



# MÔ HÌNH HÓA HỆ THỐNG System Modeling

Nguyễn Thị Hạnh

## Nội dung



Mô hình ngữ cảnh

Mô hình tương tác

Mô hình cấu trúc

Mô hình hành vi

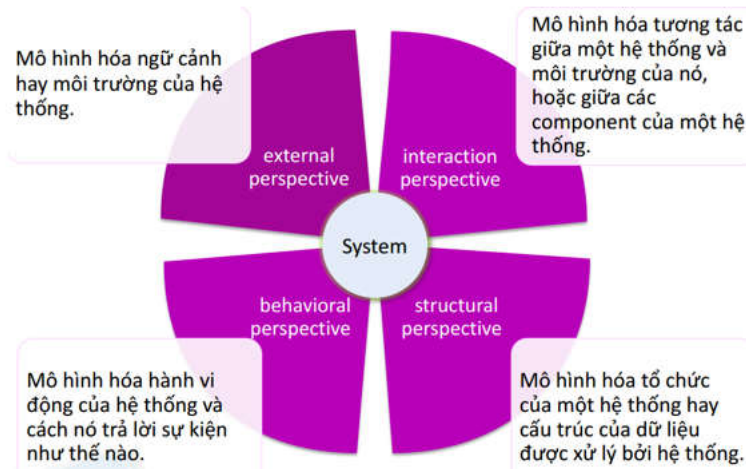
## Mô hình hóa hệ thống (System Modeling)

- Là quy trình phát triển các mô hình trừu tượng của một hệ thống, trong đó mỗi mô hình biểu diễn một góc nhìn.
- Mục tiêu của các mô hình
  - Giúp cho người phân tích hiểu được chức năng của một hệ thống
  - Được sử dụng để giao tiếp với khách hàng

## Mô hình của hệ thống hiện có và hệ thống mới

- Các mô hình của những hệ thống hiện có (Existing Systems)
  - Được sử dụng trong suốt giai đoạn công nghệ yêu cầu.
  - Giúp làm rõ việc hệ thống đó làm được gì.
  - Là một cơ sở để thảo luận về độ mạnh yếu của hệ thống cũ để tìm ra những yêu cầu cho hệ thống mới.
- Các mô hình cho hệ thống mới (New Systems)
  - Được sử dụng trong suốt quá trình công nghệ yêu cầu.
  - Hỗ trợ việc giải thích các yêu cầu cho các stakeholder của hệ thống
  - Sử dụng để thảo luận về các thiết kế và viết tài liệu hệ thống cho phần cài đặt.
- Quy trình công nghệ hướng mô hình (model-driven engineering process)
  - có thể phát sinh một phần hay toàn bộ cài đặt hệ thống từ mô hình hệ thống.

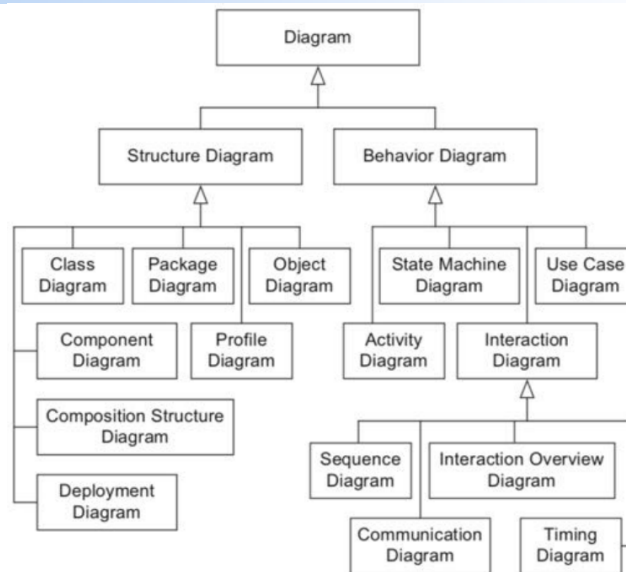
## Các góc nhìn hệ thống



## UML - Unified Modeling Language

- Là một ngôn ngữ mô hình hoá
- Mục tiêu: cung cấp cho người thiết kế, kỹ sư phần mềm, người phát triển hệ thống một công cụ để phân tích, thiết kế và cài đặt các hệ thống phần mềm cũng như để mô hình hoá quy trình nghiệp vụ.
- Được cập nhật và quản lý bởi OMG (Object Management Group).
  - Có 14 loại biểu đồ khác nhau

# UML - Unified Modeling Language



## Các biểu đồ UML thường dùng



### Biểu đồ hoạt động (activity diagram)

Chỉ ra các hoạt động trong một quy trình hay trong việc xử lý dữ liệu.



### Biểu đồ use case (use case diagram)

Chỉ ra các tương tác giữa một hệ thống và môi trường của nó.



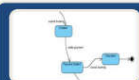
### Biểu đồ tuần tự (sequence diagram)

Chỉ ra các tương tác giữa các actor và hệ thống, và giữa các component của hệ thống với nhau.



### Biểu đồ lớp (class diagram)

Chỉ ra các lớp đối tượng trong hệ thống và các quan hệ giữa các lớp này.



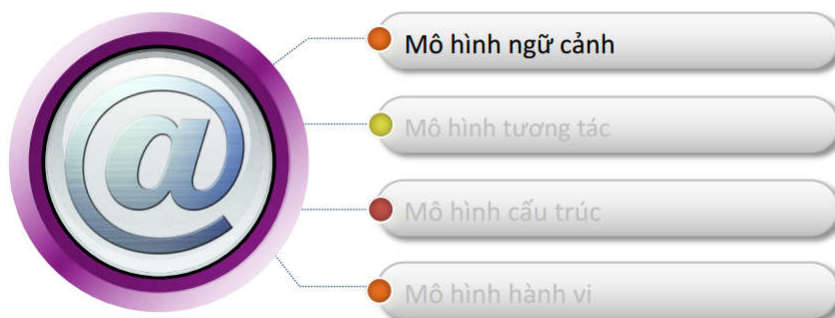
### Biểu đồ trạng thái (state diagram)

Chỉ ra hệ thống tương tác với các sự kiện bên trong và bên ngoài như thế nào.

## Công dụng của các mô hình đồ họa

- Là phương tiện để thảo luận về hệ thống có sẵn hoặc hệ thống mới
  - Các mô hình không cần đầy đủ và không chính xác.
- Là một cách để viết tài liệu về hệ thống có sẵn
  - Cần chính xác nhưng không cần đầy đủ.
- Là một mô tả chi tiết về hệ thống, có thể được sử dụng để phát sinh việc cài đặt hệ thống
  - Các mô hình phải vừa đầy đủ và chính xác.

## Nội dung



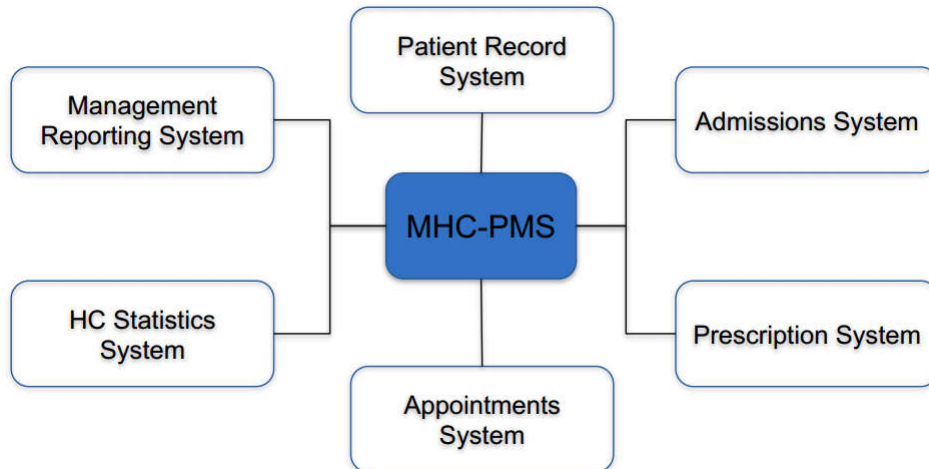
## Mô hình ngữ cảnh (Context Model)

- Được dùng để minh họa cho ngữ cảnh vận hành của một hệ thống
  - Chỉ ra cái nào nằm bên trong hệ thống, bên ngoài hệ thống.
- Các yếu tố về xã hội và tổ chức có thể ảnh hưởng đến quyết định đưa ra vị trí đường ranh giới hệ thống.
- Các mô hình kiến trúc (Architectural models) chỉ ra kiến trúc của một hệ thống và mối quan hệ với các hệ thống khác.

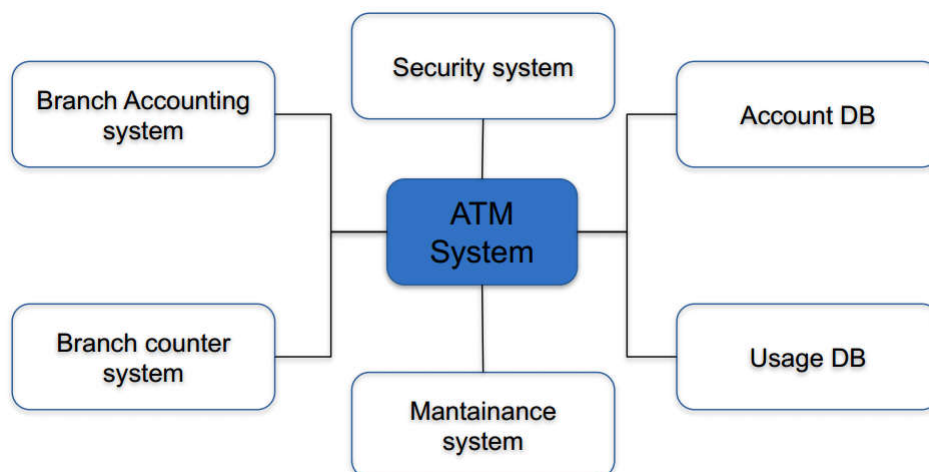
## Ranh giới hệ thống (System Boundaries)

- Các ranh giới hệ thống được thiết lập để định nghĩa cái gì ở bên trong và cái gì ở bên ngoài hệ thống.
- Vị trí của đường ranh giới hệ thống có ảnh hưởng sâu sắc đến yêu cầu hệ thống.
- Xác định ranh giới hệ thống là một sự suy xét cẩn thận
  - Có thể có những áp lực phát triển các ranh giới hệ thống làm tăng/giảm ảnh hưởng hoặc khối lượng công việc của các bộ phận khác nhau trong một tổ chức.

## Ngữ cảnh của hệ thống MHC-PMS



## Ngữ cảnh của một hệ thống ATM



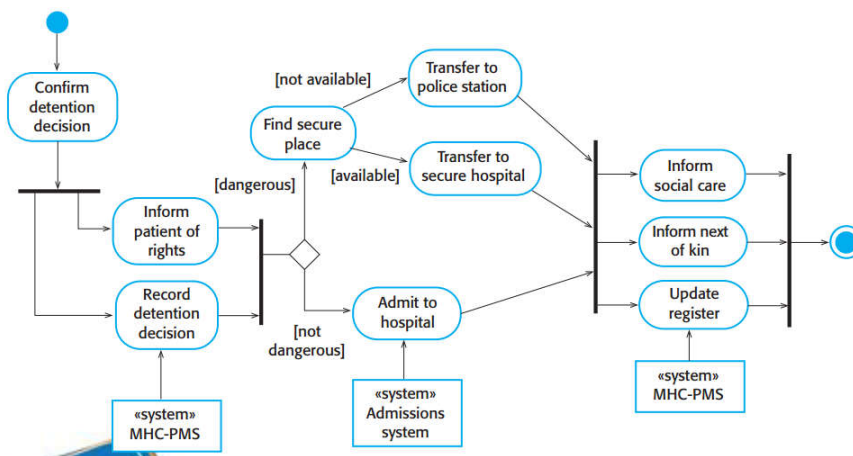


## Góc nhìn về mặt quy trình

- Các mô hình ngữ cảnh (Context Model)
  - Chỉ ra các hệ thống khác trong môi trường
  - không chỉ ra việc hệ thống được phát triển như thế nào trong môi trường đó.
- Các mô hình quy trình (Process Model)
  - tiết lộ cách hệ thống đang được phát triển được sử dụng trong các quy trình nghiệp vụ rộng lớn hơn
- Mô hình hoạt động của UML (Activity Diagram) có thể được sử dụng để xác định các mô hình quy trình nghiệp vụ.

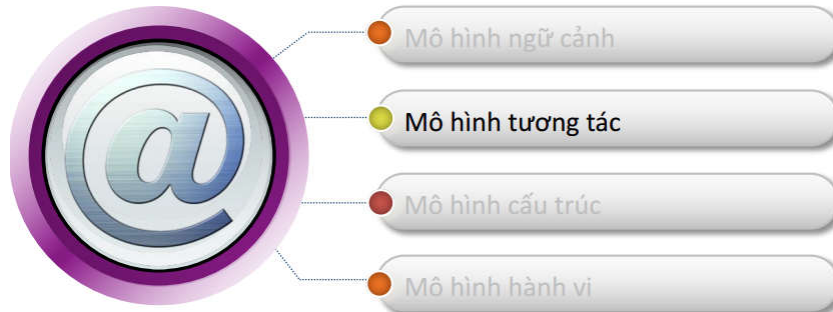
## Góc nhìn về mặt quy trình

- Ví dụ: Mô hình quy trình giam giữ không tự nguyện





## Nội dung



## Mô hình tương tác (Interaction Model)

- Mô hình hóa tương tác người dùng rất là quan vì nó hỗ trợ việc nhận diện các yêu cầu người dùng.
- Mô hình hóa tương tác của một hệ thống với hệ thống (system-to-system) làm nổi rõ các vấn đề về mặt giao tiếp có thể phát sinh giữa hai hệ thống.
- Mô hình hóa tương tác thành phần (component) giúp ta hiểu rõ liệu một cấu trúc hệ thống đưa ra có đáp ứng được các yêu cầu về hiệu năng và độ tin cậy hay không.
- Có thể sử dụng biểu đồ use case và biểu đồ tuần tự để mô hình hóa sự tương tác

## Mô hình Use Case

- Về nguồn gốc, các use case được phát triển để hỗ trợ cho việc thu thập yêu cầu và hiện nay nó được tích hợp vào trong UML.
- Mỗi use case biểu diễn một tác vụ rời rạc và chứa tương tác bên ngoài với một hệ thống.
- Các actor trong một use case có thể là người hoặc các hệ thống khác.
- Là phương tiện để lấy yêu cầu cho hệ thống

## Quy trình mô hình hoá Use Case

- Quy trình
  - Tìm ranh giới của hệ thống
  - Tìm các Actor
  - Tìm các Use Case; Đặc tả Use Case; Tạo kịch bản.
- Đầu ra:
  - Actor: người hoặc các đối tượng sử dụng hệ thống.
  - Use Case: đối tượng mà actor có thể tương tác với hệ thống.
  - quan hệ: quan hệ giữa actor và use case.
  - ranh giới hệ thống: là hình hộp quanh các use case để đánh dấu ranh giới hệ thống

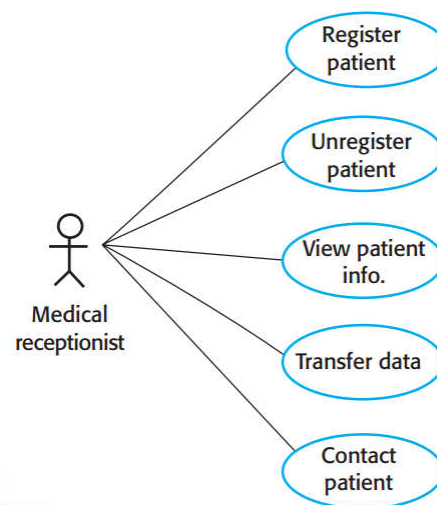
## Quy trình mô hình hoá use case

- Ví dụ: Một use case trong hệ thống MHC-PMS



## Quy trình mô hình hoá use case

- Các use case liên quan đến 'Medical Receptionist'



## Đặc tả Use Case

### - Use Case: PayVAT

|  |  |
|--|--|
| Use case name                                  | Use case: PayVAT   |
| Unique identifier                              | ID: UC1  |
| The actors involved in the use case            | <b>Actors:</b><br>Time<br>Government   |
| The system state before the use case can begin | <b>Preconditions:</b><br>1. It is the end of a business quarter.   |
| The actual steps of the use case               | <b>Flow of events:</b><br>1. The use case starts when it is the end of the business quarter.<br>2. The system determines the amount of Value Added Tax (VAT) owed to the Government.<br>3. The system sends an electronic payment to the Government. |
| The system state when the use case is over     | <b>Postconditions:</b><br>1. The Government receives the correct amount of VAT.  |

## Đặc tả Use Case

### - Use Case: DisplayBasket

|   |
|---|
| Use case: DisplayBasket   |
| ID: UC11  |
| <b>Actors:</b><br>Customer  |
| <b>Preconditions:</b><br>1. The Customer is logged on the system.   |
| <b>Flow of events:</b><br>1. The use case starts when the Customer selects "display basket".<br>2. If there are no items in the basket<br>2.1 The system informs the Customer that there are no items in the basket yet.<br>2.2 The use case terminates.<br>3. The system displays a list of all items in the Customer's shopping basket including product ID, name, quantity and item price. |
| <b>Postconditions:</b>  |
| <b>Alternative flow 1:</b><br>1. At any time the Customer may leave the shopping basket screen.   |
| <b>Postconditions:</b>  |
| <b>Alternative flow 2:</b><br>1. At any time the Customer may leave the system.   |
| <b>Postconditions:</b>  |



## Đặc tả Use Case

- Mỗi use case gồm có tên và đặc tả.
- Đặc tả gồm:
  - Tiền điều kiện (Preconditions): điều kiện phải đúng trước khi một use case được thực hiện.
  - Luồng sự kiện (Flow of event): các bước trong use case
  - Hậu điều kiện sau (Postconditions): điều kiện phải đúng tại thời điểm kết thúc use case.
  - Luồng thay thế (Alternative Flow)

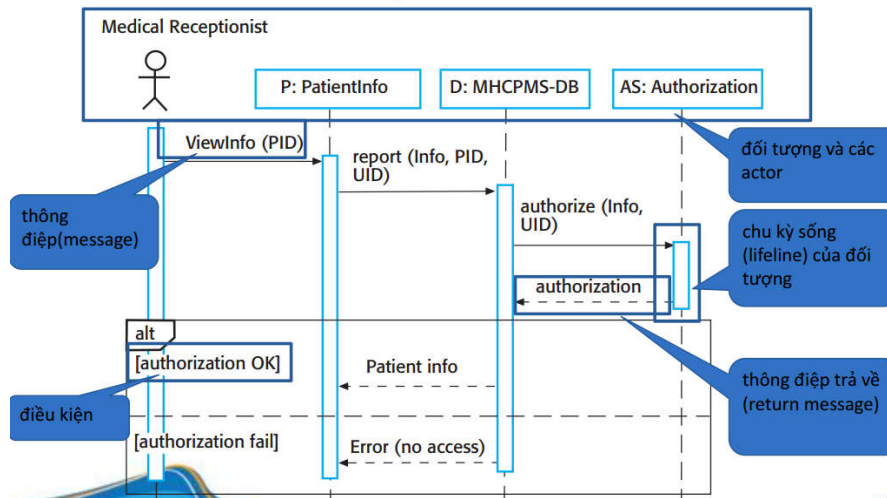


## Biểu đồ tuần tự (Sequence Diagrams)

- Được sử dụng để mô hình hóa tương tác giữa các actor và các đối tượng trong một hệ thống.
- Chỉ ra một chuỗi tuần tự các tương tác xảy ra trong một use case cụ thể nào đó hoặc một trường hợp của use case.

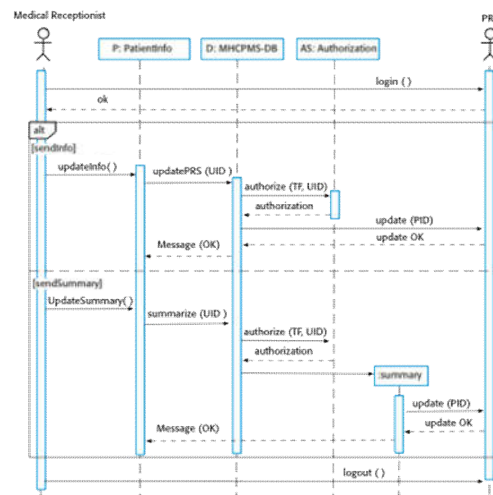
## Biểu đồ tuần tự (Sequence Diagrams)

- Biểu đồ tuần tự xem thông tin bệnh nhân

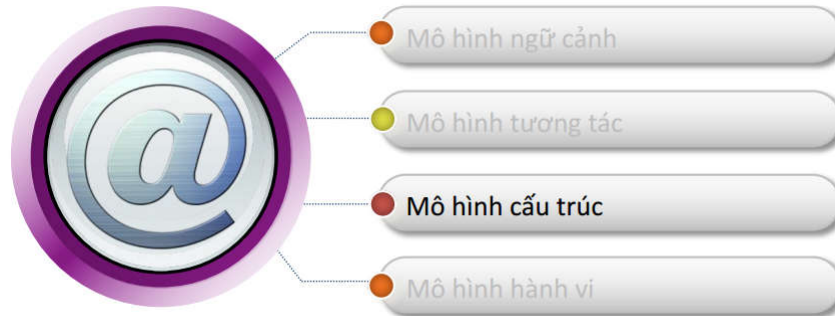


## Biểu đồ tuần tự (Sequence Diagrams)

- Biểu đồ tuần tự để truyền dữ liệu



## Nội dung



## Mô hình cấu trúc (Structural Models)

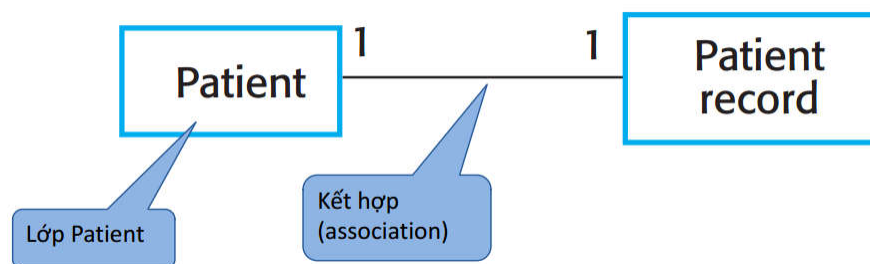
- Hiện thị cấu trúc của một hệ thống về các component tạo nên hệ thống đó và mối quan hệ của chúng.
- Các mô hình cấu trúc có thể là
  - Mô hình tĩnh (static model): chỉ ra cấu trúc của thiết kế hệ thống,
  - Mô hình động (dynamic model): chỉ ra tổ chức của hệ thống khi nó được thực thi.
- Tạo ra các mô hình cấu trúc của một hệ thống khi thảo luận và thiết kế kiến trúc hệ thống (system architecture)



## Biểu đồ lớp (Class Diagram)

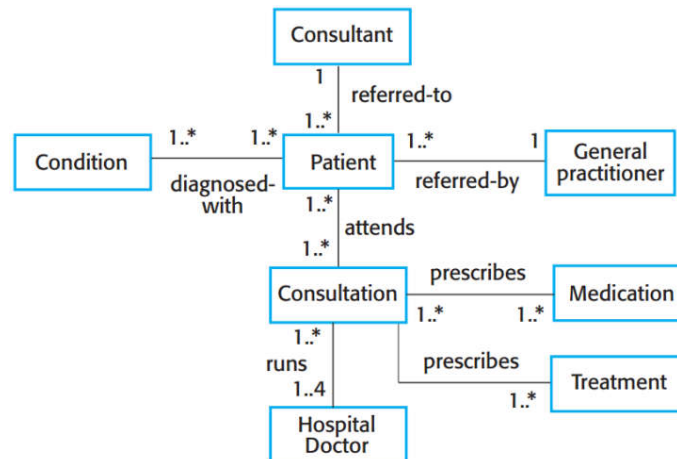
- Được sử dụng khi phát triển một mô hình hệ thống hướng đối tượng, để chỉ ra
  - các lớp trong một hệ thống
  - và mối liên hệ giữa các lớp đó.
- Một lớp đối tượng có thể được xem như một định nghĩa tổng quát về một loại đối tượng hệ thống.
- Một kết hợp (association) là một liên kết giữa các lớp mà nó chỉ ra rằng có một quan hệ giữa những lớp này.
- Khi đang phát triển các mô hình trong những giai đoạn đầu của quy trình công nghệ phần mềm
  - các đối tượng biểu diễn một cái gì đó trong thế giới thật (bệnh nhân, đơn thuốc, bác sĩ, ...)

## UML classes and association



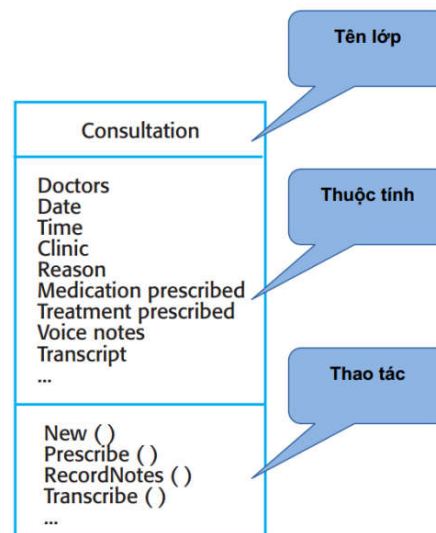
## UML classes and association

- Các lớp và các kết hợp trong hệ thống MHC-PMS



## UML classes and association

- Lớp Consultation





## Tổng quát hóa (Generalization)

- Tổng quát hóa là một kỹ thuật thường hay sử dụng để quản lý độ phức tạp.
- Thay vì nghiên cứu các đặc điểm chi tiết của mọi thực thể, ta có thể
  - đặt các thực thể vào các lớp tổng quát hơn và
  - tìm hiểu về các đặc điểm của những lớp này.
- Cho phép suy luận ra rằng các thành phần khác nhau của những lớp này có một số điểm chung

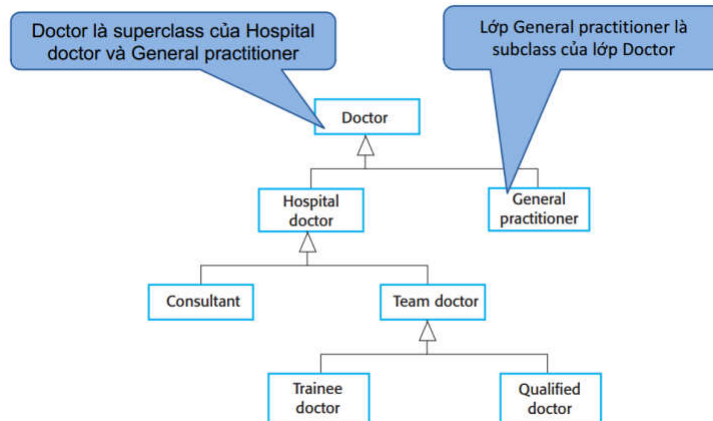


## Tổng quát hóa (Generalization)

- Tổng quát hoá trong ngôn ngữ hướng đối tượng (Java, ...): sử dụng cơ chế kế thừa.
- Các lớp ở mức thấp hơn là các lớp con (subclass) kế thừa các thuộc tính và thao tác từ lớp cha (superclass). Những lớp ở mức thấp hơn sau đó có thể thêm vào các thuộc tính và thao tác cụ thể hơn.

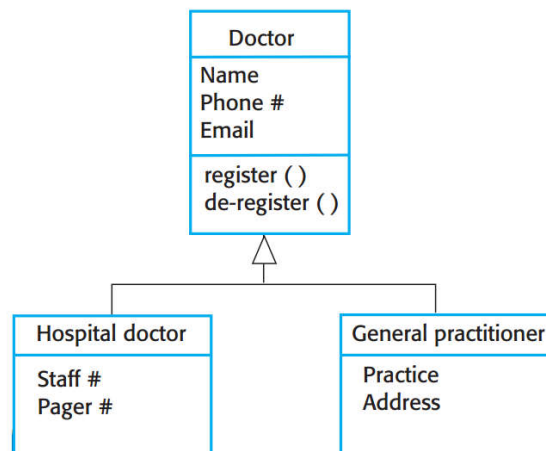
## Tổng quát hóa (Generalization)

- Hệ thống phân cấp tổng quát hóa



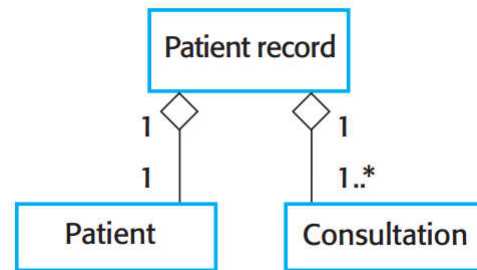
## Tổng quát hóa (Generalization)

- Cây phân cấp chi tiết hơn

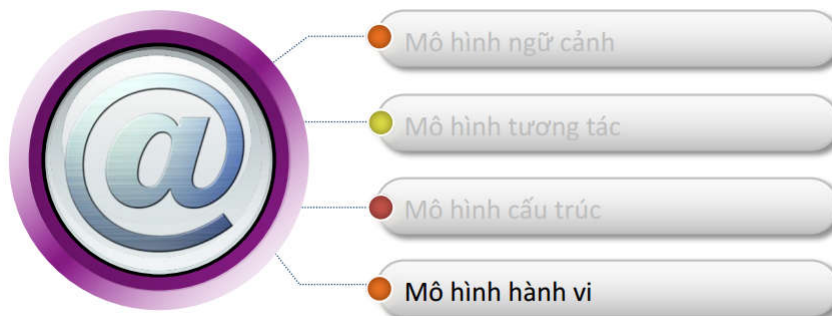


## Mô hình cộng gộp lớp đối tượng (Object class aggregation models)

- Chỉ ra cách mà các lớp được tập hợp lại thành các lớp khác.



## Nội dung



## Mô hình hành vi (Behavioral Model)

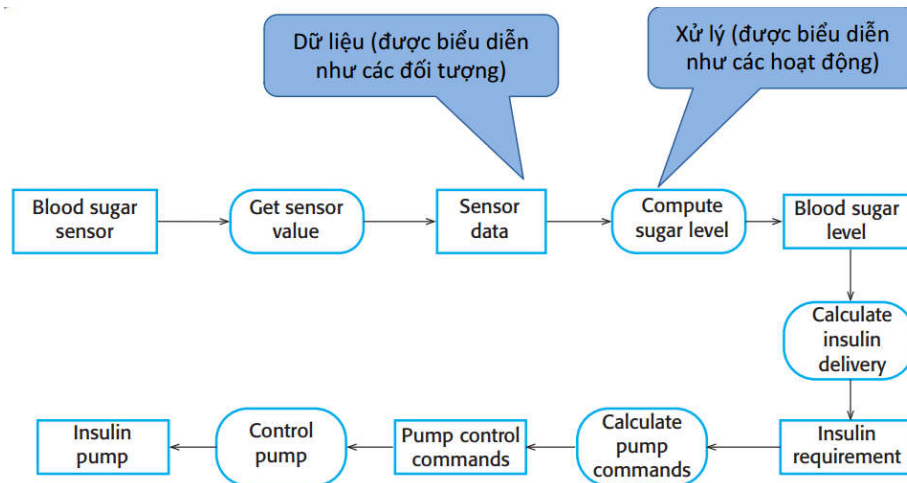
- Là các mô hình hành vi động (dynamic behavior) của một hệ thống khi nó đang thực thi.
- Chỉ ra cái gì xảy ra hoặc cái gì được giả định là xảy ra khi một hệ thống trả lời một tác động (stimuli) từ môi trường.
- Có hai loại tác động được đề cập đến:
  - Dữ liệu (Data): Một số dữ liệu đến mà hệ thống phải xử lý.
  - Sự kiện (Events): Một số sự kiện xảy ra làm kích hoạt việc xử lý của hệ thống

## Mô hình dựa trên dữ liệu (Data-driven modeling)

- Nhiều hệ thống doanh nghiệp là hệ thống xử lý dữ liệu.
  - Những hệ thống này được điều khiển bởi dữ liệu đầu vào của hệ thống, với việc xử lý khá ít các sự kiện bên ngoài.
- Mô hình hướng dữ liệu chỉ ra một chuỗi tuần tự các hành động gồm việc xử lý dữ liệu đầu vào và phát sinh đầu ra tương ứng.
- Những mô hình này đặc biệt hữu ích trong suốt quá trình phân tích yêu cầu vì chúng có thể chỉ ra được việc xử lý end-to-end trong một hệ thống

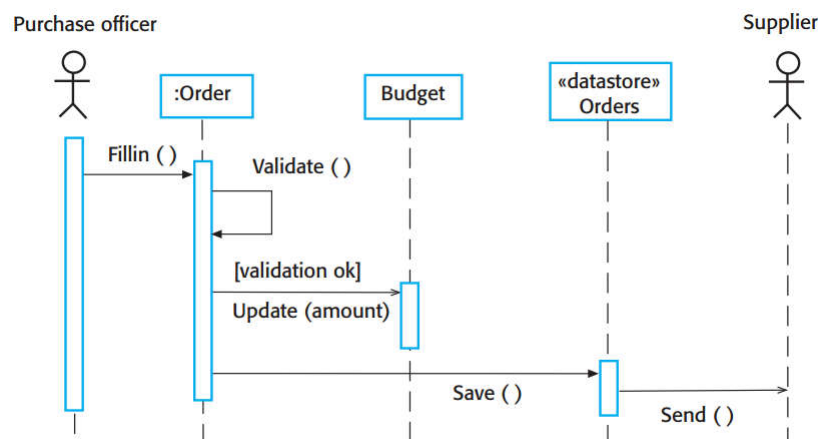
## Mô hình dựa trên dữ liệu (Data-driven modeling)

- Mô hình hoạt động của máy bơm insulin



## Mô hình dựa trên dữ liệu (Data-driven modeling)

- Xử lý đơn hàng





## Mô hình dựa trên sự kiện (Event-driven modeling)

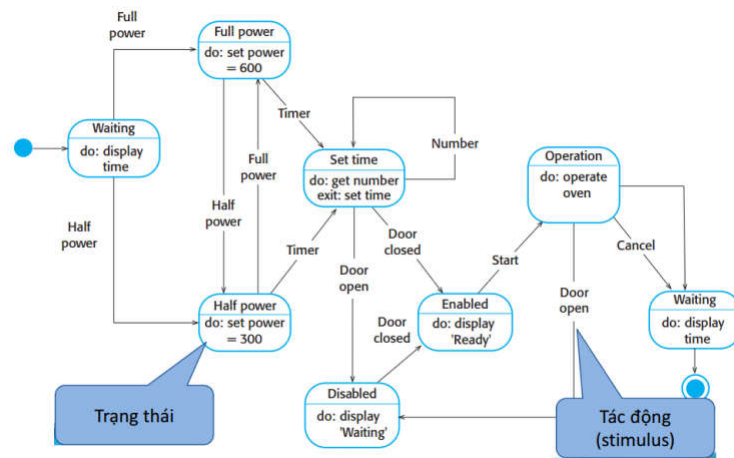
- Các hệ thống thời gian thực thường là những hệ thống hướng sự kiện, với việc xử lý dữ liệu cực tiểu.
  - Ví dụ: hệ thống chuyển đổi đường điện thoại trả lời các sự kiện như 'receiver off hook' bằng việc phát sinh chuông.
- Mô hình hướng sự kiện chỉ ra cách một hệ thống trả lời các sự kiện bên trong và bên ngoài.
- Dựa vào giả thuyết rằng một hệ thống có một tập hữu hạn các trạng thái và các sự kiện đó có thể gây nên một chuyển đổi từ trạng thái này đến trạng thái khác.

## Mô hình State Machine (State Machine Models)

- Mô hình hóa hành vi của hệ thống để trả lời các sự kiện bên trong và bên ngoài.
- Chỉ ra các trả lời của hệ thống đối với sự kiện
  - thường được sử dụng để mô hình hóa các hệ thống thời gian thực.
- Mô hình State Machine chỉ ra các trạng thái của hệ thống (các nút) và sự kiện (cung) giữa các nút đó. Khi một sự kiện xảy ra, hệ thống chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác.
- Biểu đồ trạng thái (State Diagram) là một phần của UML và được dùng để biểu diễn các mô hình State Machine.

## Mô hình State Machine (State Machine Models)

- Biểu đồ trạng thái của một lò vi ba



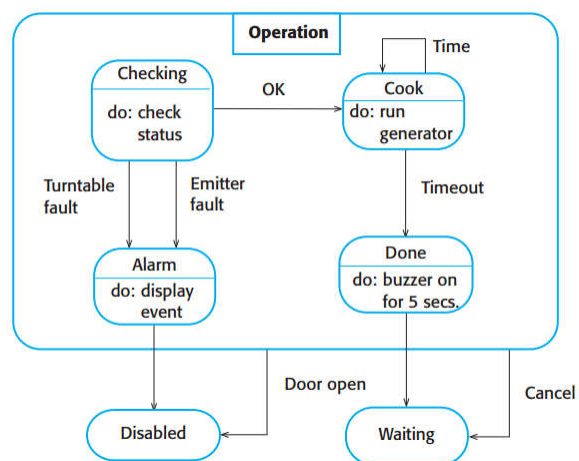
## Trạng thái của lò vi ba [1]

| Trạng thái | Mô tả  |
|------------|--|
| Waiting    | Lò vi ba đang đợi đầu vào. Màn hình hiển thị thời gian hiện tại.   |
| Half power | Nguồn được thiết lập ở mức 300 watts. Màn hình hiển thị 'Half power'.  |
| Full power | Nguồn được thiết lập ở mức 600 watts. Màn hình hiển thị 'Full power'.  |
| Set time   | Thời gian nấu được thiết lập bởi giá trị đầu vào của người dùng. Màn hình hiển thị thời gian nấu đã được chọn và cập nhật lại thời gian người dùng đã thiết lập.   |
| Disabled   | Hoạt động của lò vi ba bị dừng vì lý do an toàn. Đèn bên trong lò bật sáng. Màn hình hiển thị 'Not ready'.   |
| Enabled    | Hoạt động của lò vi ba ở trạng thái sẵn sàng để nấu. Đèn trong lò tắt. Màn hình hiển thị 'Ready to cook'.  |
| Operation  | Lò đang ở trạng thái hoạt động. Đèn trong lò bật sáng. Màn hình hiển thị bộ đếm lùi. Khi nấu xong, có một tiếng buzz trong 5s. Đèn trong lò bật sáng. Màn hình hiển thị 'Cooking complete' khi đang có tiếng buzz. |

## Các tác động vào lò vi ba [2]

| Tác động    | Mô tả  |
|-------------|--|
| Half power  | Người sử dụng ấn nút half-power.                   |
| Full power  | Người sử dụng ấn nút full-power.                   |
| Timer       | Người sử dụng ấn một trong các nút định thời gian. |
| Number      | Người sử dụng ấn nút số.                           |
| Door open   | Cửa lò không được đóng.                            |
| Door closed | Cửa lò được đóng.                                  |
| Start       | Người sử dụng ấn nút Start.                        |
| Cancel      | Người sử dụng ấn nút Cancel.                       |

## Hoạt động của lò vi ba





## Bài tập

- Dựa vào đồ án môn học
  - Đưa ra một mô hình ngữ cảnh của hệ thống
  - Đưa ra ít nhất 2 mô hình thể hiện 2 quy trình nghiệp vụ chính có trong hệ thống
  - Đưa ra mô hình use case của hệ thống
  - Đưa ra ít nhất 3 đặc tả của 3 use case chính có trong hệ thống
  - Đưa ra ít nhất 3 mô hình tuần tự (sequence diagram) của 3 use case trên
  - Đưa ra các lớp (class) và mối quan hệ giữa các Class
  - Đưa ra một cây phân cấp nào đó có trong hệ thống
  - Đưa ra ít nhất 1 mô hình trạng thái của hệ thống