

# Phân tích thiết kế hướng đối tượng

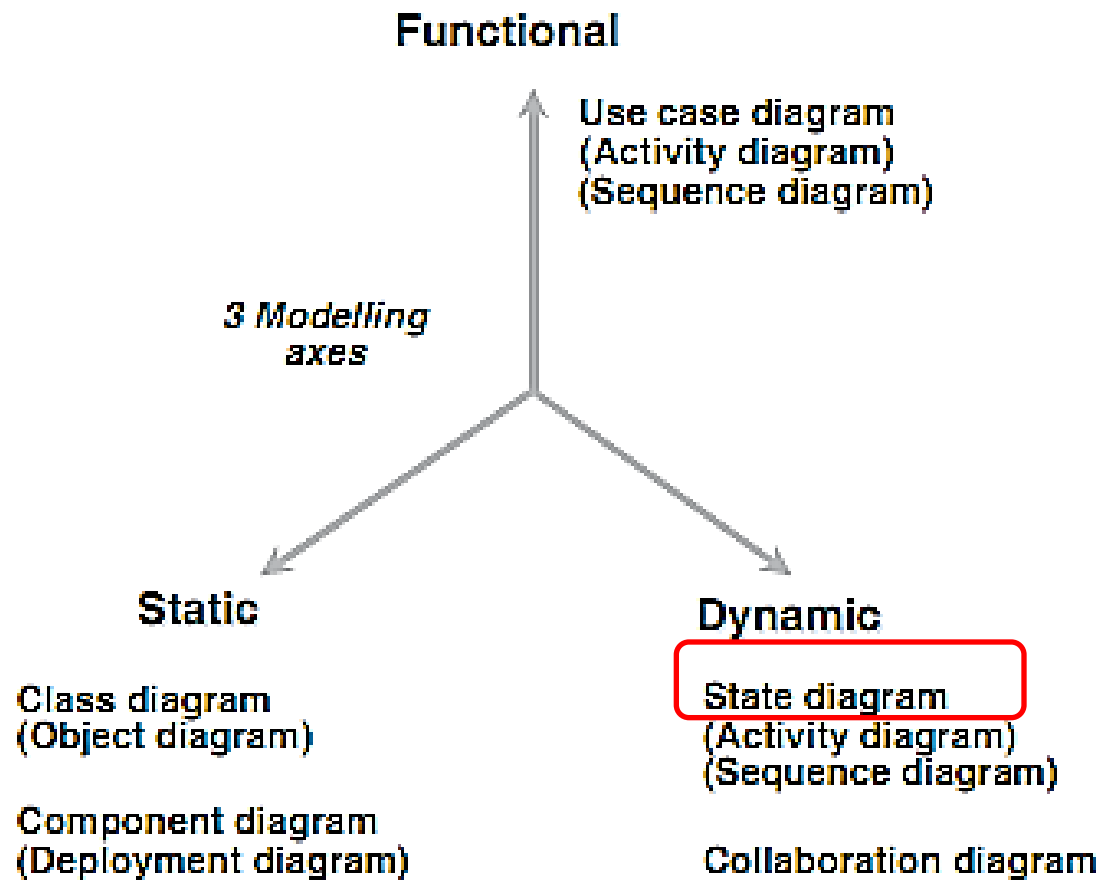
## Bài 11: Biểu đồ trạng thái

**TS. Nguyễn Hiếu Cường**

Bộ môn CNPM, Khoa CNTT, Trường ĐH GTVT

[cuonggt@gmail.com](mailto:cuonggt@gmail.com)

# Các loại mô hình



# Các loại biểu đồ

---

- Biểu đồ **lớp**
  - Mô hình tổ chức, cấu trúc của dữ liệu trong hệ thống
- Biểu đồ **trình tự** hoặc cộng tác
  - Mô hình sự tương tác giữa các đối tượng
- Biểu đồ **trạng thái**
  - Ứng xử của các đối tượng trong một lớp
  - Thể hiện các trạng thái (**state**) khác nhau của đối tượng và những sự kiện (**event**) gây ra những thay đổi trạng thái đó

# Ví dụ

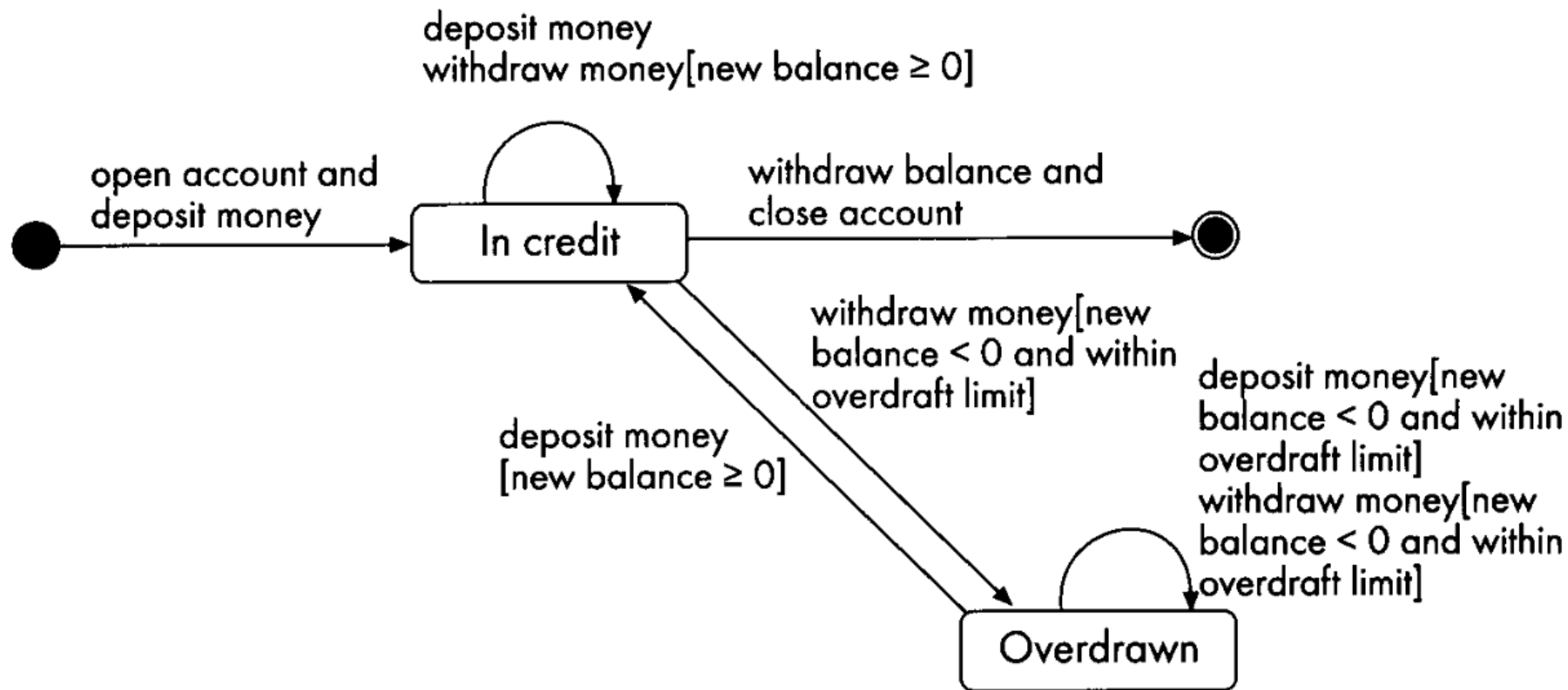
- Lớp BankAccount
- Hai đối tượng của lớp
- Có nhận xét gì?
- Hai đối tượng ở các trạng thái khác nhau:
  - Đối tượng 1: có số dư dương (**in credit**)
  - Đối tượng 2: có số dư âm (**overdrawn**)

BankAccount
accountNo. name address phoneNo. overdraftLimit balance
depositMoney() withdrawMoney()

<u>:BankAccount</u>
accountNo. = 046549370 name = Mr John Bate address = 4 Hill Street, Anytown phoneNo. = 01849 33941 overdraftLimit = £100 balance = 196.73

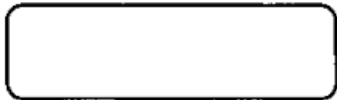
<u>:BankAccount</u>
accountNo. = 047996047 name = Ms Clare Stevens address = 19 Lime Road, Anytown phoneNo. = 01849 37586 overdraftLimit = £50 balance = -14.50

# Các trạng thái của BankAccount



- In credit: trạng thái tài khoản còn tiền (số dư  $> 0$ )
- Overdrawn: trạng thái tài khoản đã bị rút quá số dư
- overdraft limit: giới hạn được phép rút quá

# Các ký hiệu trong biểu đồ trạng thái



state



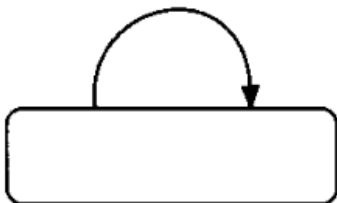
start state



stop state



transition from one state to another

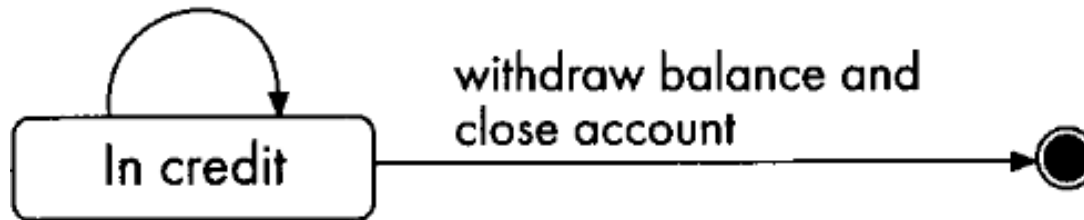


self-transition (no change of state)

event[guard] / action      transition label (each of the three parts is optional)

# Trạng thái (state) và sự kiện (event)

deposit money  
withdraw money[new balance  $\geq 0$ ]



<i>Event</i>	<i>Result</i>
money is deposited	the account remains in the 'In credit' state
all the money is withdrawn and the account is closed	the account moves into the stop state

# Xây dựng biểu đồ trạng thái

---

1. Xác định ngữ cảnh
2. Xác định các trạng thái đầu, cuối của đối tượng
3. Xác định thứ tự các trạng thái mà đối tượng sẽ trải qua
4. Xác định các sự kiện, điều kiện liên quan tới các chuyển tiếp



# Ví dụ

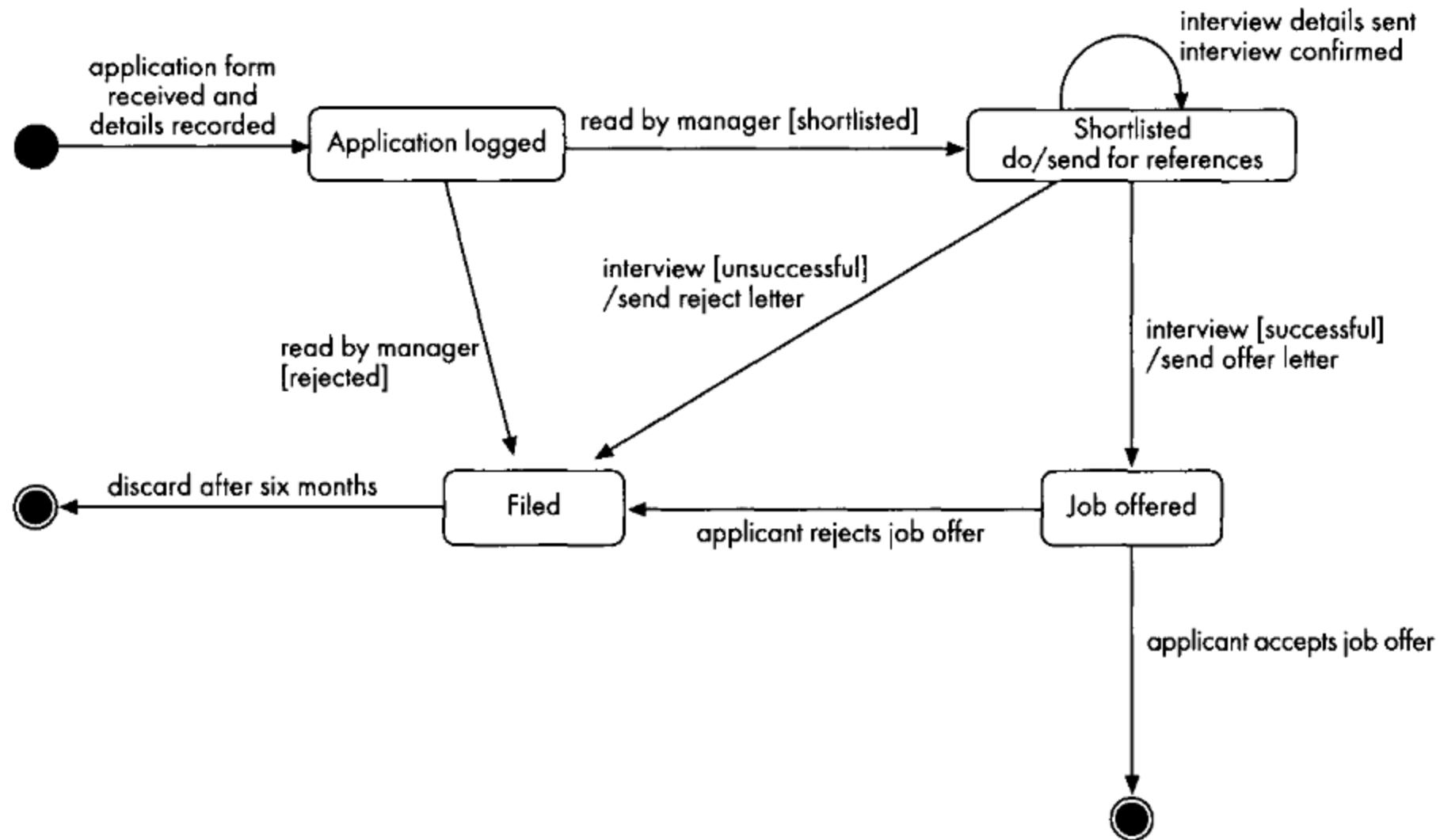
---

A Job Application object is created when an application form is received and the details recorded. The application will then be read by the manager and may be shortlisted or rejected. If rejected, the application is filed for six months. At the end of this time it is discarded. If it is shortlisted, interview details are sent out and the interview is usually confirmed by the applicant. Once the interview has taken place, the applicant may not be successful; in this case a rejection letter is sent and the application is filed for six months and then discarded. If the applicant is offered the job, an offer letter is sent. If the offer is rejected by the applicant the application is filed for six months, and then discarded; if accepted, the application terminates and other procedures take over. The applicant may withdraw at any time during the application process.

---

## Ví dụ

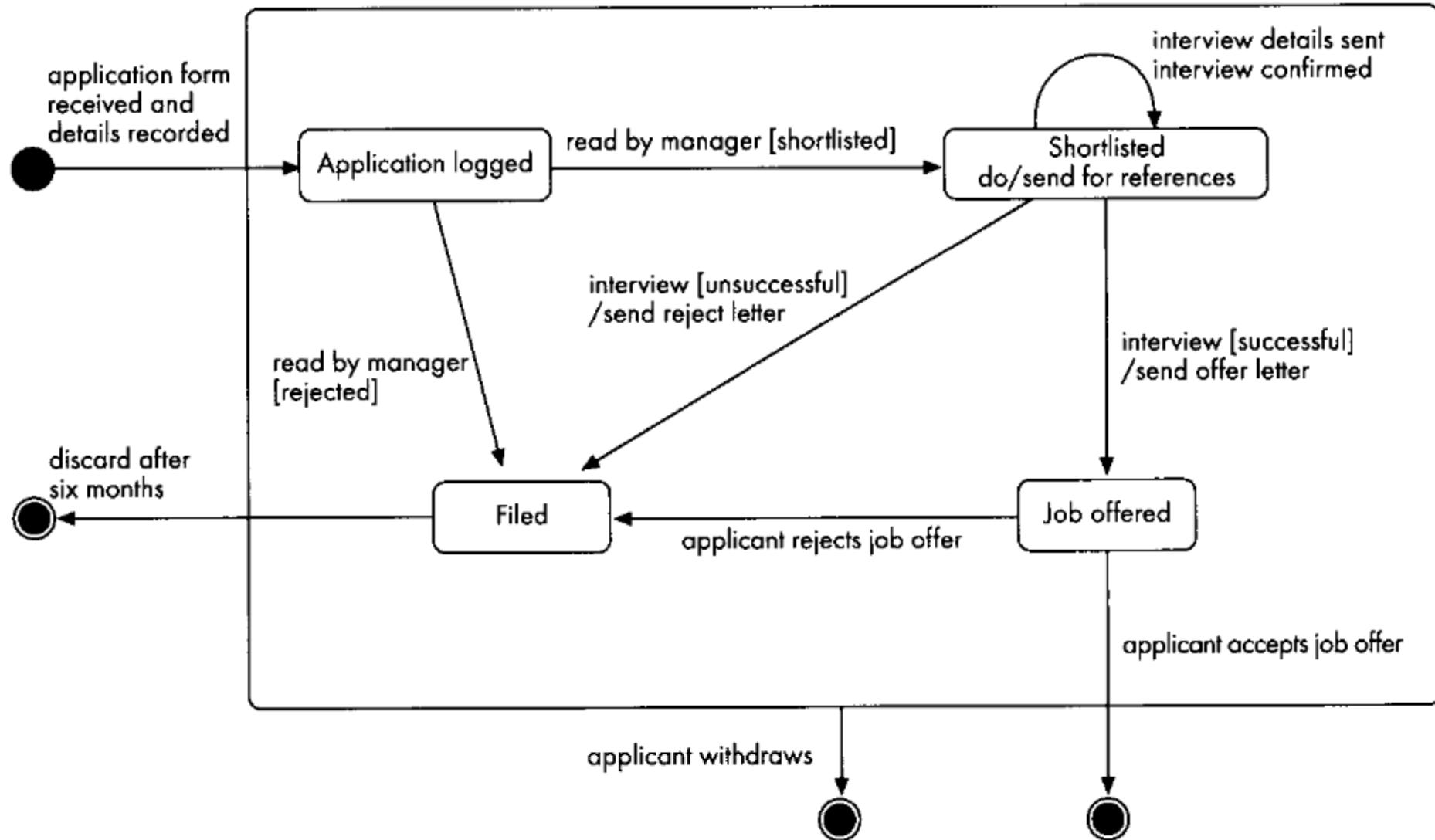
<i>Event</i>	<i>State</i>
	start state
application form received and details recorded	Application logged
read by manager (rejected)	Filed
read by manager (shortlisted)	Shortlisted
interview details sent	Shortlisted
interview confirmed	Shortlisted
interview (unsuccessful)	Filed
interview (successful)	Job offered
offer rejected	Filed
application discarded (after six months)	stop state
offer accepted	stop state
applicant withdraws	stop state



# Siêu trạng thái (superstate)

---

- Tình huống: Ứng viên có thể rút lại Hồ sơ xin việc tại bất kỳ thời điểm nào, và chuyển sang trạng thái kết thúc
- Nếu từ mỗi trạng thái hiện tại đều phải có đường chuyển đến trạng thái kết thúc → biểu đồ trông rất rối
- Dùng *siêu trạng thái* trong trường hợp này



# Câu hỏi

---

1. Nêu các bước xây dựng biểu đồ trạng thái?
2. Có thể vẽ biểu đồ trạng thái cho cả hệ thống?
3. Một lớp như thế nào thì nên xây dựng biểu đồ trạng thái?
4. Nêu sự khác nhau giữa trạng thái (state) và sự kiện (event)?
5. Khi nào cần có siêu trạng thái?
6. Những hệ thống nào thì biểu đồ trạng thái hữu ích nhất?

# Bài tập

---

1. a When new, a burglar alarm is in a Resting state, and while it is in this state, the alarm may be set. This event moves the alarm into a Set state. While in the set state, the alarm may be turned off, and so returns to the Resting state. Draw a state diagram for the Burglar Alarm class.
- b While in the Set state, the alarm may be triggered; this moves it into the Ringing state. From here the alarm may be turned off, and so return to the Resting state. Amend the state diagram you drew in (a) to include this information.
- c The alarm may break at any time. Include this information on the diagram using a superstate.

# Bài tập

---

2.

Simple microwave oven.

When new, a microwave oven is initially off. From this state the cooking time may be set and the oven turned on. While the microwave is on, the time can be changed. When the time is up, the microwave turns itself off and gives three short beeps. Draw a state diagram to represent the behaviour of the simple microwave oven.



# Bài tập

---

3. Một đồng hồ điện tử có một display và 2 nút A, B. Đồng hồ có hai mode hoạt động: display time và set time.

Trong display time mode thì giờ và phút được hiển thị. Trong set time mode có 2 mode con: set hour và set minute.

Nút A được dùng để chọn mode. Mỗi lần nó được nhấn, mode theo trình tự là: display, set hour, set minute, display... Trong mỗi mode con (set hour, set minute) nút B được dùng để tăng (giờ hoặc phút) mỗi khi được nhấn.

---

Hãy xây dựng biểu đồ trạng thái mô tả đồng hồ này.

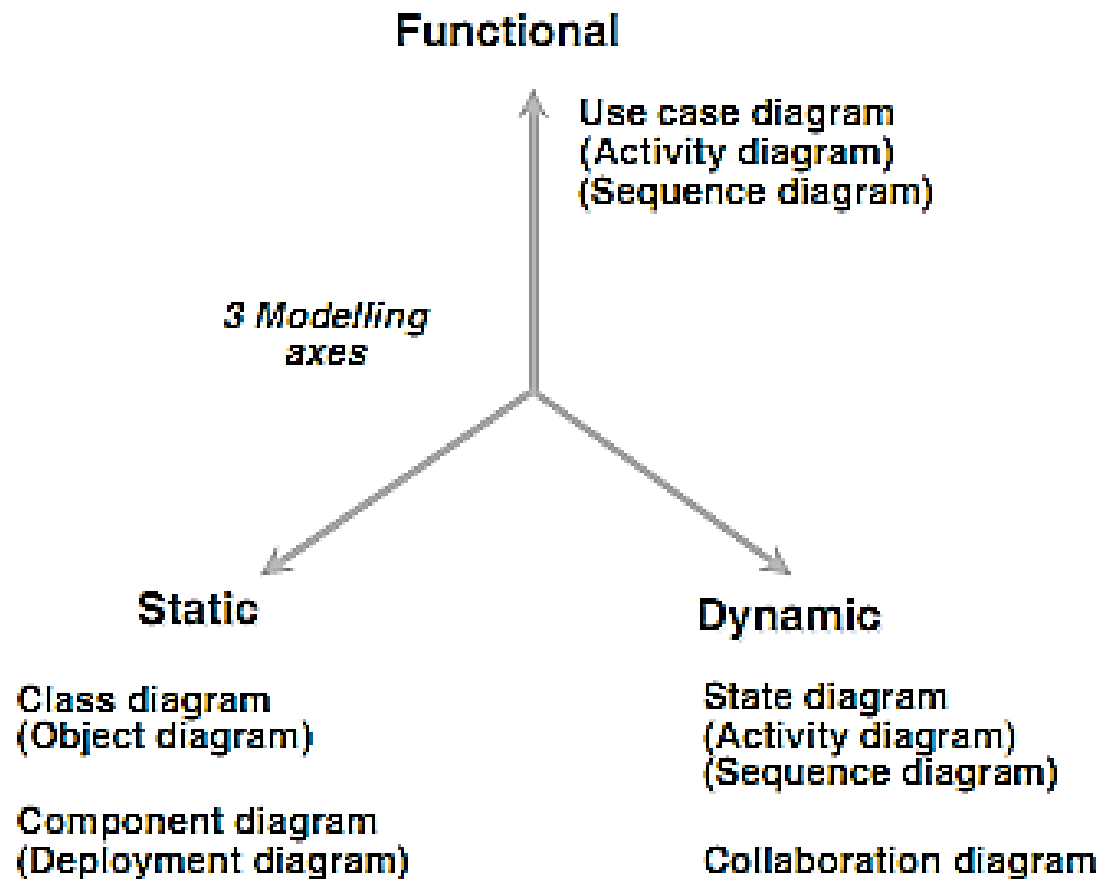
# Bài tập

---

4. Hãy vẽ biểu đồ trạng thái mô tả hoạt động của một đối tượng thang máy:

- Thang máy bắt đầu hoạt động từ trạng thái ở *tầng 1*
- Khi đang ở tầng 1 và có người ở tầng trên nhấn nút yêu cầu thang máy thì nó chuyển sang trạng thái *dịch chuyển* (đi lên)
- Khi chuyển đến tầng được yêu cầu thì nó chuyển sang trạng thái *dừng* và để mở cửa cho người vào/ra thang máy
- Đang ở trạng thái *dừng*, nếu có ai ở tầng khác yêu cầu thì nó lại sang trạng thái *dịch chuyển* (lên hoặc xuống)
- Khi hết giờ thang máy sẽ dịch chuyển về tầng 1 để nghỉ

# Ôn tập (Các loại mô hình)



---

# **Use Case diagram**

Biểu đồ ca sử dụng

# Bài tập

---

1.

Trong hệ thống Quản lý thư viện, có hai ca sử dụng “Search catalogue” và “Reserve book” được mô tả như sau. Hãy vẽ biểu đồ ca sử dụng.

- A library member looks up the online catalogue for a book  
She finds the title she wants
- She checks the title availability and finds that there is a copy in the library
- She notes down the library reference number for the book.
  
- A library member looks up the online catalogue for a book  
She finds the title she wants
- She checks the title availability and finds that all copies are out on loan
- She makes an online reservation for the book.

---

# Bài tập

---

2. Hãy vẽ biểu đồ ca sử dụng của hệ thống được mô tả như sau:

Mr Major, the town's only dentist, has a computer system to help him keep track of patients' appointments and dental treatment. Mr Major's receptionist makes appointments with patients either when they phone up or when they are back in the waiting room after treatment. Sometimes patients phone to cancel appointments or to change them. Mr Major keeps notes on the system about his patients' treatments — these are updated each time he sees a patient. The receptionist also makes out bills for patients and records payments on the system.

---

### 3. Chỉnh lại biểu đồ ca sử dụng cho hệ thống Dentist's nếu:

sometimes patients phone up to talk to the receptionist about their treatment or to complain of toothache. In these cases the receptionist adds comments to the patient's notes and advises Mr Major that she has done so. You also discover that on the receptionist's day off Mr Major makes the appointments.

---

# **Class diagram**

Biểu đồ lớp



# Bài tập

---

## 1. Xác định các lớp từ bài tập tình huống sau:

Mr Major, the town's only dentist, has a computer system to help him keep track of patients' appointments and dental treatment. Mr Major's receptionist makes appointments with patients either when they phone up or when they are back in the waiting room after treatment. Sometimes patients phone to cancel appointments or to change them. Mr Major keeps notes on the system about his patients' treatments – these are updated each time he sees a patient. The receptionist also makes out bills for patients and records payments on the system.

---

This exercise will help you to construct a class diagram. Build up the diagram by drawing the separate parts according to the information given below.

- 2.
- a A football club has two grounds.
  - b Each ground consists of two or three pitches and a clubhouse.
  - c The football club has lots of members.
  - d A member may be a playing member or a social member, and a playing member may be an adult member or a junior member.
  - e A playing member may be chosen to play for one or more teams, and each team has 11 playing members.
  - f Each team plays a number of fixtures.
-

# Bài tập

---

## 3a. Vẽ biểu đồ lớp

- a The Keep Well Medical Centre is run by five doctors with three practice nurses. When a patient calls for an appointment, he or she usually sees the same doctor, but at busy times patients may see any of the doctors or nurses. Once a patient has been seen by the doctor or nurse, the medical records are updated and the doctor may also write out a prescription for the patient. Draw a class diagram to represent this information.

## Bài tập

---

- 3b.
- a The Keep Well Medical Centre is run by five doctors with three practice nurses. When a patient calls for an appointment, he or she usually sees the same doctor, but at busy times patients may see any of the doctors or nurses. Once a patient has been seen by the doctor or nurse, the medical records are updated and the doctor may also write out a prescription for the patient. Draw a class diagram to represent this information.
  - b Sometimes the doctor considers that the patient needs further tests. These tests may be routine or intensive; they are carried out at one of the local hospitals. Extend the diagram that you drew for part (a) to include this extra information.

---

# **BIỂU ĐỒ TRẠNG THÁI**

## State Machine Diagram

# Bài tập

---

## 1. Tea and coffee machine.

A tea and coffee machine in an office is initially idle, until a user inserts 50p. At this point the user can press the tea button to select tea, which the machine then dispenses, or the user can insert a further 20p. When 70p has been inserted, the user can press the coffee button to select coffee, which the machine dispenses, before returning to the idle state. The machine may break at any time. Draw a state diagram to represent the behaviour of the tea and coffee machine.

# Bài tập

3.

Vẽ biểu đồ trạng thái của đối tượng lớp **Bike**, trong đó có các sự kiện (events) và các trạng thái (states) như hình bên →

<i>Event</i>	<i>State</i>
	start state
bike purchased	New bike
bike number is assigned	Available for hire
customer hires bike	On hire
customer returns bike	Available for hire
minor damage to bike	Under repair
major damage to bike	stop state
bike repaired	Available for hire
bike lost or stolen	stop state
bike sold	stop state
bike scrapped	stop state