

Chương 2

NGÔN NGỮ MÔ HÌNH HÓA HỢP NHẤT UML (UNIFIED MODELING LANGUAGE)

Nội dung

- **Giới thiệu UML**
- **Các đặc điểm của mô hình hướng đối**
- **Các sơ đồ UML**
- **Sơ đồ trường hợp sử dụng (use case diagram)**
 - Sơ đồ lớp (class diagram)
 - Sơ đồ trạng thái (state diagram)
 - Sơ đồ trình tự (Sequence Diagram)
 - Sơ đồ cộng tác (Collaboration Diagram)
 - Sơ đồ hoạt động (activity diagram)
 - Sơ đồ thành phần (component diagram)
 - Sơ đồ triển khai (Deployment diagram)

Giới thiệu UML

- Trước khi UML ra đời

- Trước khi UML ra đời
 - Đầu những năm 1980, Simula.
 - Nửa sau của thập kỷ 1980, các ngôn ngữ hướng đối tượng như Smalltalk và C++ xuất hiện.
 - ➔ nảy sinh nhu cầu mô hình hoá các hệ thống phần mềm theo hướng đối tượng ➔ nhiều mô hình
 - ➔ tích hợp những điểm mạnh của mỗi phương pháp và đưa ra một mô hình thống nhất cho lĩnh vực công nghệ phần mềm ➔ UML

Giới thiệu UML

- Sự ra đời của UML

- Ba người tiên phong
 - James Rumbaugh, Grady Booch và Ivar Jacobson.
- UML:
 - là một ngôn ngữ mô hình hoá thống nhất
 - là một ngôn ngữ để đặc tả, trực quan hoá
 - xây dựng, làm sơ liệu, các artifact của một hệ thống phần mềm.
 - có thể được sử dụng làm công cụ giao tiếp giữa người dùng, nhà phân tích, nhà thiết kế và nhà phát triển phần mềm.

Giới thiệu UML

- UML

- Ngôn ngữ mô hình hóa thống nhất (Unified Modeling Language – UML)
 - là một ngôn ngữ để biểu diễn mô hình theo hướng đối tượng được xây dựng bởi ba tác giả trên với chủ đích là:
 - Mô hình hoá các hệ thống sử dụng các khái niệm hướng đối tượng.
 - Thiết lập một kết nối từ nhận thức của con người đến các sự kiện cần mô hình hoá.
 - Giải quyết vấn đề về mức độ thừa kế trong các hệ thống phức tạp, có nhiều ràng buộc khác nhau.
 - Tạo một ngôn ngữ mô hình hoá có thể sử dụng được bởi người và máy.

Giới thiệu UML

- Phương pháp và các ngôn ngữ mô hình hóa

- Phương pháp hay phương thức (method)
 - là một cách trực tiếp cấu trúc hoá sự suy nghĩ và hành động của con người.
 - Phương pháp cho người sử dụng biết phải làm gì, làm như thế nào, khi nào và tại sao (mục đích của hành động).
 - Phương pháp chứa các mô hình (model)

Giới thiệu UML

- Phương pháp và các ngôn ngữ mô hình hóa (tt)

- Ngôn ngữ mô hình hóa
 - Một mô hình được biểu diễn theo một ngôn ngữ mô hình hoá.
 - bao gồm các ký hiệu – những biểu tượng được dùng trong mô hình – và một tập các quy tắc chỉ cách sử dụng chúng. Các quy tắc bao gồm:
 - Syntactic (Cú pháp):
 - cho biết hình dạng các biểu tượng và cách kết hợp chúng trong NN
 - Semantic (Ngữ nghĩa):
 - cho biết ý nghĩa của mỗi biểu tượng, chúng được hiểu thế nào khi nằm trong hoặc không nằm trong ngữ cảnh của các biểu tượng khác.

Giới thiệu UML

- Phương pháp và các ngôn ngữ mô hình hóa (tt)

- Các quy tắc bao gồm:
 - Pragmatic :
 - định nghĩa ý nghĩa của biểu tượng để sao cho mục đích của mô hình được thể hiện và mọi người có thể hiểu được.
- Điểm khác nhau chính giữa một phương pháp và một ngôn ngữ mô hình hoá (modeling language):
 - ngôn ngữ mô hình hoá không có một tiến trình (process) hay các câu lệnh (instruction) mô tả những công việc người sử dụng cần làm.

Các đặc điểm của hệ thống hướng đối tượng

- Các đặc trưng của hệ thống hướng đối tượng:
 - Lớp, đối tượng, phương thức và thông điệp (Classes, Objects, Methods and Message)
 - Che dấu và bao gói thông tin (encapsulation and information hiding)
 - Kế thừa (inheritance)
 - Tính đa hình (polymorphism)

Các đặc điểm của hệ thống HĐT (tt)

- **Lớp, đối tượng, phương thức và thông điệp (Classes, Objects, Methods and Message)**
 - **Đối tượng (object):**
 - Đơn vị xây dựng cơ bản của hệ thống
 - đối tượng bao gồm trong nó cả dữ liệu và xử lý (processes)
 - Mỗi đối tượng có những **thuộc tính** mô tả dữ liệu về đối tượng đó
 - **Trạng thái** của một đối tượng được định nghĩa bởi giá trị của các thuộc tính của nó và mối quan hệ của nó với các đối tượng khác tại một thời điểm nhất định.

Các đặc điểm của hệ thống HĐT (tt)

- **Lớp, đối tượng, phương thức và thông điệp (Classes, Objects, Methods and Message)**

- **Lớp (Class):**

- là một bộ mẫu dùng để định nghĩa đối tượng.
- mô tả dữ liệu và các hoạt động của các đối tượng của lớp đó.
- VD: nếu chúng ta xây dựng hệ thống cuộc hẹn cho văn phòng bác sĩ, các lớp có thể là: bác sĩ, bệnh nhân, cuộc hẹn. Các bệnh nhân cụ thể như Jim, Mary,.. có thể được xem là các thể hiện, hoặc đối tượng của lớp bệnh nhân.
- tên bệnh nhân, ngày sinh, địa chỉ, số điện thoại... là các thuộc tính
- Vd: một bệnh nhân có thể có trạng thái là “mới” hoặc “hiện tại” hoặc “cũ”.

Các đặc điểm của hệ thống HĐT (tt)

- **Lớp, đối tượng, phương thức và thông điệp (Classes, Objects, Methods and Message)**
 - Mỗi đối tượng cũng có những **phương thức (methods)** mô tả các hoạt động mà một đối tượng thực hiện, phương thức cũng tương tự như hàm hoặc thủ tục trong một ngôn ngữ lập trình như VB, C.
 - Vd: Một đối tượng bệnh nhân sẽ chứa các giá trị thuộc tính như *tên, địa chỉ, ngày sinh* và phương thức hoạt động là *thêm bệnh nhân mới* hoặc *xóa bệnh nhân*.

Các đặc điểm của hệ thống HĐT (tt)

- **Lớp, đối tượng, phương thức và thông điệp (Classes, Objects, Methods and Message)**

- **Phương thức (methods):**

- mô tả các hoạt động mà một đối tượng thực hiện
 - tương tự như hàm hoặc thủ tục trong ngôn ngữ lập trình như VB, C.
 - Vd: Một đối tượng bệnh nhân sẽ chứa các giá trị thuộc tính như *tên, địa chỉ, ngày sinh* và phương thức hoạt động là *thêm bệnh nhân mới* hoặc *xóa bệnh nhân*.

Các đặc điểm của hệ thống HĐT (tt)

- **Lớp, đối tượng, phương thức và thông điệp (Classes, Objects, Methods and Message)**
 - **Thông điệp (message):**
 - Gởi thông điệp tới một đối tượng để yêu cầu một đối tượng thực hiện một phương thức nào đó (vd xóa chính nó).
 - Về bản chất đó là một hàm hoặc thủ tục gọi từ một đối tượng đến một đối tượng khác.
 - Vd: nếu một bệnh nhân mới đến phòng mạch bác sĩ,
 - hệ thống sẽ gởi một thông điệp chèn thêm (bệnh nhân) tới đối tượng này.
 - bệnh nhân này sẽ nhận một thông điệp (thực ra đó là các chỉ dẫn instruction) và làm những việc cần thiết để có thể gia nhập vào hệ thống (chèn bệnh nhân này vào hệ thống).

Các đặc điểm của hệ thống HĐT (tt)

- **Che dấu và bao gói thông tin (encapsulation and information hiding)**
 - Che dấu và bao gói thông tin liên quan với nhau
 - Bao gói:
 - Là cơ chế kết hợp phương thức và dữ liệu vào trong một đối tượng riêng lẻ.
 - Che dấu thông tin:
 - Chỉ có thông tin được cần thiết (yêu cầu sử dụng) mới available, cách mà đối tượng lưu trữ dữ liệu và thực thi hành động là không quan trọng.
 - Đối tượng được xem như một hộp đen

Các đặc điểm của hệ thống HĐT (tt)

- **Che dấu và bao gói thông tin (encapsulation and information hiding)**
 - Vd:
 - Nếu ta muốn thay đổi dữ liệu hoặc phương thức của một đối tượng bệnh nhân, đơn giản ta chỉ cần sửa đổi trong chính đối tượng bệnh nhân này mà không cần phải sửa đổi các đối tượng gọi thông điệp đến nó.

Các đặc điểm của hệ thống HĐT (tt)

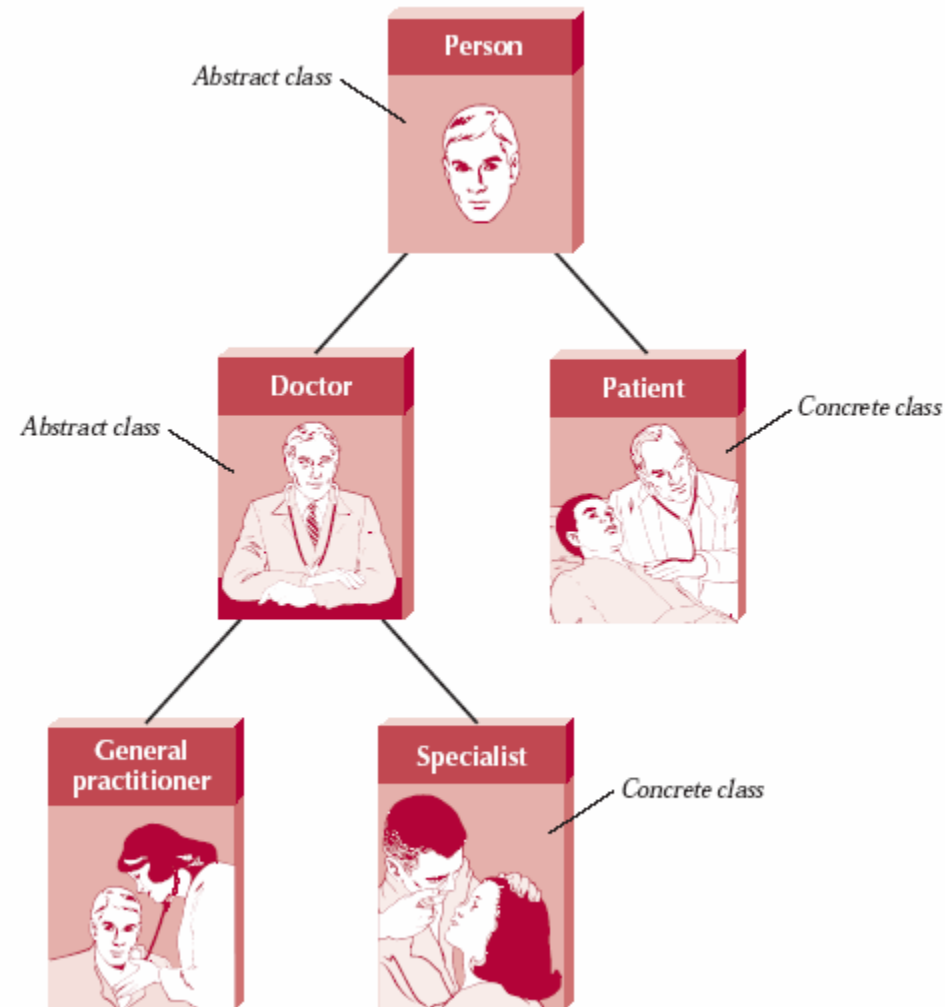
- **Kế thừa (inheritance)**

- Kế thừa có nghĩa là các lớp có thể sử dụng lại các thuộc tính và các phương thức đã được định nghĩa trong các lớp khác.
- Vd:
 - trong một hệ thống bệnh viện, đối với lớp bệnh nhân và bác sĩ, rất nhiều các thuộc tính và phương thức giống nhau như tên, địa chỉ, số điện thoại, thao tác thêm, thao tác xóa... → định nghĩa một lớp chung gọi là lớp người (person) chứa tất các dữ liệu và phương thức cần thiết cho cả 2 lớp bệnh nhân và bác sĩ,
 - hai lớp bệnh nhân và bác sĩ chỉ việc kế thừa những thuộc tính và phương thức của lớp người.

Các đặc điểm của hệ thống HĐT (tt)

- **Kế thừa (inheritance)**

- Vd: Trong hình sau, lớp người là lớp cha của lớp bệnh nhân và bác sĩ. Bác sĩ là lớp cha của lớp bác sĩ đa khoa và lớp bác sĩ chuyên khoa.
- Lưu ý rằng một lớp có thể đồng thời đóng vai trò là lớp cha và lớp con.



Các đặc điểm của hệ thống HĐT (tt)

- **Kế thừa (inheritance)**

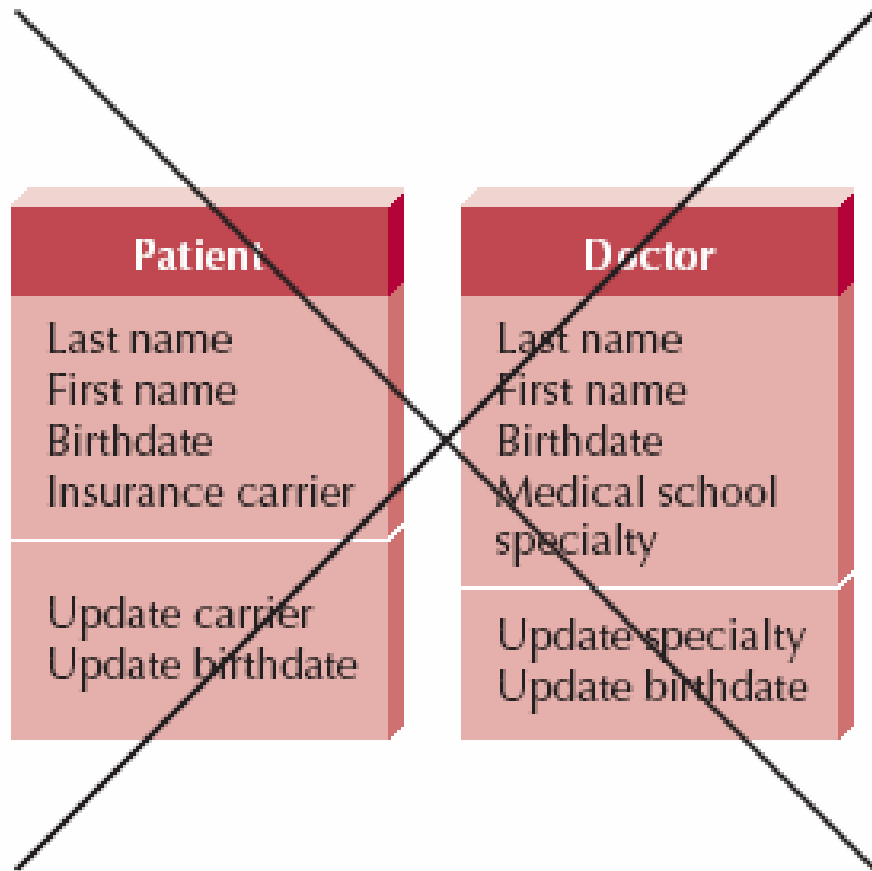
- Lớp cha (supperclass):

- lớp có các thuộc tính hay hành động được thừa hưởng bởi một hay nhiều lớp khác.

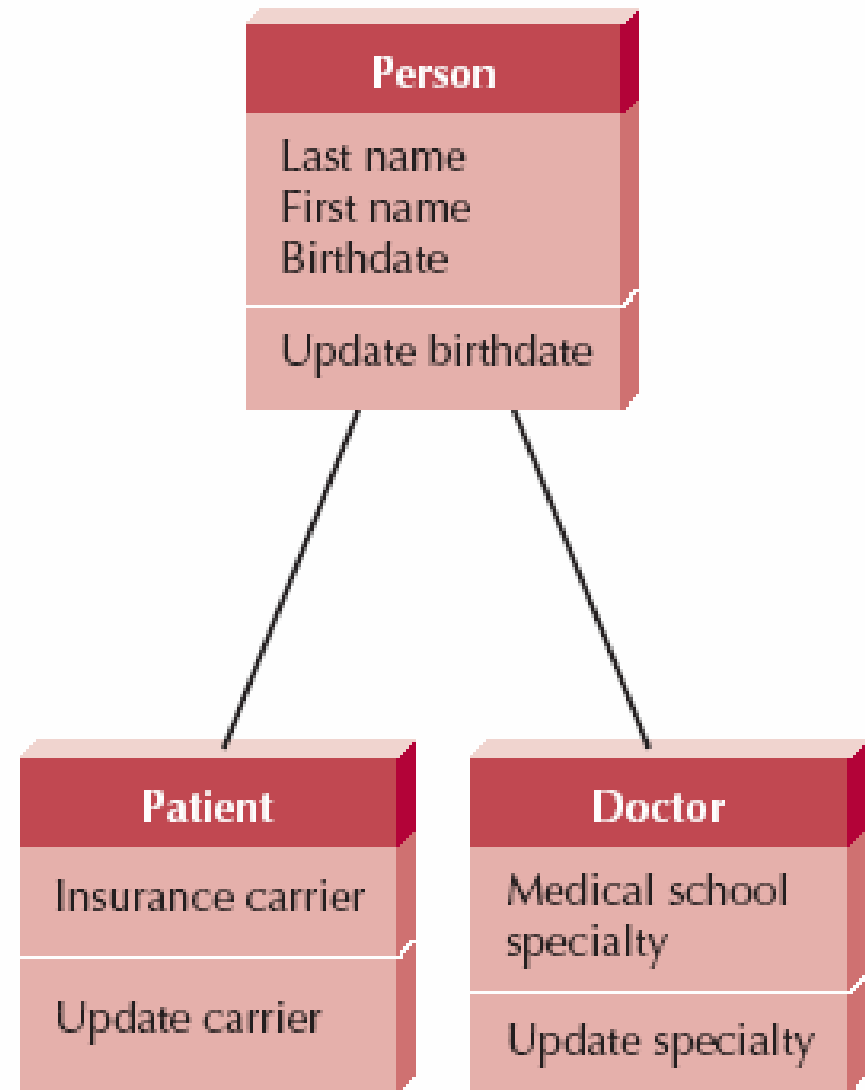
- Lớp con (subclass):

- lớp thừa hưởng một vài đặc tính chung của lớp cha và thêm vào những đặc tính riêng khác.

Without Inheritance



With Inheritance



Các đặc điểm của hệ thống HĐT (tt)

- **Tính đa hình (polymorphism)**
 - “nhiều hình thức”
 - hành động cùng tên có thể được thực hiện khác nhau đối với các đối tượng/ các lớp khác nhau.
 - liên quan mật thiết đến việc truyền thông điệp.
 - Vd: Hành động hiển thị, tùy thuộc vào đối tượng tác động, hành động ấy có thể hiển thị một chuỗi, hoặc vẽ một đường thẳng, hiển thị một hình...

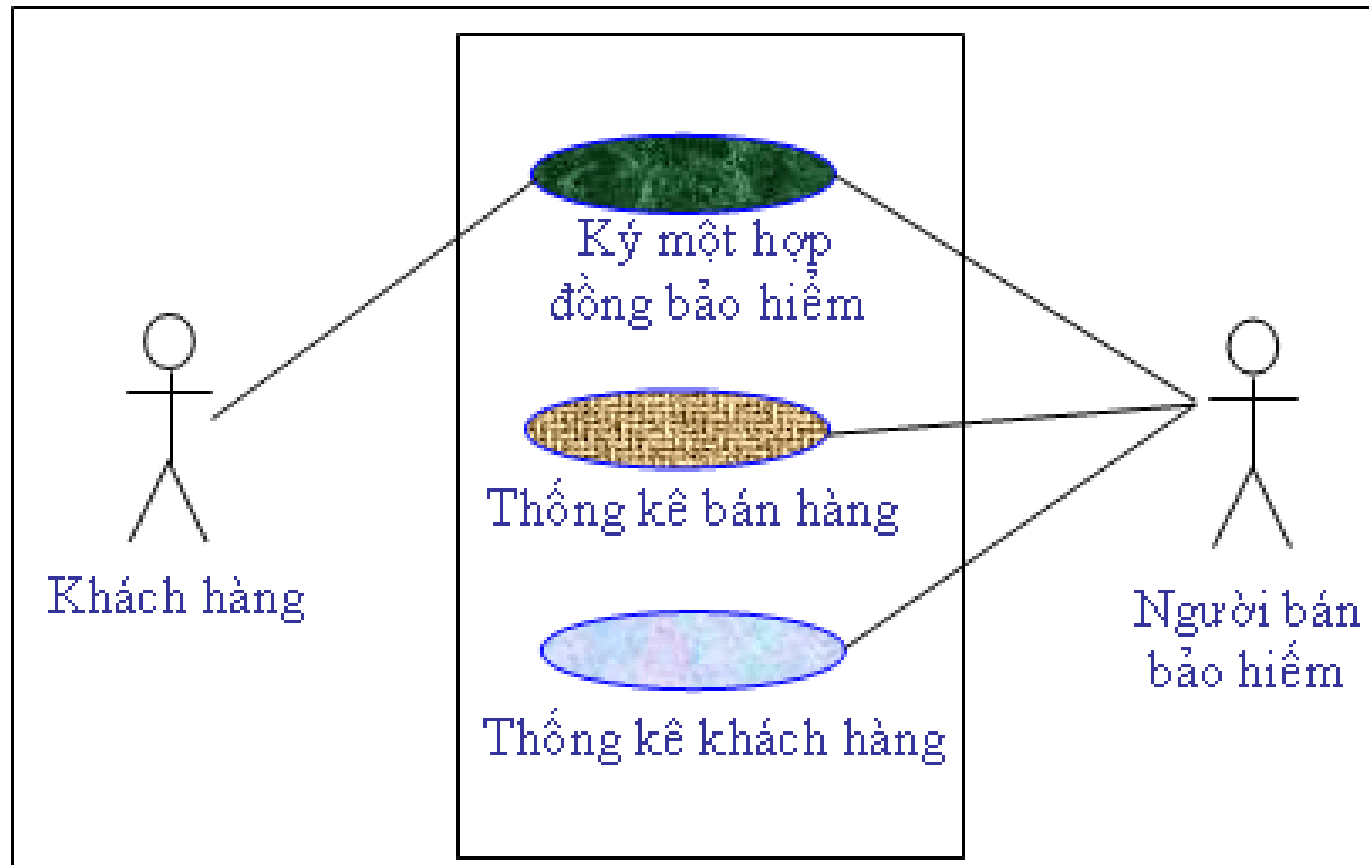
Giới thiệu các sơ đồ của UML

- Sơ đồ trường hợp sử dụng (ca sử dụng)

- Sơ đồ trường hợp sử dụng (ca sử dụng)
 - use case diagrams
 - Một sơ đồ Use case thể hiện các tác nhân ngoại cảnh và mối liên kết của chúng đối với use case
 - Một use case (trường hợp sử dụng) minh họa một đơn vị chức năng được hệ thống cung cấp.
 - Mục đích
 - giúp các nhóm phát triển hình dung ra các yêu cầu chức năng của một hệ thống
 - Thường được dùng để giao tiếp các hàm cấp cao của hệ thống.
 - Sự vắng mặt của các ca sử dụng trong sơ đồ cho thấy những gì hệ thống *không* làm được

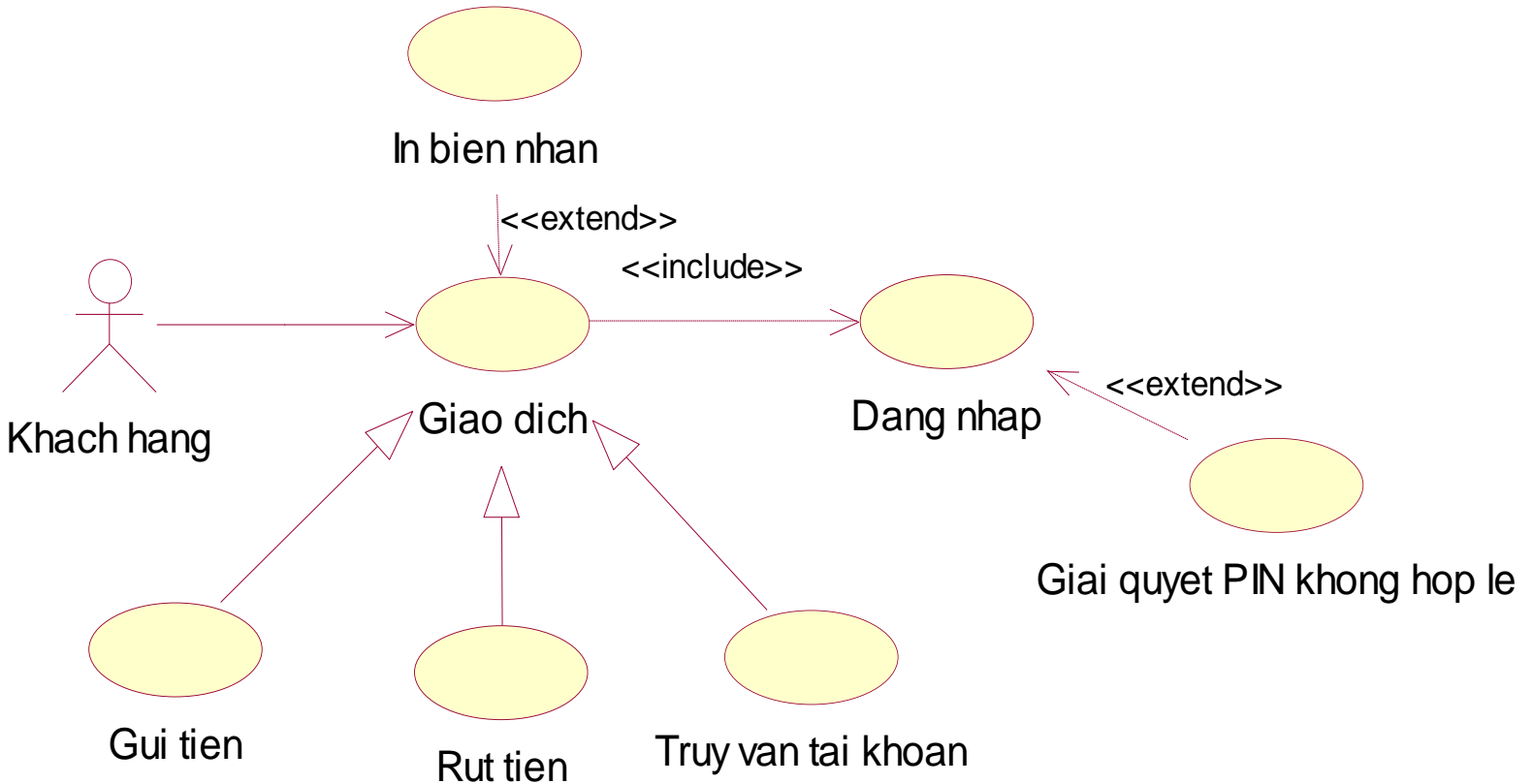
Giới thiệu các sơ đồ của UML

- Sơ đồ trường hợp sử dụng (ca sử dụng)



Biểu đồ ca sử dụng của một công ty bảo hiểm

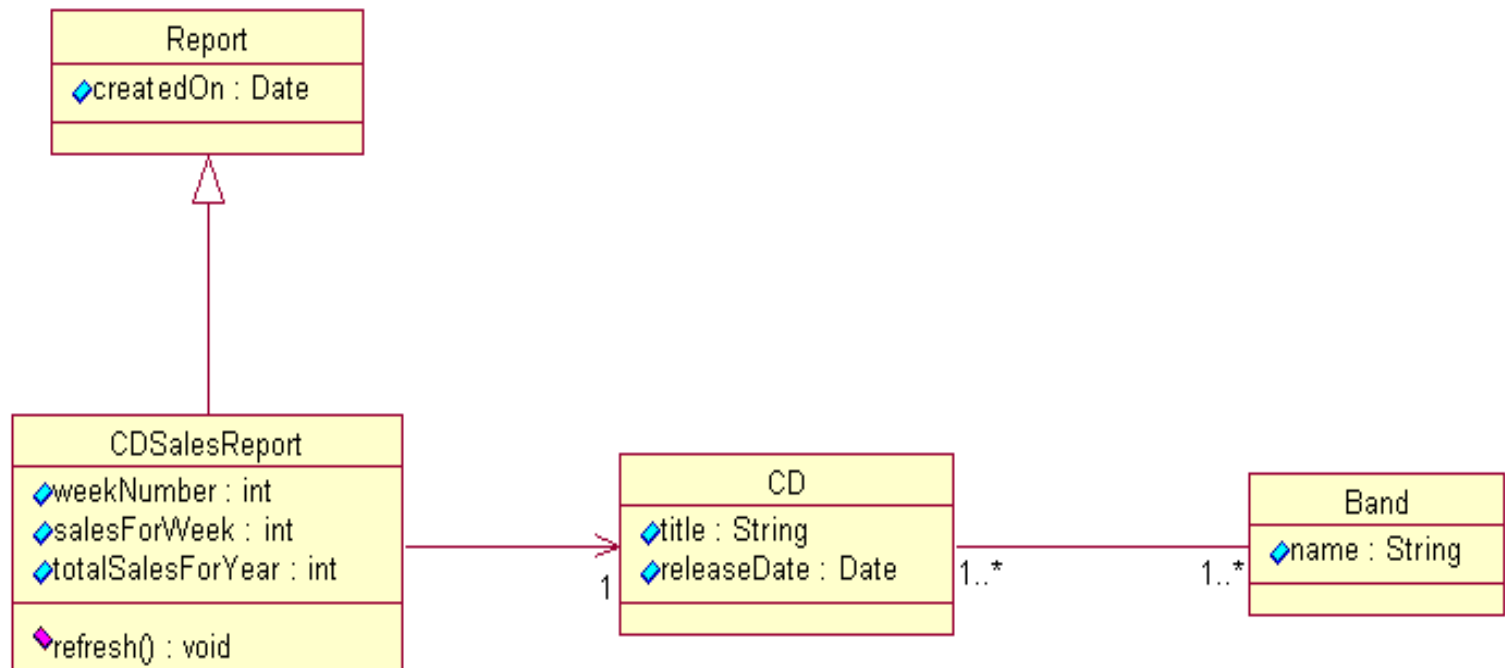
- Sơ đồ trường hợp sử dụng (tt)



Giới thiệu các sơ đồ của UML

- Sơ đồ lớp

- Sơ đồ lớp (class diagrams)
 - cho thấy các thực thể khác nhau (người, các chủ đề và dữ liệu) liên quan với nhau như thế nào; nói cách khác, nó cho thấy các cấu trúc tĩnh của hệ thống.



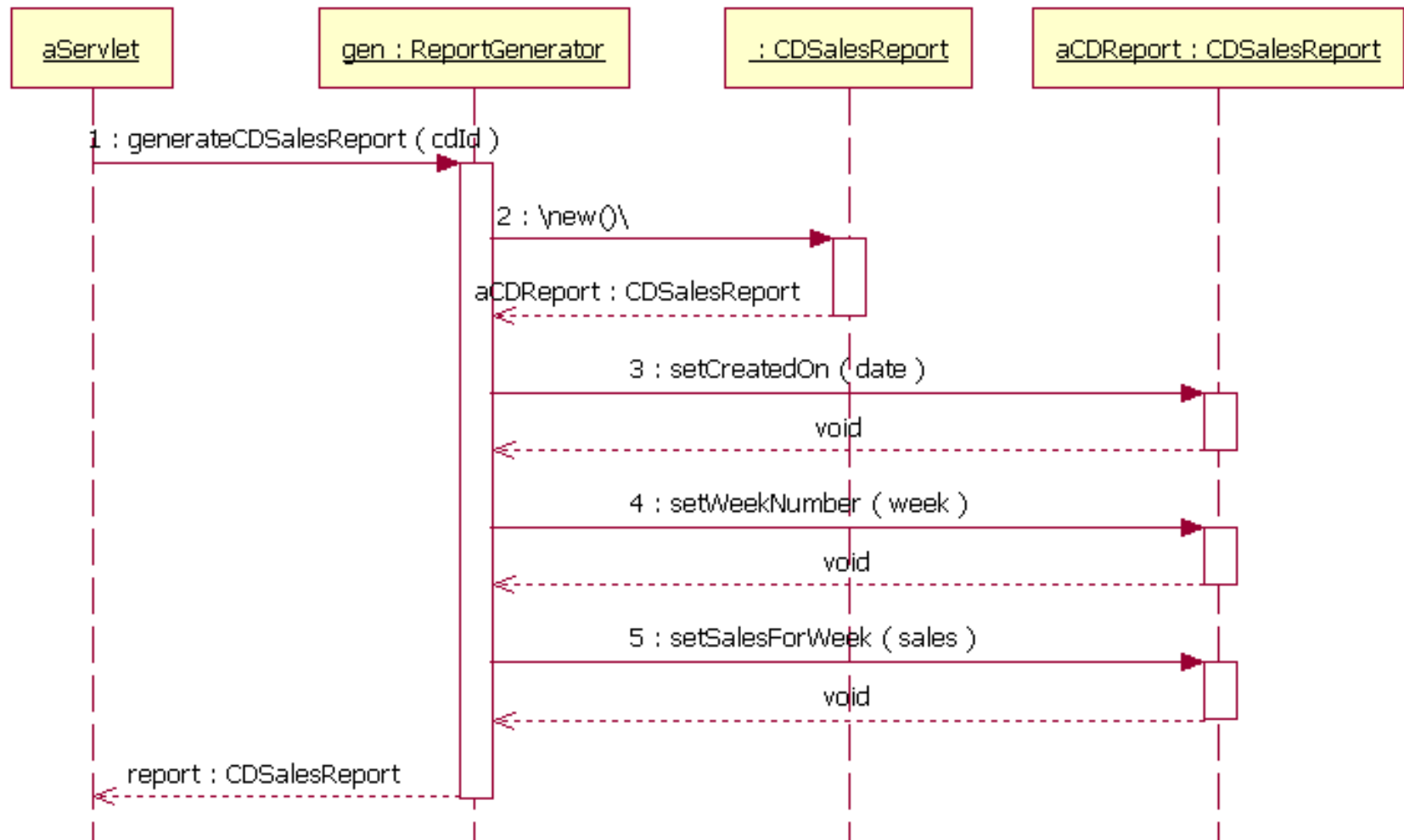
Giới thiệu các sơ đồ của UML

- Sơ đồ trình tự

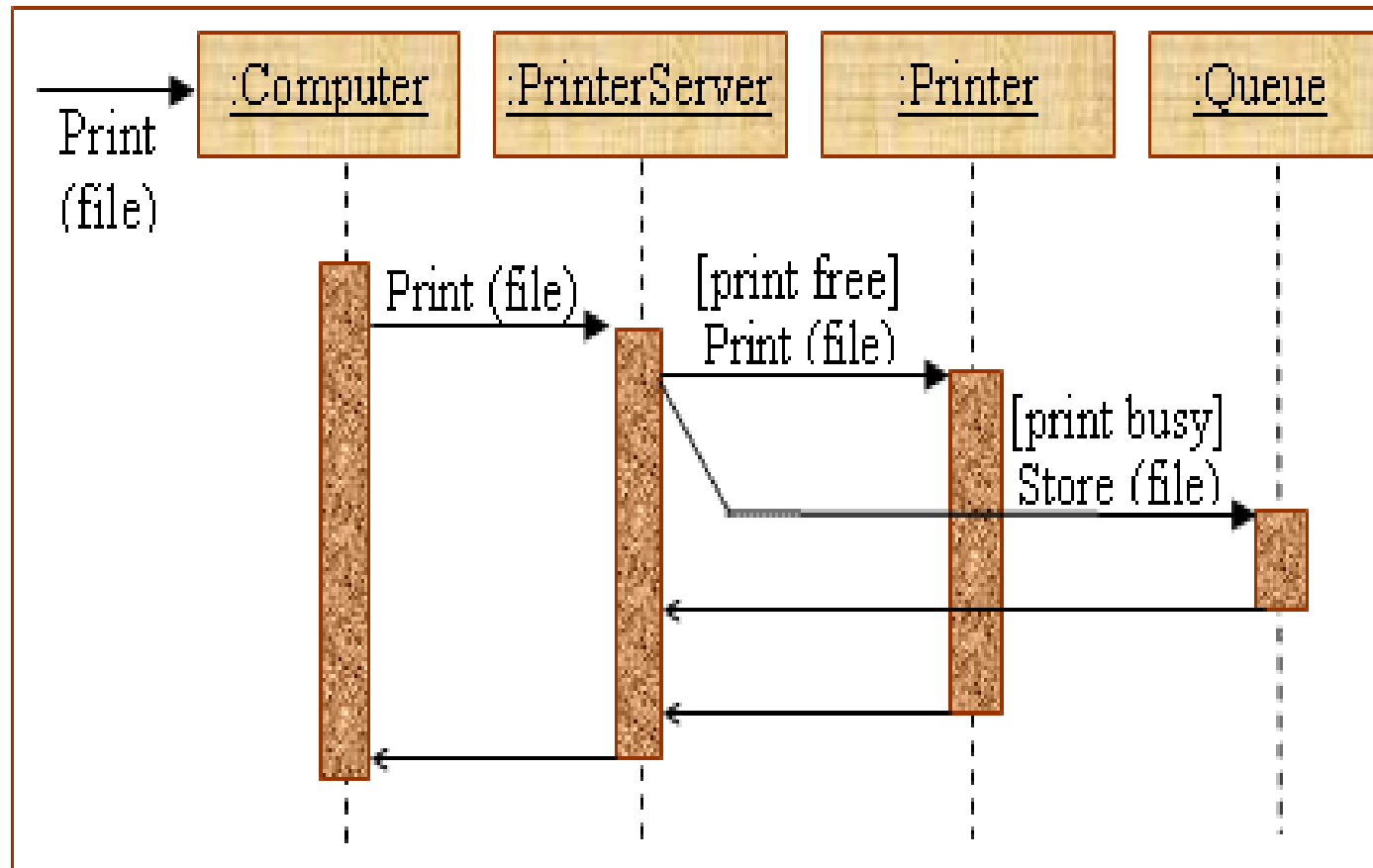
- Sơ đồ trình tự (sequence diagrams)
 - Hiển thị một dòng chi tiết cho một ca sử dụng cụ thể hoặc thậm chí chỉ là một phần của một ca sử dụng cụ thể.
 - Hiển thị các lời gọi giữa các đối tượng khác nhau theo trình tự và có thể hiển thị, ở một mức độ chi tiết, các lời gọi khác với các đối tượng khác.
 - Sơ đồ trình tự có hai chiều:
 - Chiều dọc cho thấy trình tự của thông báo/các lời gọi theo thứ tự thời gian mà chúng xảy ra;
 - Chiều ngang thể hiện các cá thể đối tượng mà các thông báo được gửi tới chúng.

Giới thiệu các sơ đồ của UML

- Sơ đồ trình tự (tt)



Ví dụ



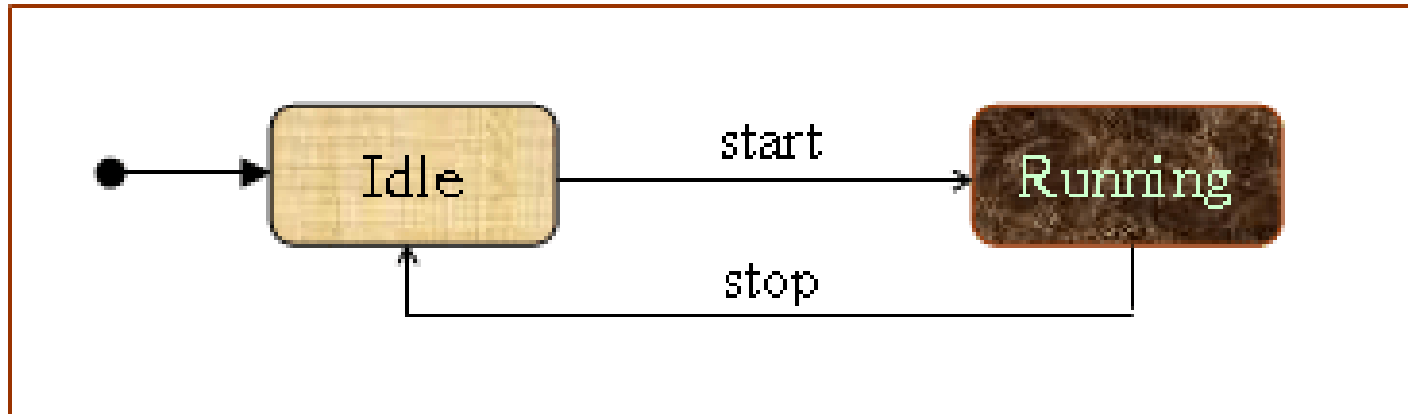
Giới thiệu các sơ đồ của UML

- Sơ đồ trạng thái

- Sơ đồ trạng thái (state diagram)
 - Mô hình hóa các trạng thái khác nhau mà một lớp có thể có và lớp đó chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác như thế nào.
 - Sơ đồ trạng thái có 5 yếu tố cơ bản:
 - điểm xuất phát đầu tiên: vòng tròn nét liền;
 - một quá trình chuyển đổi giữa các trạng thái: đường có một mũi tên hở;
 - một trạng thái: hình chữ nhật với các góc tròn;
 - một điểm quyết định, vòng tròn mở;
 - một hoặc nhiều điểm kết thúc: vòng tròn có một vòng tròn nét liền bên trong nó.

Giới thiệu các sơ đồ của UML

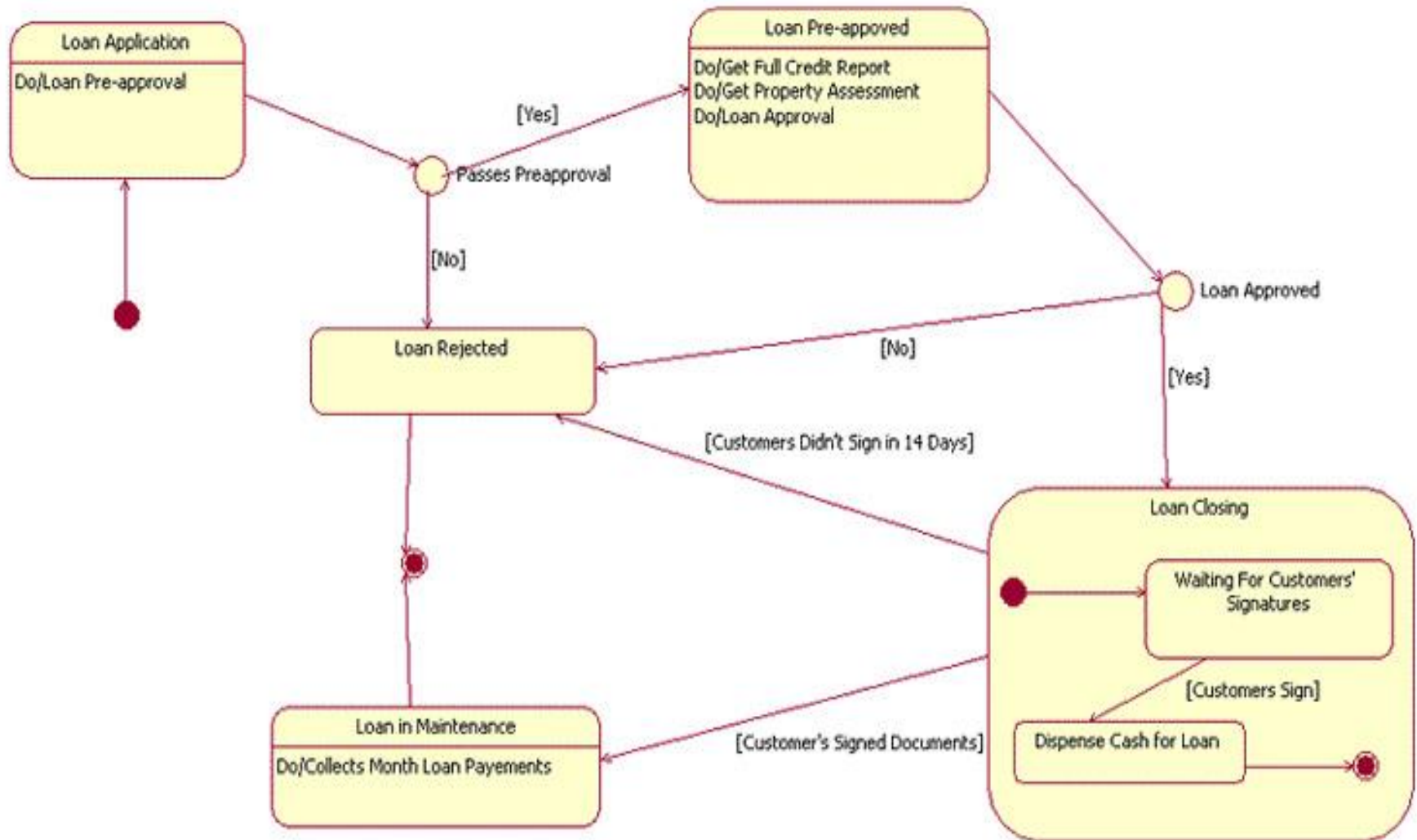
- Sơ đồ trạng thái (tt)



Ví dụ về sơ đồ trạng thái

Giới thiệu các sơ đồ của UML

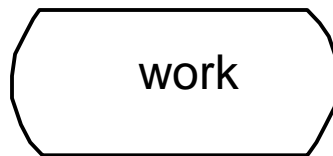
- Sơ đồ trạng thái (tt)



Giới thiệu các sơ đồ của UML

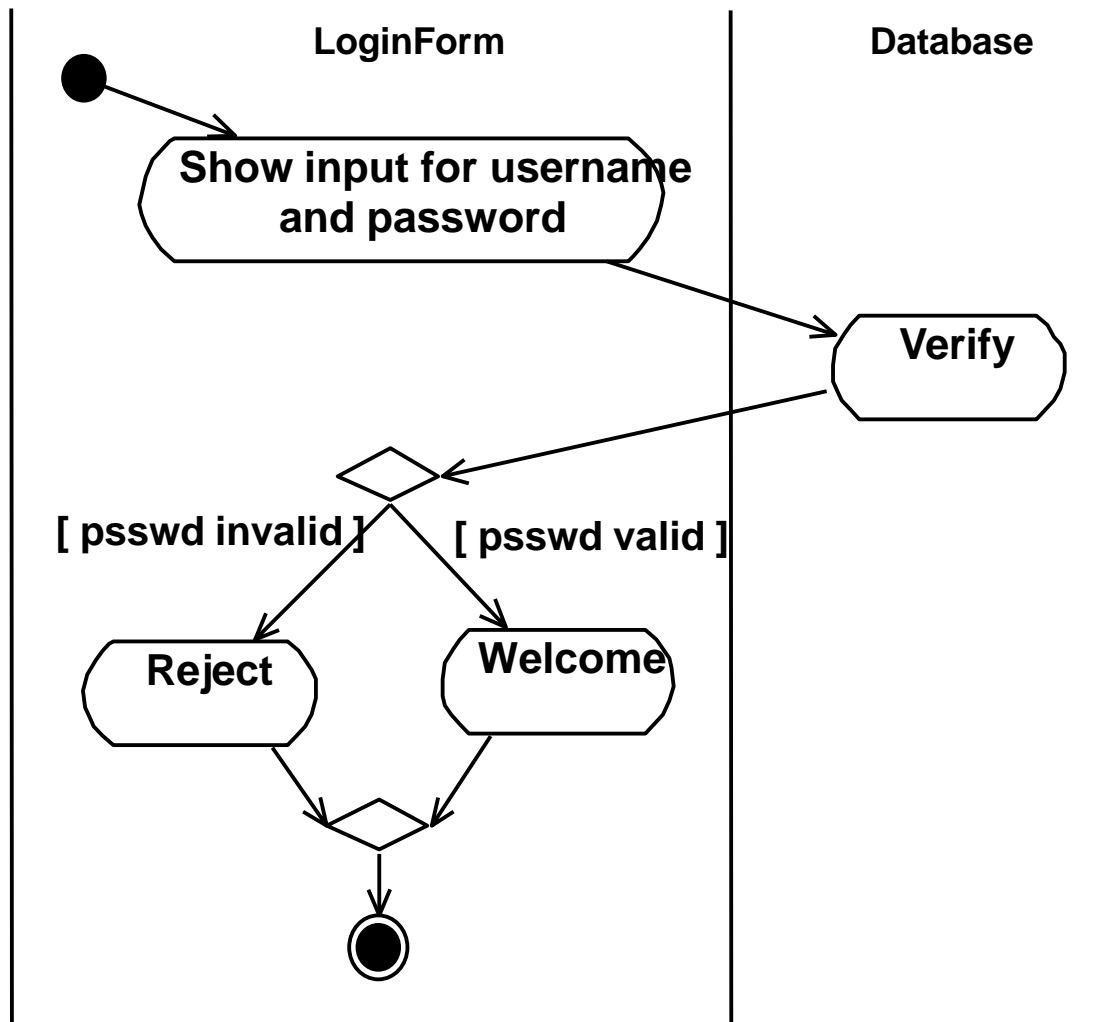
- Sơ đồ hoạt động

- Sơ đồ hoạt động (*activity diagram*)
 - là một biến thể của lược đồ trạng thái trong đó trạng thái là sự thực thi một hành động và sự dịch chuyển được kích hoạt khi hành động hoàn tất
- Được dùng để mô tả một thủ tục hay thuật giải \Rightarrow tập trung vào các hành động
- Mỗi hành động được ký hiệu bằng hình vẽ như sau



Giới thiệu các sơ đồ của UML

- Sơ đồ hoạt động (tt)

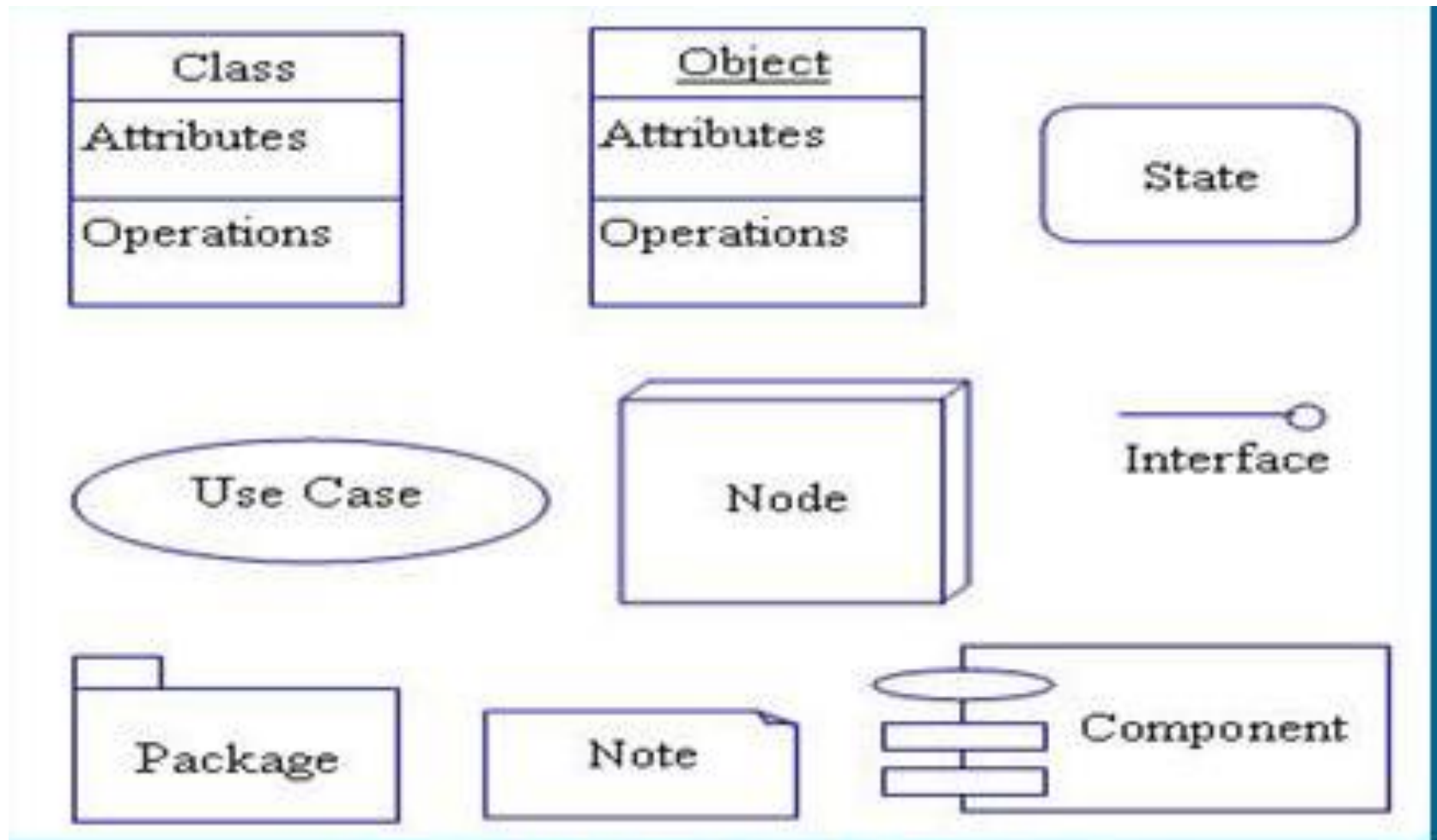


● Ví dụ: Sơ đồ hoạt động cho tác vụ submit của LoginForm

Phần tử mô hình

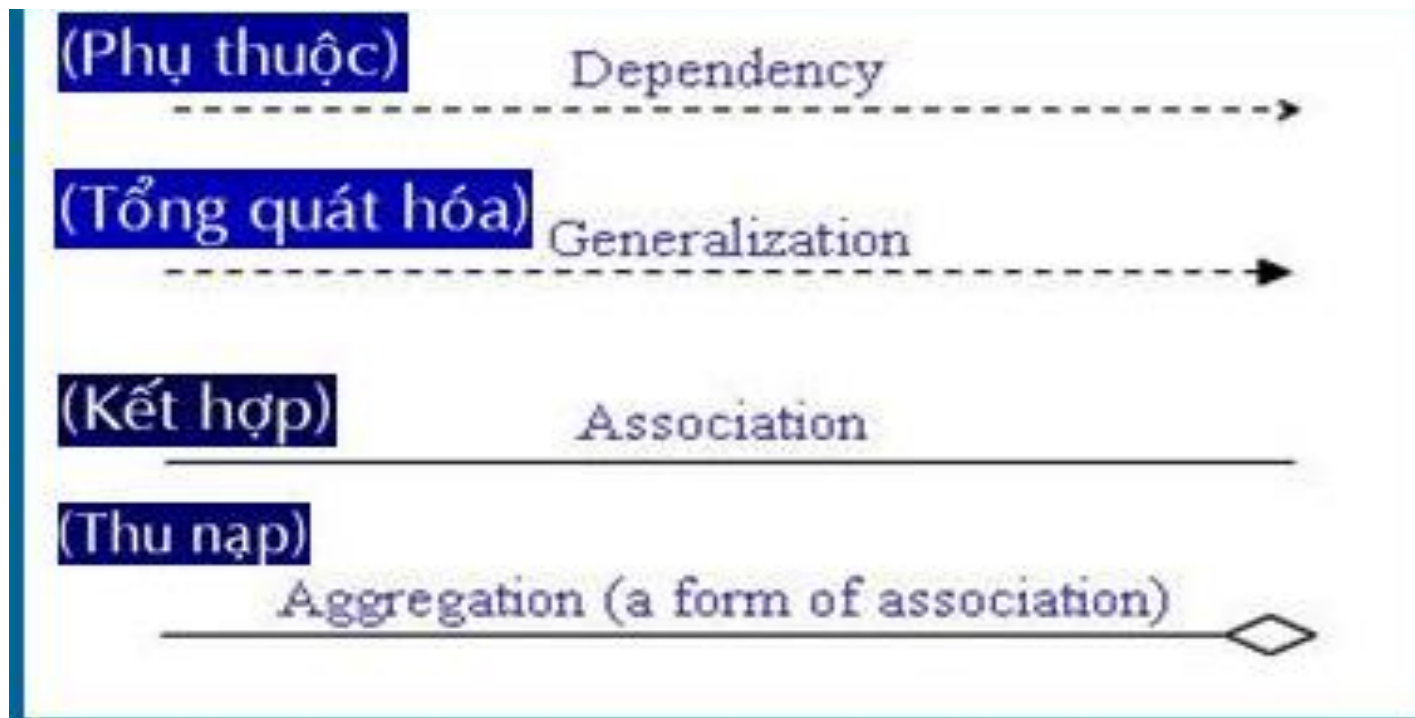
- **Định nghĩa:**
 - Các khái niệm được sử dụng trong các biểu đồ được gọi là các phần tử mô hình
 - Một phần tử mô hình:
 - được định nghĩa với ngữ nghĩa
 - có một sự miêu tả trực quan (ký hiệu hình học)
 - có thể tồn tại trong nhiều dạng biểu đồ khác nhau
 - Một vài ví dụ cho phần tử mô hình là: lớp, đối tượng trạng thái, nút mạng, gói, thành phần.

Phần tử mô hình (tt)



Phần tử mô hình (tt)

- Một dạng phần tử mô hình là các mối quan hệ, nối các thành phần
- Một vài loại quan hệ đáng chú ý:



Ví dụ

- Chúng ta sẽ xây dựng một tập các lớp mô tả cho thư viện các ấn phẩm. Có hai kiểu ấn phẩm: tạp chí và sách. Chúng ta có thể tạo một ấn phẩm tổng quát bằng cách định nghĩa các thành phần dữ liệu tương ứng với số trang, mã số tra cứu, ngày tháng xuất bản, bản quyền và nhà xuất bản. Các ấn phẩm có thể được lấy ra, cất đi và đọc.

Ví dụ (tt)

- Đó là các phương thức thực hiện trên một ấn phẩm. Tiếp đó chúng ta định nghĩa hai lớp dẫn xuất tên là tạp chí và sách. Tạp chí có tên, số ký phát hành và chứa nhiều bài của các tác giả khác nhau . Các thành phần dữ liệu tương ứng với các yếu tố này được đặt vào định nghĩa của lớp tạp chí. Tạp chí cũng cần có một phương thức nữa đó là đặt mua. Các thành phần dữ liệu xác định cho sách sẽ bao gồm tên của (các) tác giả, loại bìa (cứng hay mềm) và số hiệu ISBN của nó. Như vậy chúng ta có thể thấy, sách và tạp chí có chung các đặc trưng ấn phẩm, trong khi vẫn có các thuộc tính riêng của chúng.
- Cho biết tính kế thừa và đa hình thể hiện như thế nào

Ví dụ (tt)

