính thể hiện**.
 - Một đối tượng cụ thể được gọi là một **thể hiện**.

Đối tượng phần mềm

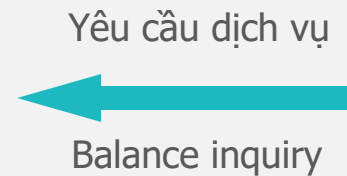
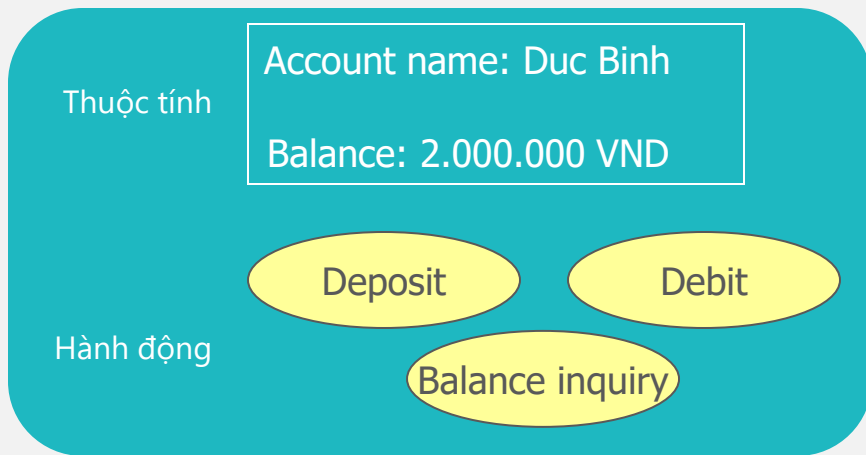


Đối tượng phần mềm Xe Đạp

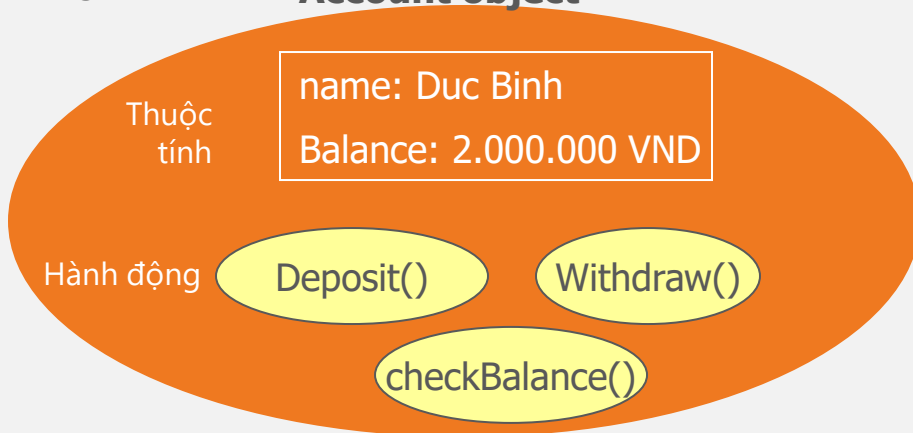


Bài toán thực tiễn

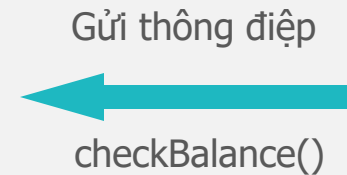
Quản lý tài khoản ngân hàng



Không gian phần mềm
Account object



User object



Lớp

- Một **lớp** là một thiết kế (blueprint) hay mẫu (prototype) cho các đối tượng cùng kiểu
 - Ví dụ: lớp XeDap là một thiết kế chung cho nhiều đối tượng xe đạp được tạo ra
- Lớp định nghĩa các thuộc tính và các phương thức chung cho tất cả các đối tượng của cùng một loại nào đó
- Một đối tượng là một thể hiện cụ thể của một lớp.
 - Ví dụ: mỗi đối tượng xe đạp là một thể hiện của lớp XeDap
- Mỗi thể hiện có thể có những thuộc tính thể hiện khác nhau
 - Ví dụ: một xe đạp có thể đang ở bánh răng thứ 5 trong khi một xe khác có thể là đang ở bánh răng thứ 3.

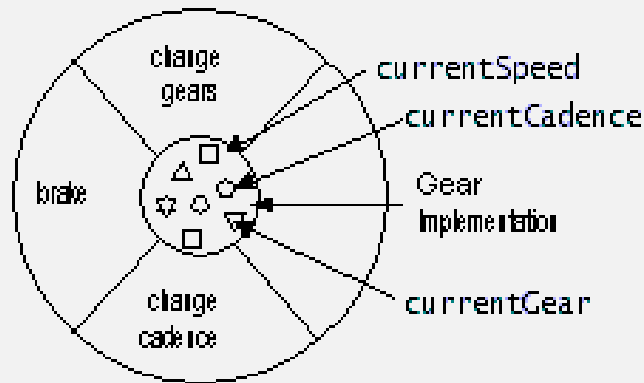
Lớp và đối tượng

Lớp Xe ô tô

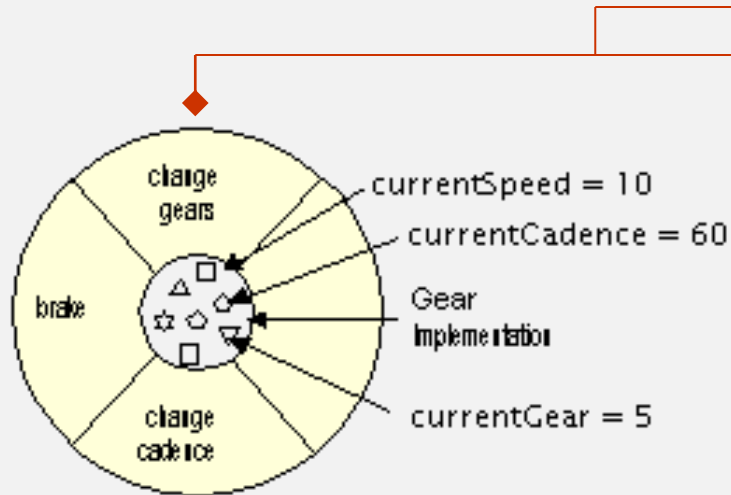


Ví dụ Lớp Xe đạp

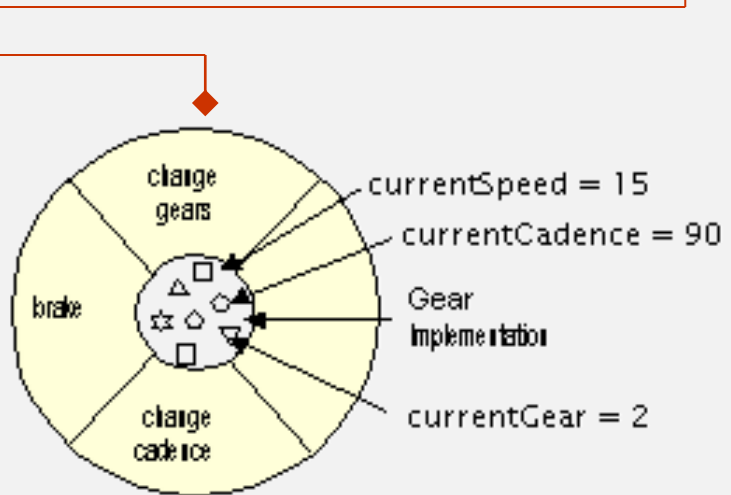
Khai báo cho lớp XeDap



Đối tượng của lớp XeDap

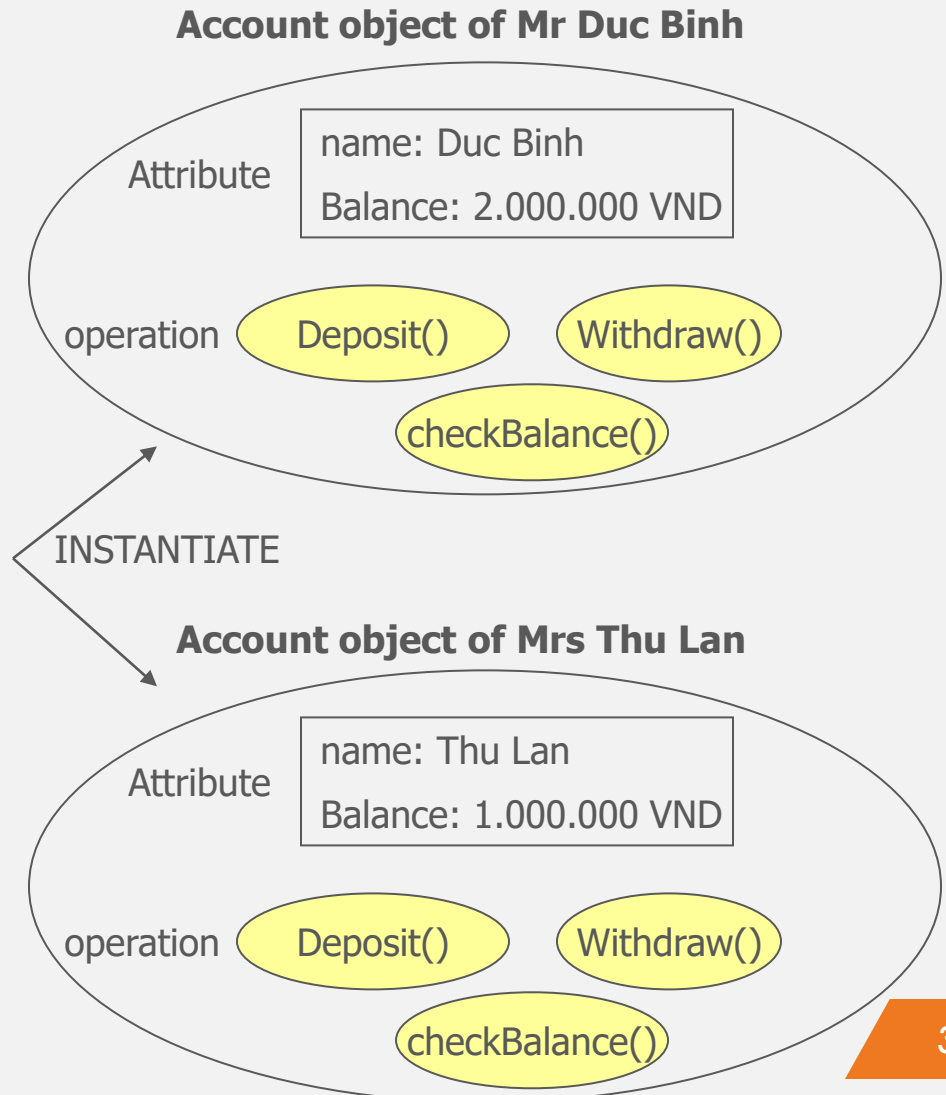
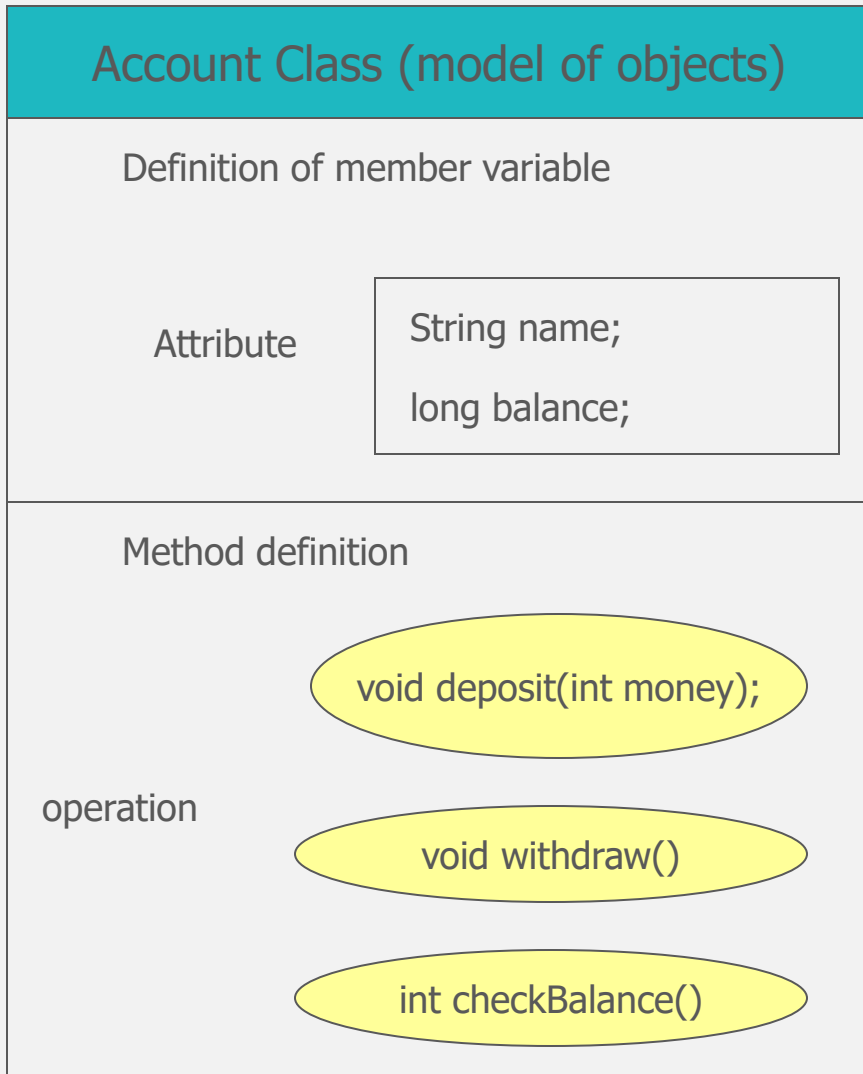


MyBike



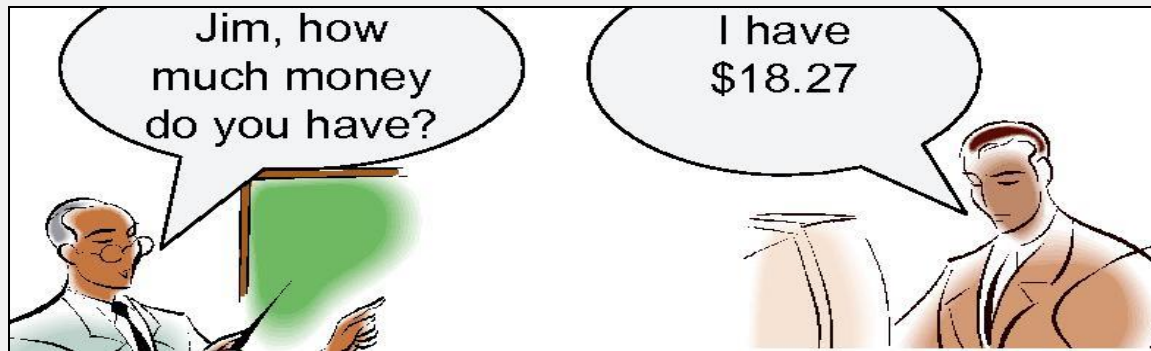
YourBike

Lớp và Đối tượng

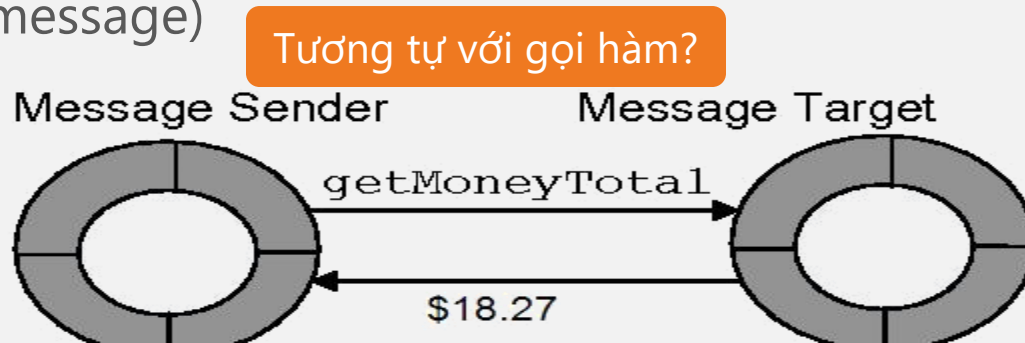


Tương tác giữa các đối tượng

- Các đối tượng trong thế giới thực có thể tương tác được với nhau



- Trong lập trình
 - Các đối tượng giao tiếp với nhau bằng cách gửi thông điệp (message)

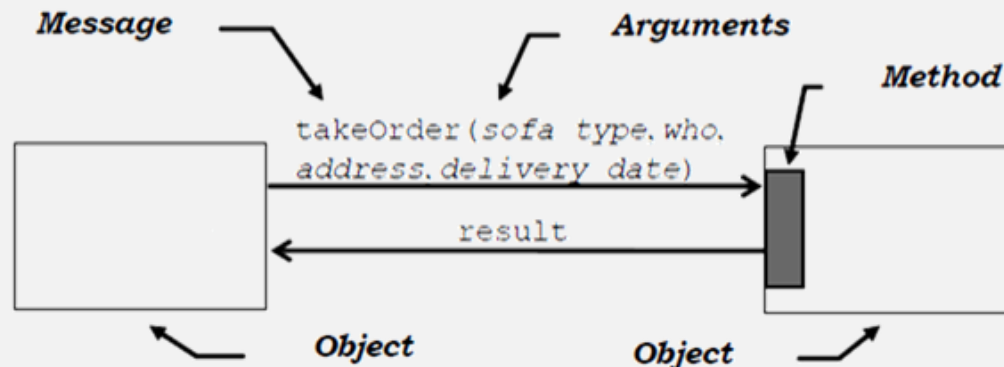


Gọi hàm vs. Gửi thông điệp

- Gọi hàm (call function)
 - Chỉ ra chính xác đoạn mã nào sẽ được thực hiện.
 - Chỉ có duy nhất một sự thực thi của một hàm với một tên nào đó.
 - Không có hai hàm trùng tên
- Gửi thông điệp (send message)
 - Yêu cầu một dịch vụ từ một đối tượng và đối tượng sẽ quyết định cần phải làm gì
 - Các đối tượng khác nhau sẽ có các cách thực thi các thông điệp theo cách khác nhau.

Thông điệp vs. Phương thức

- Thông điệp
 - Được gửi từ đối tượng này đến đối tượng kia, không bao gồm đoạn mã thực sự sẽ được thực thi
- Phương thức
 - Thủ tục/hàm trong ngôn ngữ lập trình cấu trúc
 - Là sự thực thi dịch vụ được yêu cầu bởi thông điệp
 - Là đoạn mã sẽ được thực thi để đáp ứng thông điệp được gửi đến cho đối tượng



4

Các nguyên lý cơ bản

Trừu tượng hóa, đóng gói, module hóa, thừa kế, đa hình.



Các nguyên lý cơ bản

LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG

Trừu tượng hóa
(*Abstraction*)

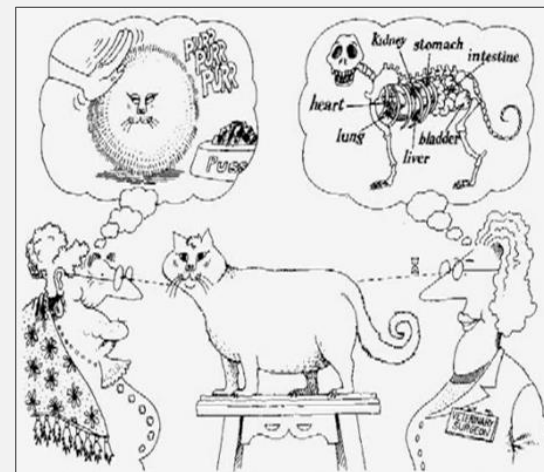
Đóng gói
(*Encapsulation*)

Thừa kế
(*Inheritance*)

Đa hình
(*Polymorphism*)

Trừu tượng hóa

- Trừu tượng hóa
 - Là quá trình loại bỏ đi các thông tin cụ thể và giữ lại những thông tin chung.
 - Tập trung vào các đặc điểm cơ bản của thực thể, các đặc điểm phân biệt nó với các loại thực thể khác.
 - Phụ thuộc vào góc nhìn
 - Quan trọng trong ngữ cảnh này nhưng lại không có ý nghĩa nhiều trong ngữ cảnh khác.

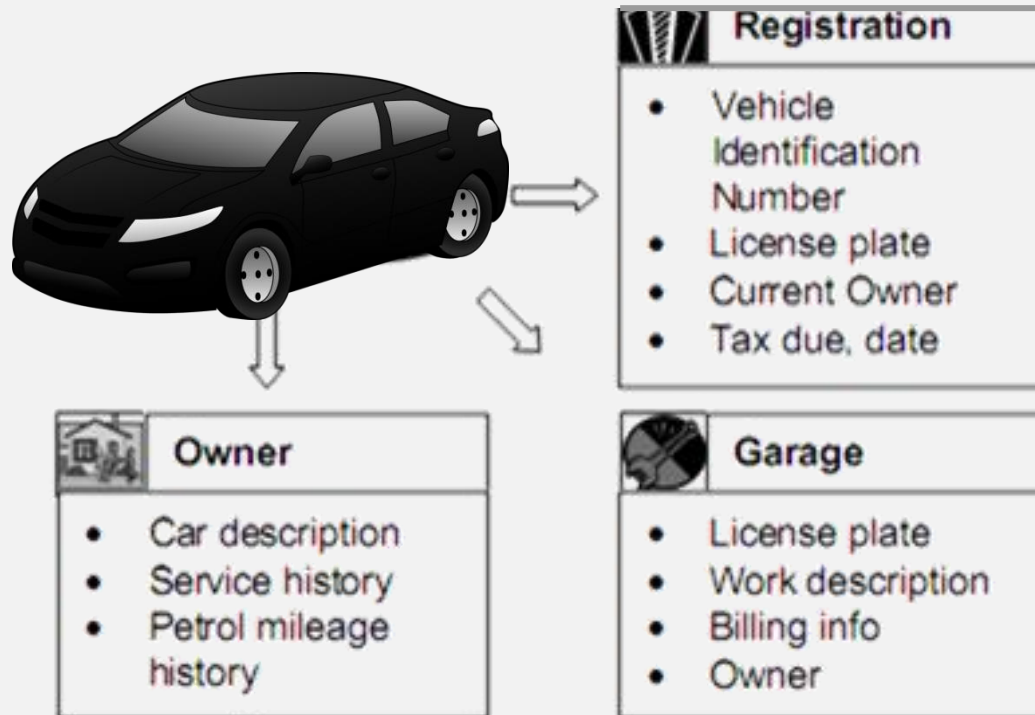


Ví dụ

- Bài toán Quản lý sinh viên

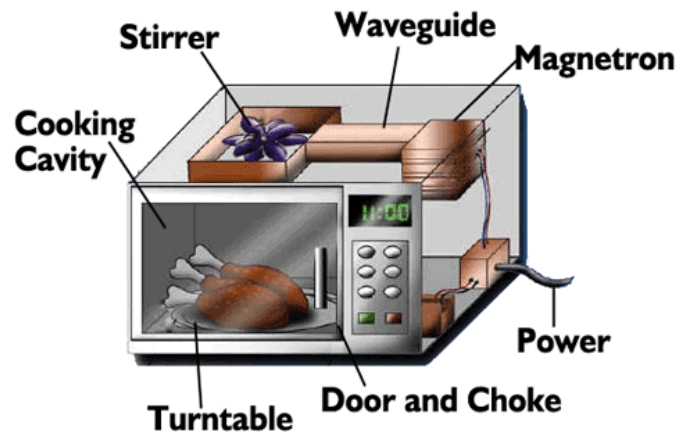
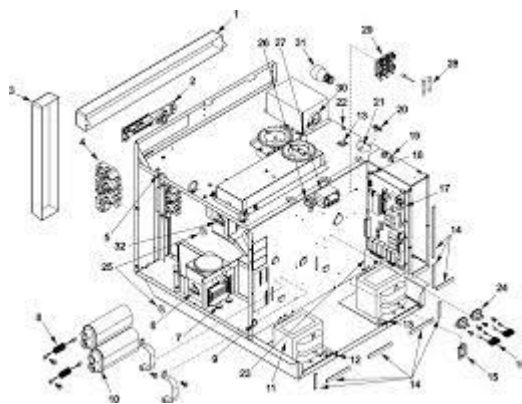
Trừu tượng hóa

- Phụ thuộc vào góc nhìn:



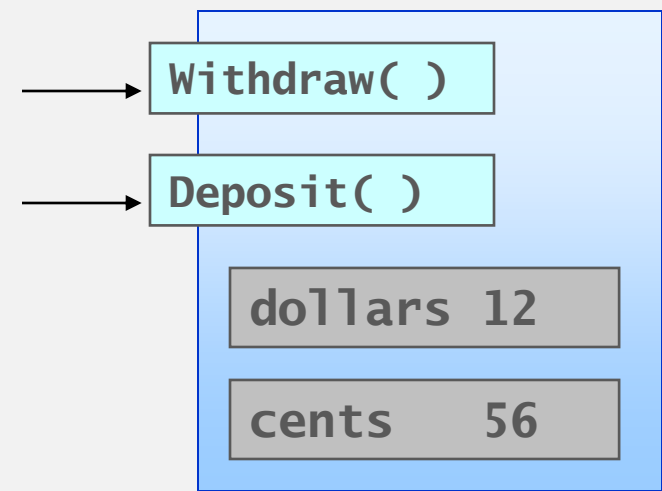
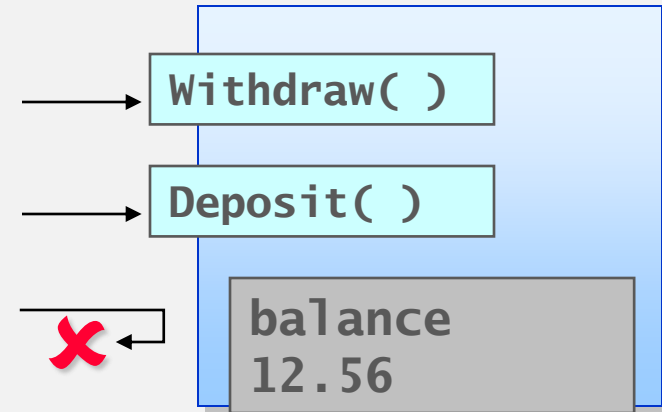
Đóng gói

- Đóng gói
 - Che giấu, ẩn đi chi tiết thực hiện bên trong
 - Cung cấp cho thế giới bên ngoài một giao diện
 - Người dùng không phụ thuộc vào việc sửa đổi sự thực thi bên trong



Đóng gói

- Cho phép điều khiển
 - Việc sử dụng đối tượng được kiểm soát thông qua các method public
- Hỗ trợ sự thay đổi
 - Việc sử dụng đối tượng không bị ảnh hưởng nếu dữ liệu nội tại (private) bị thay đổi



Đóng gói

- Cho phép module hóa
 - Chia nhỏ hệ thống phức tạp thành những thành phần nhỏ có thể quản lý được.
 - Cho phép người dùng hiểu được về hệ thống.

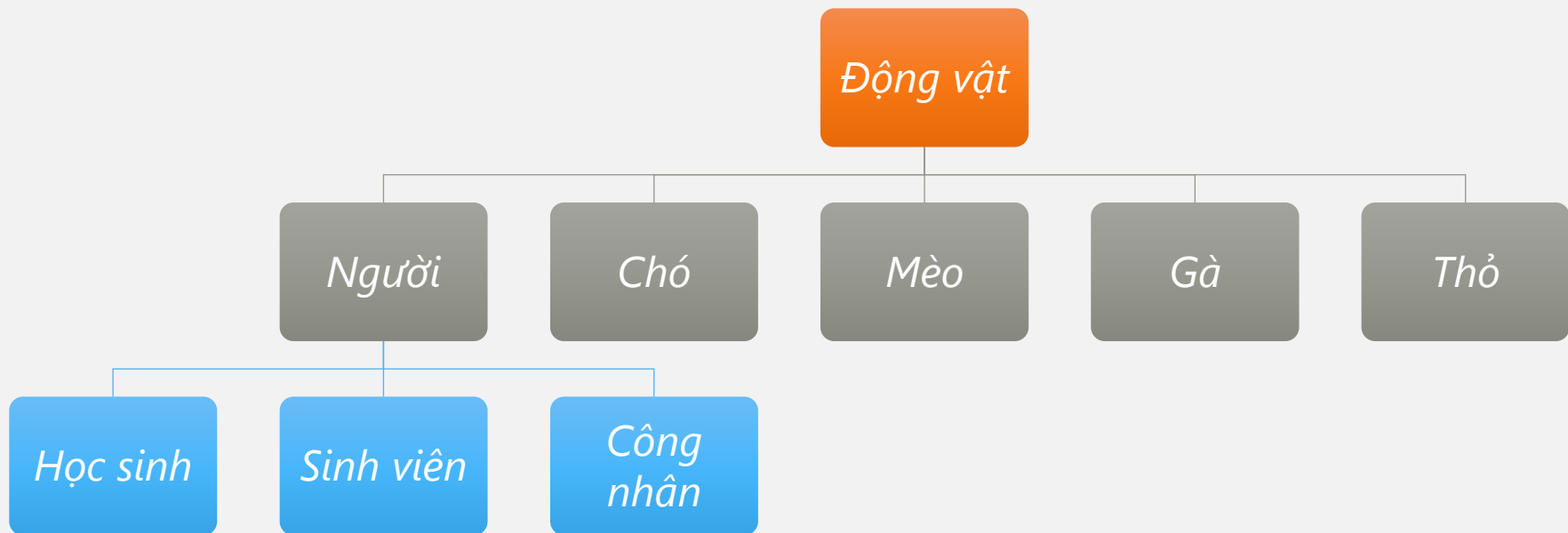


Thừa kế

- Phân cấp
 - Xếp hạng hay xếp thứ tự các mức trừu tượng vào một cấu trúc cây
 - Các phần tử ở cùng cấp trong sơ đồ phân cấp thì có cùng mức trừu tượng hóa
 - Tổ chức để phân loại. Sử dụng phân cấp rất dễ dàng nhận ra sự giống và khác nhau giữa các đối tượng

Thừa kế

Tăng mức độ trừu tượng hóa



Giảm mức độ trừu tượng hóa

Đa hình

- Polymorphism: Nhiều hình thức thực hiện, nhiều kiểu tồn tại
- Đa hình trong lập trình
 - Đa hình phương thức:
 - Phương thức trùng tên, phân biệt bởi danh sách tham số.
 - Đa hình đối tượng
 - Nhìn nhận đối tượng theo nhiều kiểu khác nhau
 - Các đối tượng khác nhau cùng đáp ứng chung danh sách các thông điệp có giải nghĩa thông điệp theo cách thức khác nhau.



Đối tượng này là giáo viên hay là lập trình viên?

5

Phân tích thiết kế hướng đối tượng

Object Oriented Analysis and Design (OOAD)



Phân tích thiết kế hướng đối tượng

- Phương pháp luận (methodology) trong PT&TK phần mềm thông thường được định nghĩa như là một tập các quá trình và thao tác để tìm và khám phá cách có thể giải quyết được bài toán phần mềm.
- Một trong các phương pháp hiệu quả nhất để phát triển phần mềm.

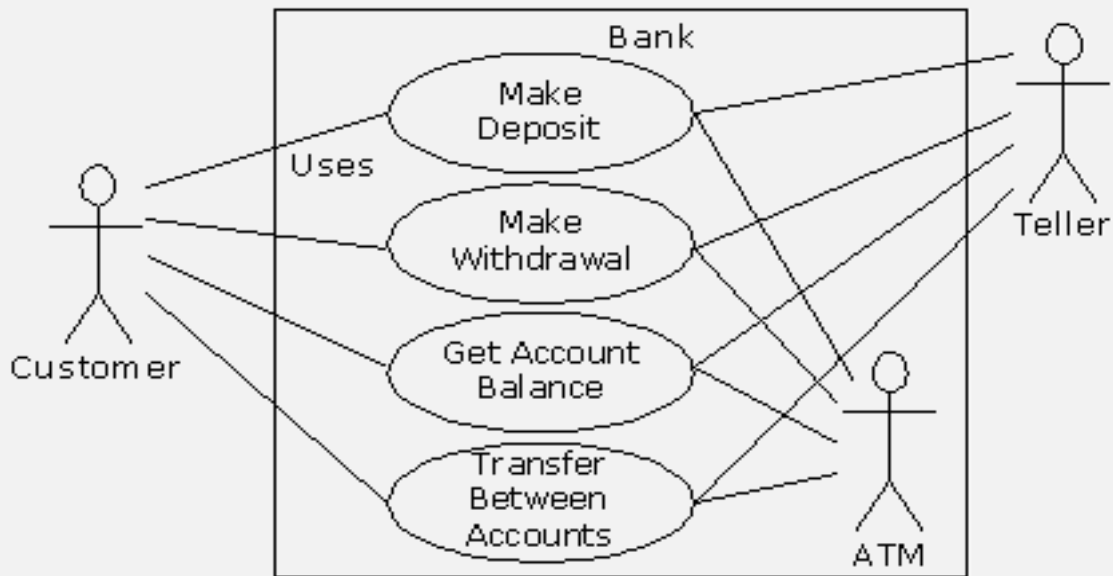
Phát triển phần mềm

- Sáu giai đoạn
 - Giai đoạn 0: Lập kế hoạch (make a plan)
 - Giai đoạn 1: Xác định mục tiêu - làm gì (what are we making)
 - Giai đoạn 2: Xác định cách làm thế nào (how to build it)
 - Giai đoạn 3: Xây dựng phần lõi - Building the core
 - Giai đoạn 4: Lặp lại (hiệu chỉnh) các trường hợp sử dụng
 - Giai đoạn 5: Phát triển (evolution)

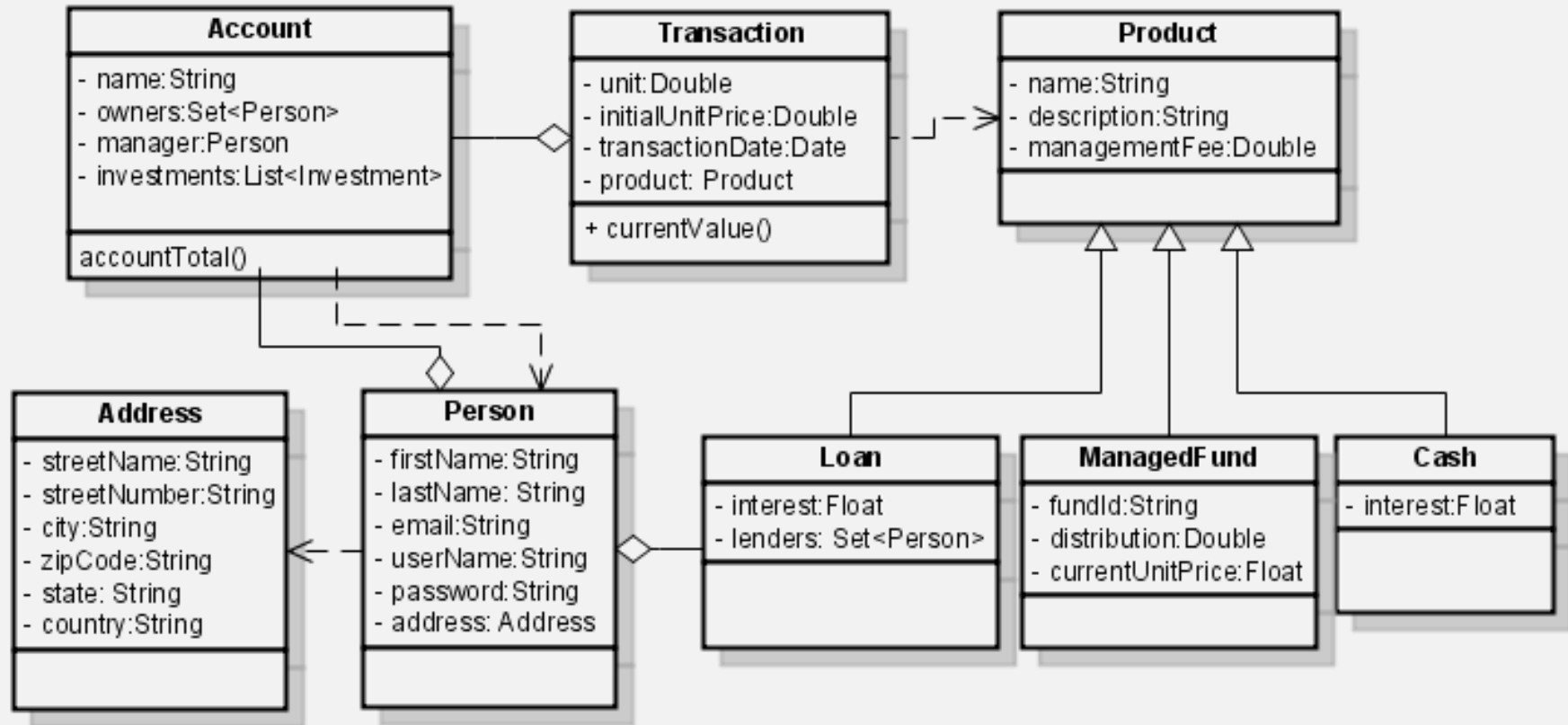
Xác định mục tiêu

- Giai đoạn 1: Xác định mục tiêu - làm gì (what are we making)
- Trong giai đoạn này chúng ta có nhiệm vụ xác định cụ thể các mục tiêu, chức năng và nhiệm vụ mà phần mềm chúng ta cần xây dựng phải đáp ứng.
- Trong phương pháp lập trình cổ điển hướng thủ tục người ta gọi giai đoạn này là giai đoạn tạo ra "phân tích yêu cầu và mô tả hệ thống" (requirements analysis and system specification).
- Trong PT&TK hướng đối tượng người ta sử dụng các ký pháp và kỹ thuật Use case để mô tả các công việc này.

Biểu đồ use case



Biểu đồ lớp



Thank you!

Any questions?

