



ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG VIỆT - HÀN
Vietnam - Korea University of Information and Communication Technology

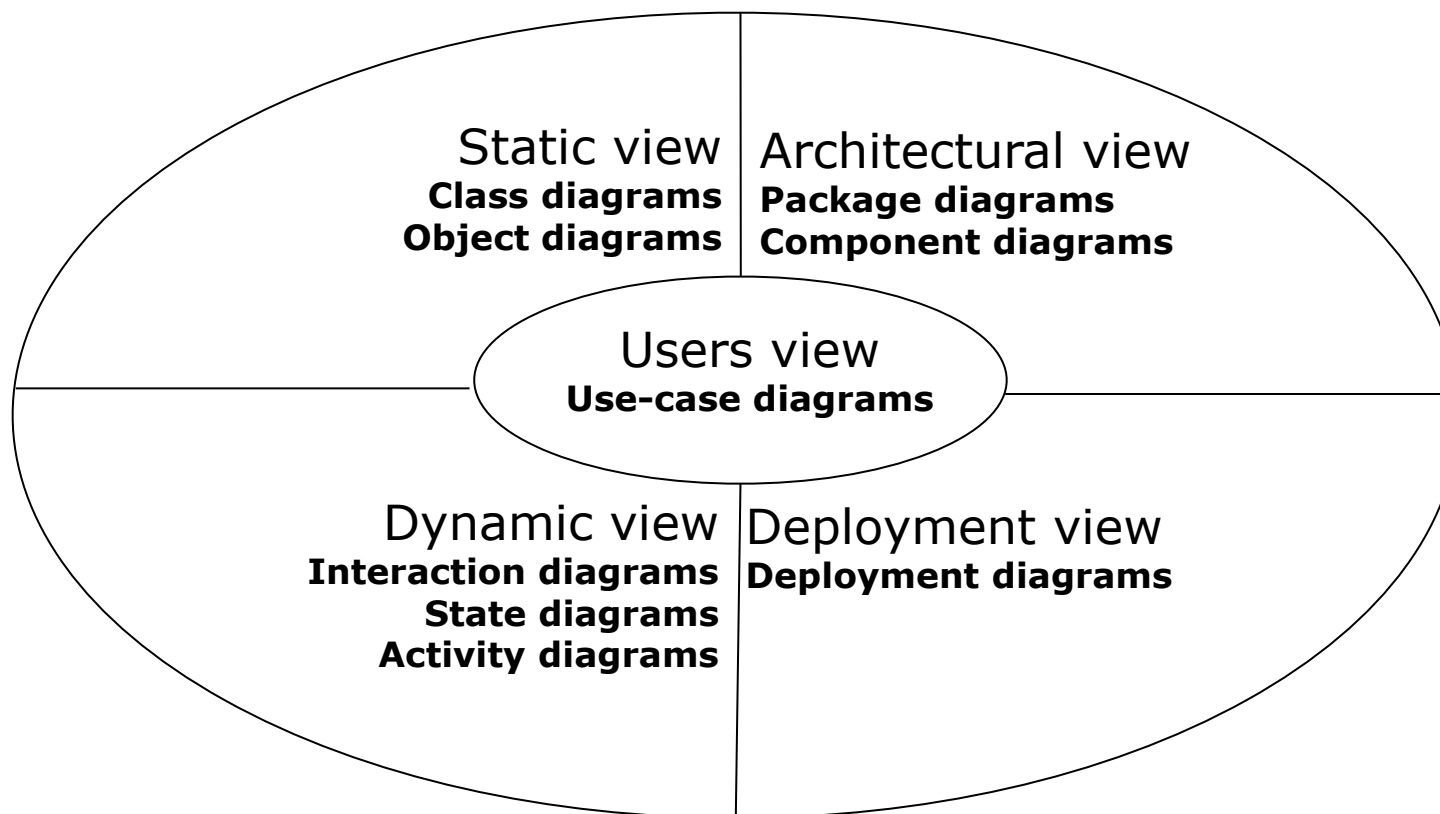
PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHẦN MỀM

Lê Viết Trương
Khoa Khoa học máy tính

Mô hình hóa hành vi động

- Biểu đồ hoạt động
- Biểu đồ trạng thái
- Biểu đồ tương tác

Khung nhìn



Hoạt động phát triển phần mềm

Thu thập yêu cầu

Xác định đặc tả yêu cầu

Phân tích

Xác định mô hình khái niệm

Thiết kế

Thiết kế giải pháp/ kế hoạch phần mềm

Cài đặt

Lập trình hệ thống dựa trên thiết kế

Tích hợp và Kiểm thử

Chứng minh rằng hệ thống đáp ứng các yêu cầu

Triển khai

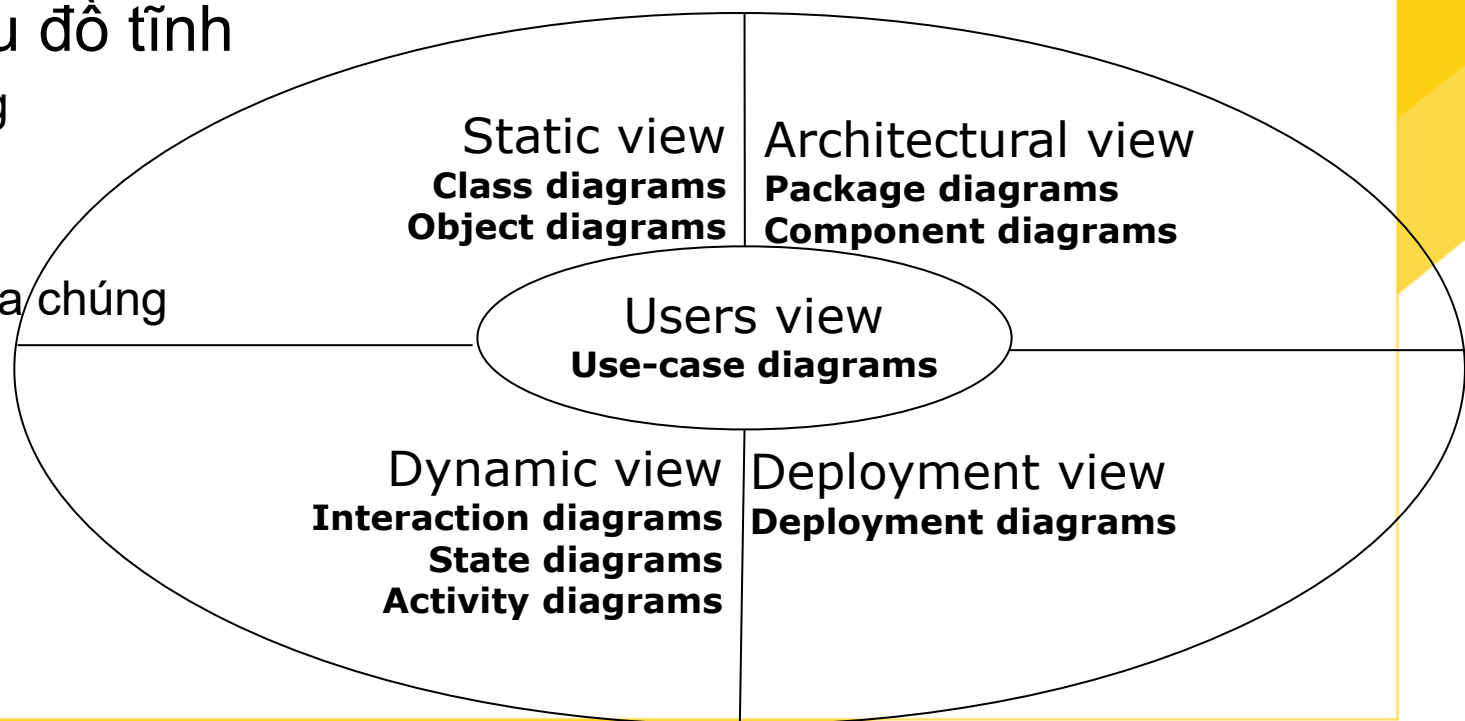
Cài đặt và đào tạo

Bảo trì

Đánh giá sau cài đặt
Tài liệu hỗ trợ
Hỗ trợ tích cực

Mô hình hóa hành vi động

- Mô tả những gì xảy ra trong quá trình thực thi hệ thống
 - Hành vi của các đối tượng
- Mô hình hóa hành vi động cho phép hoàn thành thông tin trong biểu đồ tĩnh
 - Cách các phần tử trong biểu đồ tĩnh
 - cung cấp chức năng của hệ thống
 - thay đổi trạng thái của chúng
 - giao tiếp với nhau
 - hợp tác để thực hiện nhiệm vụ của chúng



Mô hình hóa hành vi động

- **Khó khăn**

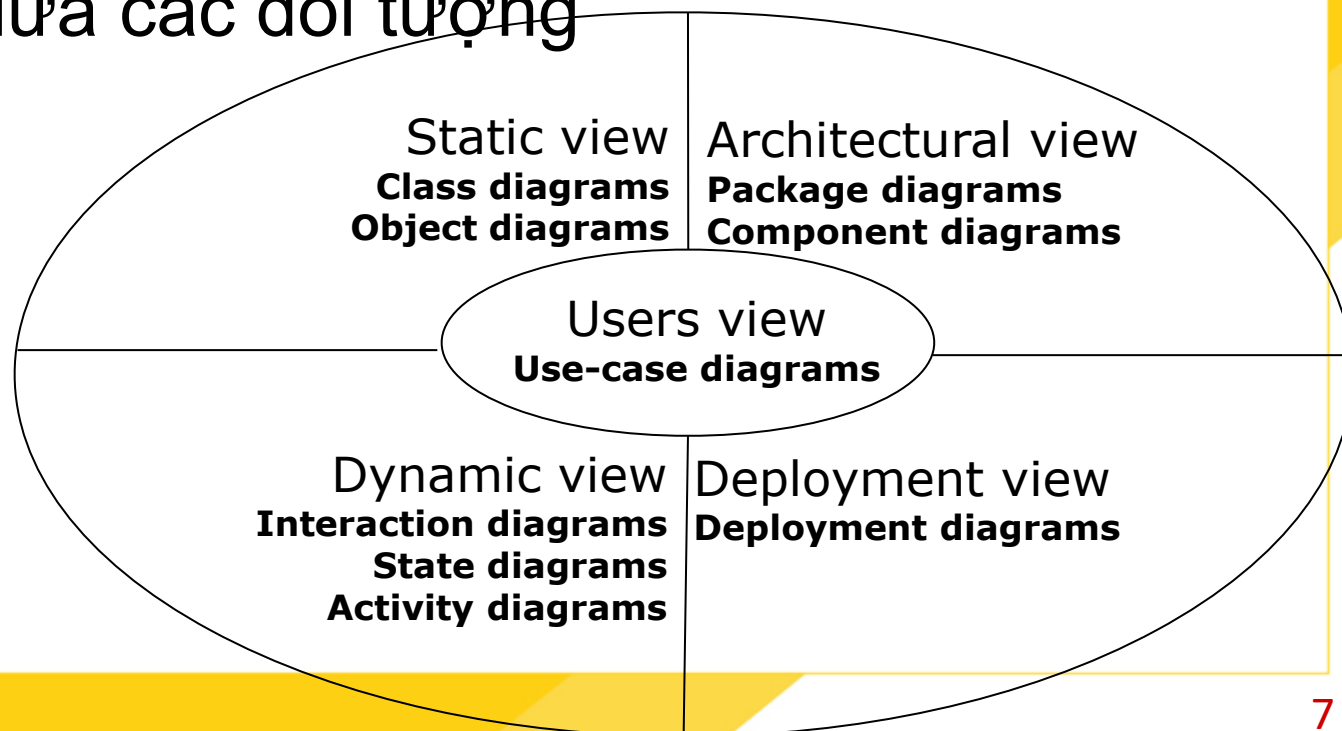
- Mô hình hóa các hành vi động của một hệ thống phức tạp luôn khó khăn
 - Quá nhiều tính năng
 - Quá nhiều con đường
- Sự hợp tác giữa các đối tượng rất phức tạp
- Không dễ dàng phân bổ và thực hiện trách nhiệm

- **Đề xuất**

- Tập trung vào giao tiếp của một khía cạnh động của hệ thống để làm chủ tốt hơn sự phức tạp
- Chỉ mô hình hóa các yếu tố cần thiết
- Cung cấp một chi tiết phù hợp với từng mức độ trừu tượng

Mô hình hóa hành vi động

- Biểu đồ hoạt động
 - Hành vi động mức cao
 - Thực hiện các mục tiêu của hệ thống
- Biểu đồ trạng thái: Hành vi nội bộ của hệ thống
- Biểu đồ tương tác: Giao tiếp giữa các đối tượng
 - Biểu đồ trình tự
 - Biểu đồ giao tiếp



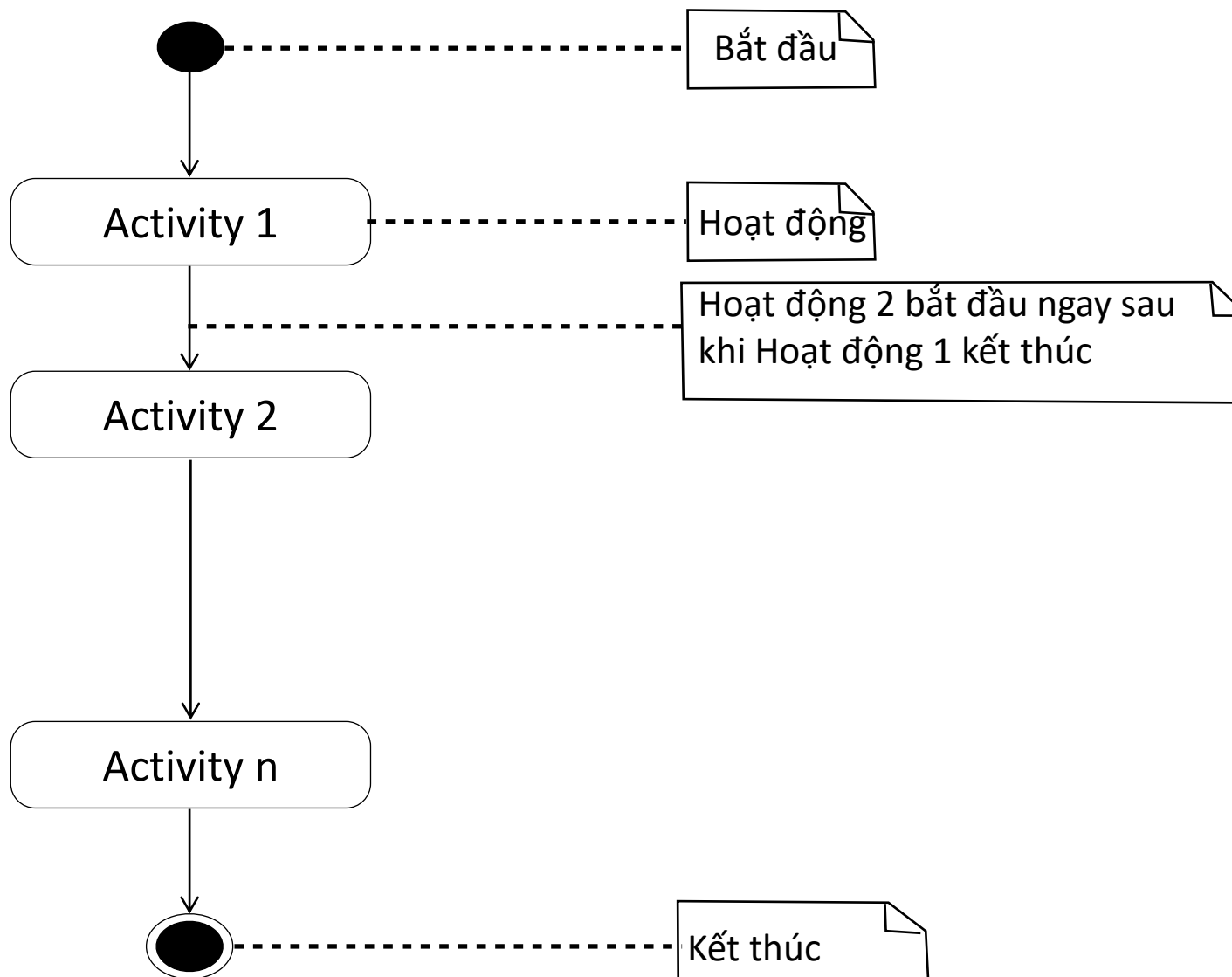
Biểu đồ hoạt động

- Cho phép xác định hành vi động của hệ thống từ **một hoặc một số ca sử dụng**
- Hữu ích để lập mô hình các luồng xử lý trong hệ thống
- Mô hình hóa luồng điều khiển và cả luồng dữ liệu
- Một biểu đồ hoạt động bao gồm
 - các hoạt động được thực hiện bởi hệ thống và các tác nhân
 - thứ tự mà các hoạt động này được thực hiện
 - sự phụ thuộc có thể có giữa các hoạt động.

Biểu đồ hoạt động

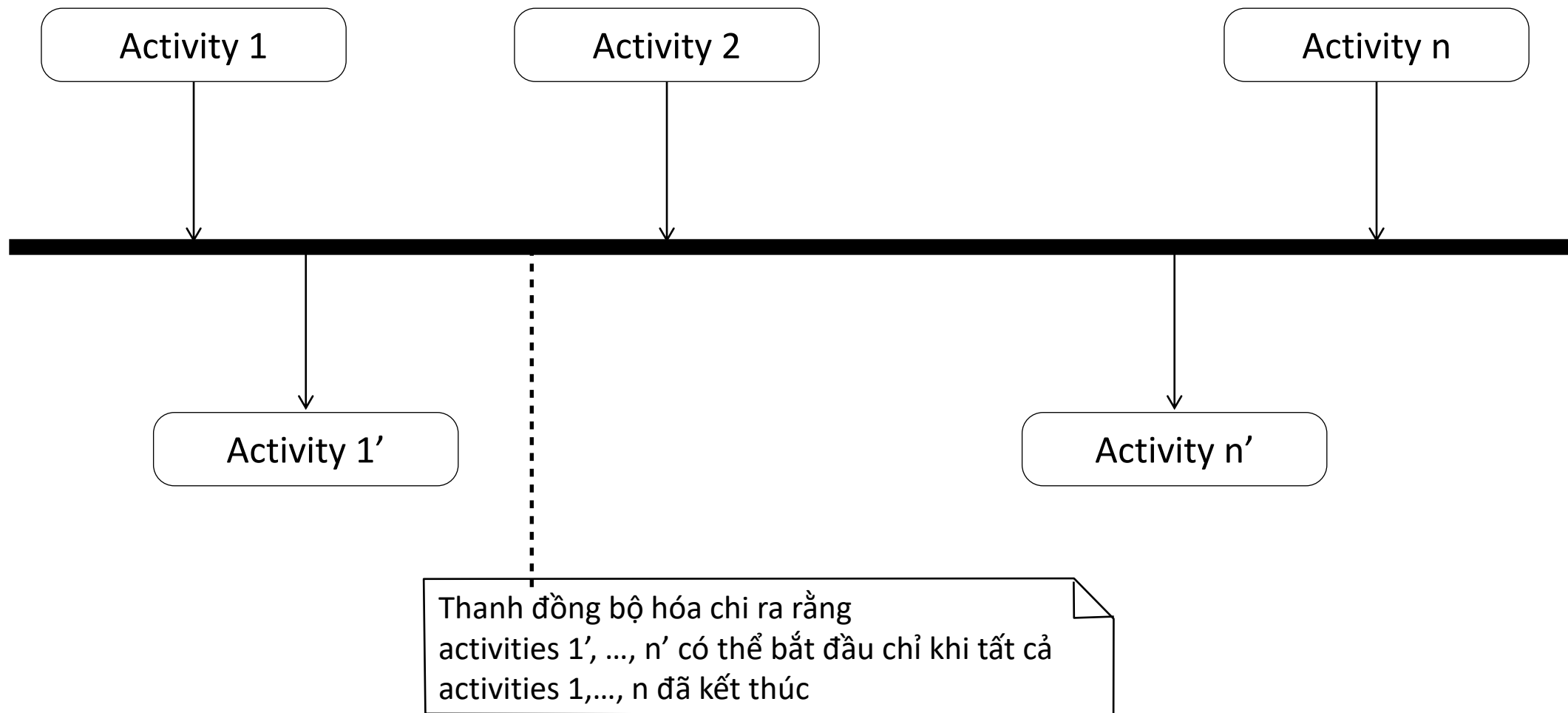
- Một hoạt động tương ứng với một nhiệm vụ mức cao trong hệ thống
- Sự khác biệt giữa các hoạt động và thao tác trong cấu trúc tĩnh
 - Các hoạt động được thực hiện bởi hệ thống hoặc các tác nhân
 - Các thao tác có liên quan đến các lớp
 - Nói chung, các hoạt động không tương ứng với các thao tác
- Biểu đồ hoạt động thường được xây dựng trước biểu đồ lớp (thiết kế)
 - Biểu đồ hoạt động được sử dụng để xác định các thao tác cần thêm vào biểu đồ lớp

Biểu đồ hoạt động



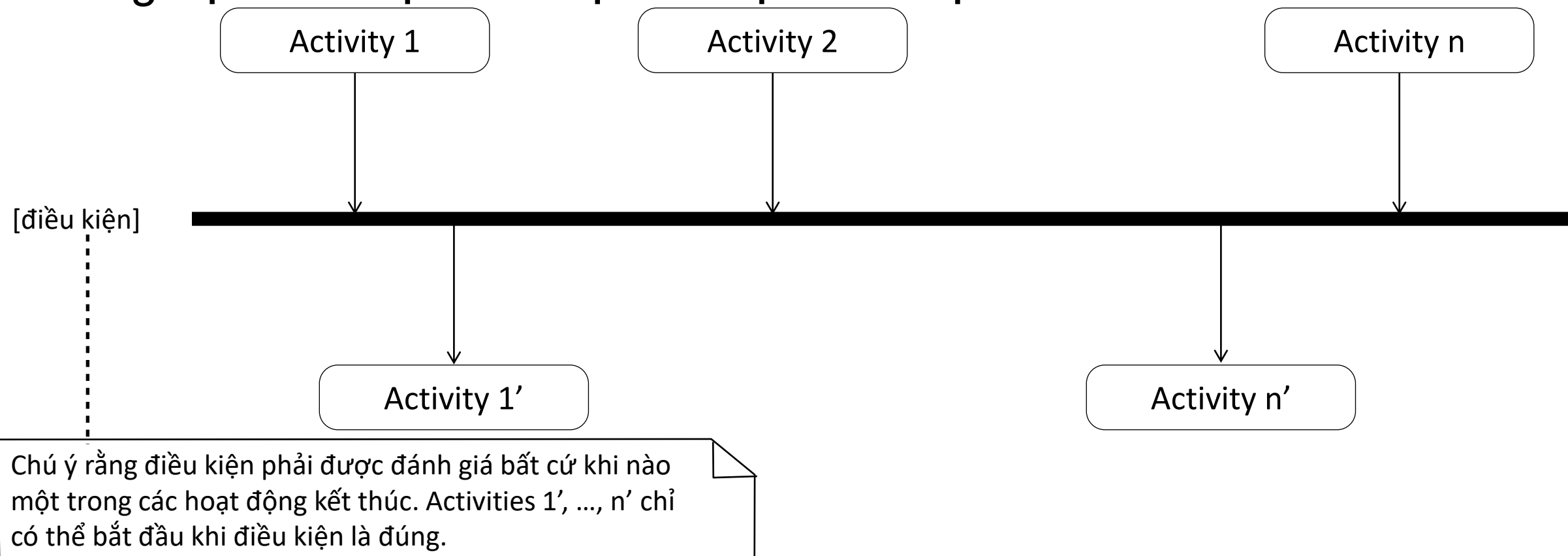
Biểu đồ hoạt động

- Đồng bộ các hoạt động



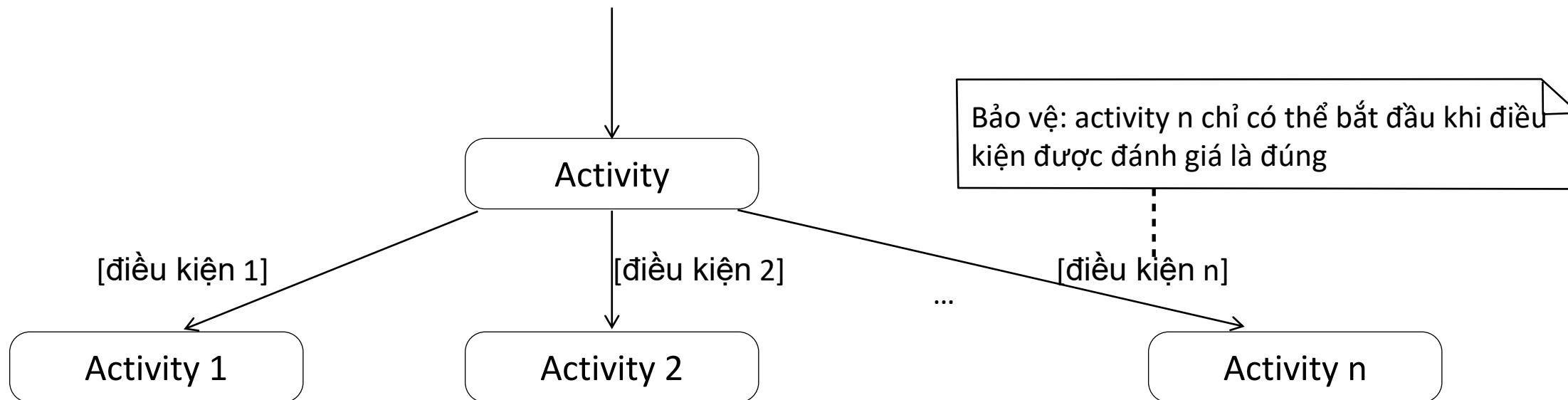
Biểu đồ hoạt động

- Đồng bộ hóa được bảo vệ bởi một điều kiện



- Việc vắng mặt bảo vệ có thể coi là bảo vệ đặc biệt. Điều này trở thành đúng khi tất cả các hoạt động ở lối vào thanh đồng bộ đã kết thúc

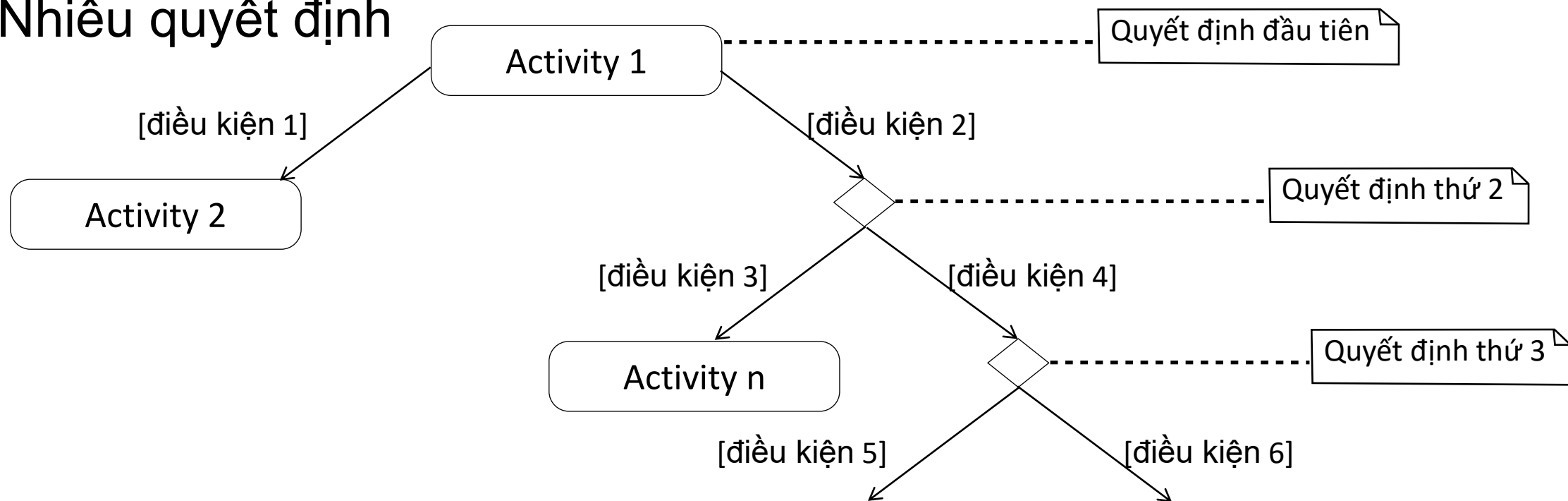
Biểu đồ hoạt động



- Bảo vệ chuyển tiếp thực hiện cùng một hoạt động phải loại trừ lẫn nhau

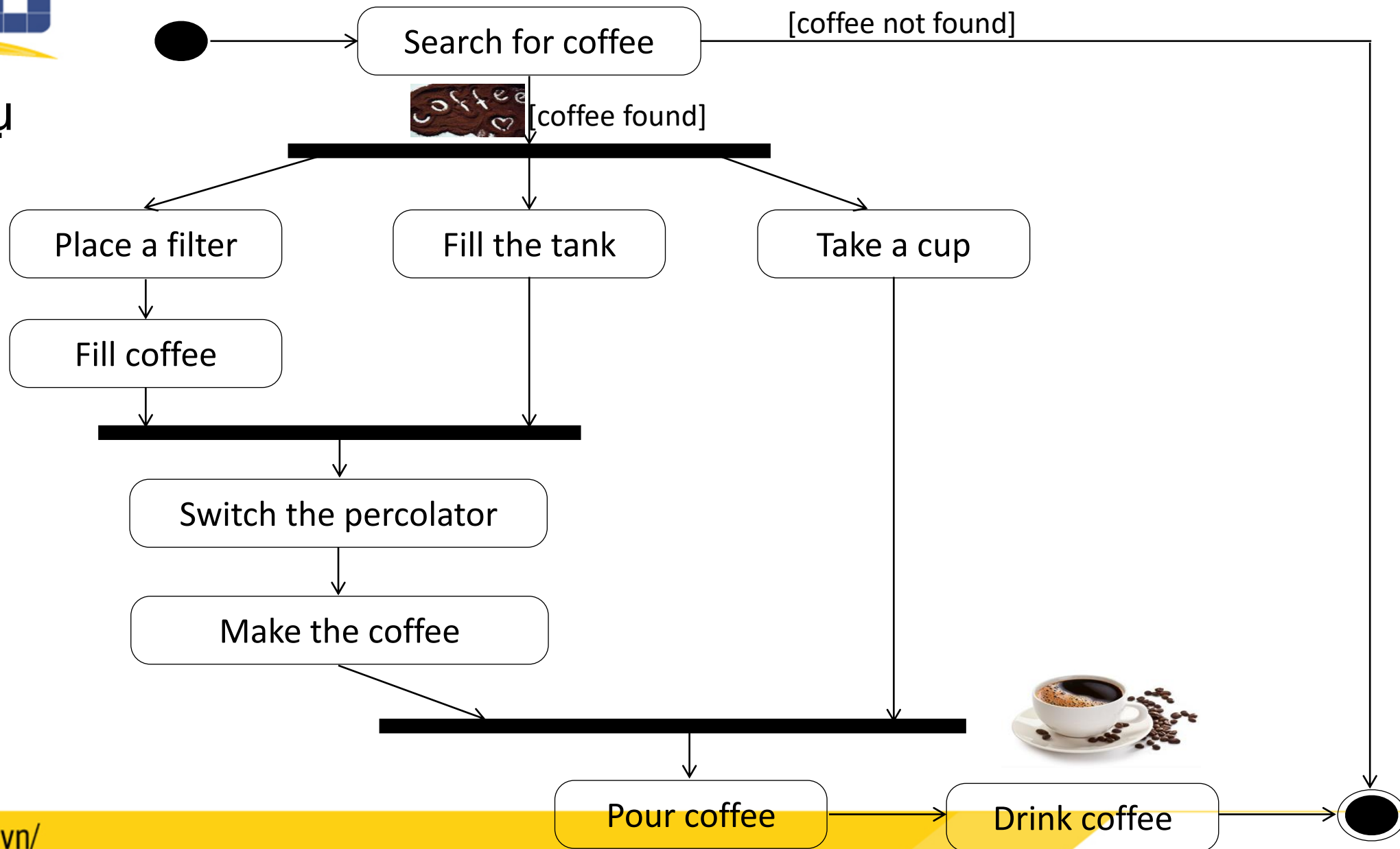
Biểu đồ hoạt động

- Nhiều quyết định



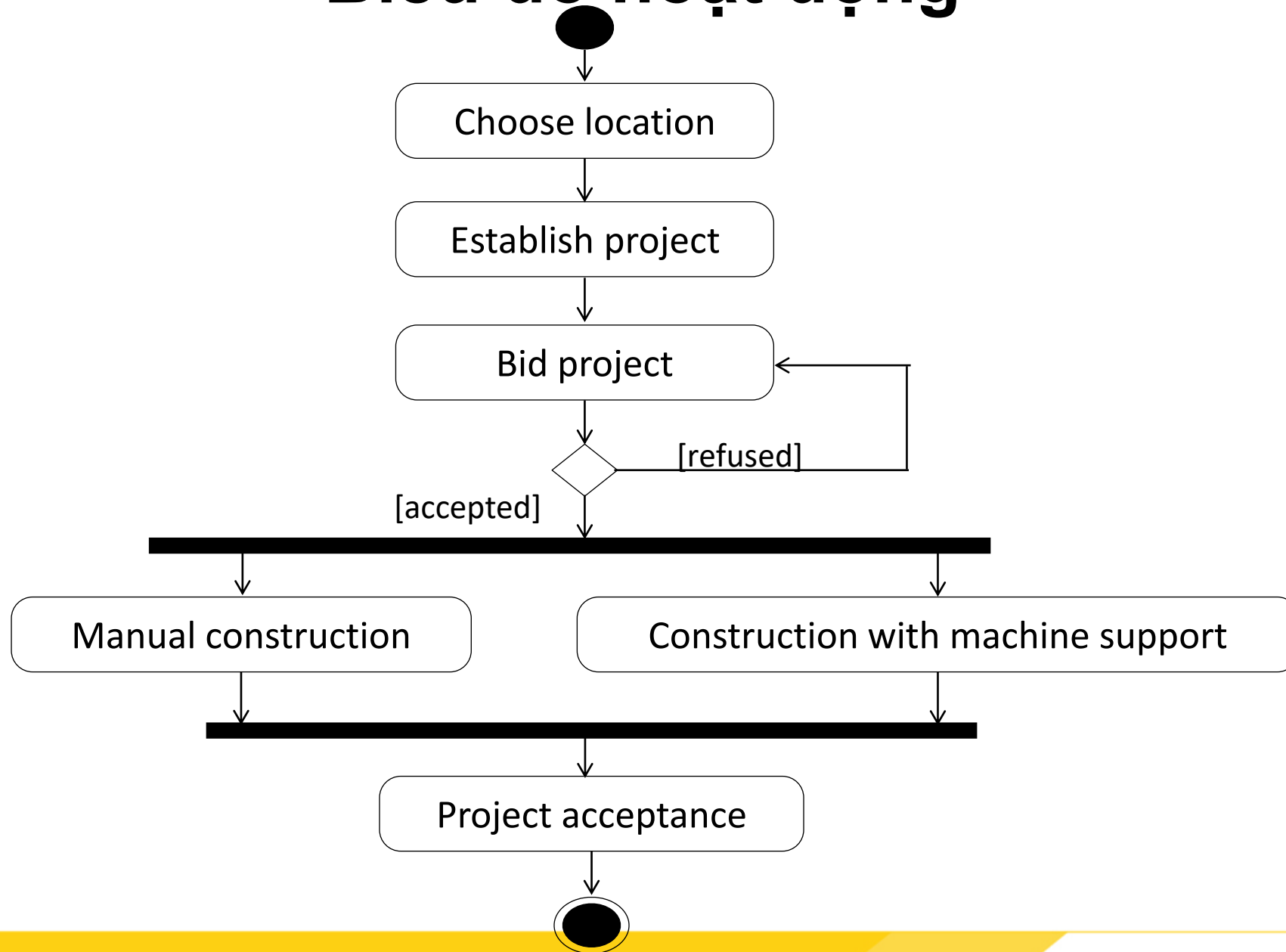
Biểu đồ hoạt động

• Ví dụ



- Ví dụ

Biểu đồ hoạt động



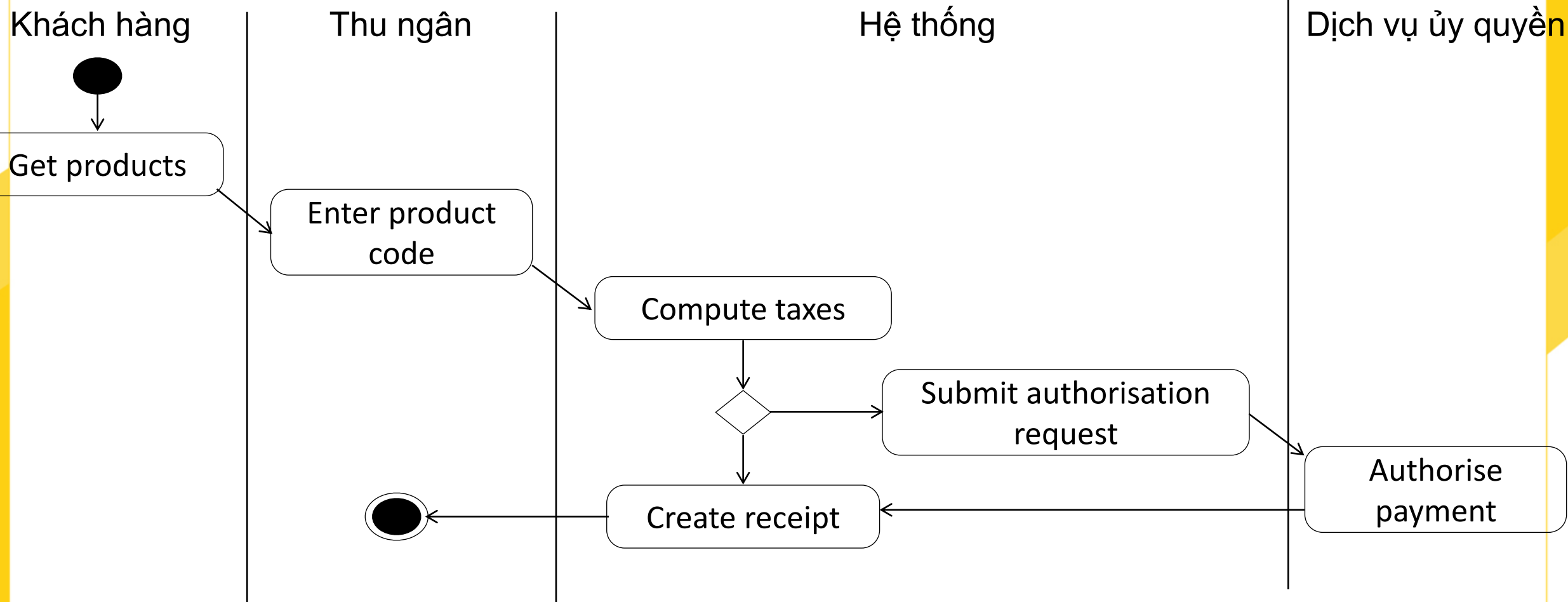
Biểu đồ hoạt động

- **Tuyến công việc (Swimlane)** giúp làm rõ trên biểu đồ hoạt động các tác nhân hoặc thành phần của hệ thống thực hiện các hoạt động khác nhau
- Ví dụ: Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng "bán hàng"



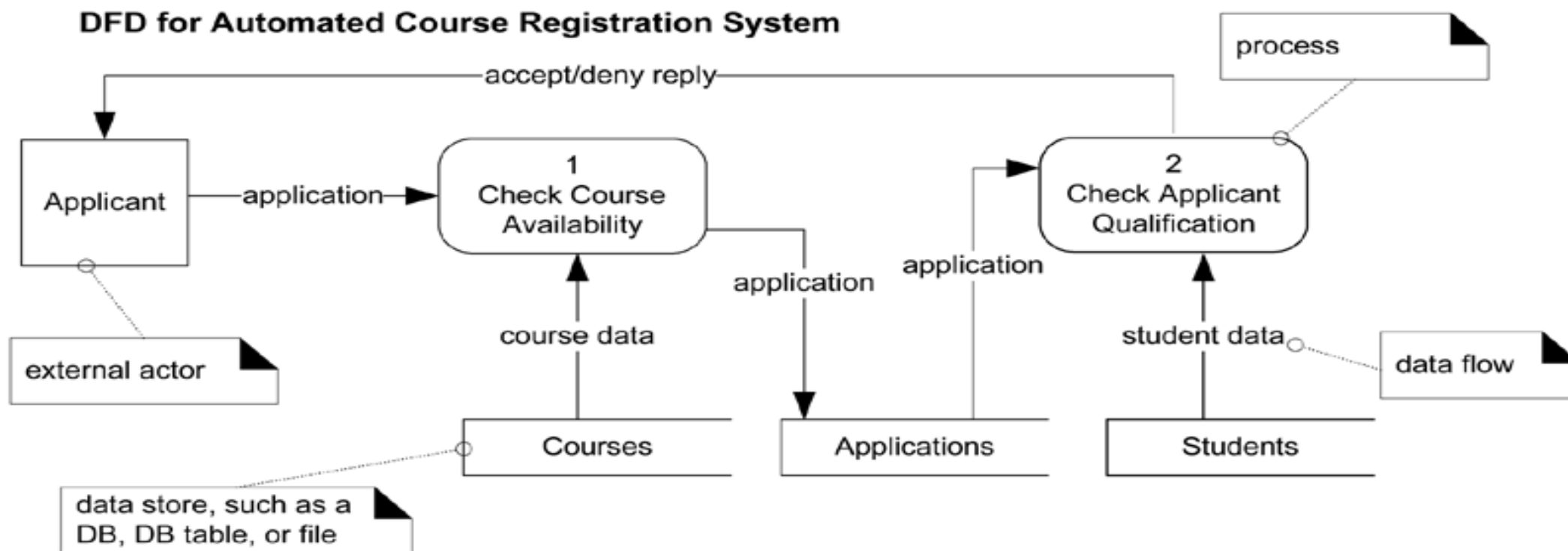
Biểu đồ hoạt động

- Ví dụ: Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng "mua hàng"



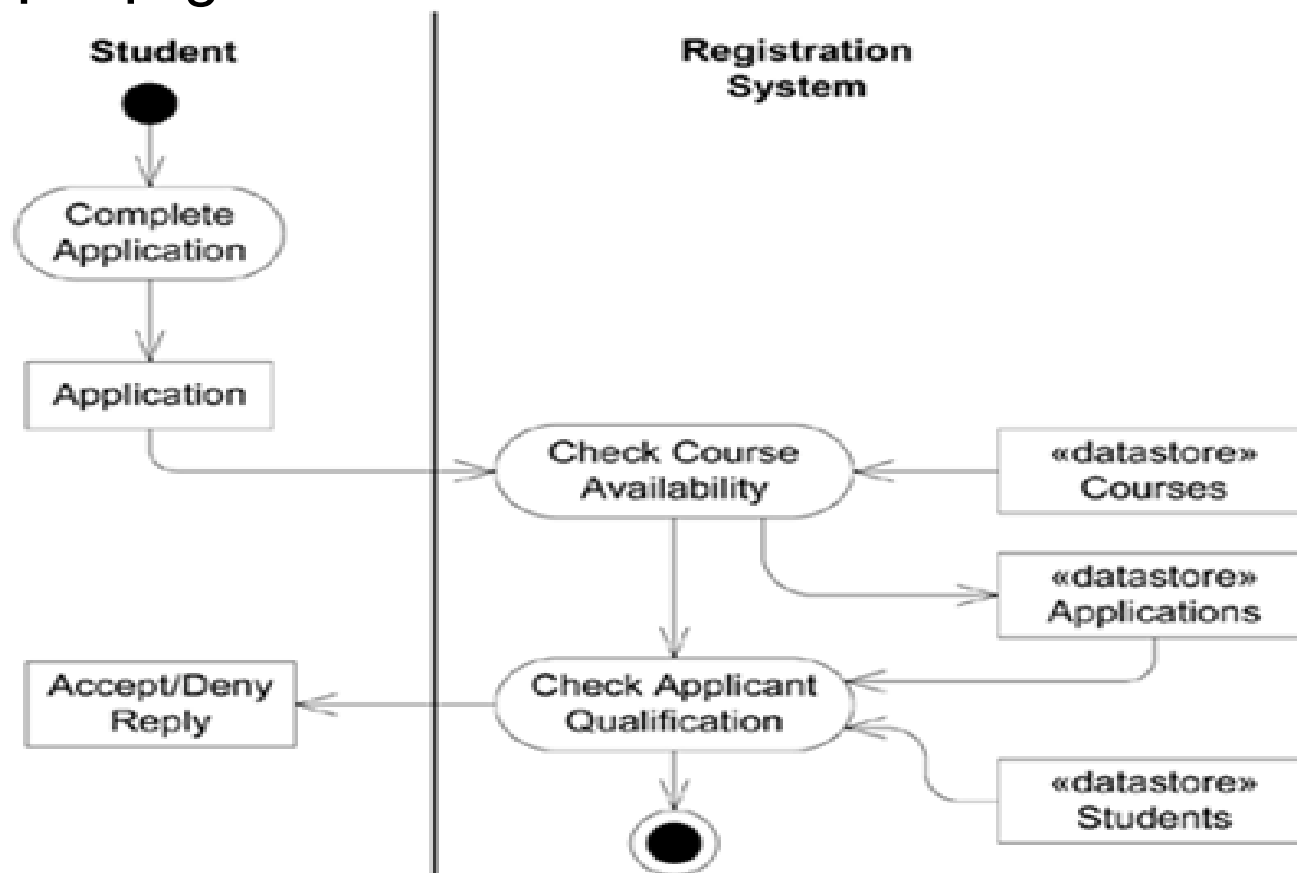
Biểu đồ hoạt động

- Biểu đồ hoạt động và Biểu đồ luồng dữ liệu (Data Flow Diagram)



Biểu đồ hoạt động

- Biểu đồ hoạt động và Biểu đồ luồng dữ liệu
 - Biểu đồ hoạt động



Biểu đồ trạng thái

- Biểu đồ trạng thái
 - là otomat trạng thái hữu hạn
 - cho phép mô hình hóa hành vi động của một giao tiếp hoặc một lớp
 - tập trung vào hành vi của các đối tượng, được sắp xếp theo sự kiện
 - đặc biệt được sử dụng để mô hình hóa các hệ thống phản ứng

Biểu đồ trạng thái

- Biểu đồ trạng thái mô tả hành vi của một hệ thống, một phần của hệ thống hoặc một đối tượng trong hệ thống
 - Mỗi hệ thống hoặc đối tượng có **trạng thái** tại một thời điểm nhất định
 - Trong một trạng thái nhất định, hệ thống sẽ hoạt động theo một cách cụ thể để phản ứng với các sự kiện sắp tới
 - **Các sự kiện** kích hoạt thay đổi trạng thái
- Cụ thể, một biểu đồ trạng thái mô hình hóa sự thay đổi trạng thái của một hệ thống / đối tượng để đáp ứng với các sự kiện
- Biểu đồ trạng thái bao gồm
 - **Trạng thái**: trạng thái của một hệ thống / đối tượng tại một thời điểm nhất định
 - **Chuyển trạng**: cho phép chuyển một trạng thái sang trạng thái khác
 - **Sự kiện**: kích hoạt quá trình chuyển đổi

Biểu đồ trạng thái

- Trạng thái

- Biểu diễn tình huống của một hệ thống / đối tượng tại một thể hiện
- Hệ thống / đối tượng vẫn ở trạng thái trong một thời gian. Trong khi đó, nó có thể
 - thực hiện các **hoạt động** nhất định
 - đợi cho đến khi một **sự kiện** xảy ra
- Ký hiệu

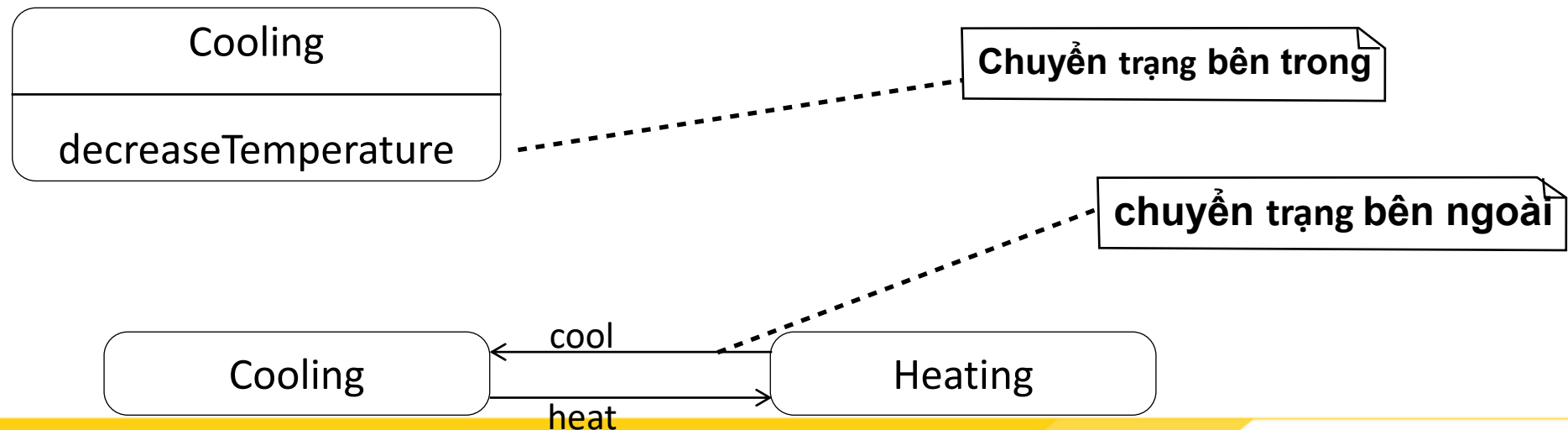
Tên của trạng thái

trạng thái

Biểu đồ trạng thái

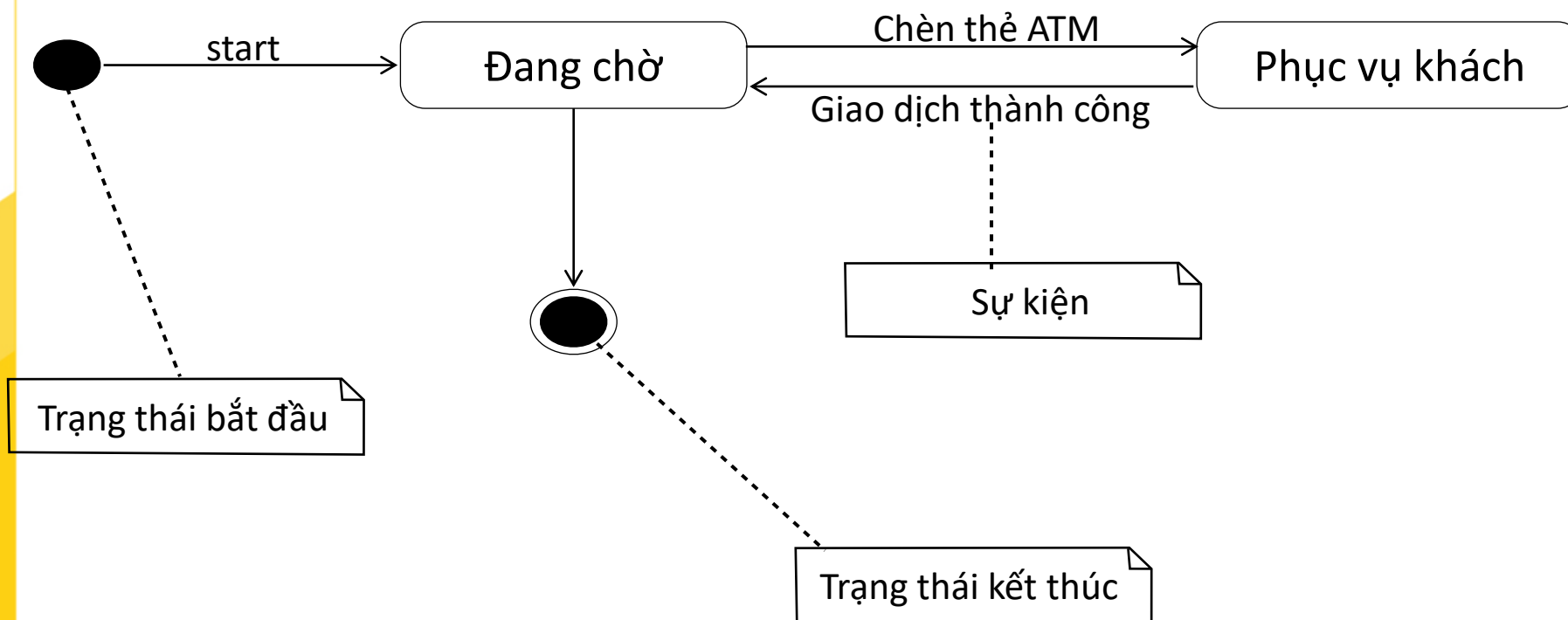
• Chuyển trạng

- Các chuyển trạng liên quan đến các hành động có thể được thực hiện bởi hệ thống / đối tượng kết hợp với biểu đồ
- Hai loại chuyển trạng
 - **Chuyển trạng bên trong** sang trạng thái phản ứng với một sự kiện mà không thay đổi trạng thái hiện tại của hệ thống hoặc đối tượng
 - **Chuyển trạng giữa các trạng thái** hoặc **chuyển trạng bên ngoài**, thể hiện sự thay đổi trạng thái
- Ví dụ: Trạng thái của một máy điều hòa không khí



Biểu đồ trạng thái

- Ví dụ: Mô tả các trạng thái của máy ATM



Biểu đồ trạng thái

- Sự kiện
 - Các sự kiện của một chuyển trạng có dạng chung sau
Sự kiện [điều kiện] / hành động
 - Sự kiện: tên sự kiện dẫn đến chuyển trạng
 - Điều kiện: điều kiện phải được thỏa mãn để vượt qua chuyển trạng
 - Hành động: hoạt động được thực hiện khi vượt qua chuyển trạng
 - Lưu ý: một số thành phần này có thể bị bỏ qua

Biểu đồ trạng thái

- Sự kiện
 - Ví dụ: Trạng thái của lò sưởi



không hoạt động

Nhấn nút [Phích cắm được kết nối] / làm nóng()

Hoạt động

Biểu đồ trạng thái

- Ví dụ: Trạng thái của một bóng đèn



Tắt

Nhấn nút Bật [Phích cắm được kết nối] / bật đèn lên ()



Bật

Biểu đồ trạng thái

- Ba sự kiện đặc biệt liên quan đến chuyển đổi trạng thái
 - **entry**: cho phép chỉ định một hành động sẽ được thực hiện khi vào trạng thái
 - **exit**: cho phép chỉ định một hành động sẽ được thực hiện khi ra khỏi trạng thái
 - **do**: cho phép chỉ định một hành động sẽ được thực hiện trong khi hệ thống / đối tượng ở trạng thái
- Ví dụ

Nhập mật khẩu

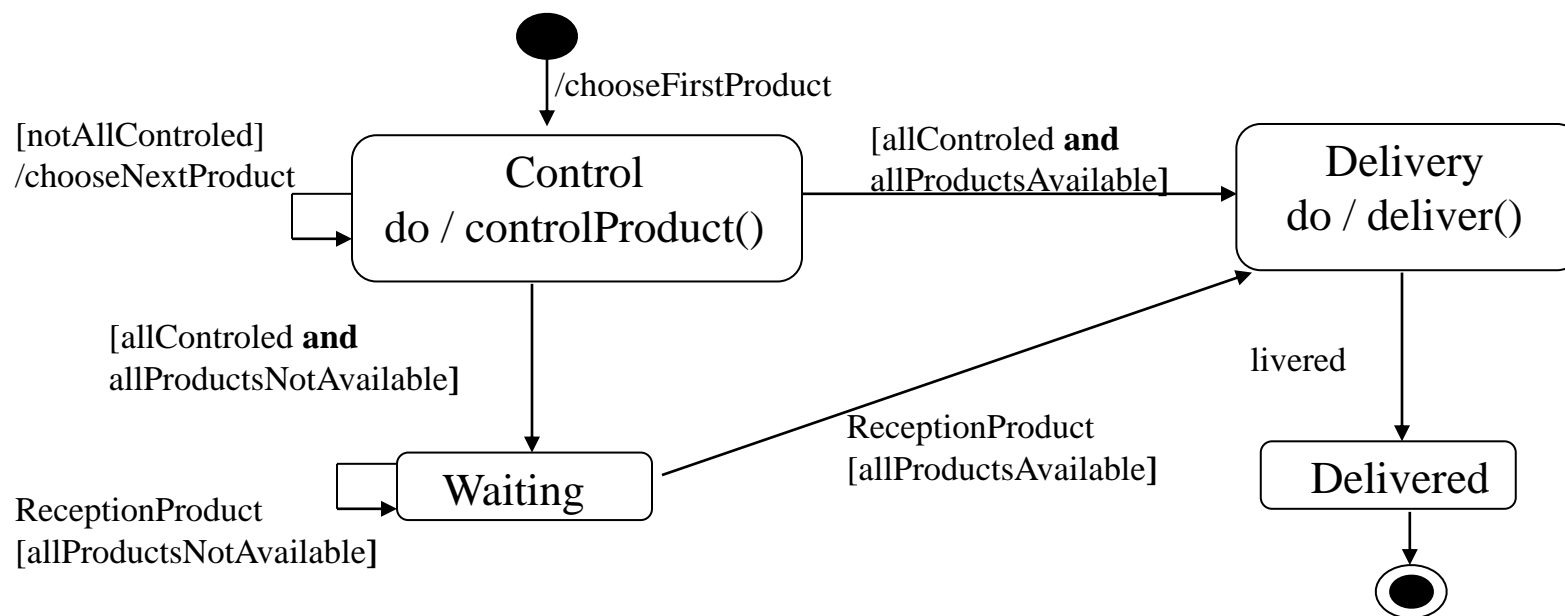
entry / setEchoInvisible
exit / setEchoNormal
do / handleCharacter

Nhận cuộc gọi điện thoại

entry / pickup
exit / disconnect

Biểu đồ trạng thái

- Ví dụ: Mô tả hành vi một “Order”

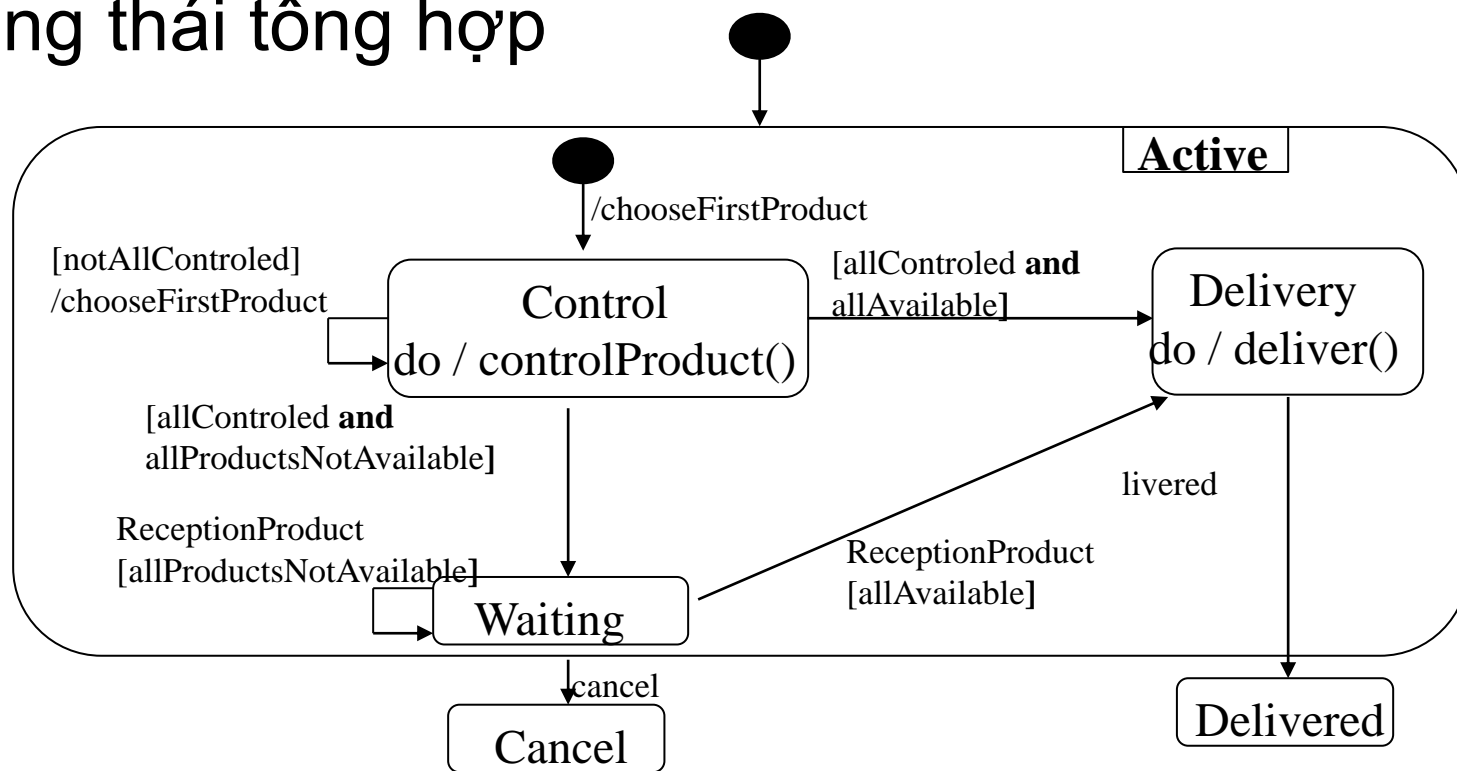


Biểu đồ trạng thái

- Trạng thái tổng hợp
 - Một số trạng thái và sự chuyển đổi giữa các trạng thái này có thể được kết hợp thành một trạng thái tổng hợp
- Nguyên tắc
 - Trạng thái tổng hợp có trạng thái ban đầu
 - Sự **chuyển đổi sang trạng thái tổng hợp** ngay sau đó là trạng thái ban đầu của nó
 - Sự **chuyển đổi từ trạng thái tổng hợp** có thể bắt nguồn từ bất kỳ trạng thái nào thuộc về nó

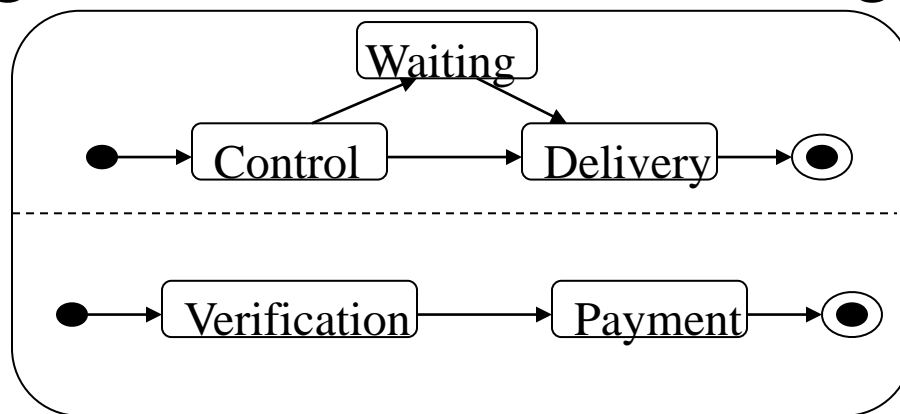
Biểu đồ trạng thái

- Ví dụ Trạng thái tổng hợp



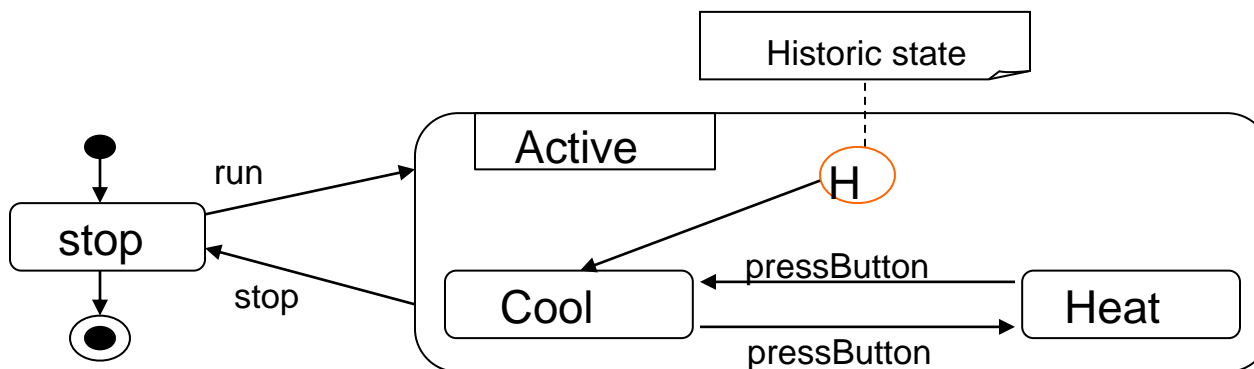
Biểu đồ trạng thái

- Song song
 - Xác định trạng thái đồng thời trong một trạng thái hỗn hợp
 - Một số trạng thái có thể tồn tại đồng thời trong một trạng thái hỗn hợp
- Thí dụ: Xử lý đồng thời một đơn đặt hàng và thanh toán



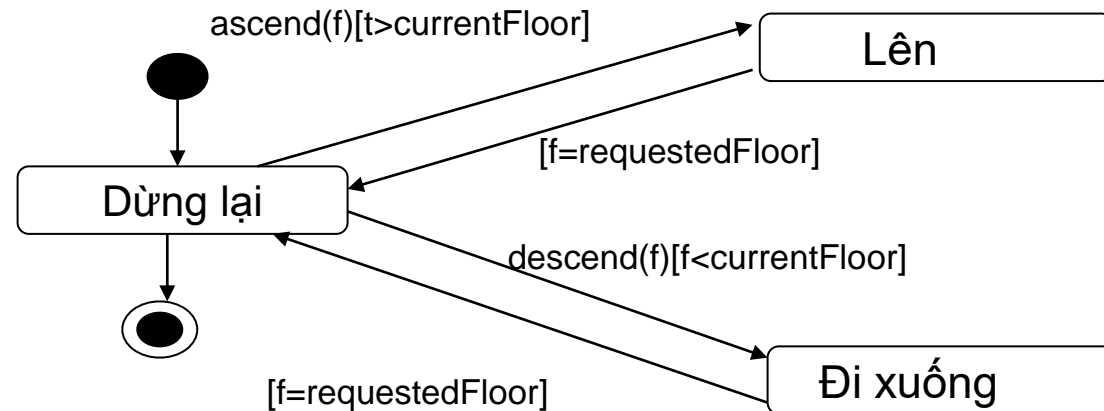
Biểu đồ trạng thái

- Trạng thái lịch sử
Cho phép ghi nhớ trạng thái hiện tại khi thoát khỏi trạng thái tổng hợp



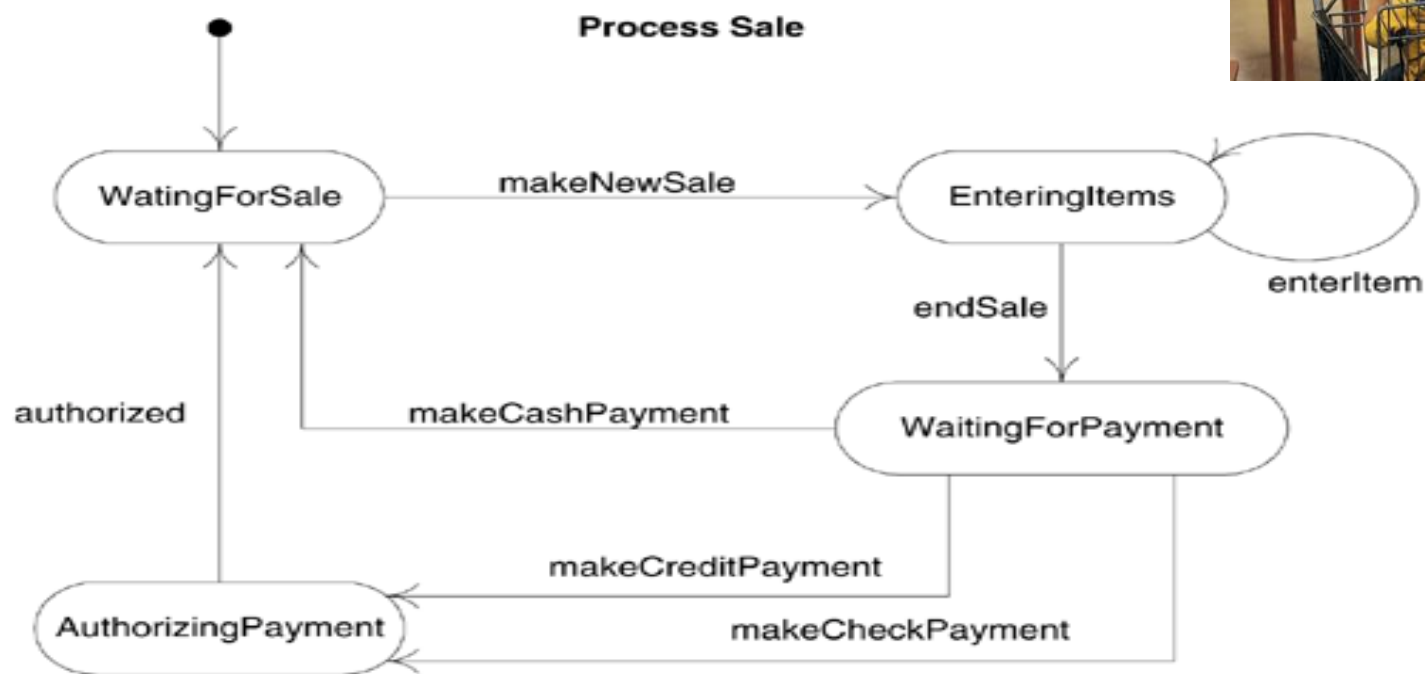
Biểu đồ trạng thái

- Ví dụ: Mô hình hóa trạng thái của thang máy



Biểu đồ trạng thái

- Ví dụ: Mô hình hóa hệ thống tính tiền



Biểu đồ tương tác

- Biểu đồ tương tác được sử dụng để mô hình hóa các khía cạnh động của hệ thống
 - **Biểu đồ tương tác được liên kết với một tác vụ** được thực hiện bởi hệ thống hoặc các thành phần của nó
 - Biểu đồ tương tác được xác định/xây dựng dựa trên biểu đồ hoạt động và biểu đồ ca sử dụng
 - Một biểu đồ tương tác thường tương ứng với **một ca sử dụng** hoặc một chức năng
 - Biểu đồ tương tác cho thấy cách các đối tượng và tác nhân giao tiếp với nhau để đạt được nhiệm vụ
- Cụ thể, một biểu đồ tương tác cho phép mô tả chi tiết **các thuật toán** trong hệ thống
- Biểu đồ tương tác sau đó có thể được sử dụng trong việc **triển khai các phương thức lớp**

Biểu đồ tương tác

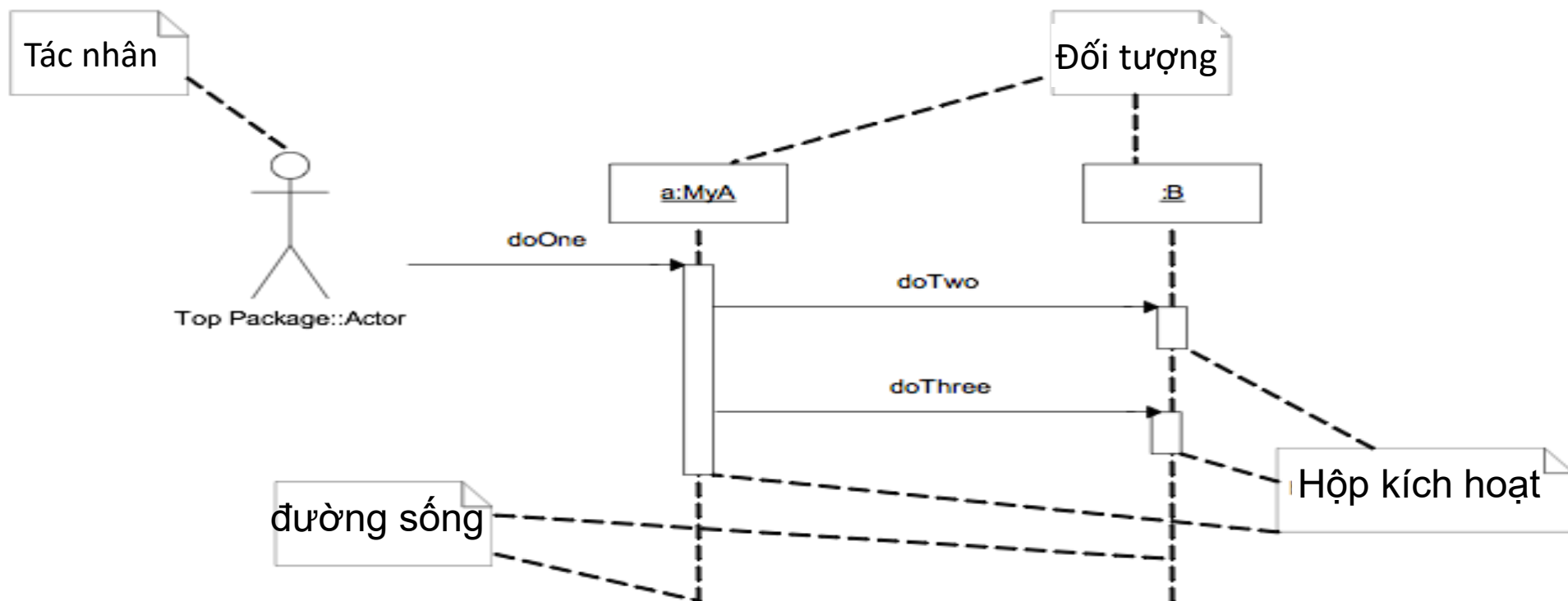
- Các phần tử cần thiết của một biểu đồ tương tác
 - Các đối tượng
 - Các tác nhân
 - Các thông điệp
- Các hành động giữa đối tượng và tác nhân là
 - gửi thông điệp
 - tạo và hủy đối tượng
- **Hai loại của biểu đồ tương tác**
 - **Biểu đồ trình tự:** Chuỗi tương tác theo thời gian
 - **Biểu đồ giao tiếp:** Một thể hiện của biểu đồ lớp

Biểu đồ trình tự

- **Biểu đồ trình tự** mô tả trình tự thời gian trao đổi thông điệp giữa các đối tượng và tác nhân để thực hiện một nhiệm vụ nhất định
 - **Tác nhân** bắt đầu tương tác thường được tìm thấy ở ngoài cùng bên trái
 - **Các đối tượng** được đặt nằm ngang trên biểu đồ
 - Chiều dọc biểu thị thời gian
 - Mỗi đối tượng hoặc tác nhân được liên kết với một **đường sống(life line)** biểu thị thời gian mà đối tượng hoặc tác nhân đó
 - **Hộp kích hoạt** thể hiện khoảng thời gian kích hoạt đối tượng

Biểu đồ trình tự

- Ký hiệu



Biểu đồ trình tự

- Thông điệp

- Thông điệp là phương tiện giao tiếp giữa các đối tượng
- Dạng chung của thông điệp

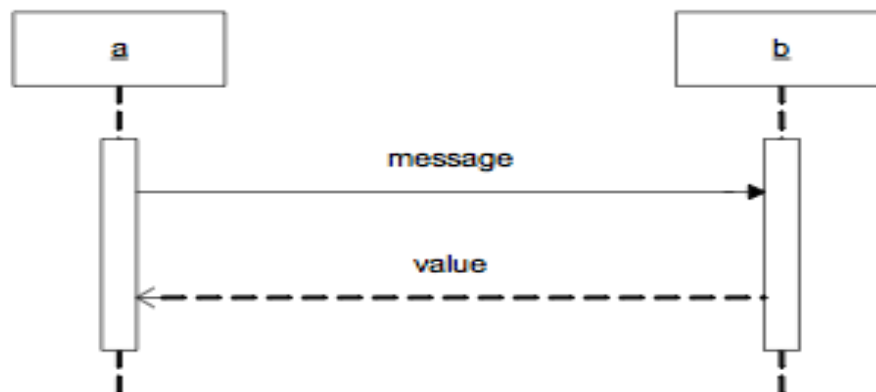
[Điều kiện] Thông điệp(các tham số)

- **Điều kiện**: một điều kiện phải được thỏa mãn để gửi thông điệp
- **Thông điệp** : số nhận dạng của tin nhắn đã gửi
- **Các tham số** : danh sách các giá trị tham số
- Lưu ý: có thể bỏ qua Điều kiện và các thông số

Biểu đồ trình tự

• Giá trị trả về

- Gửi một thông điệp đến một đối tượng gây ra **việc thực thi một phương thức** của đối tượng này
 - Phương thức này có thể tùy chọn trả về một giá trị
- Các giá trị trả về có thể bị bỏ qua hoặc được mô tả rõ ràng
 - hoặc dưới dạng sau
[điều kiện] giá trị := thông điệp(các tham số)
 - hoặc bằng một thông điệp trả về thể hiện bằng đồ thị



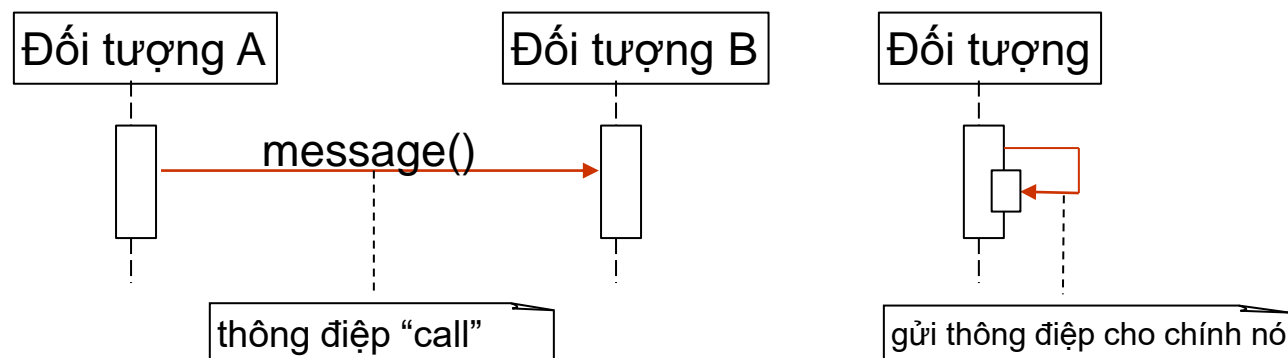
Biểu đồ trình tự

- Các loại thông điệp
 - thông điệp “call”
 - thông điệp “return”
 - thông điệp “send”
 - thông điệp “create”
 - thông điệp “destroy”

Biểu đồ trình tự

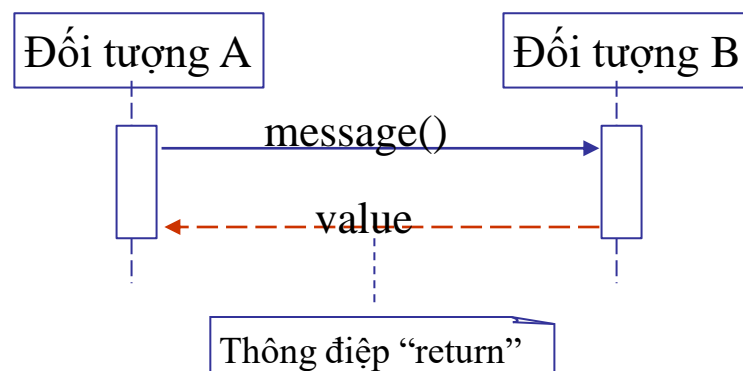
• Thông điệp “call”

- Một thông điệp “call” gọi một thao tác/ phương thức của đối tượng
- Một thông điệp “call” là một **thông điệp đồng bộ**: đối tượng gửi thông điệp phải đợi kết thúc việc thực thi thông điệp trước khi thực hiện các tác vụ
- Một đối tượng có thể gửi thông điệp cho chính nó
- Ký hiệu



Biểu đồ trình tự

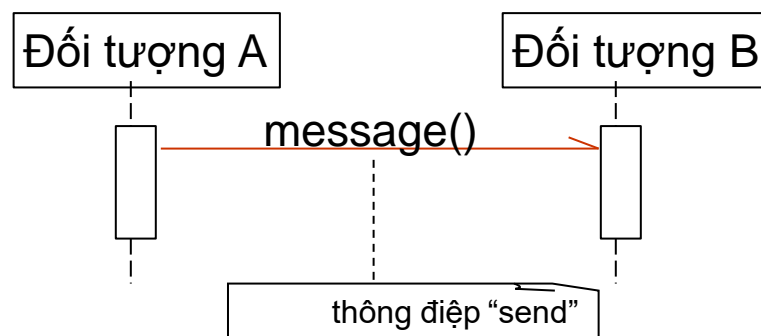
- Thông điệp “return” trả về một giá trị cho đối tượng đang gọi
- Ký hiệu



Biểu đồ trình tự

• Thông điệp “send”

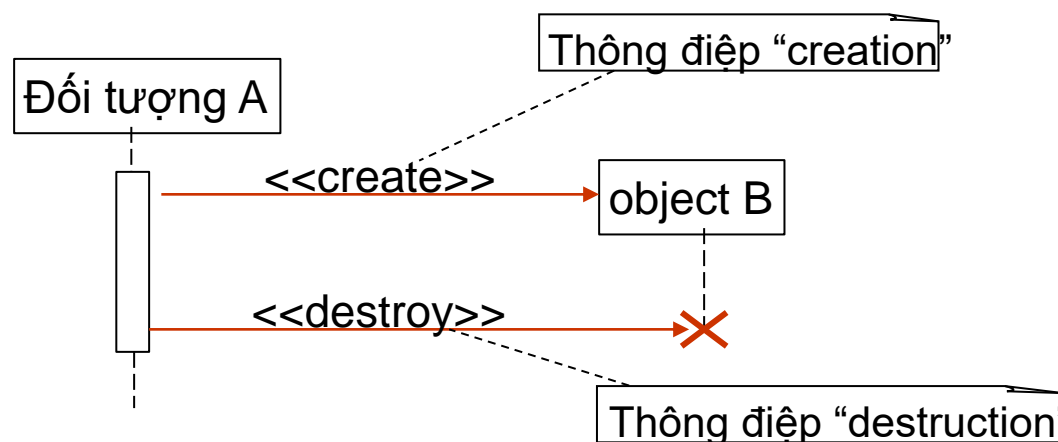
- Một thông điệp “send” gửi tín hiệu đến một đối tượng
- Một thông điệp “send” là một **thông điệp không đồng bộ**: một khi đối tượng gửi thông điệp, nó không mong đợi gì và tiếp tục thực hiện các tác vụ khác
- Ký hiệu



- **Thông điệp không đồng bộ** thường được sử dụng trong môi trường đa luồng
 - Ví dụ, *Thread.start()*, *Runnable.run()* trong Java

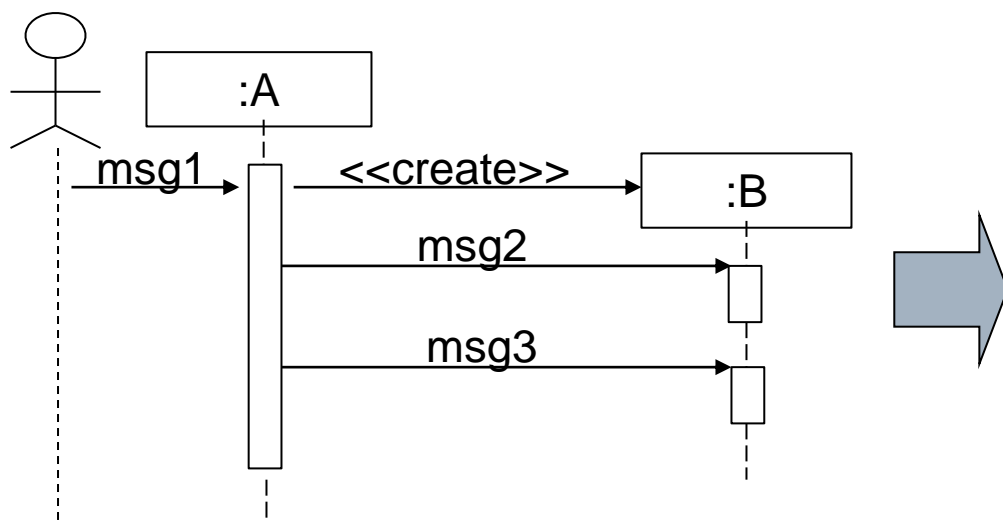
Biểu đồ trình tự

- Thông điệp “creation”
 - gọi phương thức tạo đối tượng (constructor)
- Thông điệp “destruction”
 - gọi thông điệp hủy của thông điệp (destructor)
- Ký hiệu



Biểu đồ trình tự

- Ví dụ: Biểu đồ trình tự và mã tương ứng



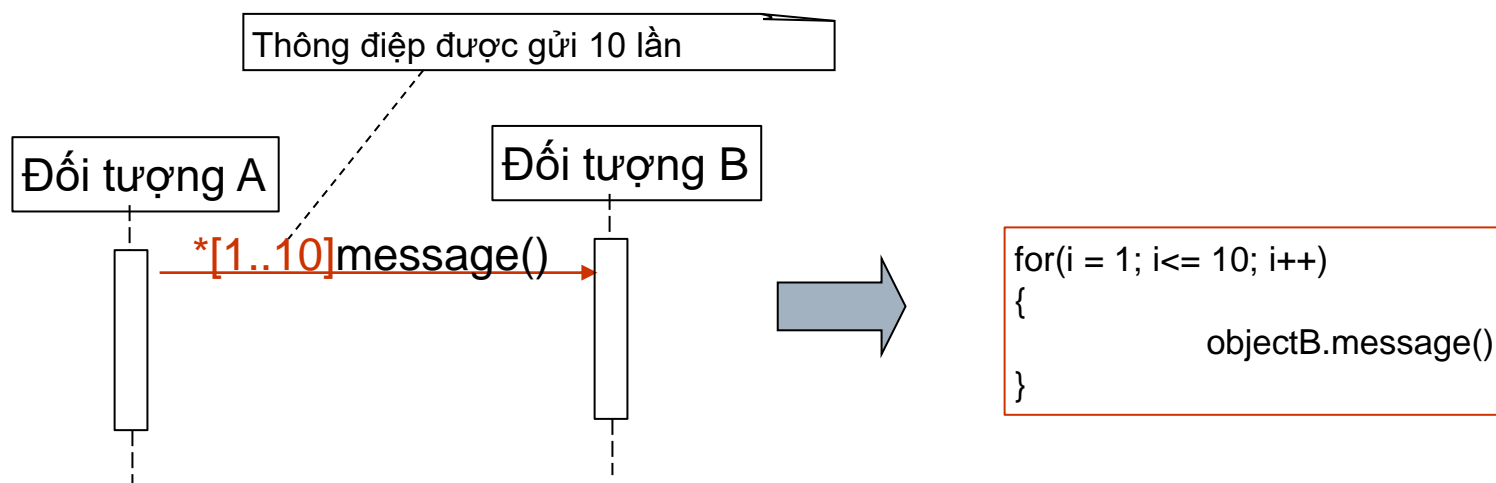
```

public class A
{
    private B objB;
    public void msg1()
    {
        objB = new B();
        objB.msg2();
        objB.msg3();
    }
}

public class B
{
    ...
    public void msg2() { ... }
    public void msg3() { ... }
}
    
```

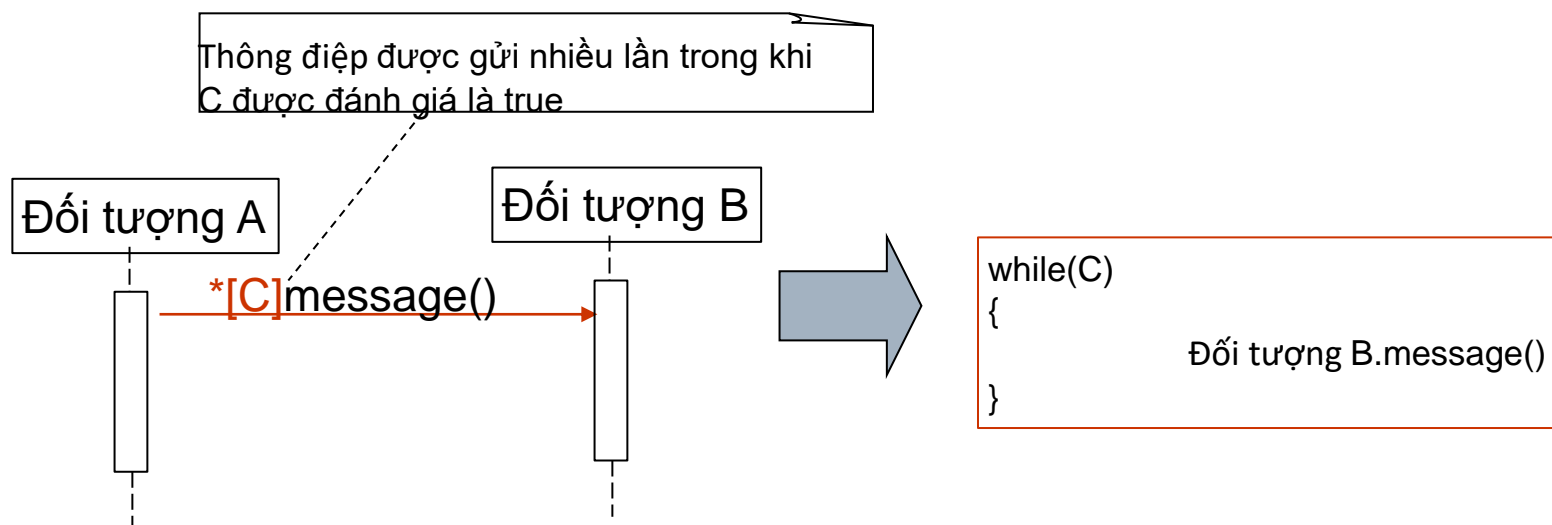

Biểu đồ trình tự

- Một thông điệp có thể được gửi lặp đi lặp lại
- Ví dụ



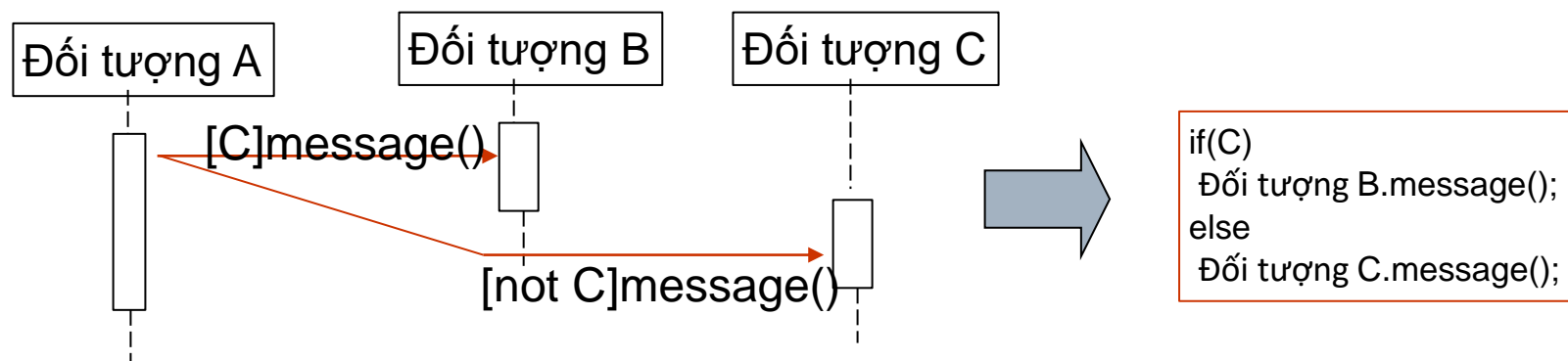
Biểu đồ trình tự

- Một thông điệp có thể được gửi lặp đi lặp lại dựa trên một điều kiện
- Ví dụ



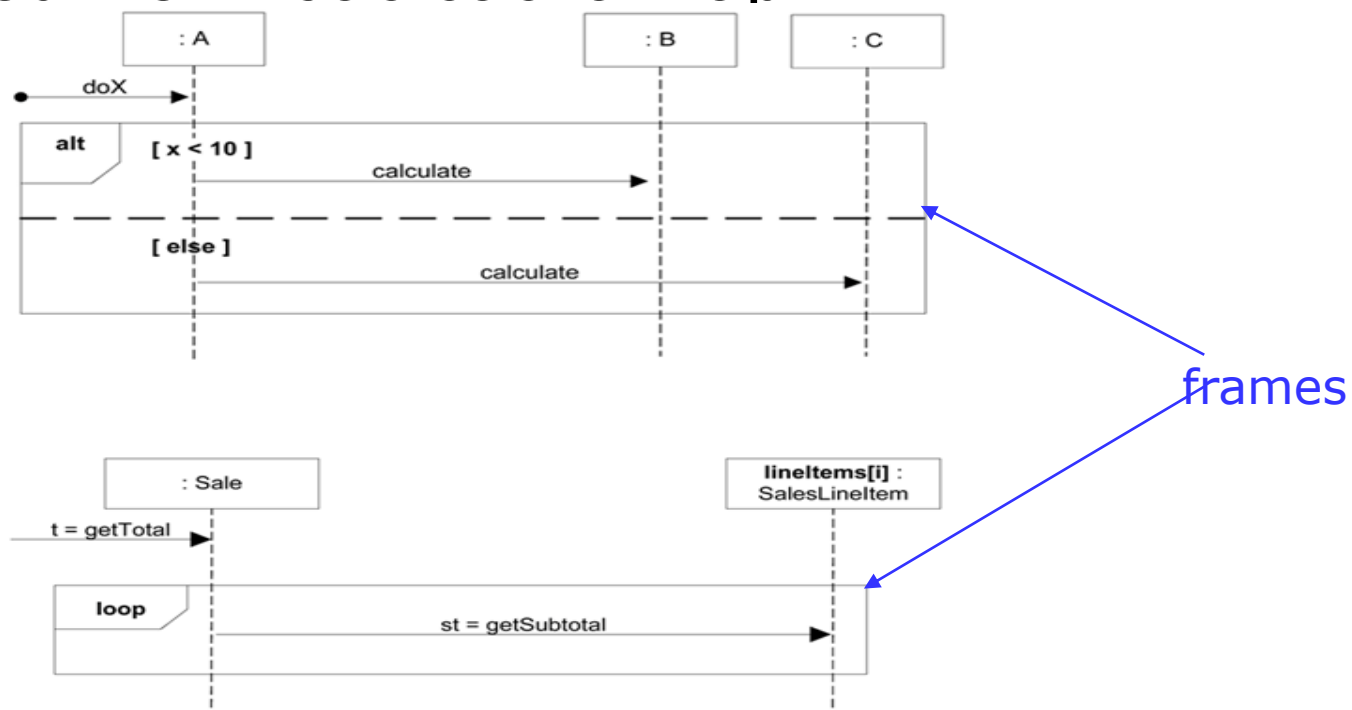
Biểu đồ trình tự

- Việc gửi thông điệp có thể phụ thuộc vào quyết định
- Ví dụ



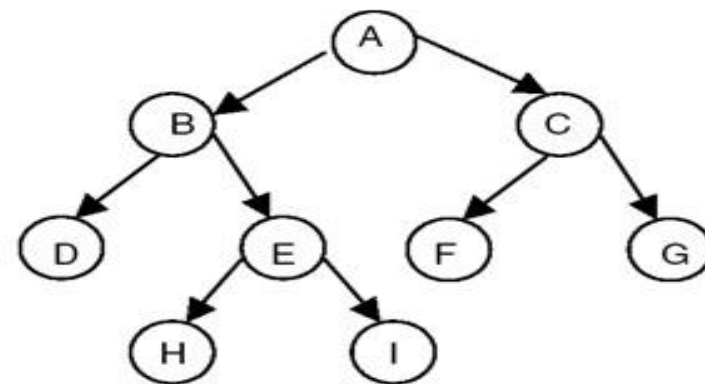
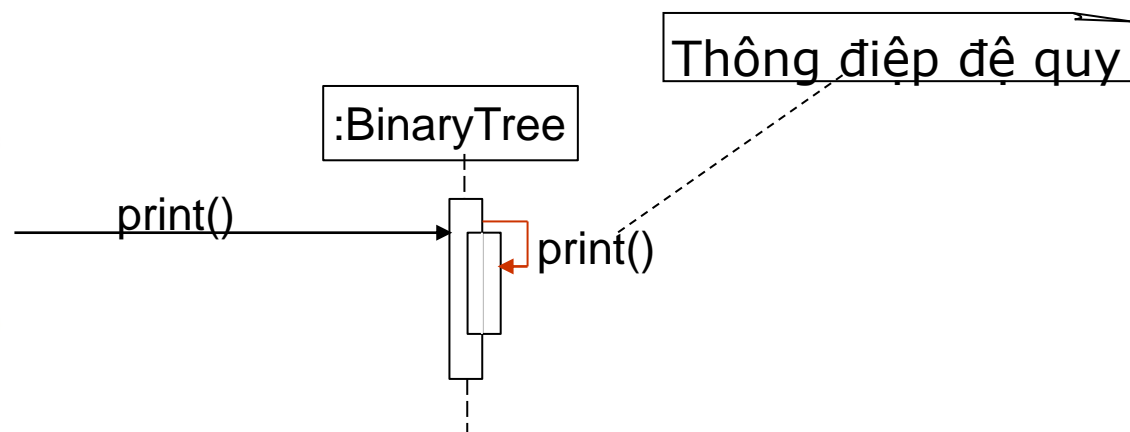
Biểu đồ trình tự

- Lưu ý: Các ký hiệu UML 2.x cho phép sử dụng các khung để biểu diễn các điều kiện hoặc các lần lặp



Biểu đồ trình tự

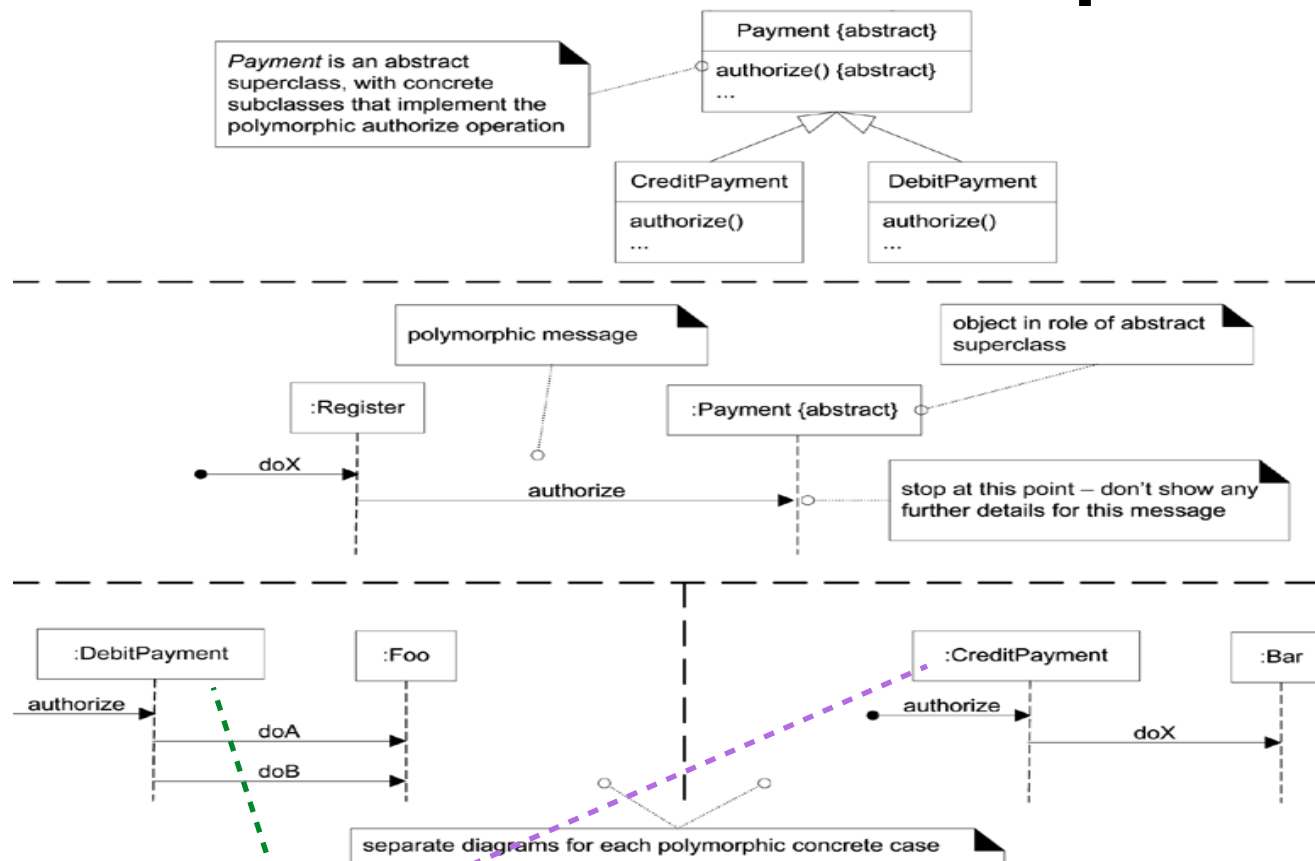
- Một thông điệp có thể được gọi đệ quy
- Ký hiệu



Inorder : DBHEIAFCG
 Preorder : ABDEHICFG
 Postorder : DHIEBFGCA

Biểu đồ trình tự

Mô hình hóa một thông điệp đa hình



Payment

Pay by **Credit** or **Debit** card:     

Card Number:

Card Type:

Expiry Date:

Security Code (CVV): [What is this?](#)

Cardholder's Name:

Postcode/Zip Code:

Please enter a valid card number

Please select a card type

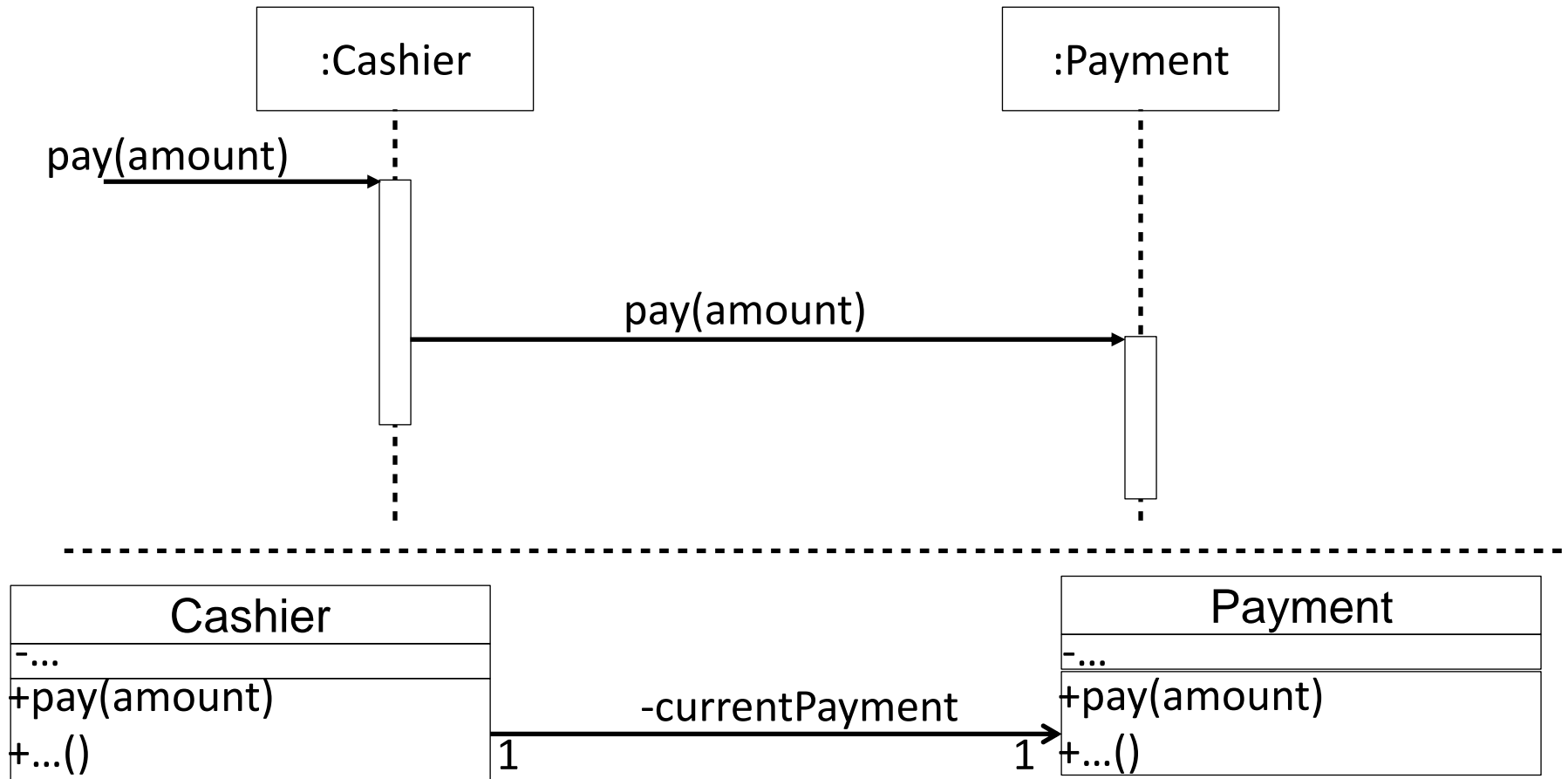
Please select an expiry date

Please enter a valid numeric security code (CVV)

Please enter a valid cardholder's name

Biểu đồ trình tự

- Quan hệ giữa biểu đồ lớp và biểu đồ tuần tự



Biểu đồ trình tự

Basic Course

The Customer specifies an author on the Search Page and then presses the Search button.

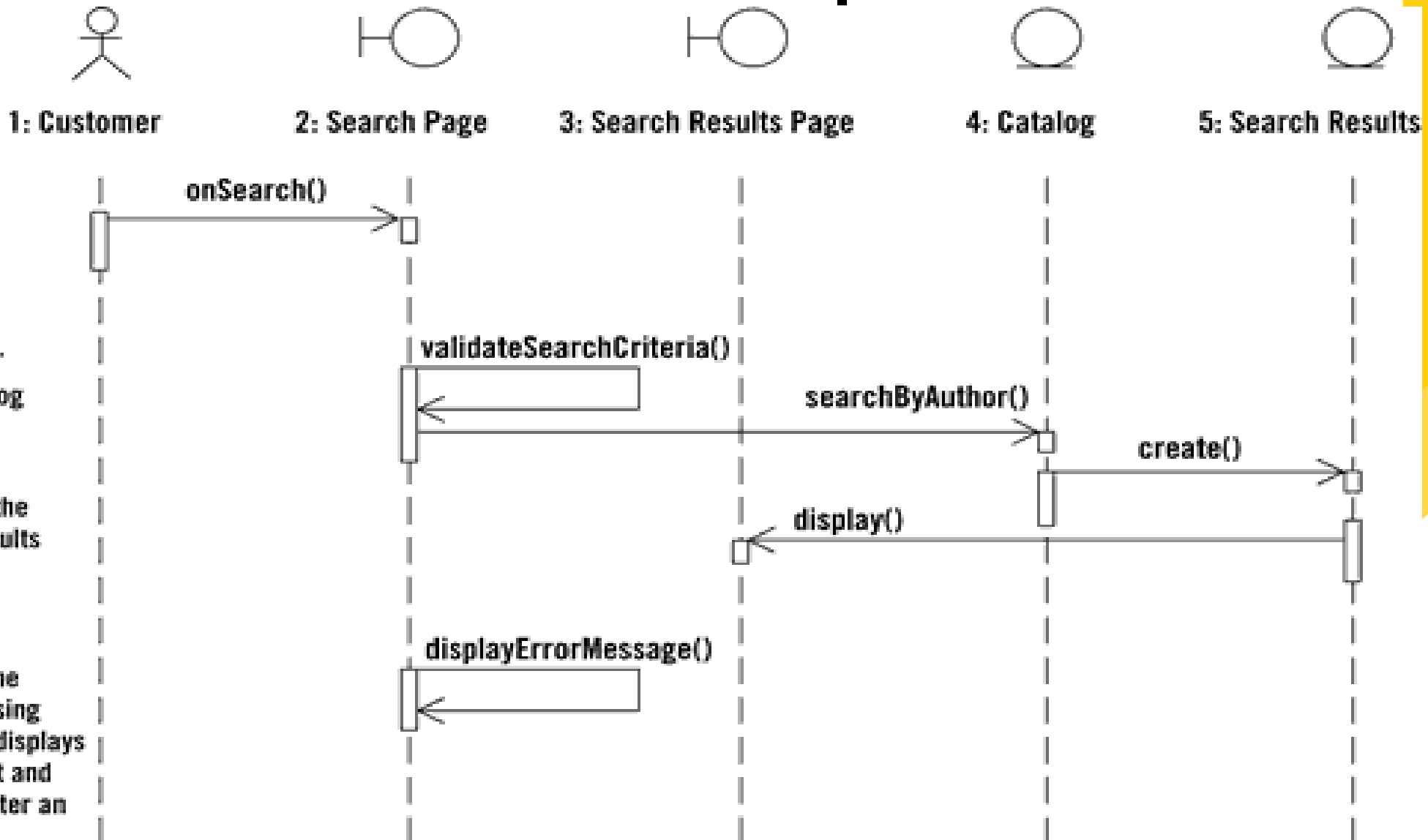
The system validates the Customer's search criteria.

The system searches the Catalog for books associated with the specified author.

When the search is complete, the system displays the search results on the Search Results Page.

Alternate Course

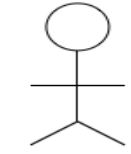
If the Customer did not enter the name of an author before pressing the Search button, the system displays an error message to that effect and prompts the Customer to re-enter an author name.



Biểu đồ trình tự

- Ví dụ: Rút tiền mặt tại ngân hàng





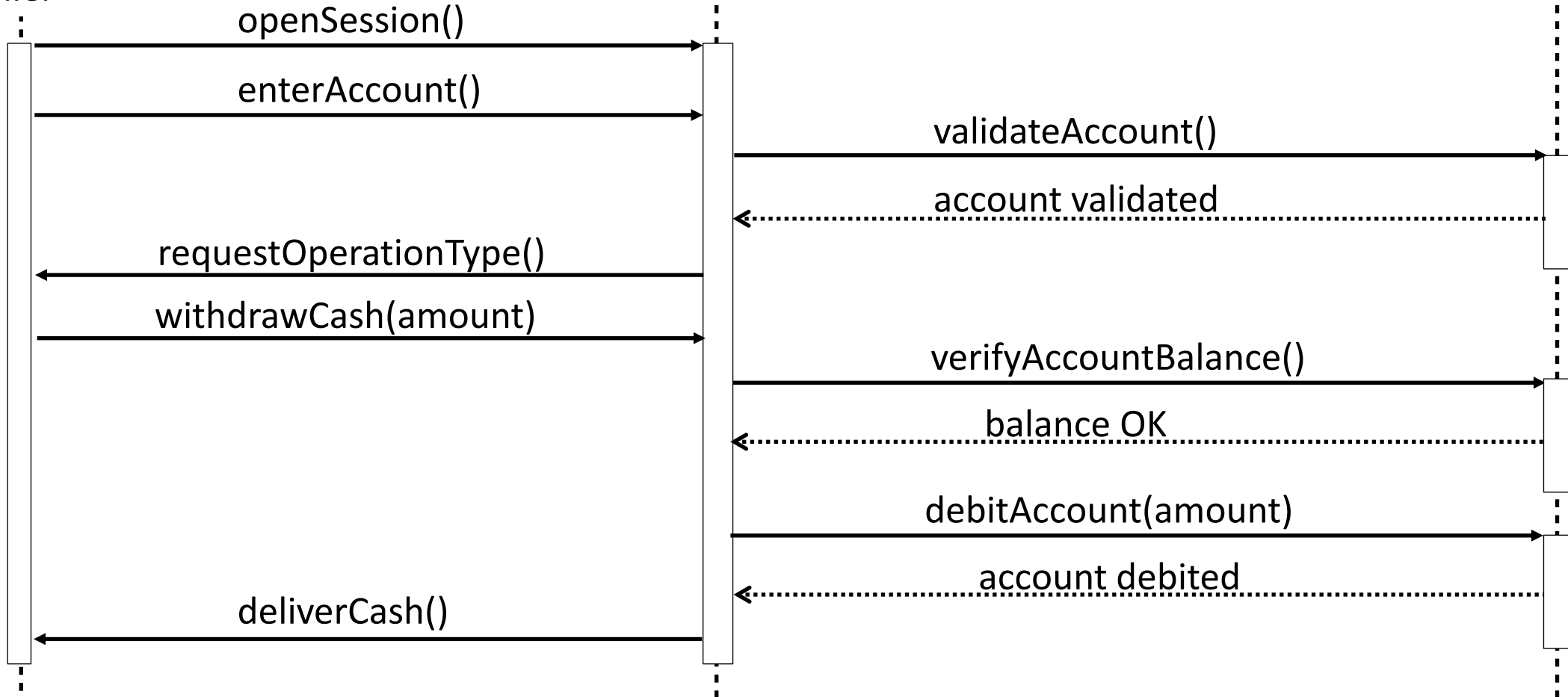
Teller

Biểu đồ trình tự

- Ví dụ: Rút tiền mặt tại ngân hàng

W1 : WicketSystem

C1 : CentralSystem



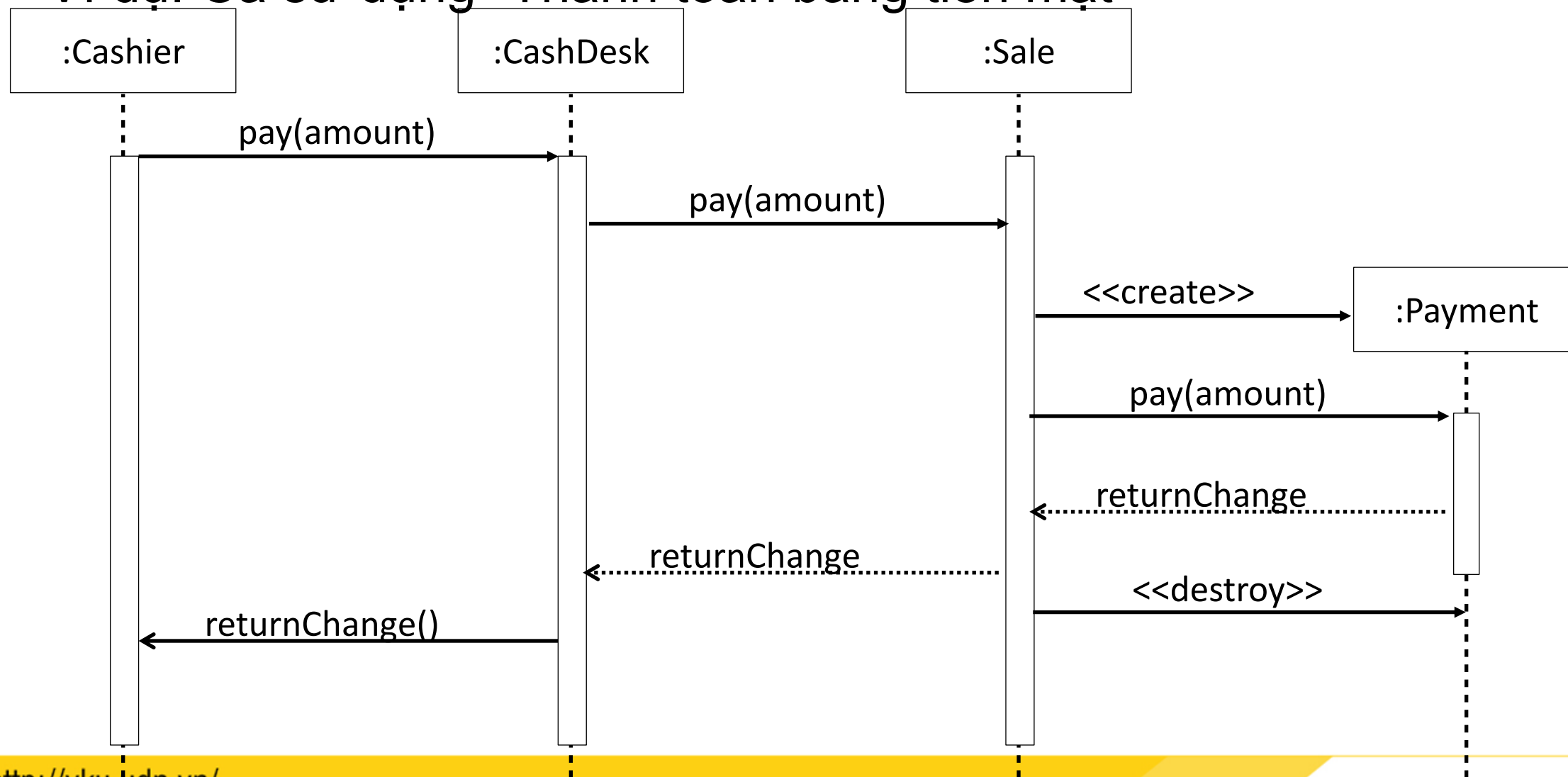
Biểu đồ trình tự

- Ví dụ: Ca sử dụng “Thanh toán bằng tiền mặt”



Biểu đồ trình tự

- Ví dụ: Ca sử dụng “Thanh toán bằng tiền mặt”



Tại sao không chỉ mã hóa nó?

- Biểu đồ trình tự có thể gần với mức mã hóa. Vậy tại sao không chỉ viết mã thuật toán đó thay vì vẽ nó dưới dạng biểu đồ trình tự?
 - một biểu đồ trình tự tốt vẫn cao hơn một chút so với mức của mã hóa thực (không phải MỌI dòng mã được vẽ trên biểu đồ)
 - Biểu đồ trình tự là ngôn ngữ bất khả tri (có thể được triển khai bằng nhiều ngôn ngữ khác nhau)
 - những người không phải lập trình viên có thể làm biểu đồ trình tự
 - dễ dàng hơn để làm biểu đồ trình tự với tư cách một nhóm
 - có thể xem nhiều đối tượng/lớp cùng một lúc trên cùng một trang (bảng thông trực quan)

Biểu đồ giao tiếp

- Biểu đồ giao tiếp mô tả sự tương tác giữa các đối tượng
 - Biểu đồ giao tiếp là một biểu đồ có
 - các nút đại diện cho đối tượng
 - các cạnh thể hiện sự giao tiếp giữa các đối tượng
 - Thứ tự thời gian của các thông điệp được thể hiện bằng cách **đánh số** các thông điệp
 - Biểu đồ giao tiếp là một phần mở rộng của biểu đồ lớp

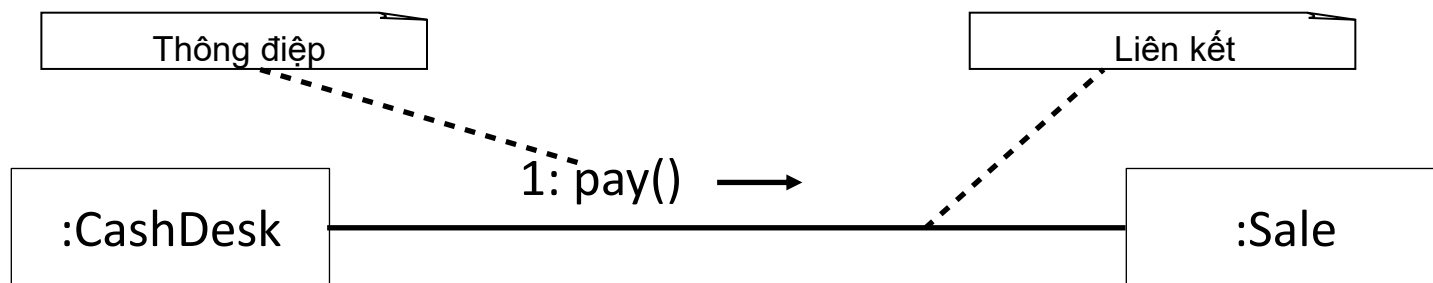
Biểu đồ giao tiếp

• Liên kết

- Một liên kết cho thấy việc gửi một thông điệp từ một đối tượng đến một đối tượng khác
- Về mặt hình thức, liên kết là một thể hiện của kết hợp

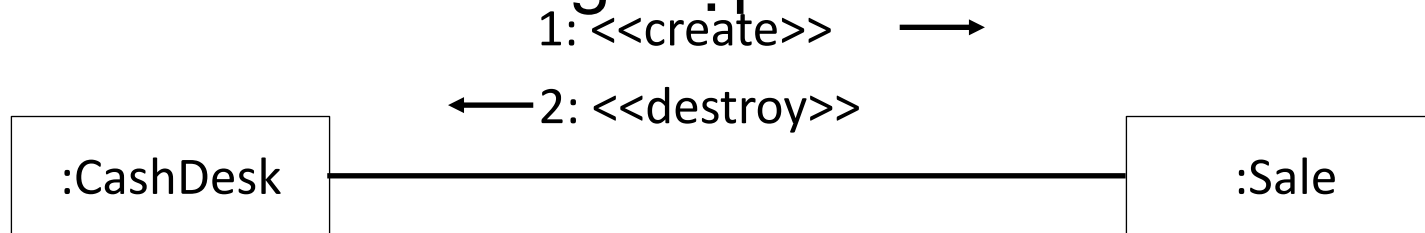
• Thông điệp

- Mỗi thông điệp giữa các đối tượng được trình bày bằng cách diễn tả thông điệp và một mũi tên chỉ hướng của thông báo

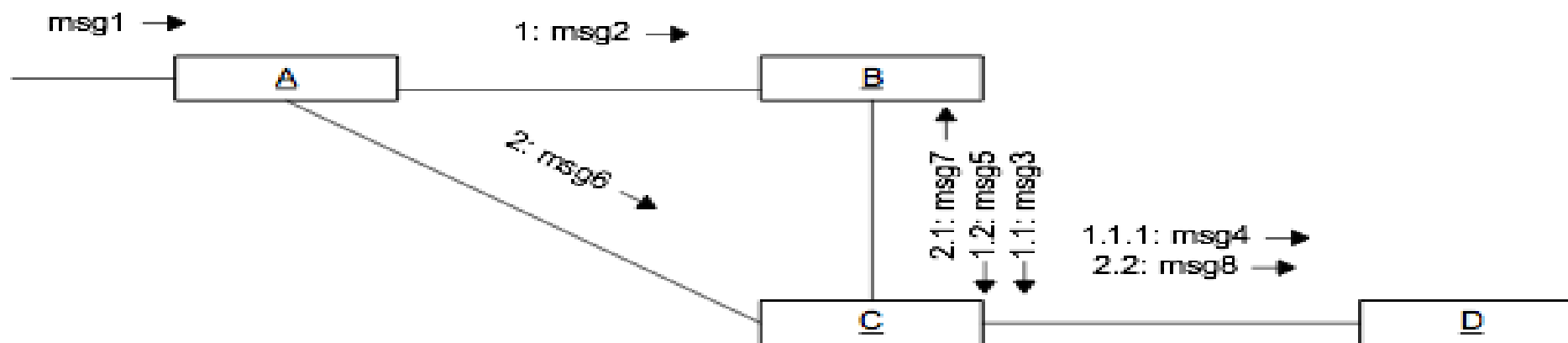


Biểu đồ giao tiếp

- Thông điệp “creation” và thông điệp “destruction”

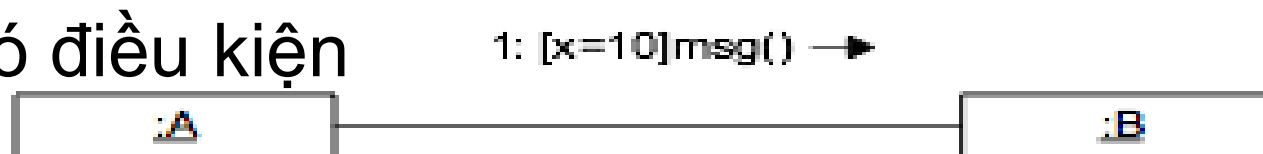


- Đánh số thông điệp

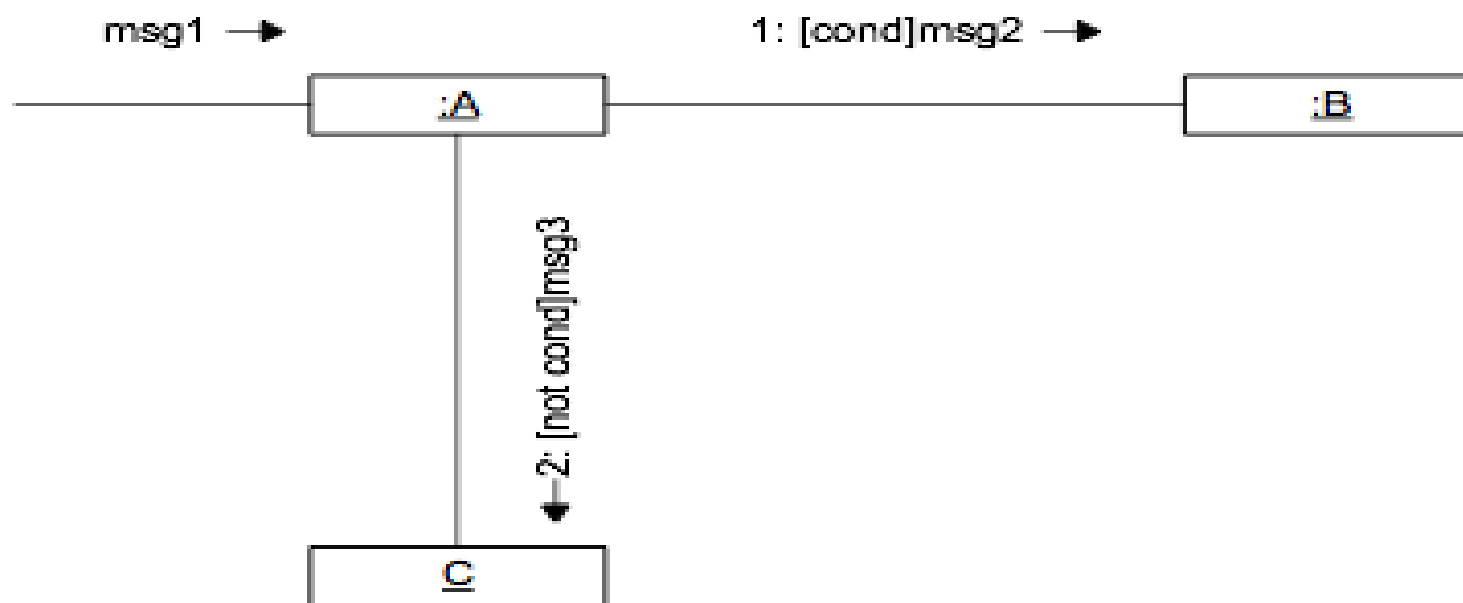


Biểu đồ giao tiếp

- Thông điệp có điều kiện

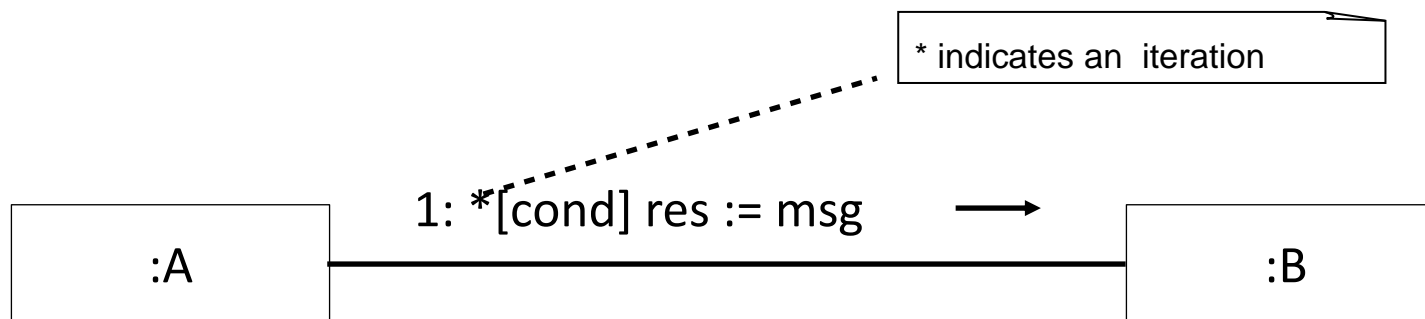
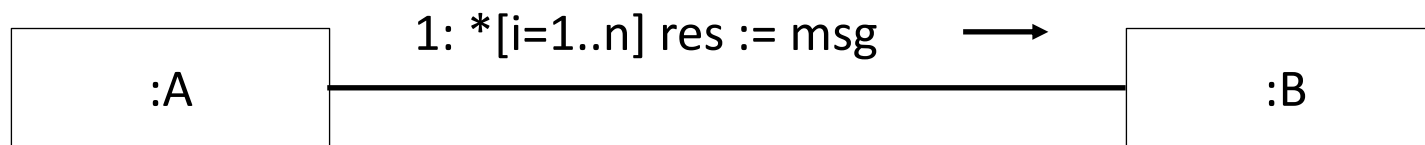


- Mô hình hóa một quyết định



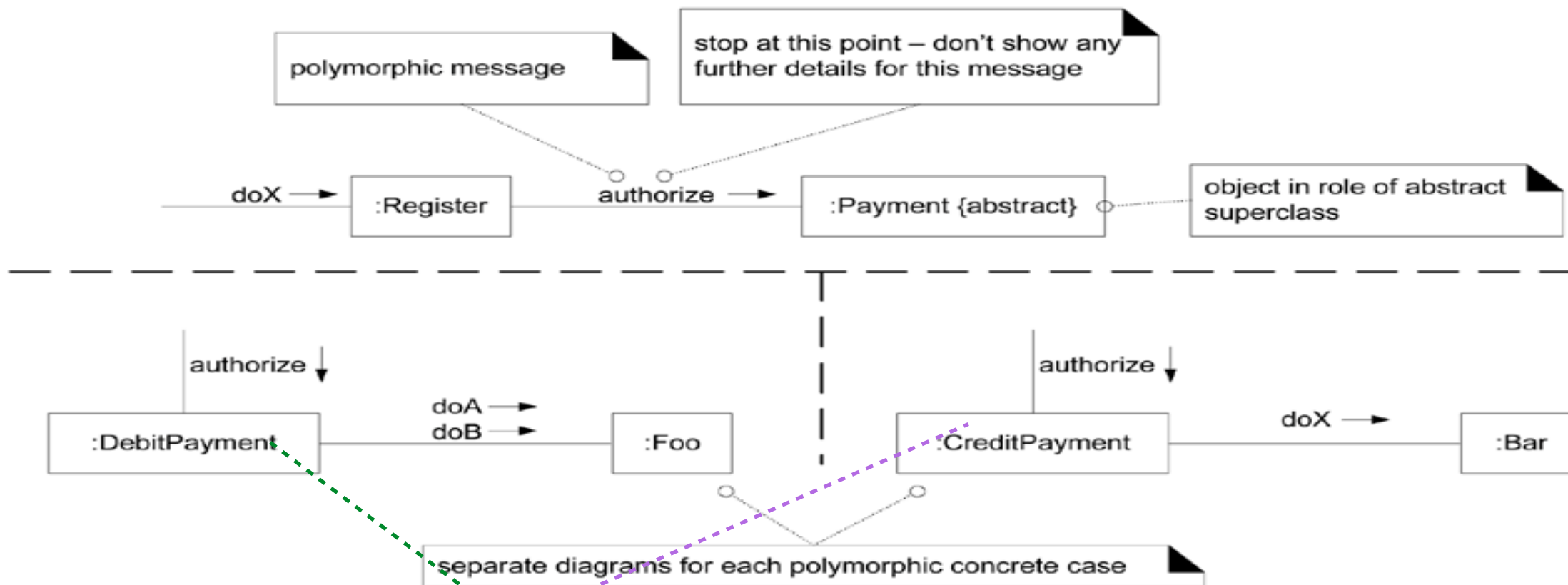
Biểu đồ giao tiếp

- Mô hình hóa vòng lặp



Biểu đồ giao tiếp

- Mô hình hóa một thông điệp đa hình



Payment

Pay by Credit or Debit card:     

Card Number:

Please enter a valid card number

Card Type:

Select card type

Please select a card type

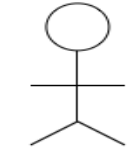
Expiry Date:

-- --

Please select an expiry date

Rút tiền mặt tại ngân hàng





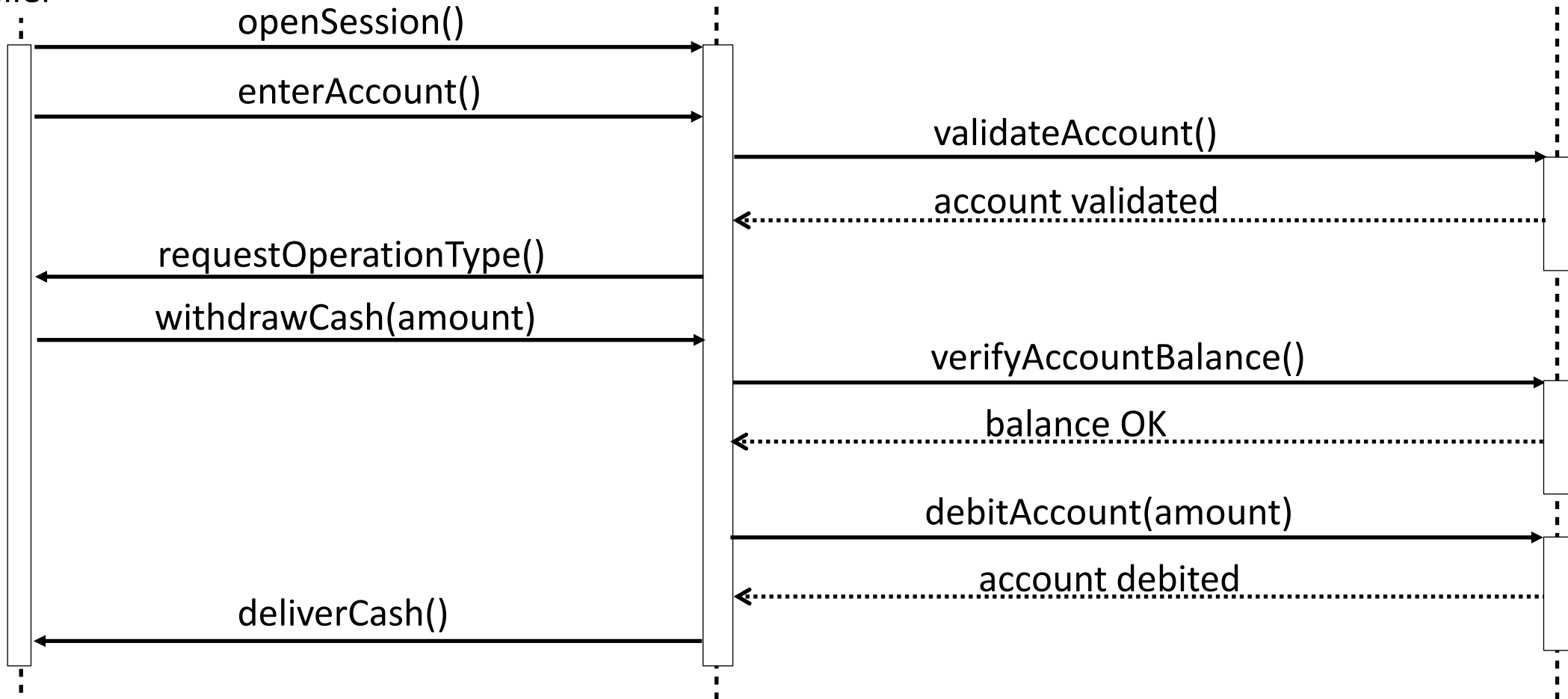
Teller

Biểu đồ trình tự

- Ví dụ: Rút tiền mặt tại ngân hàng

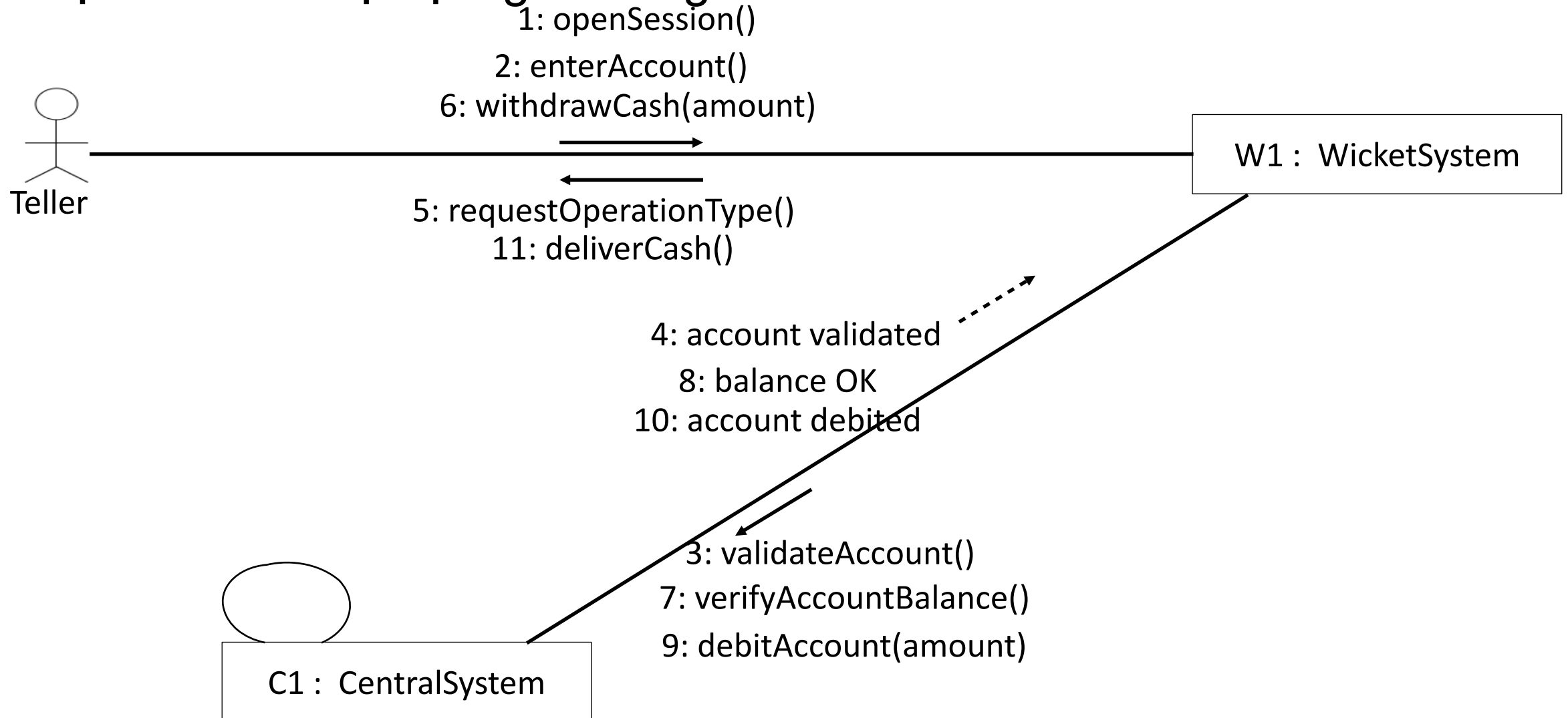
W1 : WicketSystem

C1 : CentralSystem



Biểu đồ giao tiếp

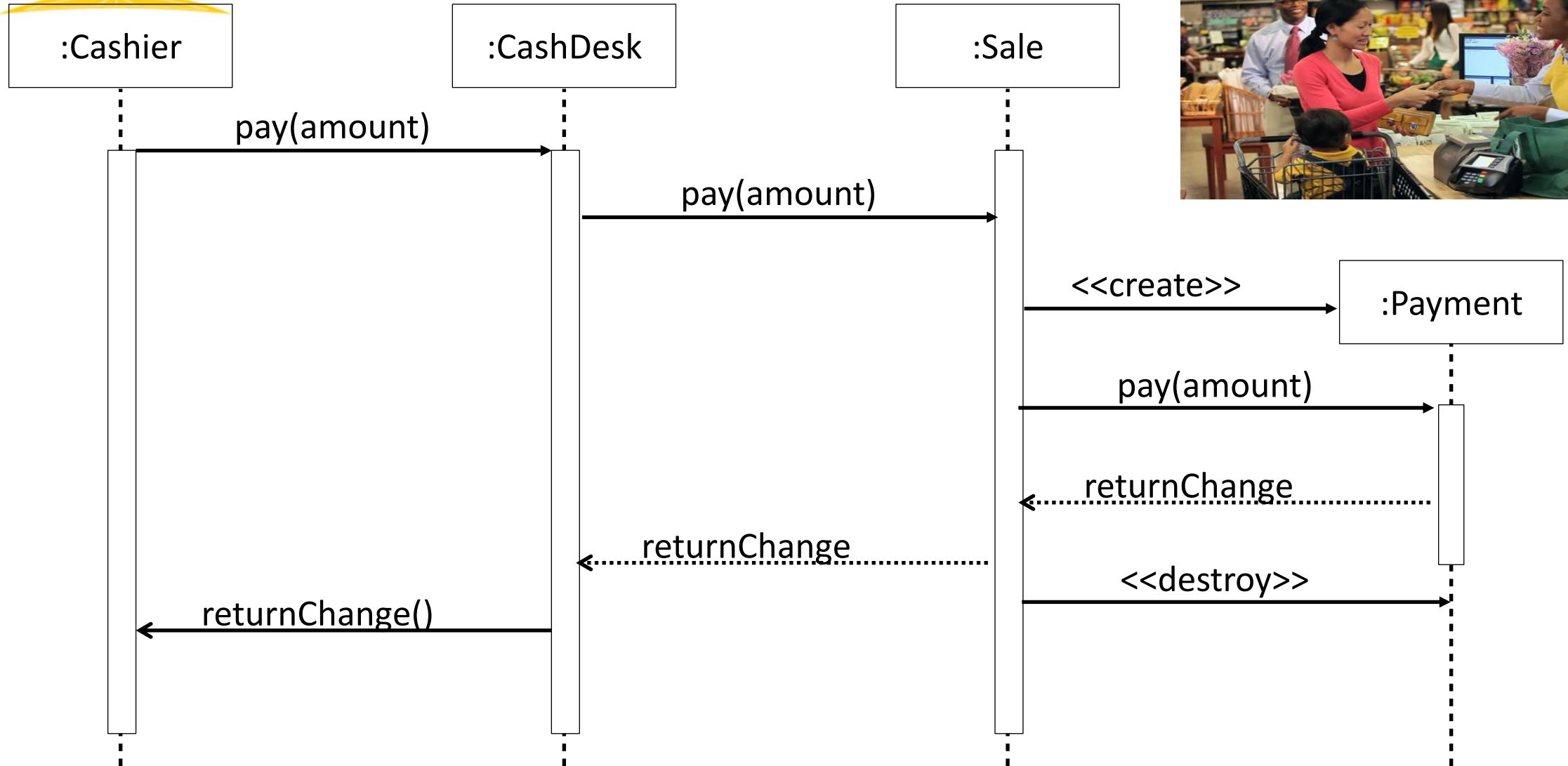
- Ví dụ: Rút tiền mặt tại ngân hàng



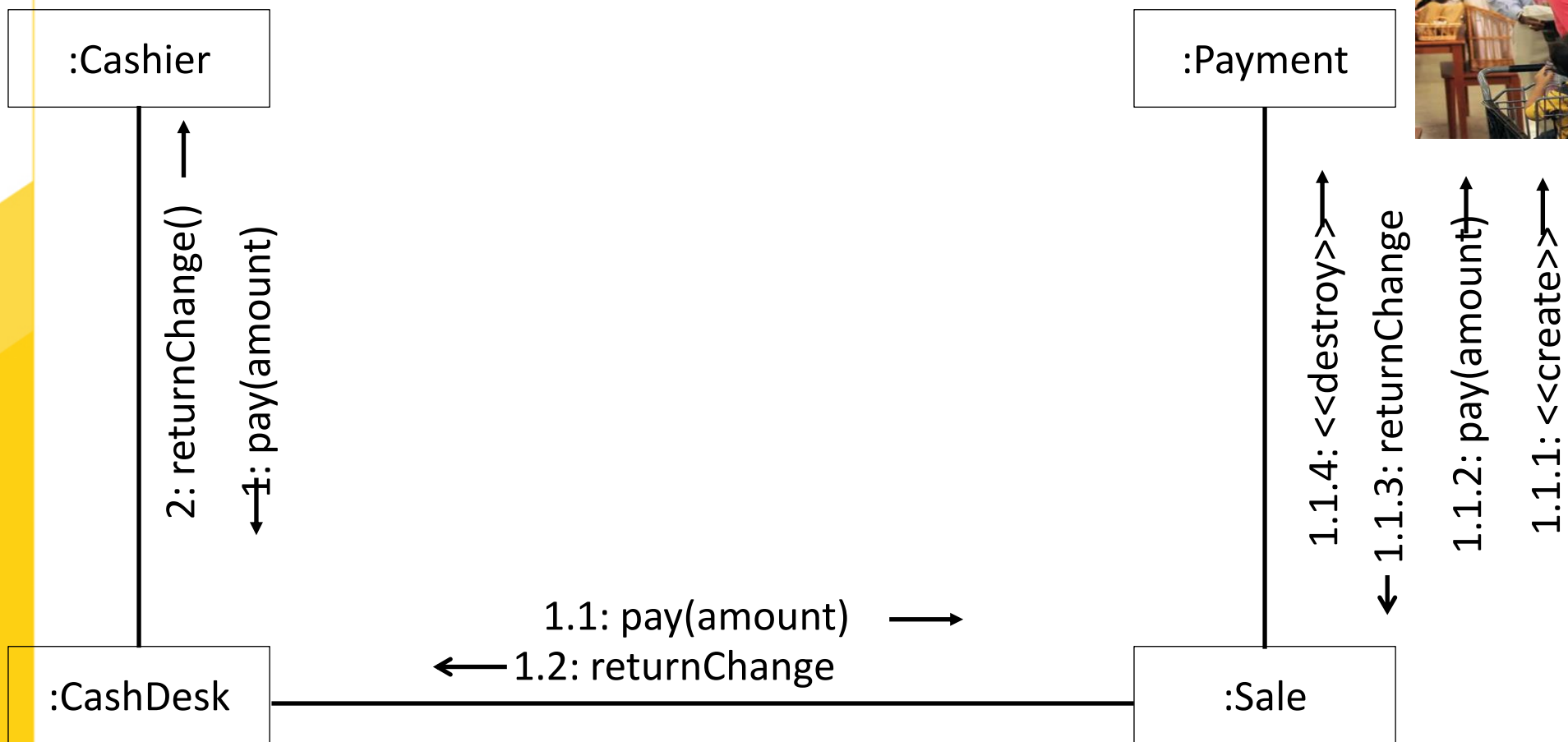
Ca sử dụng "thanh toán tiền mặt"



Biểu đồ trình tự



Biểu đồ giao tiếp

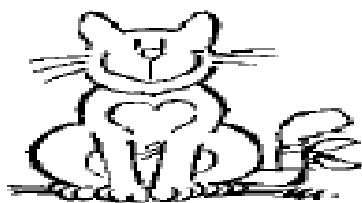




Biểu đồ trình tự và Biểu đồ giao tiếp

- Cả biểu đồ tuần tự và biểu đồ giao tiếp đều là các đại diện thay thế của một tương tác
- Biểu đồ trình tự
 - là một khung nhìn đồ họa của một kịch bản
 - hiển thị tương tác đối tượng theo trình tự thời gian về điều gì xảy ra trước, điều gì xảy ra tiếp theo
 - thiết lập vai trò của các đối tượng và giúp cung cấp thông tin cần thiết để xác định trách nhiệm và giao diện của lớp
 - thường được kết hợp với một ca sử dụng
- Biểu đồ giao tiếp
 - cho biết cách đối tượng kết hợp với nhau (đối tượng, liên kết và thông điệp)
 - cung cấp các mối quan hệ cấu trúc giữa các đối tượng

Ví dụ



:Cat



:Person

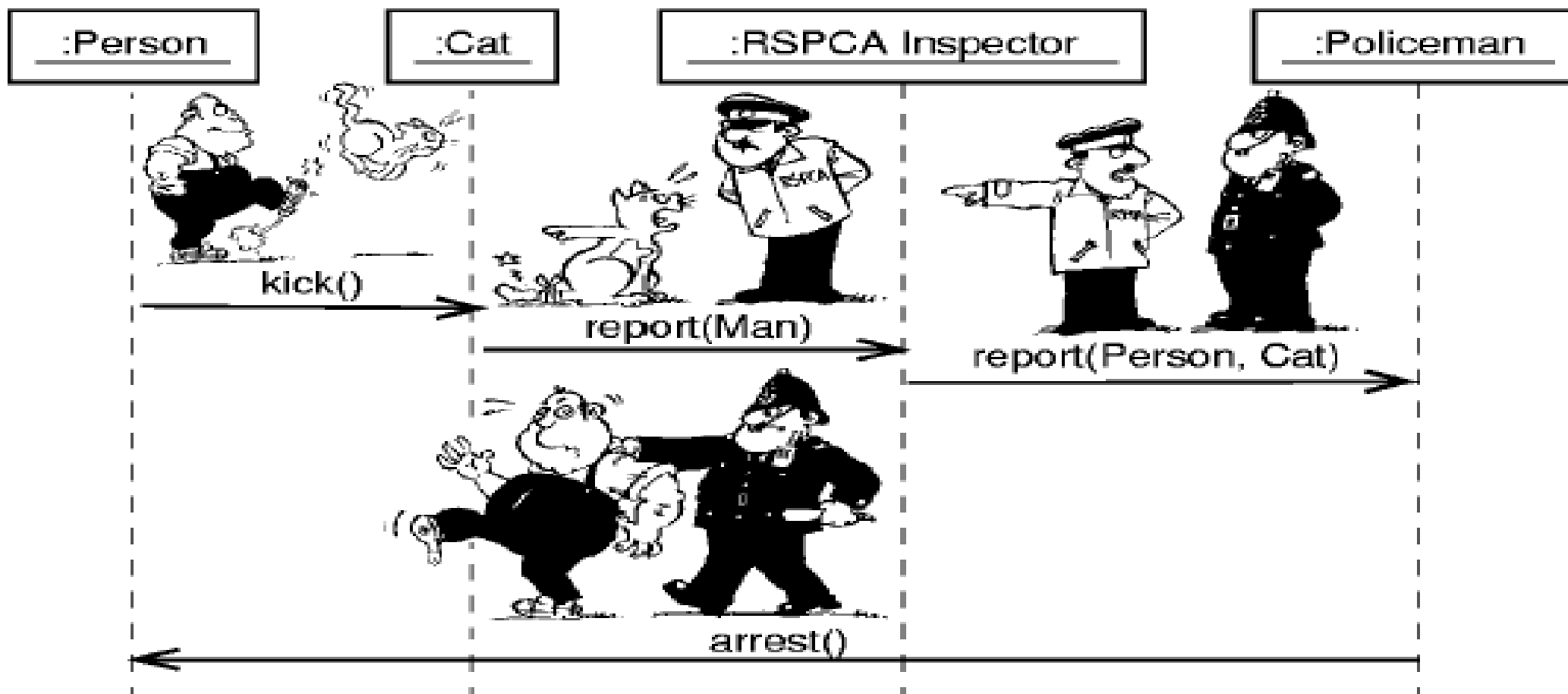


:Policeman

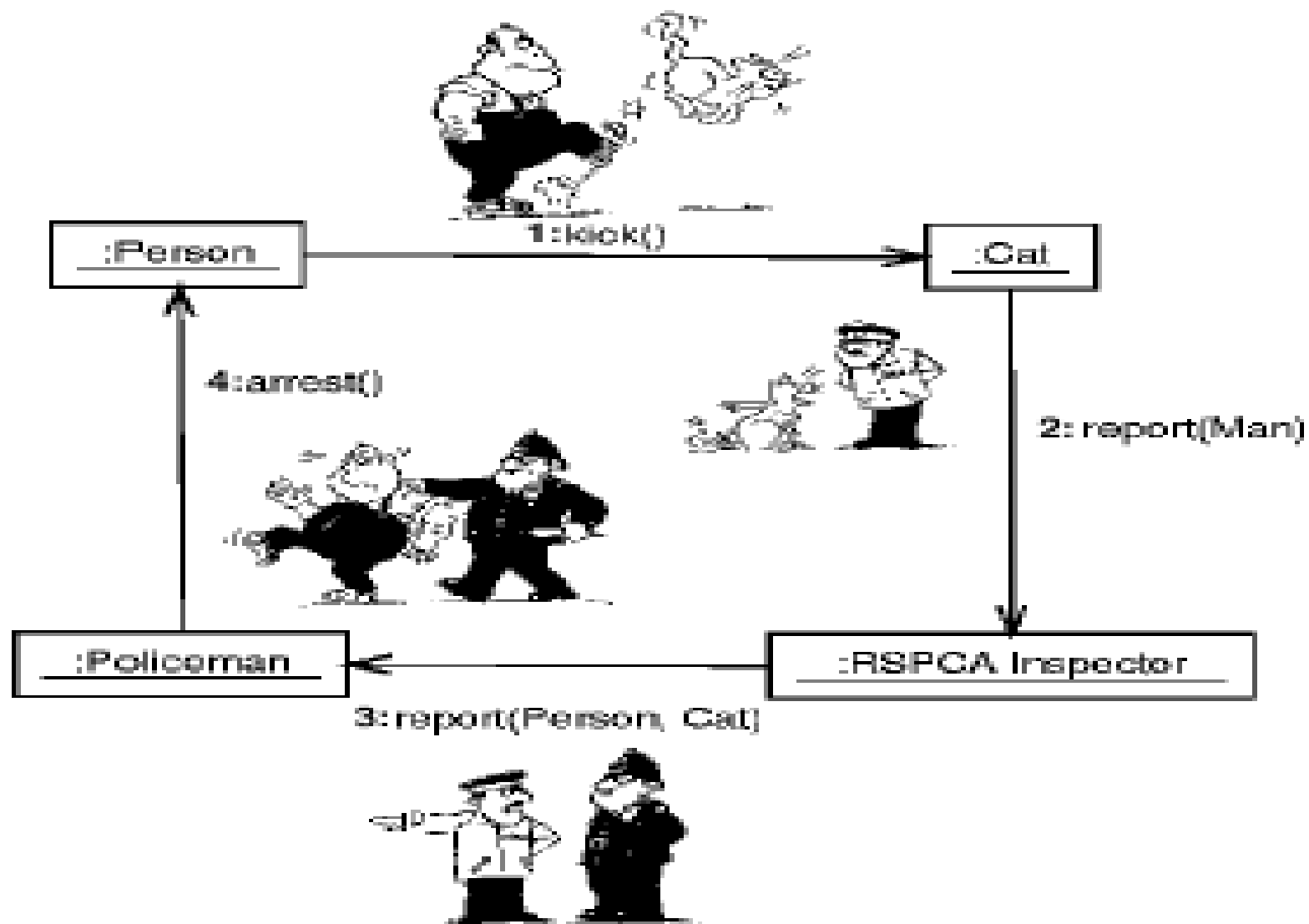


:RSPCA Inspector

Ví dụ: Biểu đồ trình tự



Ví dụ: Biểu đồ giao tiếp





Đồ án (1)

- Chia nhóm 4-5 sinh viên
- Mỗi nhóm chọn một bài toán
- Xây dựng biểu đồ hoạt động, biểu đồ trạng thái, biểu đồ tương tác: Chọn một trong các công cụ sau:
 - Microsoft Visio
 - StarUML: <http://staruml.io/>
 - Argo UML: <https://argouml.jaleco.com/>
 - Lucidchart:
https://www.lucidchart.com/pages/examples/uml_diagram_tool