

# Chương 4: Phân tích



**GVLT:**

**TS. Trần Minh Triết – ThS. Đặng Bình Phương**  
[tmtriet@fit.hcmus.edu.vn](mailto:tmtriet@fit.hcmus.edu.vn) [dbphuong@fit.hcmus.edu.vn](mailto:dbphuong@fit.hcmus.edu.vn)

## ❖ Sơ đồ lớp ở mức phân tích

- Xác định các lớp đối tượng chính
- Xác định các thông tin và hành động/trách nhiệm của mỗi lớp đối tượng chính
- Xác định các quan hệ chính
- Xác định các lớp đối tượng phụ, các danh mục

## ❖ Sơ đồ lớp và Khả năng tiến hóa của hệ thống

## ❖ Sơ đồ trạng thái

- Khái niệm và các ký hiệu
  - Trạng thái
  - Biến cố, điều kiện
  - Trạng thái đầu, trạng thái cuối
  - Superstate
- Áp dụng



# Một số khái niệm mở đầu

- ❖ Vấn đề: Mô tả lại bằng một ngôn ngữ nào đó (thường là các sơ đồ) nhằm diễn tả trực quan về vấn đề
- ❖ Phân tích: xây dựng mô hình Thế giới thực
- ❖ Phân tích theo hướng đối tượng: xây dựng các mô hình về các đối tượng của Thế giới thực
- ❖ Một số loại Sơ đồ:
  - Sơ đồ lớp đối tượng: Mô tả hệ thống các lớp đối tượng (thuộc tính, hành động) cùng với các quan hệ giữa chúng
  - Sơ đồ trạng thái: Mô tả chu trình sống của đối tượng
  - ...

# Nhắc lại về hướng đối tượng





# Nhắc lại về hướng đối tượng

## Một số ký hiệu

Tên class
-----------

Tên class
-----------

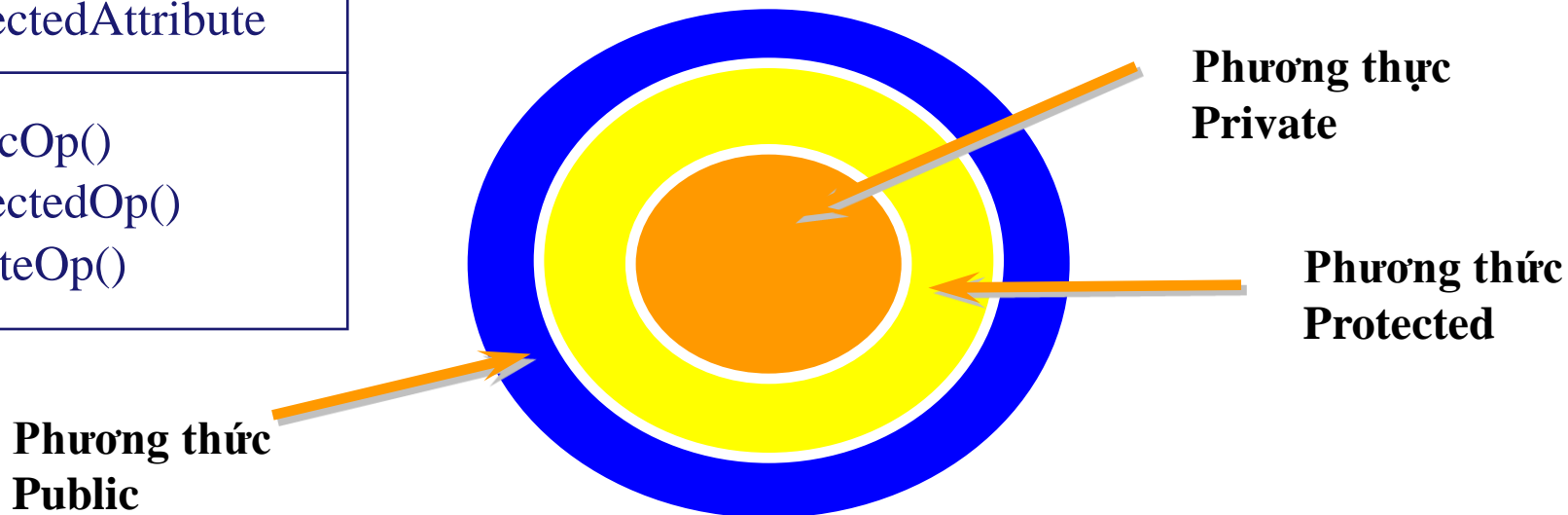
(Các) thuộc tính
------------------

(Các) phương thức
-------------------

# Public/Protected/Private

- + Thuộc tính/Phương thức **public**
- # Thuộc tính/Phương thức **protected**
- Thuộc tính/Phương thức **private**

Class
- privateAttribute # protectedAttribute
+publicOp() # protectedOp() - privateOp()





# Tầm vực

- ❖ Xác định số lượng thể hiện của thuộc tính / phương thức

Class
<ul style="list-style-type: none"><li>- <u>classifierScopeAttribute</u></li><li>- instanceScopeAttribute</li></ul>
<u>classifierScopeOperation()</u> instanceScopeOperation()

# Ví dụ

## Student

- name
- address
- studentID
- nextAvailID : int

- + addSchedule(theSchedule : Schedule, forSemester : Semester)
- + getSchedule(forSemester : Semester) : Schedule
- + hasPrerequisites(forCourseOffering : CourseOffering) : boolean
- # passed(theCourseOffering : CourseOffering) : boolean
- + getNextAvailID() : int



# Nhận xét

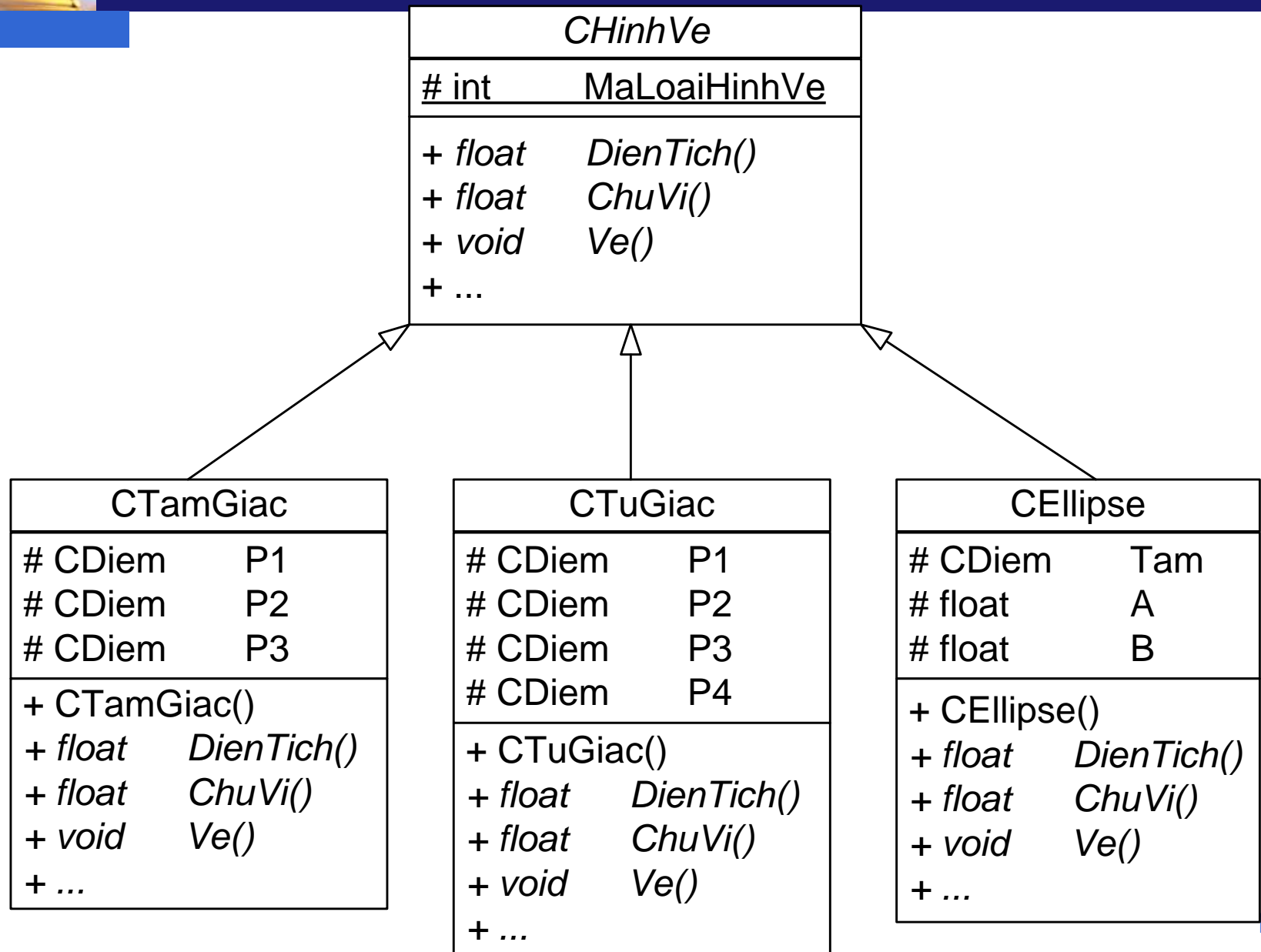
Tên class
(Các) thuộc tính
(Các) phương thức

Bình thường: Class bình thường  
*In nghiêng*: Class thuần ảo  
Gạch dưới: Object (không phải class)

Bình thường: Thuộc tính bình thường  
*In nghiêng*: không sử dụng  
Gạch dưới: Thuộc tính static

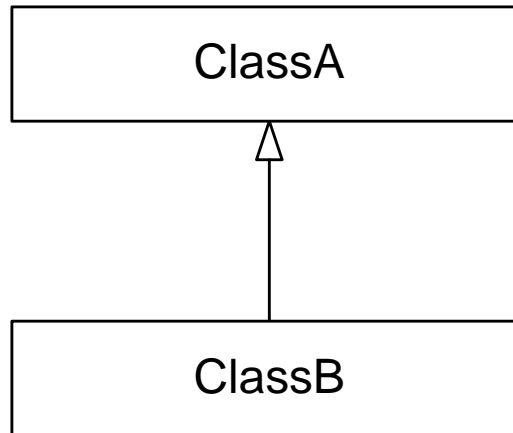
Bình thường: Phương thức bình thường  
*In nghiêng*: Phương thức virtual  
Gạch dưới: Phương thức static

# Ví dụ



# Quan hệ giữa các lớp đối tượng

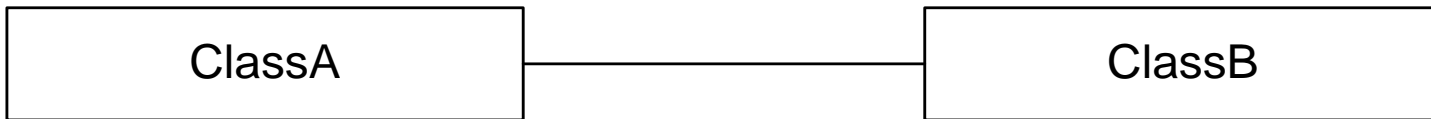
## ❖ Quan hệ kế thừa



- ClassB kế thừa từ ClassA
- ClassB là một trường hợp đặc biệt của ClassA
- ClassA là trường hợp tổng quát của ClassB

# Quan hệ giữa các lớp đối tượng

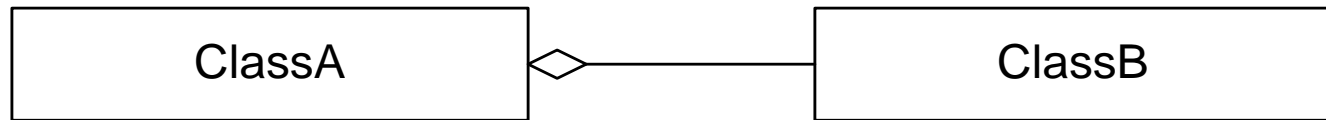
## ❖ Quan hệ Association



- Hoặc
  - Trong **ClassA** có thuộc tính có kiểu là **ClassB**
- Hoặc
  - Trong **ClassB** có thuộc tính có kiểu là **ClassA**
- Nhận xét: Về mặt lập trình, thuộc tính có thể được lưu trữ dạng **biến đơn**, **biến mảng**, hay **biến con trỏ**
- Ví dụ:?

# Quan hệ giữa các lớp đối tượng

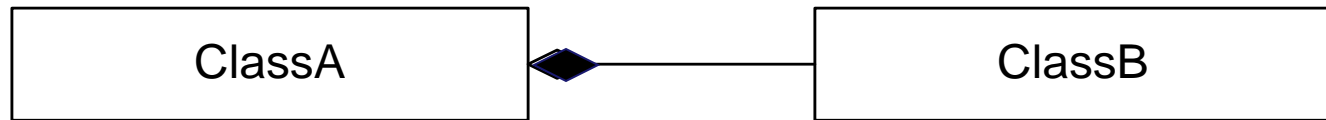
## ❖ Quan hệ Aggregation



- Đã xác định được **ClassA** và **ClassB** có quan hệ Association với nhau
- Xác định rõ hơn:
  - Trong object của **ClassA** có chứa (trong phần thuộc tính) object của **ClassB**
  - **ObjectX** của **ClassA** bị hủy thì **ObjectY** của **ClassB** (bên trong **ObjectX**) vẫn có thể còn tồn tại
- Ví dụ:?

# Quan hệ giữa các lớp đối tượng

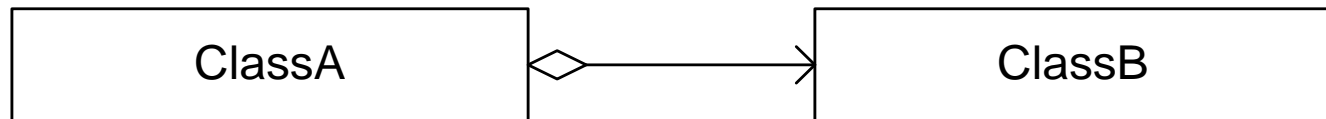
## ❖ Quan hệ Composition



- Đã xác định được **ClassA** và **ClassB** có quan hệ Association với nhau
- Xác định rõ hơn:
  - Trong object của **ClassA** có chứa (trong phần thuộc tính) object của **ClassB**
  - **ObjectX** của **ClassA** bị hủy thì **ObjectY** của **ClassB** (bên trong **ObjectX**) không thể còn tồn tại
- Ví dụ:?

# Quan hệ giữa các lớp đối tượng

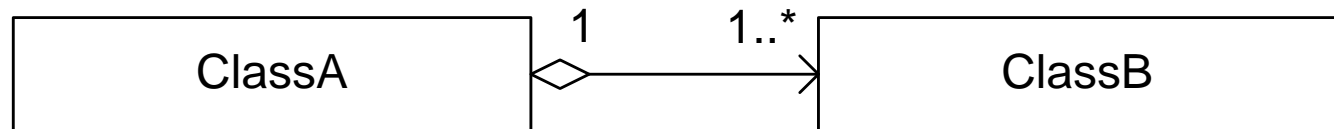
## ❖ Chiều của quan hệ (Association, Aggregation, Composition)



- Nếu quan hệ là 1 chiều: đa số các lời gọi hàm được gọi theo đúng chiều của quan hệ
- Nếu quan hệ là 2 chiều: không vẽ mũi tên

# Quan hệ giữa các lớp đối tượng

## ❖ Bản số - Multiplicity (Association, Aggregation, Composition)

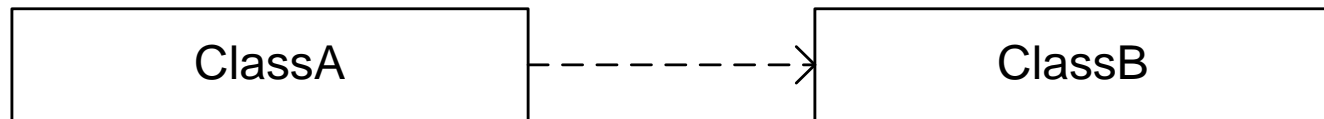


- Ý nghĩa
- Ví dụ:
  - 1
  - 2
  - 1..\*
  - 0..\*
  - \*
  - 1, 3, 5..9



# Quan hệ giữa các lớp đối tượng

## ❖ Quan hệ Dependency



- ClassA và ClassB không có quan hệ Association
- ClassA “phụ thuộc” vào ClassB

Tham số truyền vào

```
class A
{
    void F(B x)
    {
        ...
    }
};
```

Kết quả trả ra

```
class A
{
    B F()
    {
        ...
    }
};
```

Biến cục bộ

```
class A
{
    void F()
    {
        B x;
    }
};
```

Trong ClassA có sử dụng biến toàn cục (kiểu B), hoặc sử dụng phương thức/thuộc tính static của ClassB

# Xây dựng sơ đồ lớp ở mức phân tích





# Lập danh sách các đối tượng

## ❖ Tiêu chuẩn nhận dạng đối tượng

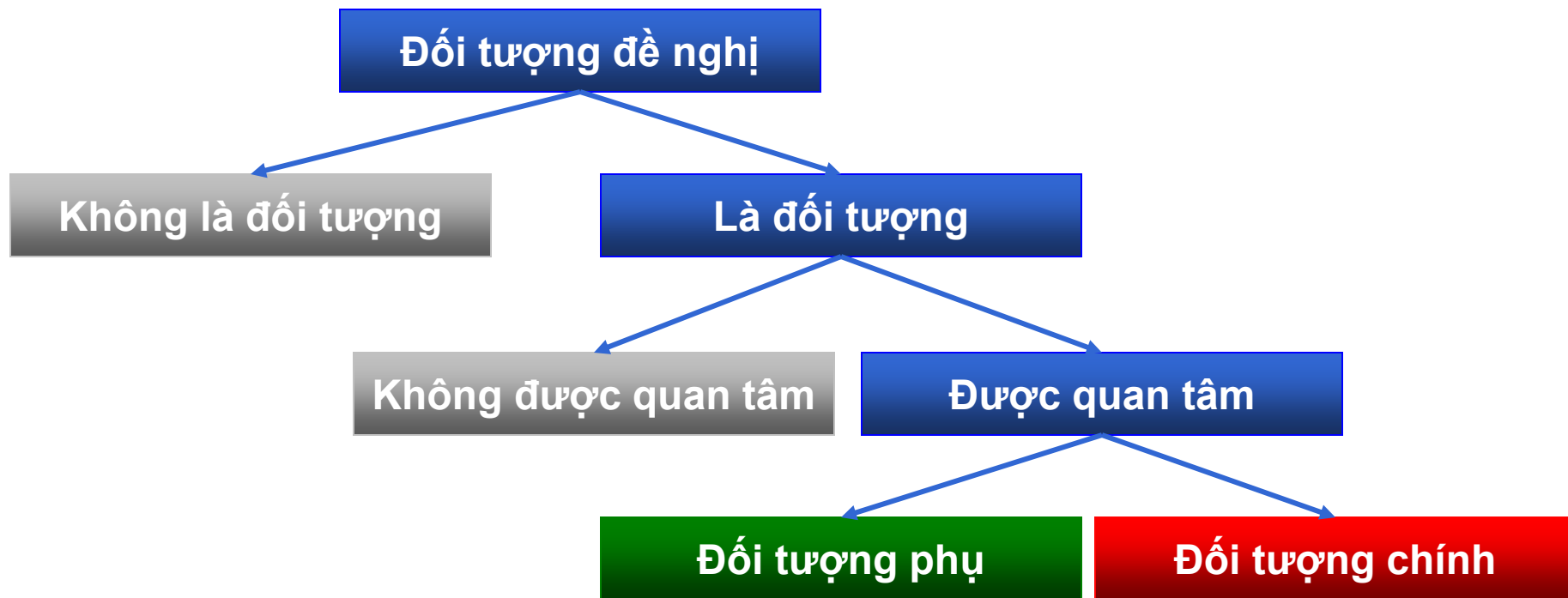
- Định danh: Đối tượng phải có tên (thường là danh từ/ngữ danh từ)
- Chu trình sống: có thời điểm sinh ra, có khoảng thời gian hoạt động, có thời điểm chấm dứt
- Sự độc lập tương đối với các đối tượng khác
- ...

## ❖ Đề nghị:

- Con người
- Vật thể
- Tổ chức
- Vật lý
- Không gian
- Thời gian...

# Lập danh sách các đối tượng

## ❖ Lập danh sách các đối tượng liên quan đến hệ thống



**Tiêu chuẩn nhận dạng đối tượng: có rất nhiều trường phái**

# Ví dụ

❖ Ví dụ: Xét ngữ cảnh là 1 trường PTTH với phần mềm quản lý trường cấp 3:

❖ Danh sách đề nghị:

○ Học sinh	Tổ Bộ môn	Số tiết
○ Giáo viên	BGH	TKB
○ Môn học	Khối	Bảng điểm
○ Lớp	Phụ huynh	Phòng
○ Học kỳ	ĐTB	Học phí
○ Năm học	Diện HS	...

❖ Đối tượng/Không phải đối tượng?

## ❖ Được quan tâm?

### ○ Phần mềm quản lý học sinh:

- Học sinh, Giáo viên, Môn học, Lớp, Khối, Phụ huynh, Học kỳ, Năm học...

### ○ Phần mềm quản lý giáo viên:

- Giáo viên, Tổ bộ môn, Môn học, Khối, Lớp, Học kỳ, Năm học...

### ○ Phần mềm xếp thời khóa biểu:

- Giáo viên, Môn học, Lớp, Phòng, Học kỳ, Năm học...

## ❖ Đối tượng chính? Đối tượng phụ

### ○ Phần mềm quản lý học sinh:

- Học sinh, Giáo viên, Môn học, Lớp, Khối, Phụ huynh, Học kỳ, Năm học...

### ○ Phần mềm quản lý giáo viên:

- Giáo viên, Tổ bộ môn, Môn học, Khối, Lớp, Học kỳ, Năm học...

### ○ Phần mềm xếp thời khóa biểu:

- Giáo viên, Môn học, Lớp, Phòng, Học kỳ, Năm học...



# Lập danh sách các quan hệ

## ❖ Tiêu chí đánh giá:

- Động từ
- Sự phụ thuộc giữa các đối tượng (chủ yếu xét các đối tượng chính)

## ❖ Đề nghị:

### ◦ Quan hệ theo thời gian

- **Ít biến động:** sau 1 thời gian dài mới thay đổi (thường làm về mặt tổ chức)
- **Biến động:** quan hệ xảy ra vào lúc nào, trong thông tin có thuộc tính về thời gian, thay đổi theo thời gian (**thường quan tâm nhiều đến loại quan hệ này**)

- Quan hệ về tổ chức (thường liên quan đến đối tượng phụ)
- Quan hệ về không gian (thường liên quan đến đối tượng phụ)
- Quan hệ theo vai trò: Chủ động/Bị động

## ❖ Ví dụ:?





# Nhận dạng thuộc tính

- ❖ Sự phụ thuộc (không có ý nghĩa rõ ràng khi đứng độc lập)
  - Phụ thuộc một đối tượng → Thuộc tính của đối tượng
  - Phụ thuộc nhiều đối tượng → Thuộc tính của quan hệ
- ❖ Các loại thuộc tính
  - Định danh (thường của đối tượng)
  - Phân loại
  - Thời gian
  - Không gian
  - Định lượng
  - ...
- ❖ Ví dụ:?



# Các bước xây dựng sơ đồ lớp ở mức phân tích

- ❖ Bước 1: Xác định các lớp đối tượng, quan hệ, thuộc tính và trách nhiệm của mỗi lớp đối tượng trực tiếp từ yêu cầu của hệ thống
  - Xét lần lượt từng biểu mẫu và quy định
    - Nếu trong sơ đồ lớp hiện tại chưa có thể lưu trữ được thông tin cần thiết:
      - Cần bổ sung thuộc tính vào lớp đối tượng đã có?
      - Cần bổ sung trách nhiệm (phương thức) vào lớp đối tượng đã có?
    - Cần bổ sung thuộc tính vào quan hệ đã có?
    - Cần bổ sung thêm quan hệ giữa các lớp đối tượng đã có?
    - Cần bổ sung thêm lớp đối tượng mới?



# Các bước xây dựng sơ đồ lớp ở mức phân tích

## ❖ Bước 2:

- Nếu một lớp đối tượng có **thuộc tính có cấu trúc phức tạp** hoặc có **các thuộc tính có liên hệ chặt chẽ với nhau và có ngữ nghĩa cụ thể** thì nên **tách ra** thành lớp đối tượng phụ



# Các bước xây dựng sơ đồ lớp ở mức phân tích

## ❖ Bước 3:

- 3.1. Nhiều lớp đối tượng có **nhiều đặc điểm chung**  
→ Xây dựng lớp đối tượng tổng quát chung cho các lớp đối tượng cụ thể này
- 3.2. Một lớp đối tượng có **thuộc tính phân loại** và **cách xử lý** trong các **phương thức** của đối tượng thuộc lớp này phụ thuộc vào **giá trị của thuộc tính phân loại**  
→ Tách lớp đối tượng này thành nhiều lớp đối tượng con **tương ứng** với **mỗi (nhóm) giá trị** của **thuộc tính phân loại**



# Các bước xây dựng sơ đồ lớp ở mức phân tích

## ❖ Bước 4:

- Hiệu chỉnh các quan hệ đã có để phù hợp với các lớp đối tượng vừa được điều chỉnh

## ❖ Bước 5:

- Kiểm tra lại sơ đồ lớp và hiệu chỉnh (theo kinh nghiệm)

# Kết quả: Sơ đồ lớp ở mức phân tích

- ❖ Sơ đồ lớp
- ❖ Danh sách các lớp đối tượng và quan hệ

STT	Tên lớp/quan hệ	Loại	Ý nghĩa/ghi chú
...	...	...	...

- ❖ Mô tả chi tiết từng lớp đối tượng và quan hệ
  - Với mỗi lớp đối tượng:

- Mô tả các thuộc tính

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ý nghĩa/ghi chú
...	...	...	...	...

- Danh sách các trách nhiệm chính

- Với mỗi quan hệ:

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ý nghĩa/ghi chú
...	...	...	...	...

## ❖ Áp dụng thực tế vào các bài tập

- Xác định các lớp đối tượng chính
- Xác định các thông tin và hành động/trách nhiệm của mỗi lớp đối tượng chính
- Xác định các quan hệ chính
- Xác định các lớp đối tượng phụ, các danh mục

# Sơ đồ trạng thái







# Các khái niệm

## ❖ Sơ đồ trạng thái

- Mô tả chu trình sống của các đối tượng chính từ khi sinh ra, hoạt động & mất đi
- Mỗi đối tượng có thể có nhiều sơ đồ trạng thái theo các góc nhìn khác nhau

## ❖ Trạng thái & biến cố

- **Trạng thái** của đối tượng diễn đạt tình trạng hiện có của đối tượng (có ý nghĩa trong một đoạn thời gian)
- **Biến cố** là các sự kiện xảy ra làm cho đối tượng chuyển trạng thái.



# Một số ký hiệu

**Tên trạng thái**

Trạng thái

**Tên trạng thái**

stateVar : type = value

entry/ entry action  
do/ activity  
exit/ exit action

Tên biến cố (tham số)

Tên hành động (tham số)

**[Điều kiện]**

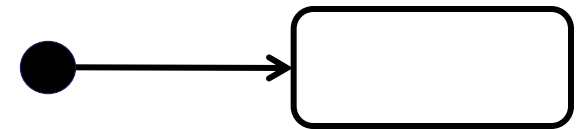
Chuyển đổi trạng thái

# Các trạng thái đặc biệt

## ❖ Trạng thái bắt đầu

- Là trạng thái khi mới được khởi tạo của object
- Bắt buộc phải có
- Chỉ có thể có 1 trạng thái bắt đầu

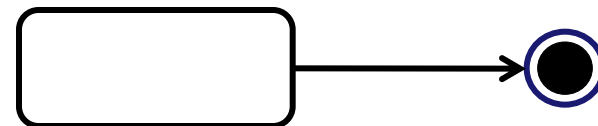
Tr/thái bắt đầu



## ❖ Trạng thái kết thúc

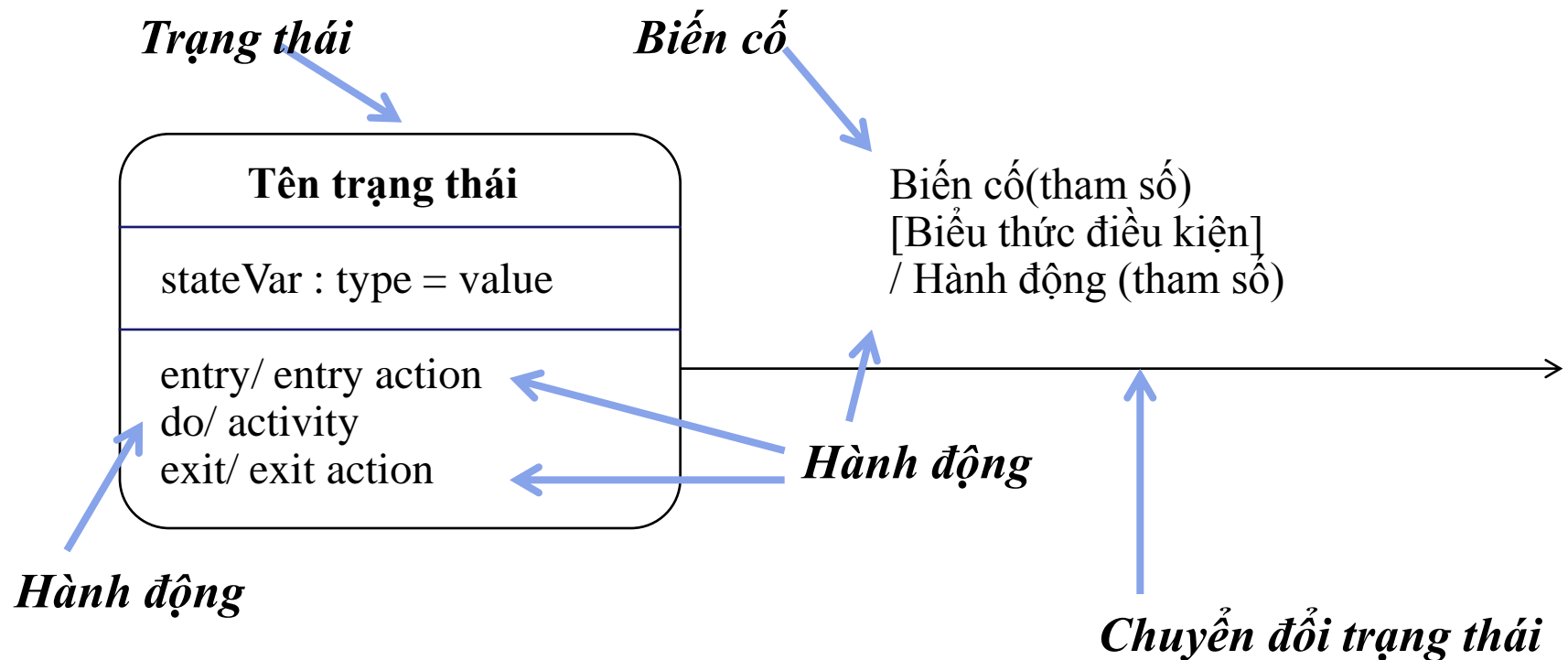
- Chỉ vị trí kết thúc đời sống của object
- Không nhất thiết phải thể hiện
- Có thể có nhiều

Tr/thái kết thúc



# Sơ đồ trạng thái

- ❖ Là đồ thị có hướng với các node là các trạng thái nối với nhau bởi các cung mô tả việc chuyển đổi trạng thái

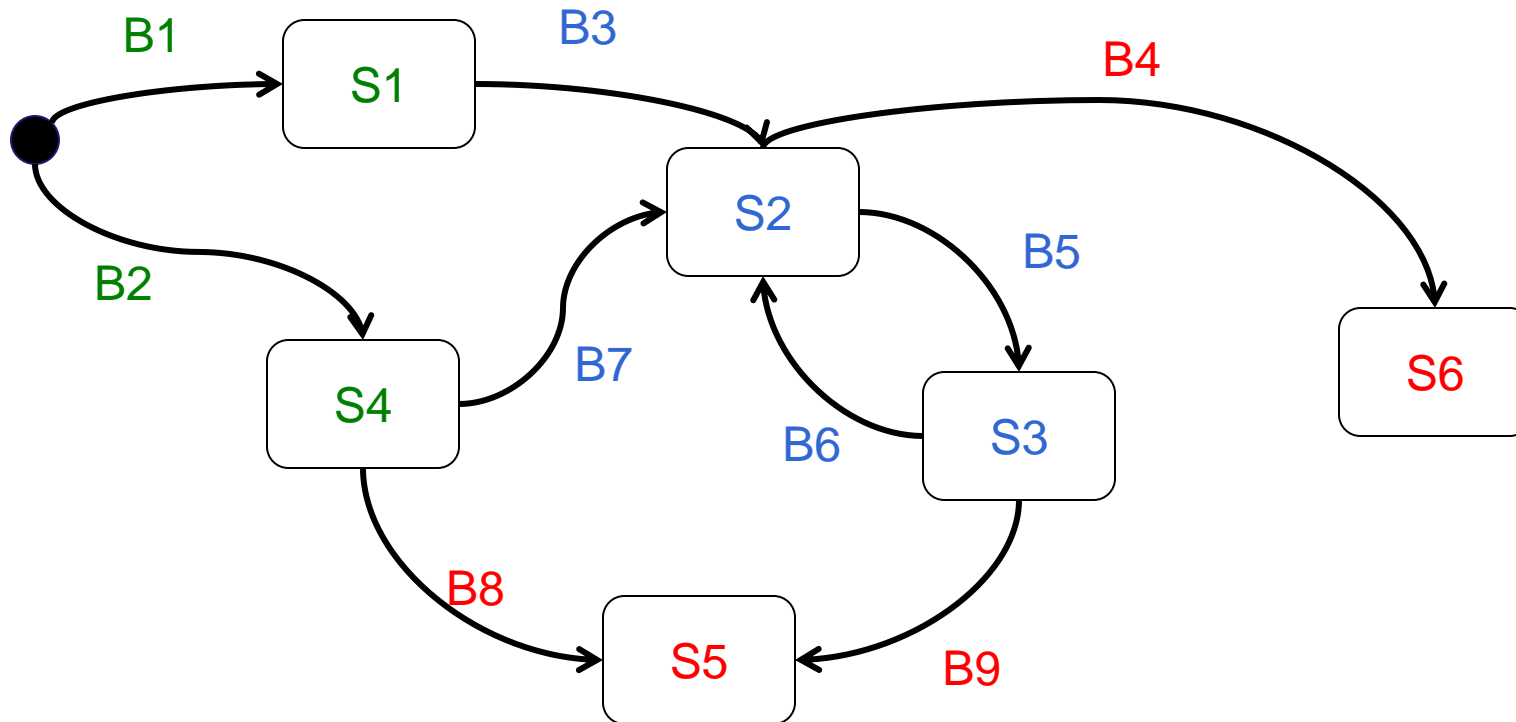


# Sơ đồ trạng thái

B1, B2: biến cố sinh

B4, B8, B9: biến cố mất

B3, B5, B6, B7: biến cố hoạt động



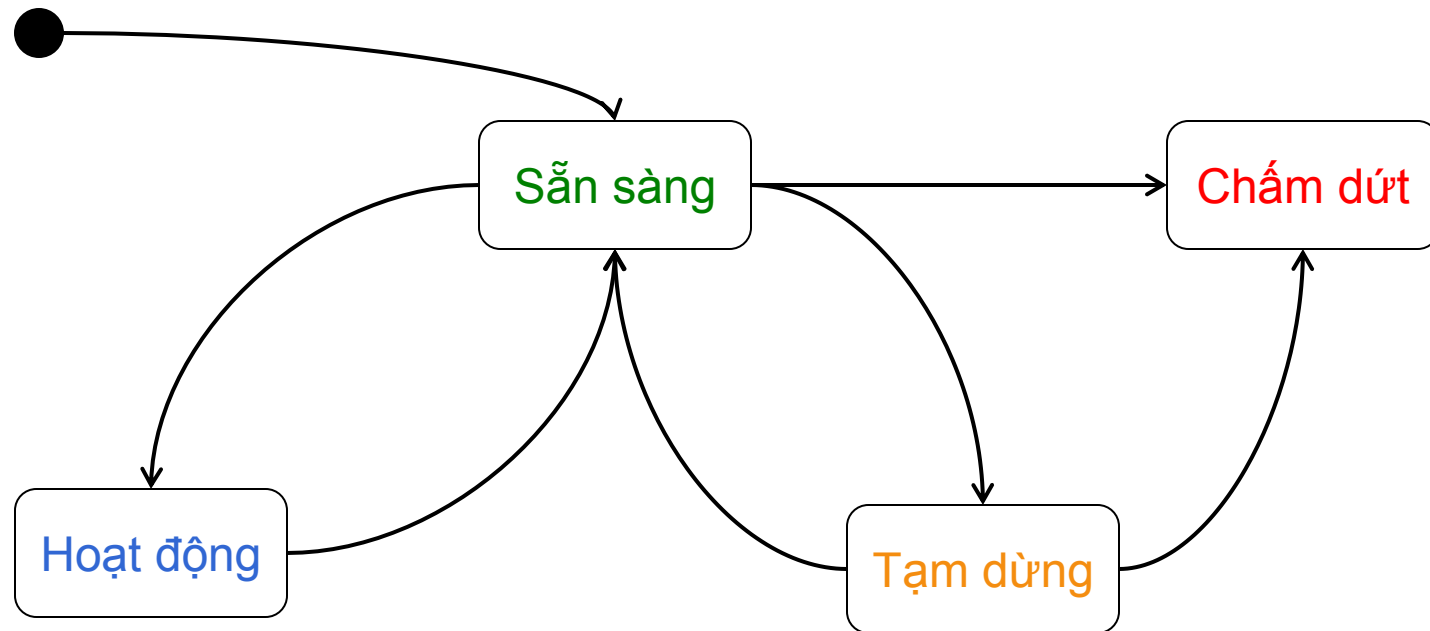


# Sơ đồ trạng thái

- ❖ Mỗi sơ đồ trạng thái sẽ ánh xạ thành **một thuộc tính** của đối tượng
- ❖ Các trạng thái của đối tượng trong 1 sơ đồ trạng thái **không giao nhau** và giá trị của thuộc tính tương ứng chỉ mang 1 trong các giá trị tương ứng
- ❖ Sơ đồ trạng thái càng chi tiết sẽ phục vụ:
  - Có những xử lý thích hợp trong kiểm tra ràng buộc
  - Có những xử lý thích hợp trong xử lý biến cố
  - Phục vụ tra cứu, tìm kiếm
- ❖ Khi đã quan tâm đến sơ đồ trạng thái của 1 đối tượng
  - Thường trong ứng dụng **không còn chức năng xóa** (thật sự) đối tượng này
  - Các đối tượng sẽ **tồn tại ở trạng thái mất** thay vì bị xóa thật sự

# Sơ đồ trạng thái

❖ Thông thường, sơ đồ trạng thái của 1 đối tượng có dạng





# Cách xây dựng sơ đồ trạng thái

## ❖ Cách 1:

- Xác định quá trình hoạt động bình thường của đối tượng từ khi sinh ra đến khi mất đi
- Bổ sung các trạng thái và biến cố liên quan đến
  - Sinh ra
  - Hoạt động
  - Tạm ngừng
  - Mất đi

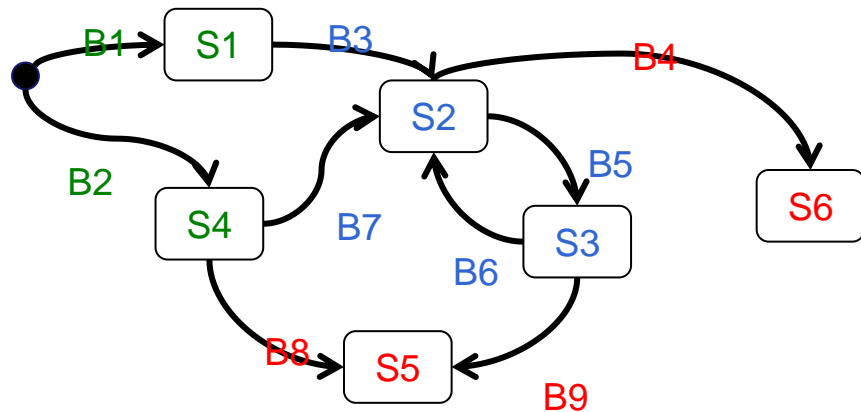
## ❖ Cách 2:

- Xác định các **trạng thái sinh**
- Xác định các **trạng thái cuối**
- Xác định các **trạng thái trung gian** và các biến cố/hành động làm chuyển trạng thái



# Kết quả: Sơ đồ trạng thái

## Sơ đồ trạng thái



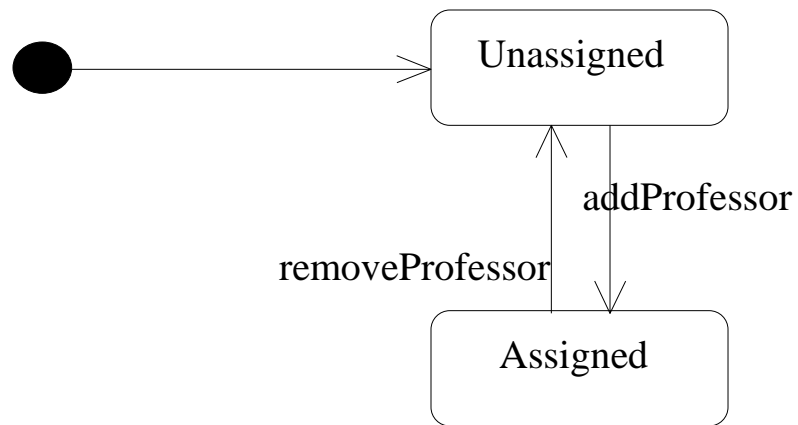
## Bảng mô tả các trạng thái

STT	Trạng thái	Ý nghĩa	Xử lý liên quan	Ghi chú
...	...	...	...	...

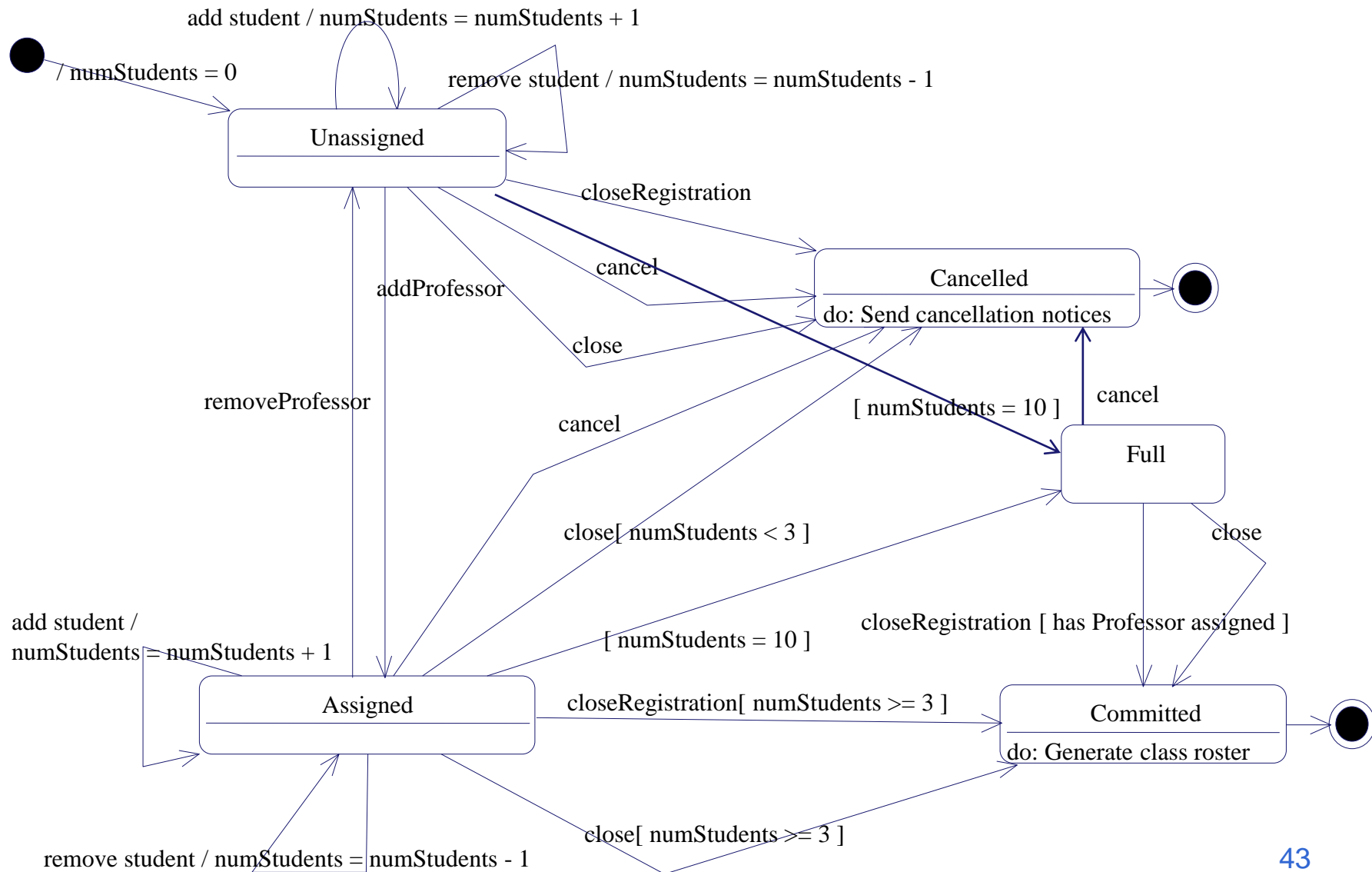
## Bảng mô tả các biến cố

STT	Biến cố	Ý nghĩa	Xử lý liên quan	Ghi chú
...	...	...	...	...

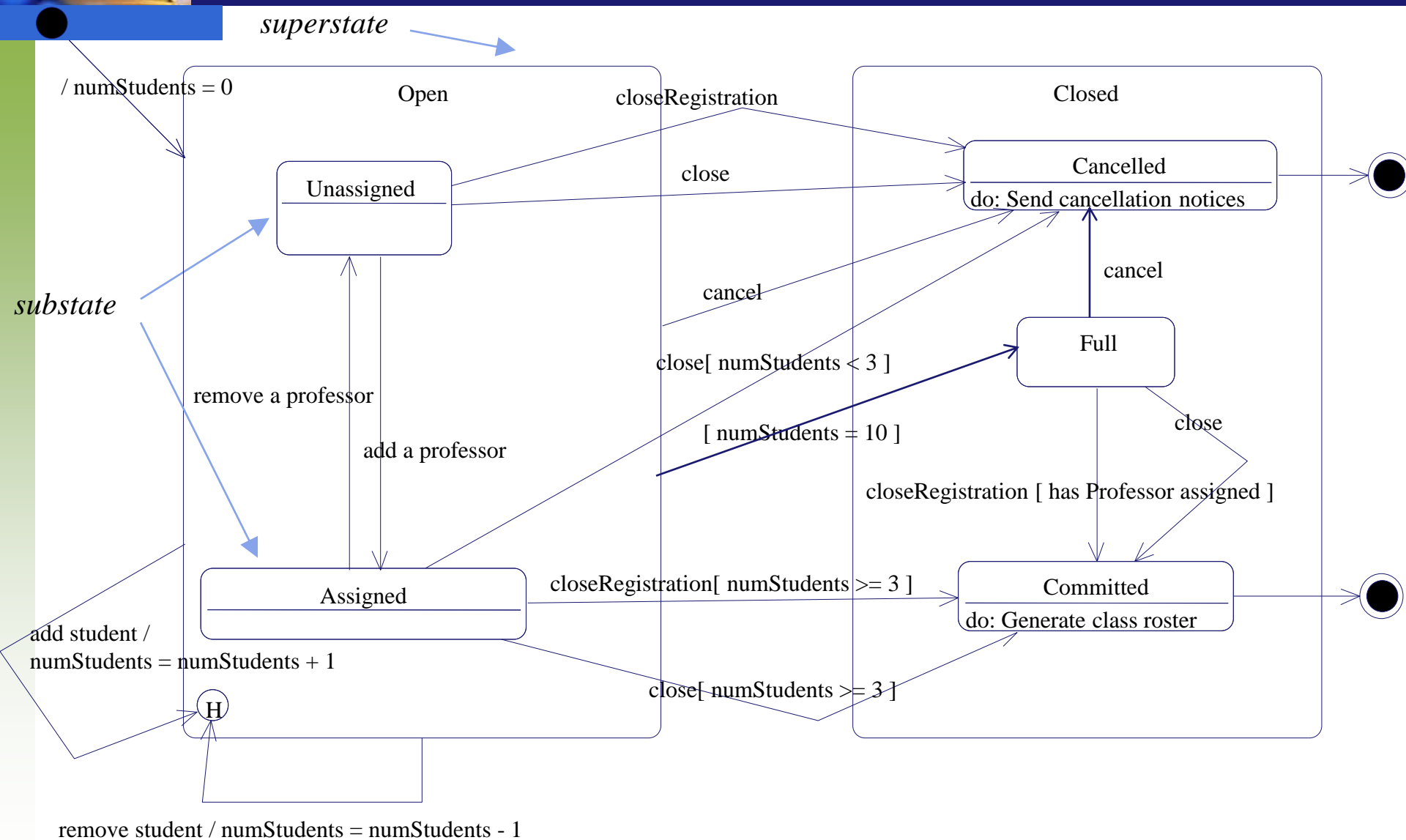
# Ví dụ



# Ví dụ



# Ví dụ: trạng thái lồng nhau





# Luyện tập

- ❖ Vẽ sơ đồ trạng thái của thang máy
- ❖ Vẽ sơ đồ trạng thái của 1 đèn giao thông
- ❖ Vẽ sơ đồ trạng thái của 1 cặp đèn giao thông tại ngã tư
- ❖ Vẽ sơ đồ trạng thái của 1 độc giả
- ❖ Vẽ sơ đồ trạng thái của 1 cuốn sách
- ❖ Vẽ sơ đồ trạng thái của 1 phòng trong khách sạn
- ❖ Vẽ sơ đồ trạng thái của 1 quân cờ
- ❖ ...