

Lập Trình Hướng Đối Tượng

45 LT+30TH

Chương 1

Tổng Quan về Phương pháp luận
hướng đối tượng

Nội dung

- Giới thiệu
- Phương pháp phân tích bằng mô hình
- Phương pháp luận hướng đối tượng
- Các khái niệm hướng đối tượng
- Phân tích hệ thống bằng mô hình

Giới thiệu

- Phân tích thiết kế và lập trình theo hướng đối tượng tuy sinh sau đẻ muộn nhưng đã chứng tỏ được những ưu điểm vượt trội so với cách tiếp cận cổ điển.
- Trong lĩnh vực phân tích và thiết kế hệ thống, hướng tiếp cận mới mẻ này đã thu hút nhiều nhà nghiên cứu tận tụy. Nhiều kiểu mẫu, phương pháp luận, mô hình phân tích đã được đưa ra với những mức độ thành công khác nhau.
- Ta sẽ nghiên cứu phương hướng phân tích theo quan điểm của Rumbaugh: Mô hình hoá và thiết kế theo hướng đối tượng.

Phương pháp phân tích bằng mô hình

- Phân tích dựa trên cơ sở mô hình hóa các đối tượng trong *thế giới thực*.
- Dùng mô hình để xây dựng một thiết kế không phụ thuộc ngôn ngữ được tổ chức xung quanh các đối tượng.
- So với cách tổ chức cổ điển, mô hình hoá và thiết kế hướng đối tượng giúp hiểu rõ hơn yêu cầu của vấn đề, thiết kế trong sáng hơn, và kết quả là những hệ thống dễ dàng bảo trì hơn.

Phương pháp phân tích bằng mô hình

- Các khái niệm trong thế giới thực được mô hình hoá bằng các ký hiệu đồ hoạ mô tả các đối tượng của chúng (cấu trúc dữ liệu và hành vi) độc lập với ngôn ngữ.
- Các khái niệm và ký hiệu này có thể được dùng thống nhất suốt quá trình phát triển hệ thống từ phân tích, thiết kế đến cài đặt mà không cần thay đổi qua các giai đoạn như một số phương pháp luận khác.
- Không quan tâm đến chi tiết cài đặt cho đến giai đoạn cuối của qui trình phát triển hệ thống.

Phương pháp phân tích bằng mô hình

- Các khái niệm liên quan đến máy tính chỉ được đưa ra ở bước mã hóa sau cùng, nhờ đó giữ được sự uyển chuyển, linh động và có được tự do quyết định trong giai đoạn phân tích và thiết kế.

Phương pháp luận hướng đối tượng

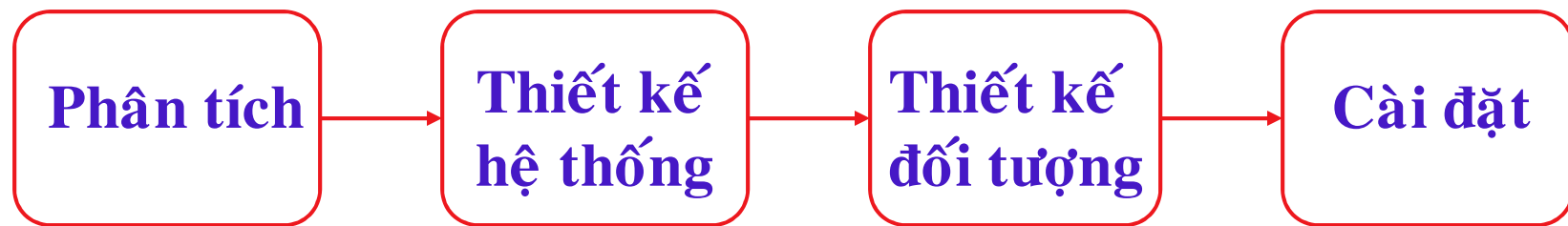
- Mô hình hóa và thiết kế theo hướng đối tượng là một lối suy nghĩ mới về vấn đề cần giải quyết dùng các mô hình được tổ chức xung quanh các khái niệm trong thế giới thực.
- Trong một hệ thống thông tin hướng đối tượng, mọi thứ, hay hầu như mọi thứ, được quan điểm như các đối tượng.
- Mỗi đối tượng là sự kết hợp của cả hai thành phần đặc trưng là cấu trúc dữ liệu (các thuộc tính) và hoạt động (các thủ tục xử lý dữ liệu).

Phương pháp luận hướng đối tượng

- Phương pháp luận theo quan điểm của J.Rumbaugh bao gồm xây dựng một mô hình của hệ thống trong lãnh vực ứng dụng và thêm chi tiết cài đặt trong quá trình thiết kế hệ thống.
- Các ký hiệu đồ họa được sử dụng để biểu diễn các khái niệm hướng đối tượng.
- Cách tiếp cận này được gọi là kỹ thuật thiết kế bằng mô hình (OMT: Object Modeling Technique).

Phương pháp luận hướng đối tượng

- Kỹ thuật mô hình hoá OMT bao gồm các bước:



Phân tích

- Từ đặc tả của vấn đề, xây dựng một mô hình các trạng thái trong thế giới thực chỉ rõ các đặc tính quan trọng nhất của hệ thống.
- Nhà phân tích phải kết hợp với người yêu cầu để hiểu rõ toàn bộ vấn đề cần giải quyết.
- Mô hình phân tích là sự trừu tượng hóa chính xác những gì mà hệ thống tương lai phải làm, không phải là hệ thống sẽ được làm như thế nào.

Phân tích

- Các đối tượng trong mô hình phân tích là các khái niệm trong lĩnh vực ứng dụng, không phải khái niệm cài đặt trong máy tính. Một mô hình phân tích tốt có thể được hiểu và phê bình bởi một người không phải lập trình viên.
- Mục tiêu của phân phân tích là xây dựng ba mô hình: mô hình *đối tượng*, mô hình *động* và mô hình *chức năng*.

Thiết kế hệ thống

- Bước thiết kế hệ thống đưa ra những quyết định ở mức cao kiến trúc toàn thể.
- Tổ chức hệ thống tương lai thành những phân hệ dựa trên cấu trúc phân tích và kiến trúc toàn thể vừa tạo.
- Người thiết kế hệ thống phải ra quyết định tối ưu hóa khía cạnh hoạt động nào, chọn chiến lược giải quyết vấn đề nào và phân bổ tài nguyên cho hợp lý.

Thiết kế đối tượng

- Xây dựng một mô hình thiết kế dựa trên mô hình phân tích nhưng kèm theo chi tiết cài đặt. Các chi tiết cụ thể được đưa vào mô hình thiết kế và phải phù hợp với chiến lược lựa chọn ở bước thiết kế hệ thống.
- Trọng tâm của bước thiết kế đối tượng là cấu trúc dữ liệu và giải thuật cần thiết để cài đặt các lớp.
- Cấu trúc dữ liệu và giải thuật phải được lựa thích hợp để giải quyết vấn đề tối ưu hóa và thực hiện chiến lược đã chọn ở bước thiết kế hệ thống.
- Cho tới bước này, một số khái niệm tổng quát trong lĩnh vực máy tính như cấu trúc dữ liệu và thuật giải mới được đưa vào mô hình thiết kế.

Cài đặt

- Các lớp đối tượng và các mối quan hệ phát triển trong bước thiết kế đối tượng được cài đặt thành chương trình bằng một ngôn ngữ lập trình cụ thể.
- Lập trình chỉ là một phần nhỏ của quy trình xây dựng hệ thống vì mọi quyết định khó đã được thực hiện ở các bước trước. Lập trình cần theo sát trình tự phân tích và thiết kế để việc theo dõi được dễ dàng (tương ứng 1-1).

Các khái niệm hướng đối tượng

■ *Trừu tượng hoá:*

- Nhấn mạnh vào các khía cạnh cốt yếu vốn có của một thực thể và bỏ qua những tính chất riêng biệt.
- Sử dụng trừu tượng hoá trong phân tích có nghĩa là làm việc với các khái niệm trong lãnh vực ứng dụng và bỏ qua chi tiết cài đặt.
- Hầu hết các ngôn ngữ lập trình hiện đại đều hỗ trợ trừu tượng hoá. Nhưng sự trừu tượng hóa được tận dụng trong tiếp cận đối tượng với tính kế thừa (inheritance) và tính đa dạng (polymorphism) mang lại hiệu quả cao hơn.

Các khái niệm hướng đối tượng

■ *Tính đóng gói:*

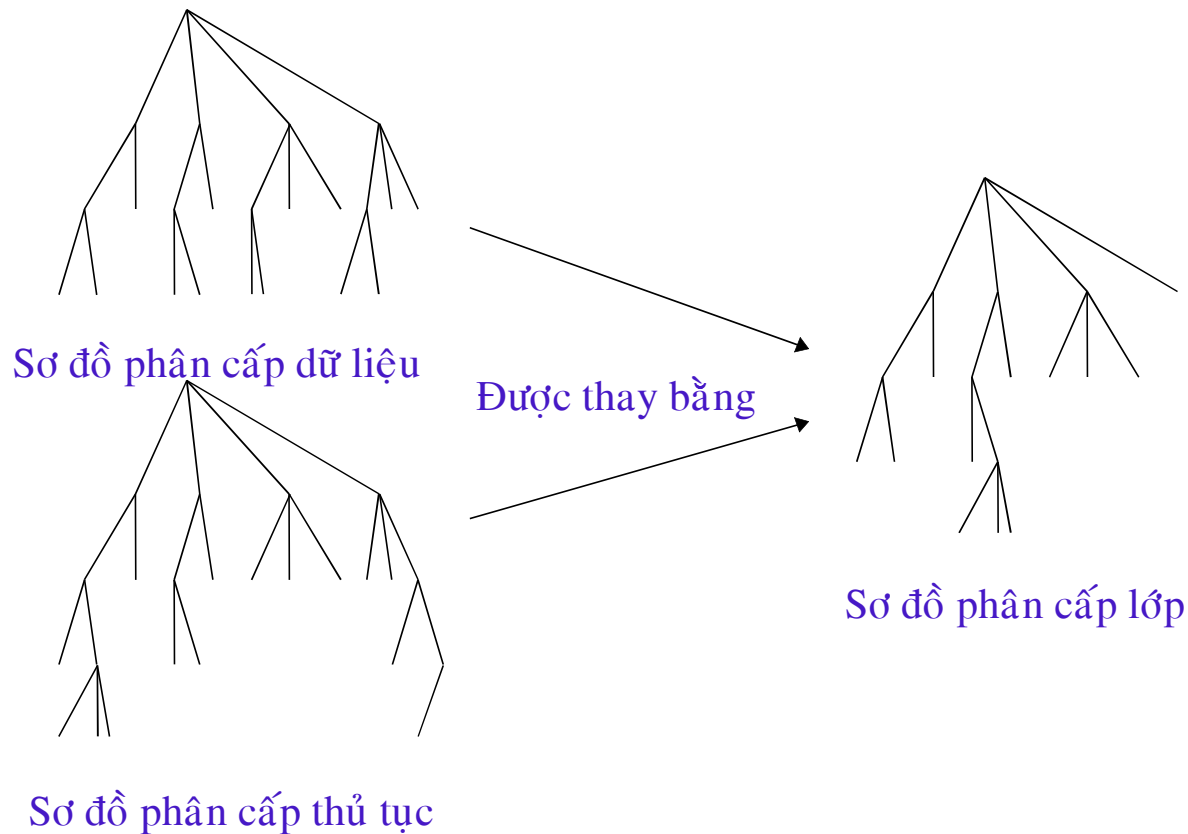
- Tách rời các khía cạnh giao diện với bên ngoài của đối tượng với chi tiết cài đặt bên trong.
- Tính đóng gói ngăn chặn khả năng một chương trình trở nên quá phụ thuộc lẫn nhau dẫn tới hậu quả một sự thay đổi nhỏ có thể ảnh hưởng lớn đến toàn bộ hệ thống.
- Trong tiếp cận O.O. khả năng kết hợp dữ liệu và hành vi trong một thực thể duy nhất giúp cho tính đóng gói rõ ràng hơn và hiệu quả hơn.

Các khái niệm hướng đối tượng

- *Kết hợp dữ liệu và hành vi:*
 - Trong cách tiếp cận thủ tục cổ điển, hệ thống được xây dựng trên hai sơ đồ phân cấp chồng chập: sơ đồ phân cấp dữ liệu và sơ đồ phân cấp thủ tục, trong đó sự liên hệ giữa một loại dữ liệu và các thủ tục xử lý dữ liệu rất mờ nhạt, dẫn đến khó khăn trong việc sửa chữa, nâng cấp trong tương lai.
 - Cách tiếp cận O.O. loại bỏ những nhược điểm kể trên bằng cách kết hợp dữ liệu và phần thủ tục xử lý dữ liệu vào trong một thực thể duy nhất, hệ thống trở thành một sơ đồ phân cấp duy nhất các lớp đối tượng.

Các khái niệm hướng đối tượng

- *Kết hợp dữ liệu và hành vi*



Phân tích hệ thống bằng mô hình

- Phân tích là bước đầu tiên của phương pháp luận mô hình đối tượng OMT, mục tiêu là xây dựng mô hình các khái niệm trong thế giới thực để hệ thống có thể được hiểu rõ.
- Một mô hình phân tích tốt phải phát biểu được những gì cần làm, không quan tâm đến làm như thế nào và tránh các chi tiết cài đặt.
- Kết quả của bước phân tích là các mô hình để chuẩn bị cho bước thiết kế.

Phân tích hệ thống bằng mô hình

- Hệ thống mô hình từ ba quan điểm khác nhau nhưng có liên hệ lẫn nhau, tương ứng với ba mô hình cho ba khía cạnh quan trọng của hệ thống:
 - *Mô hình đối tượng* biểu diễn khía cạnh tĩnh, khía cạnh "dữ liệu" của hệ thống;
 - *Mô hình động* biểu diễn sự thay đổi của hệ thống liên quan đến thời gian và dãy tuần tự các hoạt động, các biến cố làm thay đổi trạng thái của hệ thống;
 - *Mô hình chức năng* mô tả khía cạnh tính toán, sự biến đổi và lưu thông của dữ liệu bên trong hệ thống.

Phân tích hệ thống bằng mô hình

- Dữ liệu nhập của phần phân tích là phần đặc tả nêu rõ các vấn đề cần giải quyết và cung cấp một cái nhìn tổng quan có tính khái niệm về hệ thống tương lai.
- Xuất liệu của phần phân tích là ba mô hình để chuẩn bị cho bước thiết kế tiếp theo.

Đặc tả vấn đề

- Giai đoạn đầu tiên là đặc tả vấn đề, bao gồm tìm hiểu yêu cầu của khách hàng, trao đổi với khách hàng, ... để có được một bản đặc tả chi tiết những vấn đề nào cần giải quyết, những khía cạnh nào là cốt yếu nhất của hệ thống tương lai. Giai đoạn này tương tự với các cách tiếp cận phân tích cổ điển.

Mô hình đối tượng

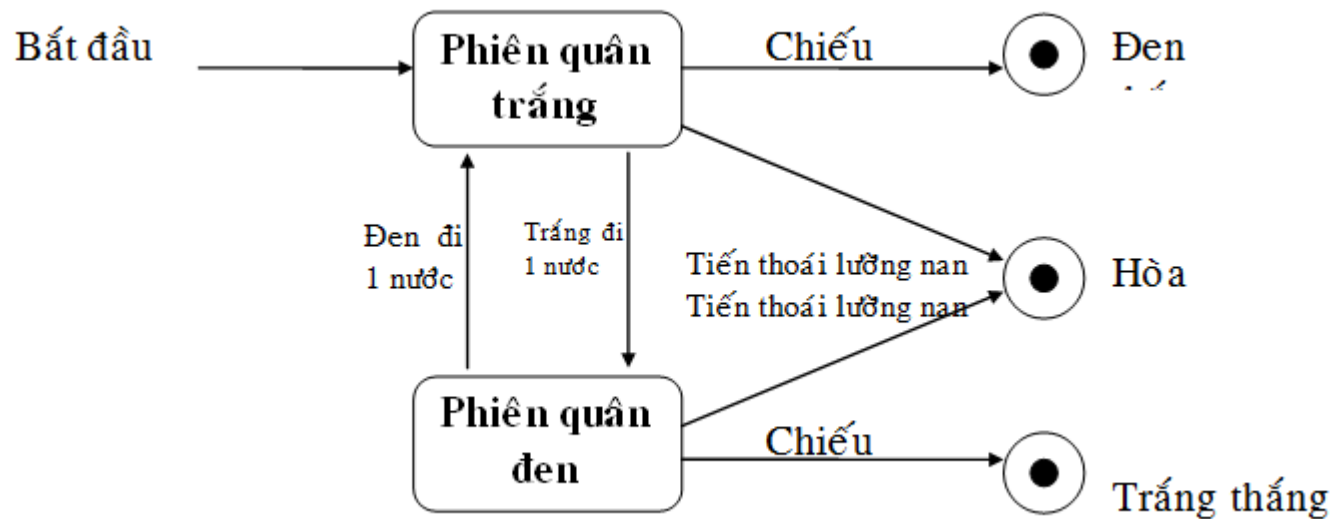
- Mô hình đối tượng mô tả cấu trúc của hệ thống bằng cách chỉ ra các đối tượng trong hệ thống, các thuộc tính và hoạt động đặc trưng cho mỗi đối tượng, và mối quan hệ giữa các đối tượng với nhau.
- Mô hình đối tượng là mô hình quan trọng nhất trong ba mô hình. Hệ thống được xây dựng xung quanh các đối tượng hơn là các thủ tục.
- Mô hình theo hướng đối tượng tương ứng chặt chẽ với thế giới thực luôn biến đổi và do đó dễ thích ứng với sự thay đổi từ bên ngoài. Các khái niệm trong mô hình bao gồm đối tượng, lớp, quan hệ, khái quát hoá và di truyền.

Mô hình động

- Mô hình động mô tả sự biến đổi của các đối tượng và các mối quan hệ giữa chúng theo thời gian. Các khái niệm căn bản là:
 - *biến cố*, biểu diễn các tác động bên ngoài;
 - *trạng thái*, biểu diễn giá trị của các đối tượng;
 - *sơ đồ trạng thái* để biểu diễn các biến cố và sự chuyển hoá của các đối tượng từ trạng thái này sang trạng thái khác dưới tác động của các biến cố.

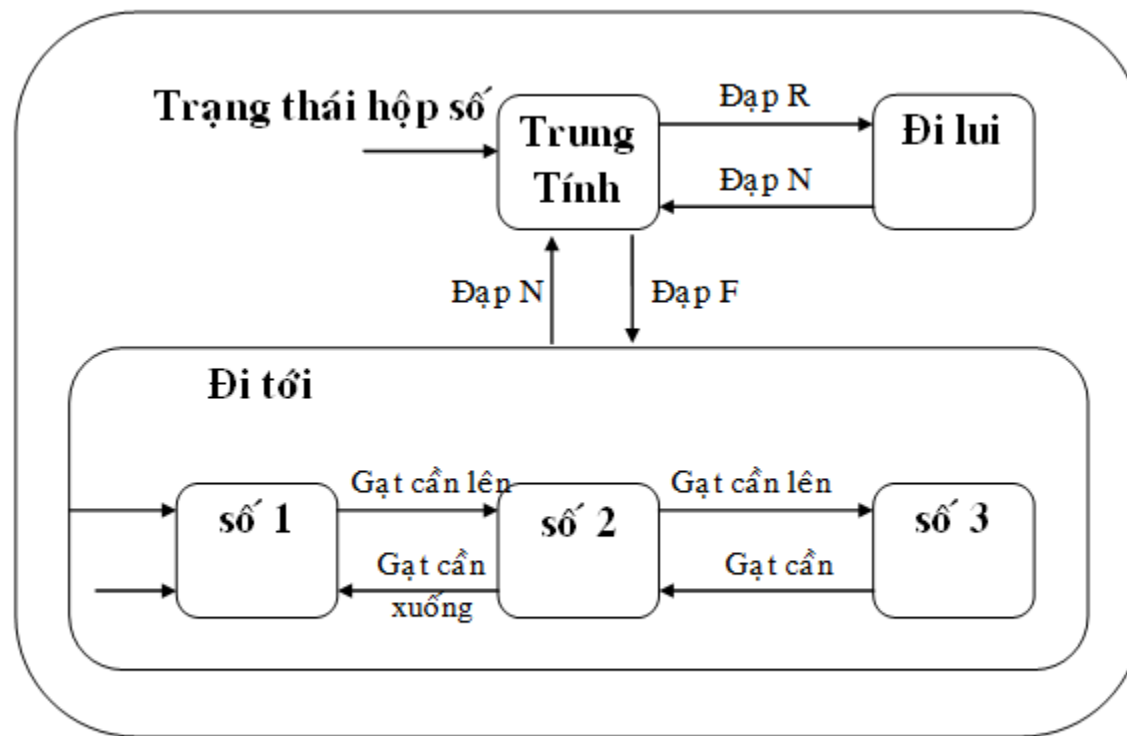
Mô hình động

- Ví dụ về sơ đồ trạng thái



Mô hình động

- Ví dụ về sơ đồ trạng thái



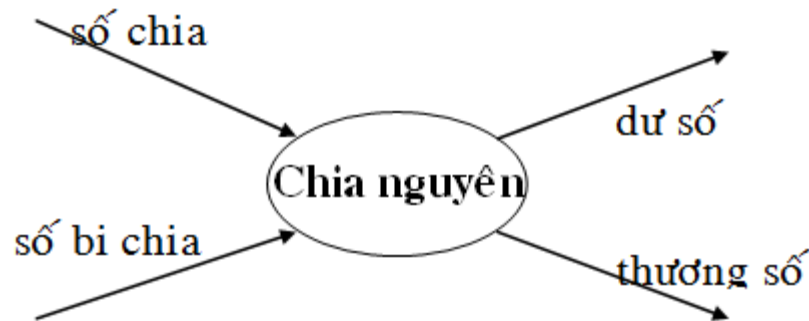
Trạng thái hộp số và các trạng thái con

Mô hình chức năng

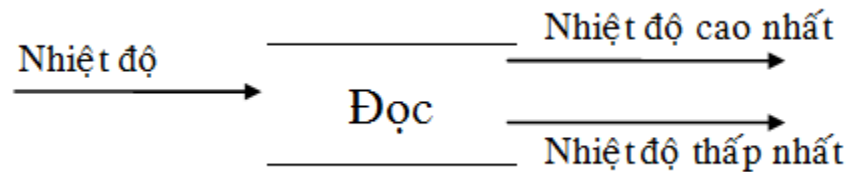
- Mô hình chức năng mô tả những tính toán bên trong một hệ thống. Mô hình chức năng chỉ rõ cái gì xảy ra, trong khi mô hình động chỉ rõ khi xảy ra và mô hình đối tượng chỉ rõ xảy ra với cái gì.
- Mô hình chức năng cho thấy xuất liệu được rút ra từ nhập liệu qua những tính toán mà không quan tâm đến thứ tự tính toán.
- Nó chỉ rõ sự luân chuyển của dữ liệu bên trong trong hệ thống như thế nào, từ dữ liệu nhập bên ngoài, qua các phép tính và các kho dữ liệu bên trong, đến các dữ liệu xuất ra bên ngoài.
- Mô hình chức năng bao gồm nhiều sơ đồ dòng dữ liệu, sơ đồ dòng dữ liệu tương tự như mô hình DFD trong các mô hình cổ điển nên ở đây ta chỉ trình bày vắn tắt.

Mô hình chức năng

■ Xử lý

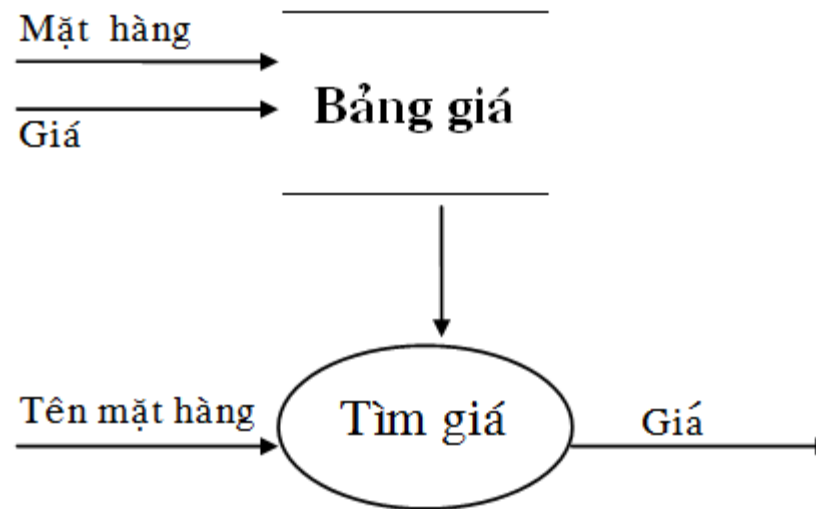


■ Kho dữ liệu



Mô hình chức năng

- Ví dụ sơ đồ dòng dữ liệu



Đối tượng và lớp

- Ta định nghĩa một đối tượng là một "cái gì đó" có ý nghĩa cho vấn đề ta quan tâm. Đối tượng phục vụ hai mục đích: Giúp hiểu rõ thế giới thực và cung cấp cơ sở cho việc cài đặt trong máy.
- Mỗi đối tượng có một *nét nhận dạng* để phân biệt nó với các đối tượng khác. Nét nhận dạng mang ý nghĩa các đối tượng được phân biệt với nhau do sự tồn tại vốn có của chúng chứ không phải các tính chất mà chúng có.

Đối tượng và lớp

- Các đối tượng có các đặc tính tương tự nhau được gom chung lại thành lớp đối tượng. Ví dụ *Người* là một lớp đối tượng. Một lớp đối tượng được đặc trưng bằng các *thuộc tính*, và các *hoạt động* (hành vi).
- Một *thuộc tính* (attribute) là một giá trị dữ liệu cho mỗi đối tượng trong lớp. *Tên, Tuổi, Cân nặng* là các thuộc tính của *Người*.
- Một *thao tác* (operation) là một hàm hay một phép biến đổi có thể áp dụng vào hay áp dụng bởi các đối tượng trong lớp.

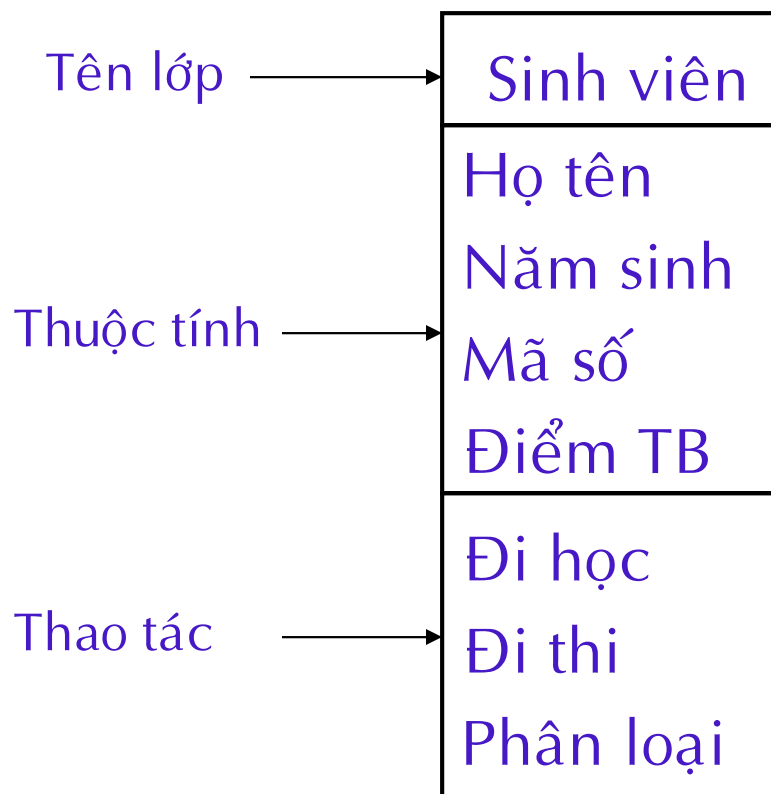
Đối tượng và lớp

- Cùng một thao tác có thể được áp dụng cho nhiều lớp đối tượng khác nhau, một thao tác như vậy được gọi là có tính đa dạng (polymorphism).
- Mỗi thao tác trên mỗi lớp đối tượng cụ thể tương ứng với một cài đặt cụ thể khác nhau. Một cài đặt như vậy được gọi là một *phương thức* (method).
- Một đối tượng cụ thể thuộc một lớp được gọi là một *thể hiện* (instance) của lớp đó. Joe Smith, 25 tuổi, nặng 58kg, là một thể hiện của lớp người.

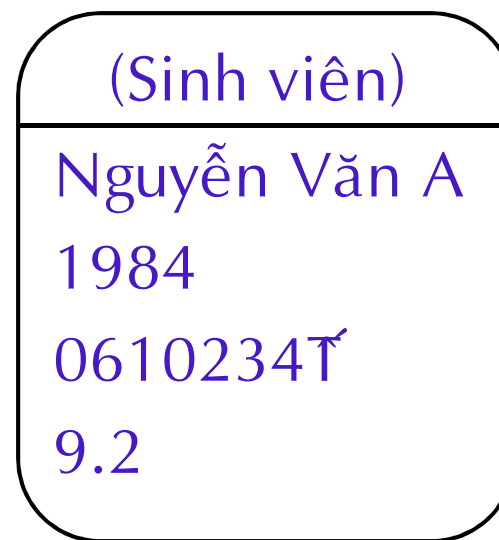
Sơ đồ đối tượng

- Ta dùng *sơ đồ đối tượng* để mô tả các lớp đối tượng. Sơ đồ đối tượng bao gồm *sơ đồ lớp* và *sơ đồ thể hiện*.
- Sơ đồ lớp mô tả các lớp đối tượng trong hệ thống, một lớp đối tượng được diễn tả bằng một hình chữ nhật có 3 phần: phần đầu chỉ tên lớp, phần thứ hai mô tả các thuộc tính và phần thứ ba mô tả các thao tác của các đối tượng trong lớp đó.

Sơ đồ lớp và sơ đồ thể hiện



Sơ đồ lớp



Sơ đồ thể hiện

Một số thuật ngữ hướng đối tượng

- OOM (Object Oriented Methodology): Phương pháp luận hướng đối tượng
- OOA (Object Oriented Analysis): Phân tích hướng đối tượng.
- OOD: Object Oriented Design (Thiết kế hướng đối tượng).
- OOP: Object Oriented Programming (lập trình hướng đối tượng).
- Inheritance: Kế thừa
- Polymorphism: Đa hình
- Encapsulation: Tính đóng gói.

Một số NNLT hướng đối tượng

- Smalltalk
- C++
- Objective C
- Java
- C#

Q&A