

Phân tích và thiết kế Hệ thống

Giảng viên: Nguyễn Bá Ngọc

Chương 4

Hà Nội-2021

Chương 4

Mô hình hóa hành vi

Hành vi của hệ thống hướng đối tượng

- Đặc điểm cơ bản: *Hệ thống hướng đối tượng bao gồm nhiều đối tượng tương tác dựa trên cơ chế truyền thông điệp để đáp ứng các tương tác với tác nhân.*
- Các vấn đề mô hình hóa:
 - Mô hình hóa tương tác giữa các tác nhân và hệ thống
 - Mô hình hóa tương tác giữa các đối tượng trong hệ thống nhằm đáp ứng các hoạt động nghiệp vụ
 - Mô hình hóa sự biến đổi trạng thái của đối tượng theo tiến trình nghiệp vụ.

Nội dung

- **Biểu diễn trạng thái của đối tượng**

- Sơ đồ máy trạng thái

- **Các mô hình tương tác**

- Sơ đồ tuần tự
- Sơ đồ giao tiếp

- **Kỹ thuật phát hiện các mối quan hệ**

- Phân tích ma trận CRUD(E)

- **Tổng kết các nội dung phân tích**

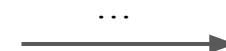
Sơ đồ máy trạng thái

- Biểu diễn các trạng thái và sự thay đổi trạng thái của đối tượng
- Thường được sử dụng để biểu diễn trạng thái của các đối tượng trọng tâm, xuất hiện trong nhiều ca sử dụng.
 - Trạng thái của đối tượng được quan tâm trong các hoạt động nghiệp vụ,
 - Có liên quan đến các công việc nghiệp vụ, ...

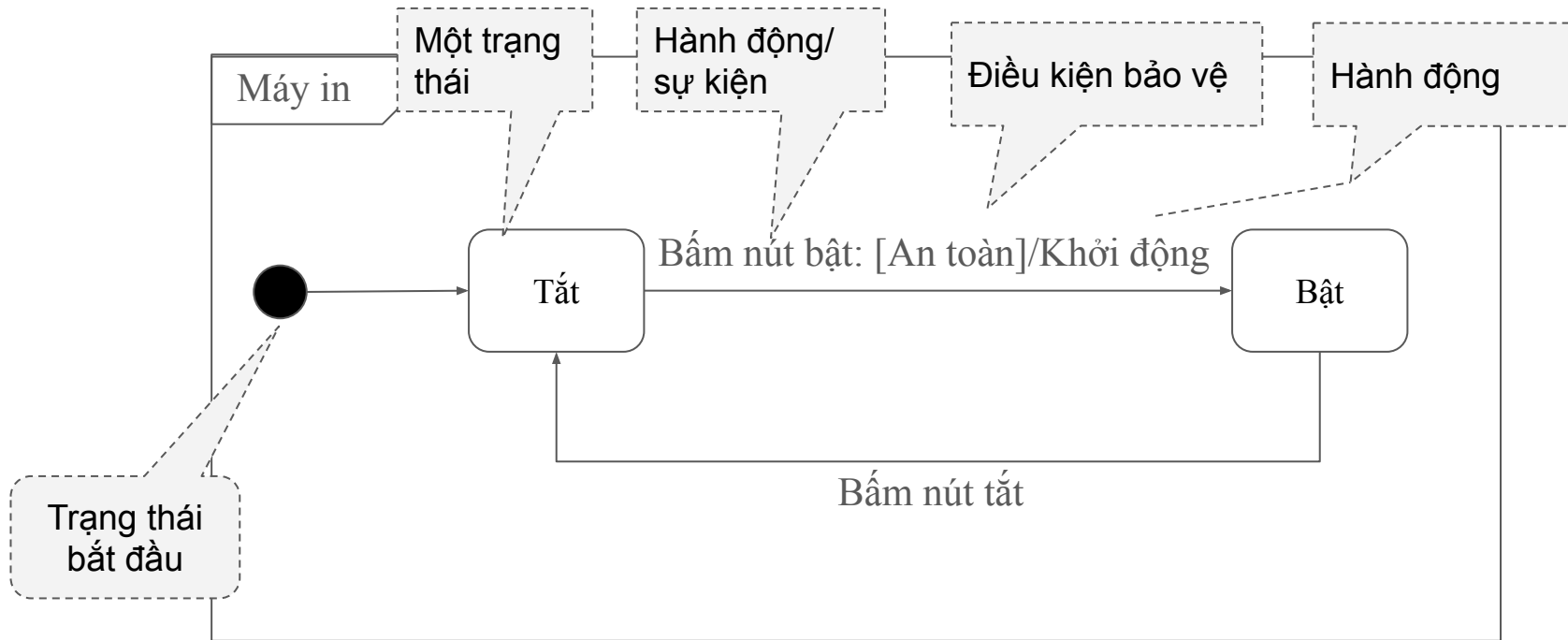
Dạo này thế nào? Có gì mới không? ...

Các thành phần tiêu biểu

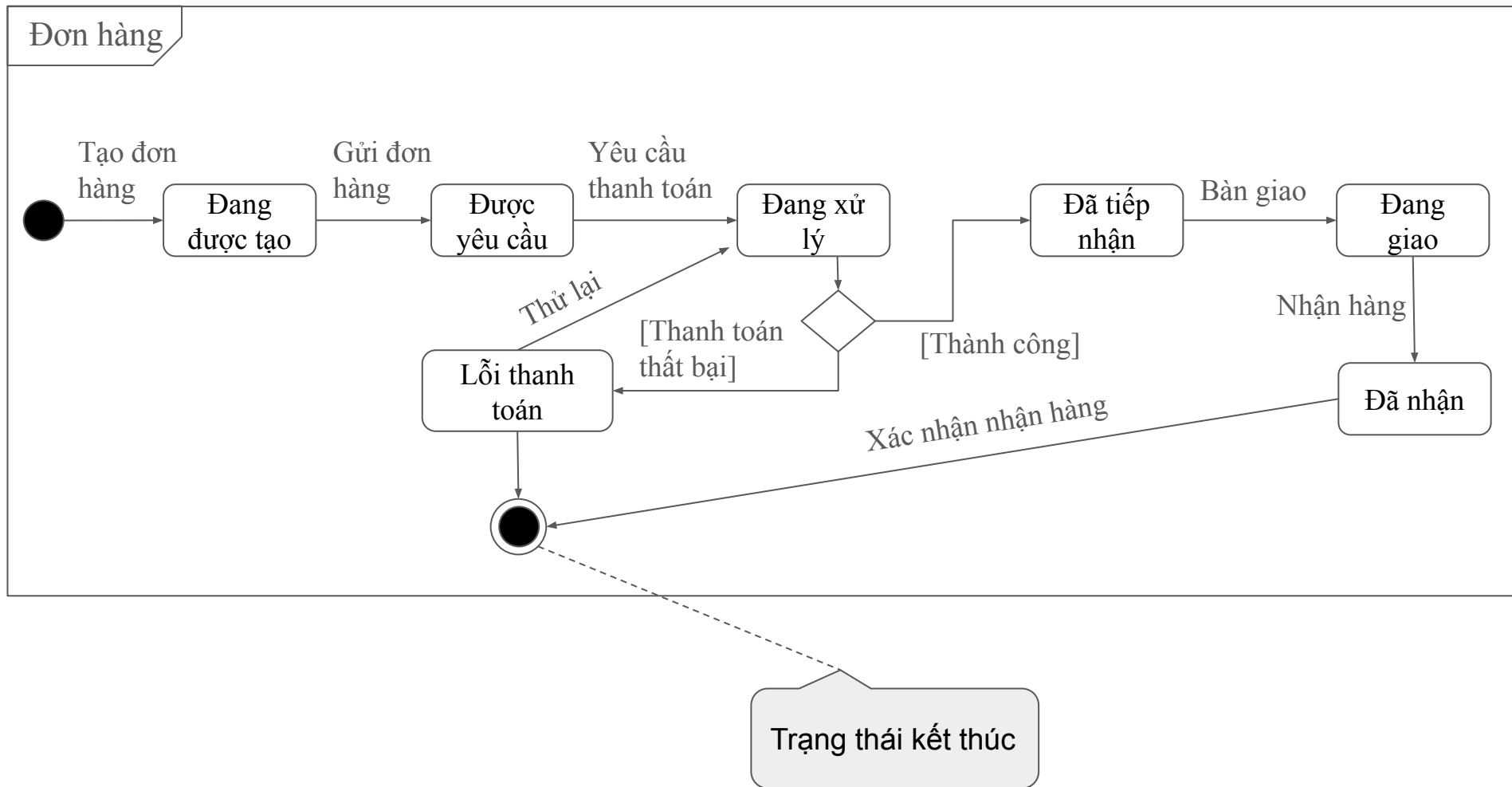
- Trạng thái: 1 giai đoạn trong 1 tiến trình, kết quả xử lý hiện tại
 - Có liên quan tới các công việc nghiệp vụ.
 - Bộ giá trị của các thuộc tính của đối tượng thỏa mãn các điều kiện nhất định.
- Sự thay đổi trạng thái của đối tượng:
 - Bước chuyển: Từ 1 trạng thái nguồn sang 1 trạng thái đích, theo chiều mũi tên.
 - Mô tả chi tiết:
 - Nguyên nhân: Sự kiện, hành động dẫn đến sự thay đổi trạng thái.
 - Điều kiện bảo vệ: Chỉ chuyển sang trạng thái đích nếu điều kiện bảo vệ được đáp ứng.
 - Biểu thức hành vi: Cái được thực hiện và hoàn thành trước khi chuyển sang trạng thái đích



Ví dụ 4.1a. Các thành phần cơ bản



Ví dụ 4.1b. Trạng thái đơn hàng

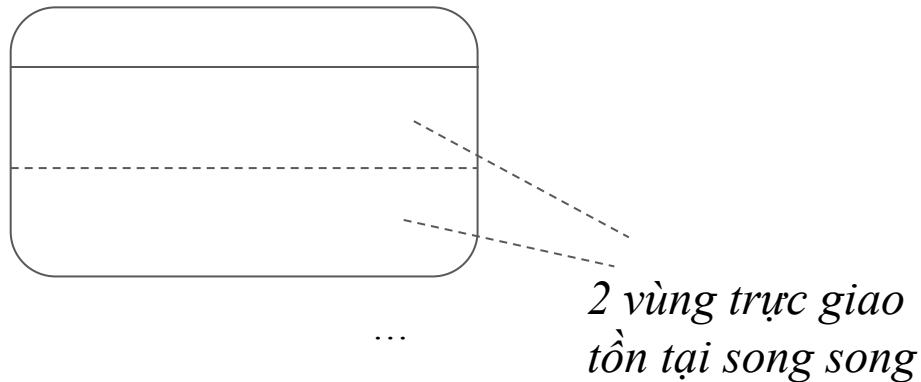


Phân loại trạng thái

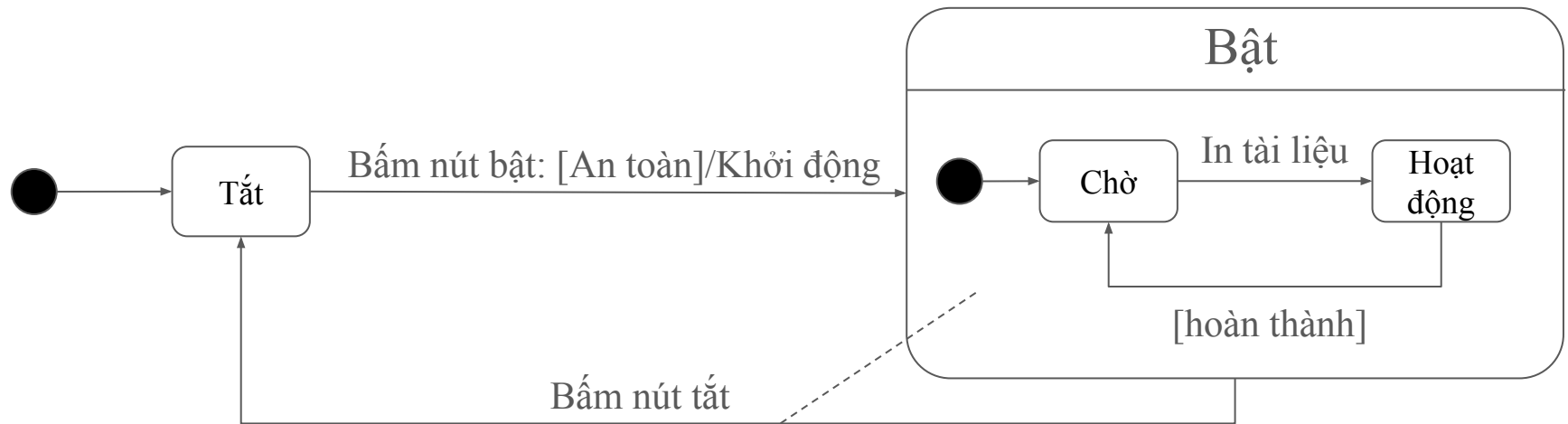
- Trạng thái đơn: Không chứa các thành phần bên trong
- Trạng thái tổng hợp: Bao gồm nhiều trạng thái con
 - Có thể bao gồm máy trạng thái hoàn chỉnh
 - Có bắt đầu và kết thúc riêng.
 - Tạo thành các máy trạng thái lồng nhau
 - Có thể bao gồm đúng 1 vùng hoặc nhiều vùng song song
- Các luồng trạng thái song song được gọi là các trạng thái tổng hợp trực giao (orthogonal)
 - Được sở hữu bởi cùng 1 trạng thái hoặc
 - cùng ở mức đỉnh của 1 máy trạng thái

Phân Vùng

- Biểu diễn trạng thái con
 - Có thể tồn tại đồng thời trong các *vùng trực giao*
 - Được phân chia bằng các đường đứt nét
- Được kích hoạt khi đối tượng chuyển tới trạng thái chứa nó



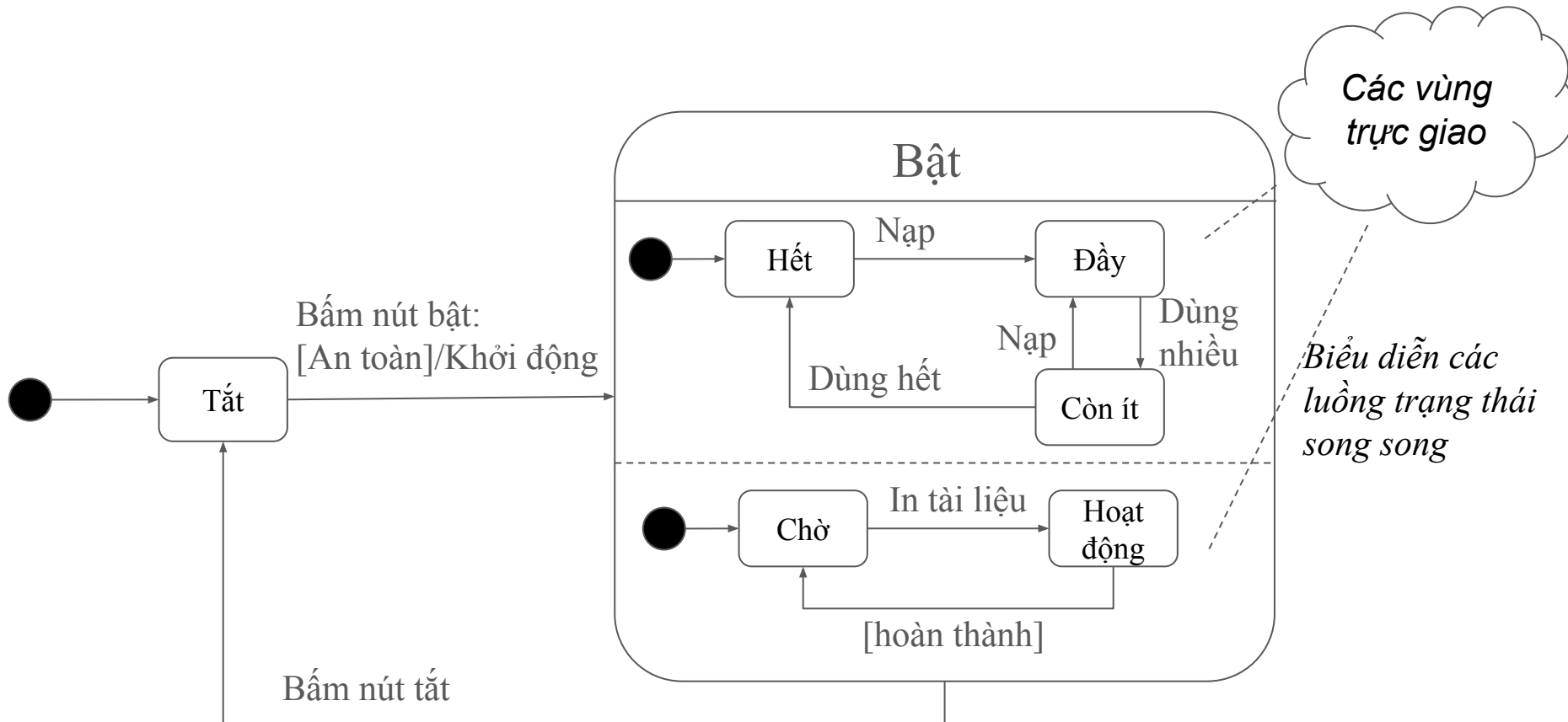
Ví dụ 4.2. Trạng thái tổng hợp đơn



Trạng thái tổng hợp
với 1 vùng

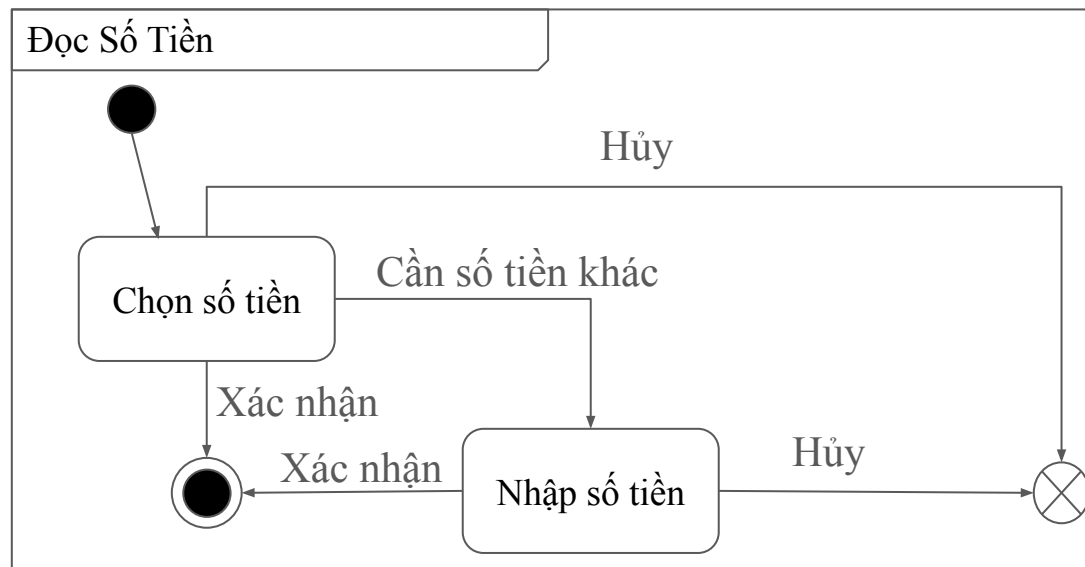
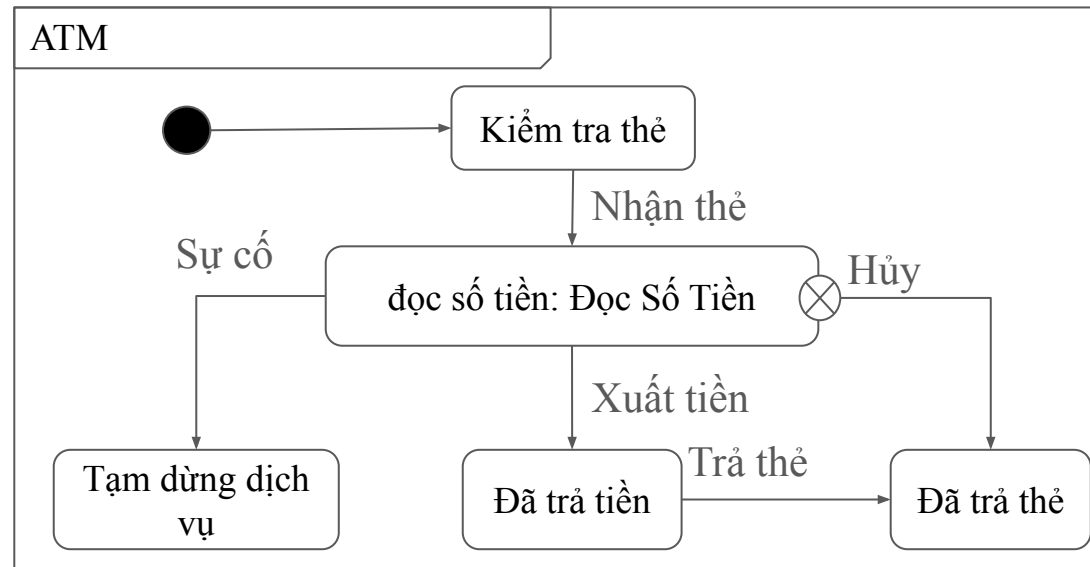
*Trong trạng thái bật, máy in có thể ở
trạng thái Chờ hoặc Hoạt động.*

Ví dụ 4.3. Trạng thái tổng hợp trực giao



- Mỗi luồng (diễn ra đồng thời) nằm trong 1 vùng trực giao
- Mô tả đối tượng có nhiều luồng trạng thái song song
 - Cho các thành phần (mô-đun) khác nhau của đối tượng

Ví dụ 4.4. Máy trạng thái lồng nhau



Các bước vẽ sơ đồ máy trạng thái

1. Nghiên cứu sơ đồ lớp và mô hình chức năng, xác định các đối tượng lĩnh vực có nhiều trạng thái, cần được biểu diễn bằng sơ đồ máy trạng thái.
 - a. Xuất hiện trong nhiều ca sử dụng.
 - b. Liên quan đến các công việc nghiệp vụ.
2. Lập danh sách các trạng thái của đối tượng.
3. Xác định các sự kiện làm thay đổi trạng thái của đối tượng.
4. Thiết lập cấu trúc trạng thái, kết hợp nhiều trạng thái nhỏ thành trạng thái tổng hợp nếu có thể.
5. Biểu diễn các bước chuyển trạng thái.
6. Bổ xung các chi tiết cho bước chuyển: Sự kiện, điều kiện bảo vệ, hành động.
7. Kiểm tra kết quả thu được.

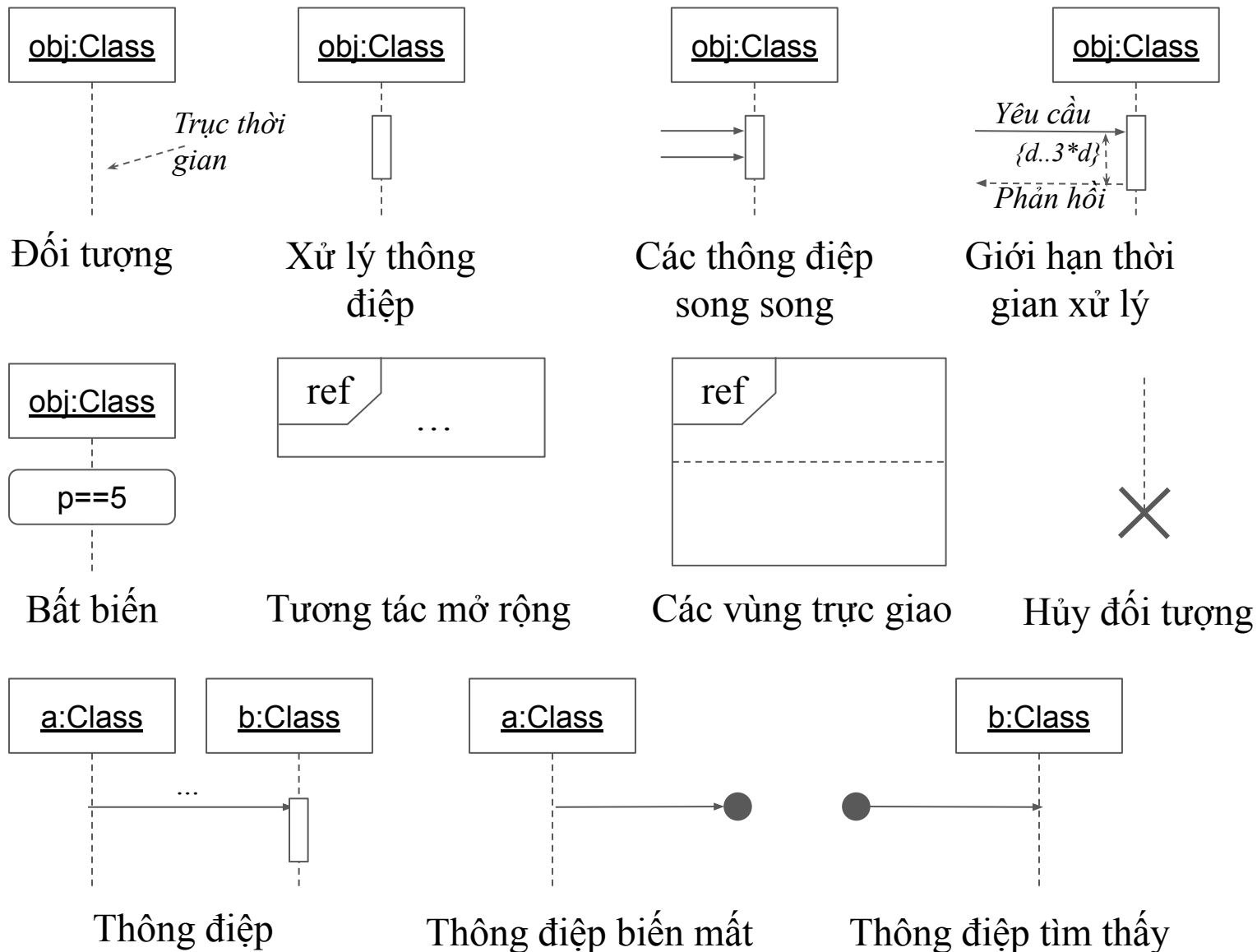
Nội dung

- Biểu diễn trạng thái của đối tượng
 - Sơ đồ máy trạng thái
- **Các mô hình tương tác**
 - Sơ đồ tuần tự
 - Sơ đồ giao tiếp
- Kỹ thuật phát hiện các mối quan hệ
 - Phân tích ma trận CRUD(E)
- Tổng kết các nội dung phân tích

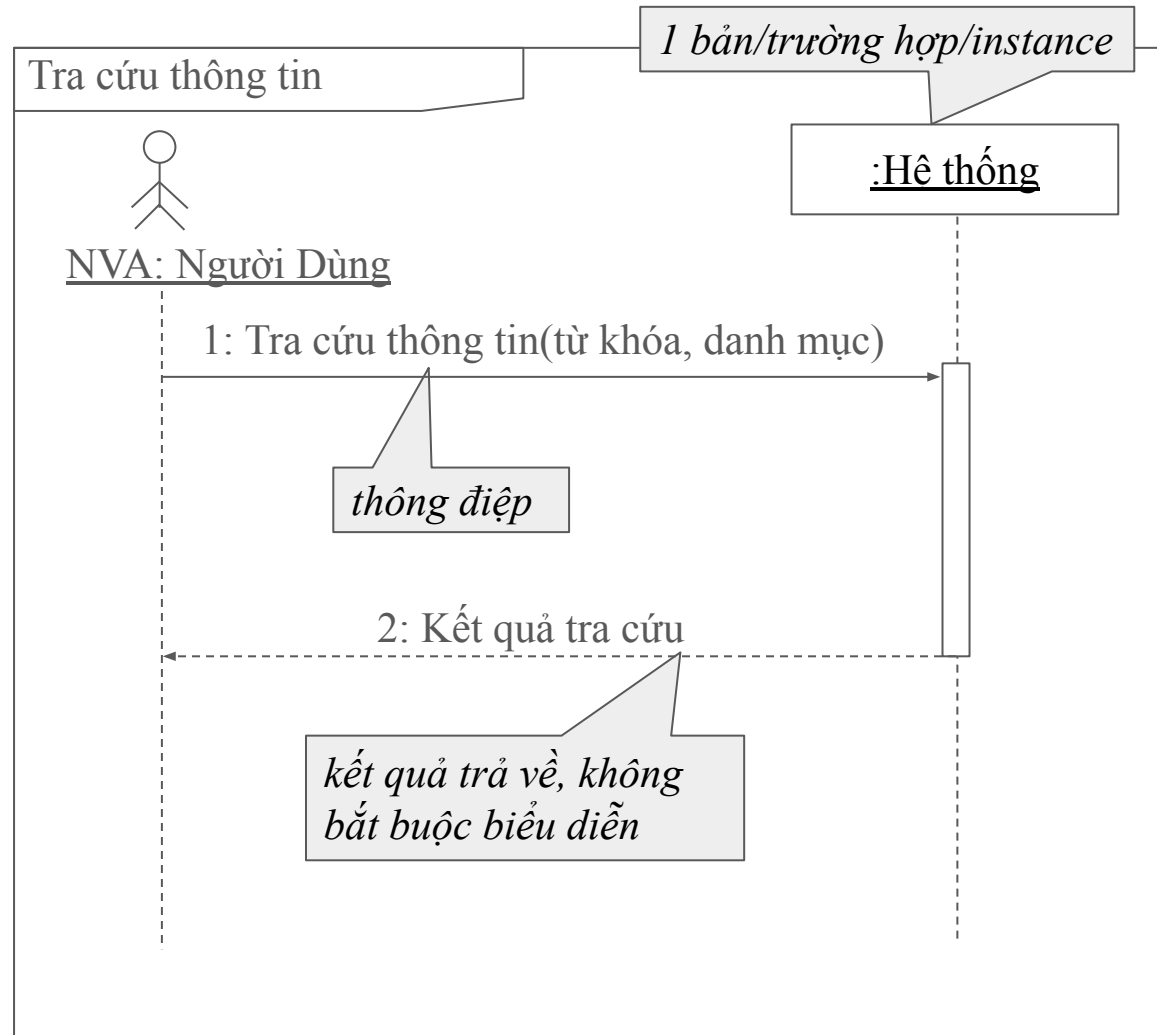
Sơ đồ tương tác

- Biểu diễn tương tác giữa các đối tượng theo cơ chế truyền thông điệp để hoàn thành các hoạt động của người dùng.
- Sơ đồ tuần tự: Dễ theo dõi thứ tự tuần tự của các thông điệp, là loại sơ đồ tương tác được sử dụng phổ biến nhất
- Sơ đồ giao tiếp: Tự do bố trí các đối tượng, dễ theo dõi quan hệ giữa các đối tượng.

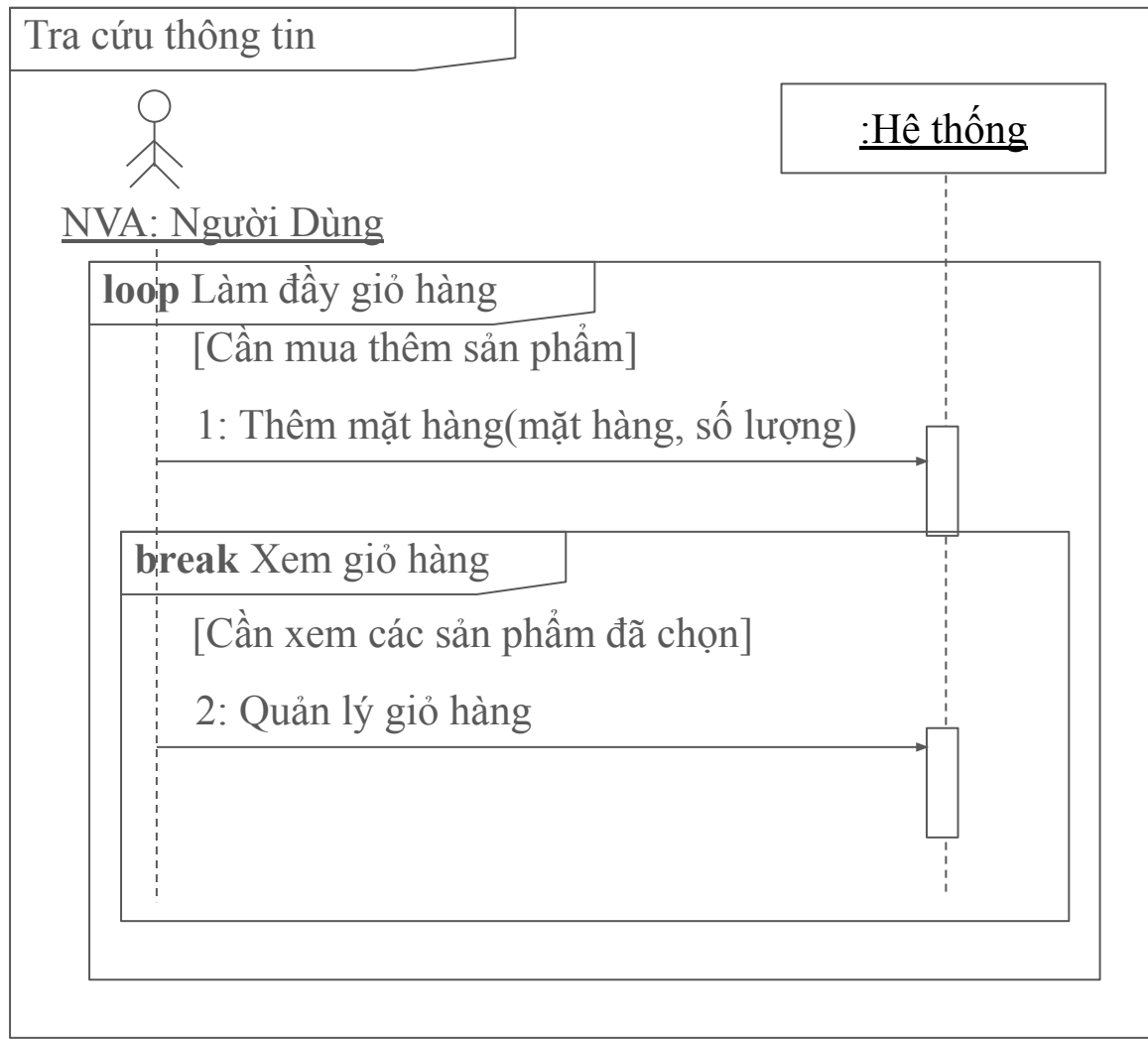
Các thành phần thường dùng



Ví dụ 4.5a. Sơ đồ tuần tự - Thông điệp cơ bản

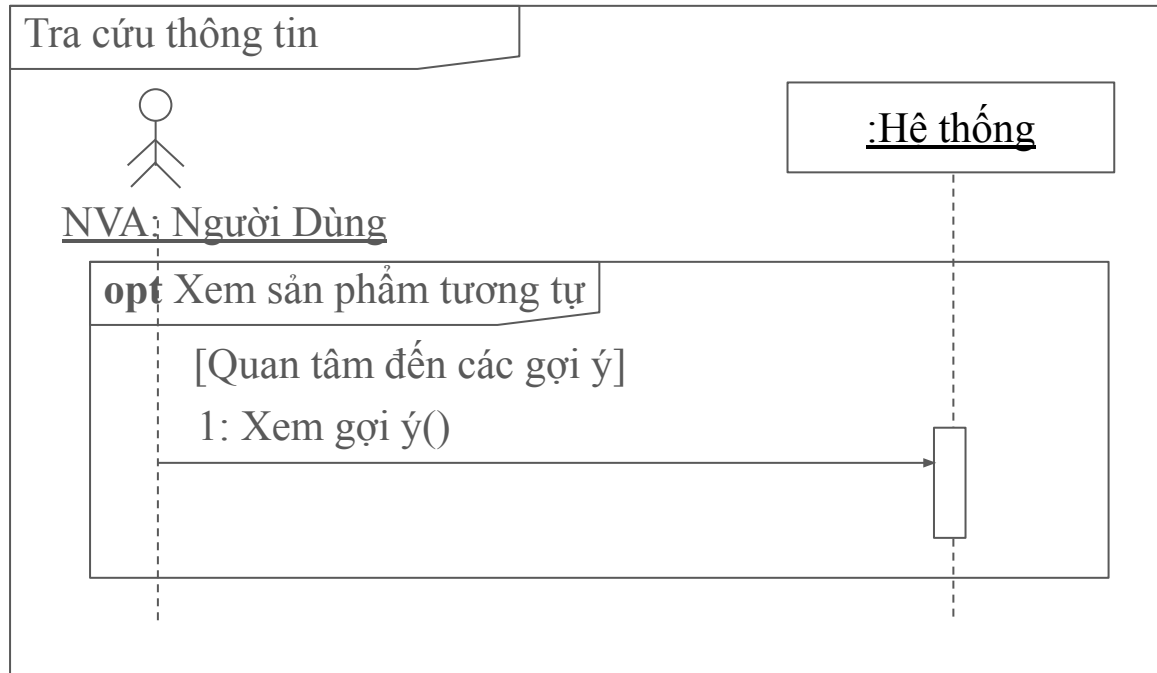


Ví dụ 4.5b. Sơ đồ tuần tự- Vòng lặp



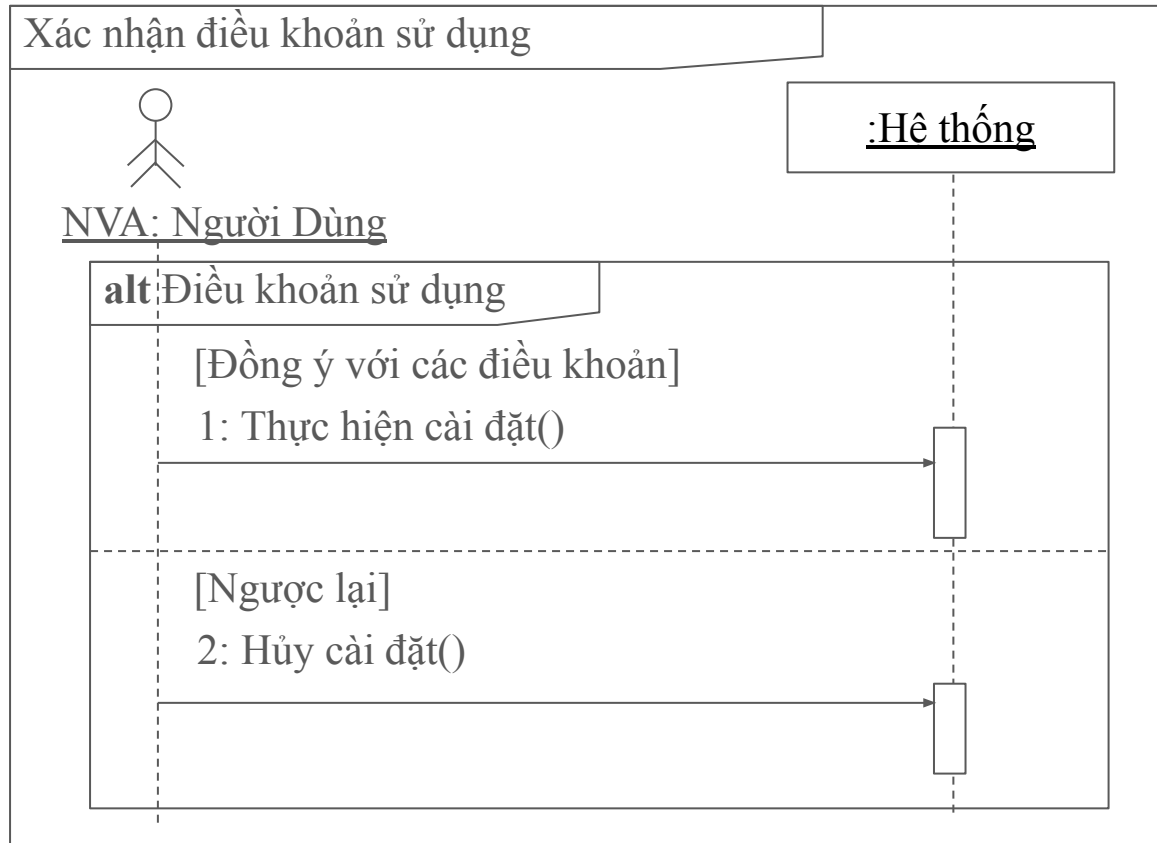
Dừng lặp sau khi thực hiện break

Ví dụ 4.5c. Sơ đồ tuần tự - Vùng điều kiện



Chỉ thực hiện nếu điều kiện bảo vệ đúng.

Ví dụ 4.5d. Sơ đồ tuần tự - Rẽ nhánh



Vùng tương ứng được thực hiện nếu điều kiện đúng.

Mô tả thông điệp

[Biểu thức lô-gic] Tên thông điệp (Danh sách tham số)

- Điều kiện bảo vệ được mô tả trong cặp dấu []. Nếu biểu thức đúng thì thông điệp được gửi, nếu ngược lại thì thông điệp không được gửi.
- Tên thông điệp mô tả dịch vụ được yêu cầu, thường được bỏ qua trên thông điệp trả về.
- Danh sách tham số (nếu có) biểu diễn dữ liệu được gửi tới đối tượng nhận thông điệp.

Sơ đồ tuần tự mức hệ thống

System Sequence Diagram (SSD)

- Cấu trúc đơn giản
 - Chỉ gồm các tác nhân và hệ thống
 - Mô phỏng kịch bản sử dụng hệ thống để thực hiện các công việc nghiệp vụ hữu ích, trong các ca sử dụng.
- Các thông điệp tương ứng với các hoạt động nghiệp vụ ở mức khái quát cao, có thể là chức năng của hệ thống.

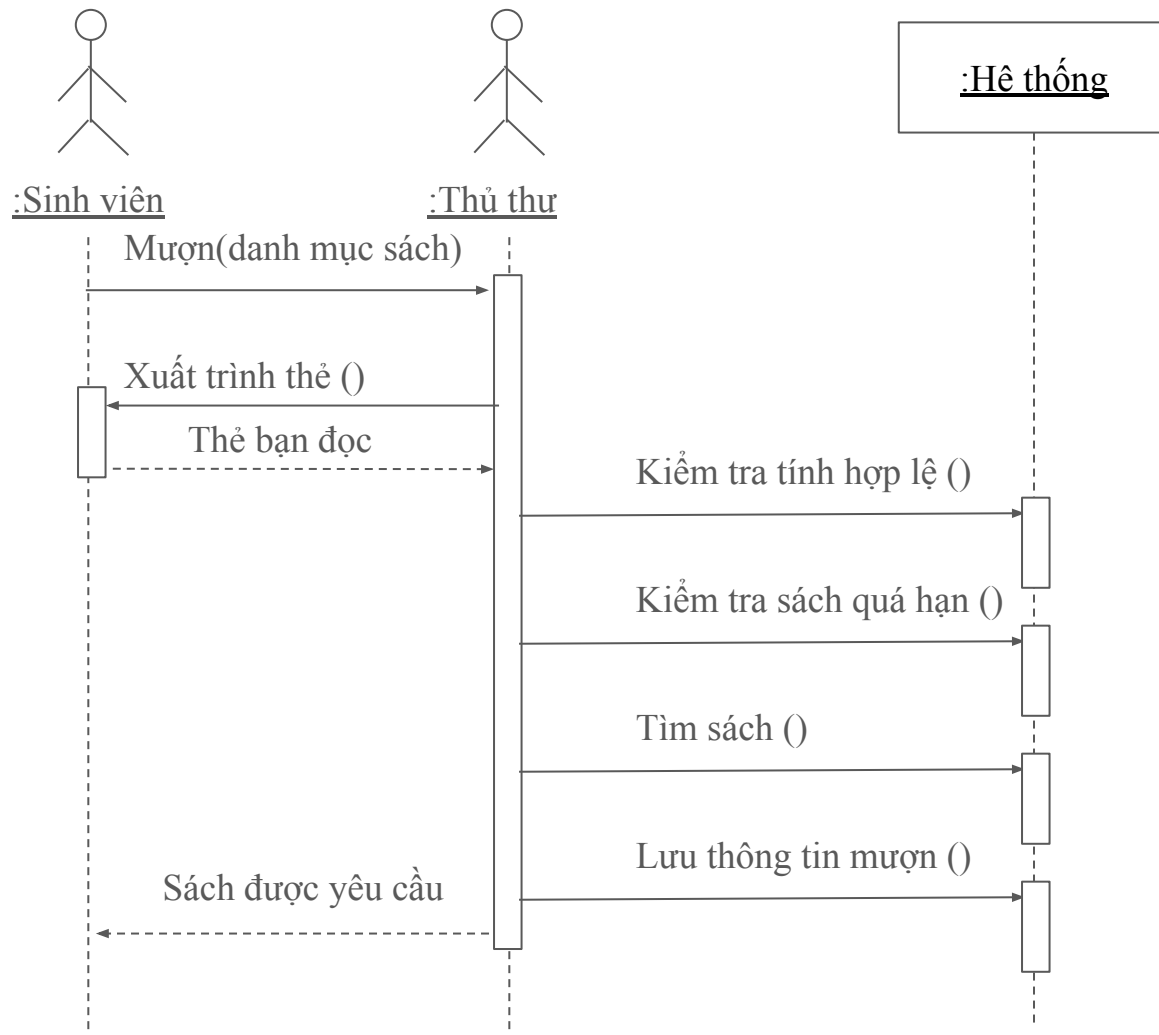
Sơ đồ tuần tự mức nghiệp vụ

- Chi tiết hơn SSD, với mỗi thông điệp trong SSD có thể được chi tiết hóa thành nhiều thông điệp cụ thể hơn.
- Biểu diễn các thông điệp được trao đổi giữa các đối tượng trong tiến trình thực hiện kịch bản sử dụng hệ thống
 - Sử dụng các đối tượng lĩnh vực, các thứ liên quan đến các hoạt động nghiệp vụ.
- Một ca sử dụng có thể có nhiều kịch bản
 - Mỗi luồng sự kiện đều có thể có luồng tương đương
 - Một kịch bản tương ứng với một trình tự xác định trong phạm vi ca sử dụng
- Giúp hiểu tốt hơn các ca sử dụng phức tạp.

Các chi tiết có thể tiếp tục được thêm vào theo tiến trình thiết kế.

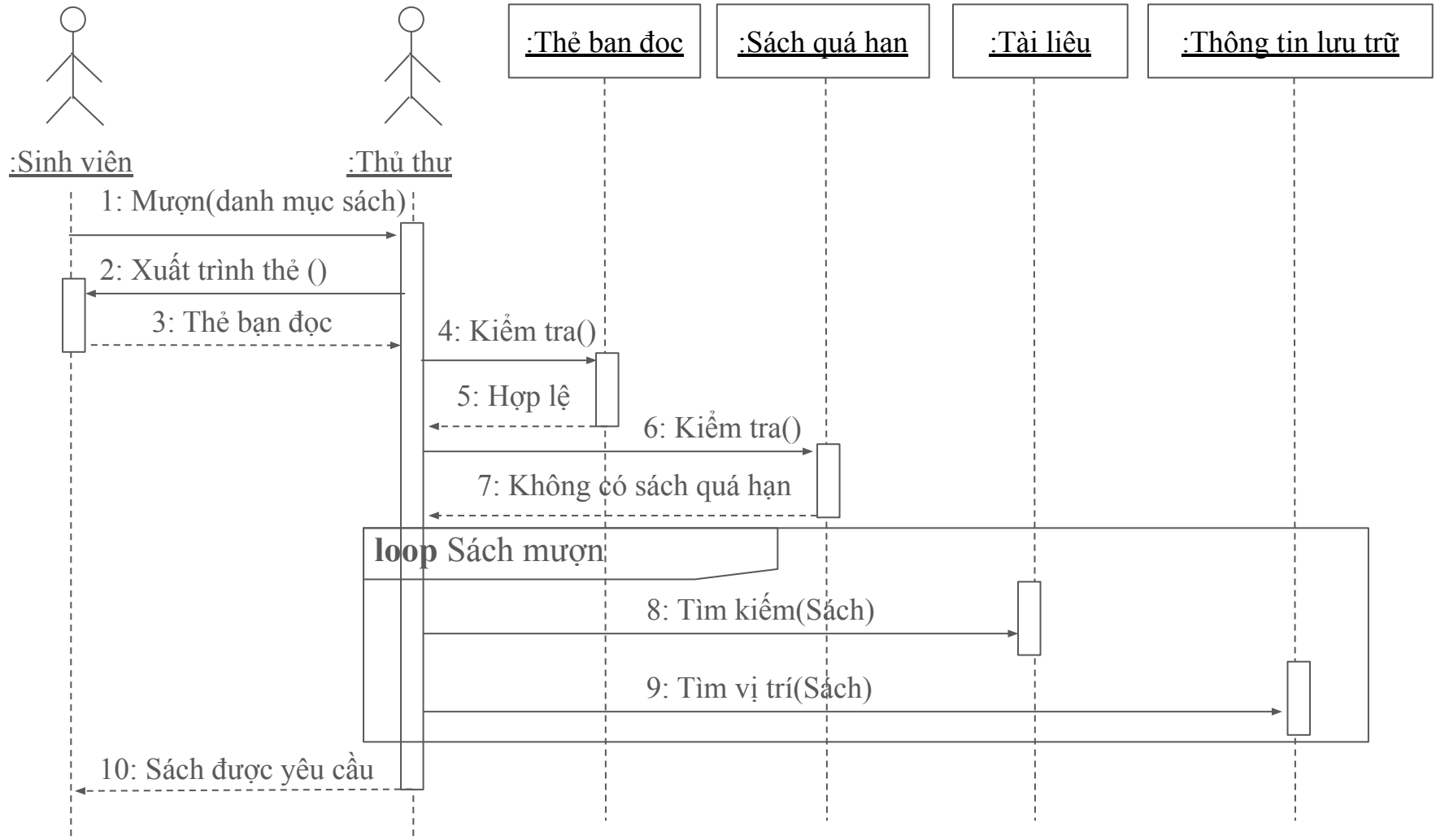
Ví dụ 4.6. Ca sử dụng mượn sách

Sơ đồ tuần tự mức hệ thống



Ví dụ 4.6. Ca sử dụng mượn sách₍₂₎

Sơ đồ tuần tự mức nghiệp vụ



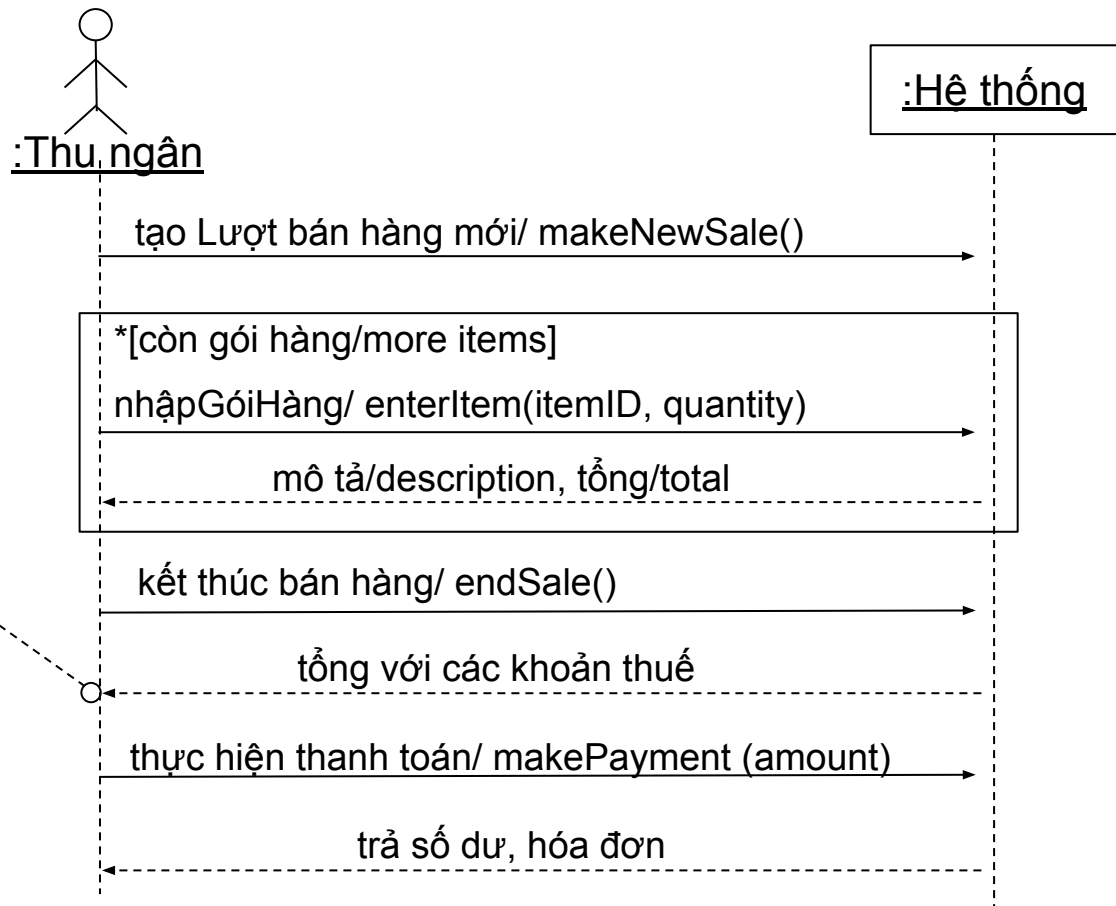
* Các thành phần giao diện sẽ tiếp tục được thêm vào ở pha Thiết kế

Luồng sự kiện và SSD

Kịch bản Xử lý Bán hàng giản lược chỉ sử dụng tiền mặt:

1. Khách hàng đi tới quầy thanh toán POS với các mặt hàng và/ hoặc dịch vụ cần thanh toán.
2. Thu ngân bắt đầu lượt bán hàng mới.
3. Thu ngân nhập định danh mặt hàng.
4. Hệ thống ghi nhận mục hàng và hiển thị mô tả mặt hàng, giá và tổng hiện tại.
Thu ngân lặp các bước 3-4 cho tới khi hoàn thành.
5. Hệ thống hiển thị tổng với các mục thuế tính được.
6. Thu ngân thông báo Khách hàng tổng và yêu cầu thanh toán.
7. Khách hàng thanh toán và Hệ thống xử lý khoản thanh toán.

...



Các bước vẽ sơ đồ tuần tự

1. Thiết lập ngữ cảnh
2. Xác định các tác nhân và các đối tượng
3. Thiết lập các trục thời gian
4. Biểu diễn thông điệp
 - a. Xác định đối tượng gửi và đối tượng nhận
 - b. Các tham số
 - c. Có thể bỏ qua thông điệp trả về nếu không có trao đổi dữ liệu
5. Biểu diễn xử lý thông điệp trên các trục thời gian
6. Kiểm tra mô hình

Nội dung

- Biểu diễn trạng thái của đối tượng
 - Sơ đồ máy trạng thái
- **Các mô hình tương tác**
 - Sơ đồ tuần tự
 - Sơ đồ giao tiếp
- Kỹ thuật phát hiện các mối quan hệ
 - Phân tích ma trận CRUD(E)
- Tổng kết các nội dung phân tích

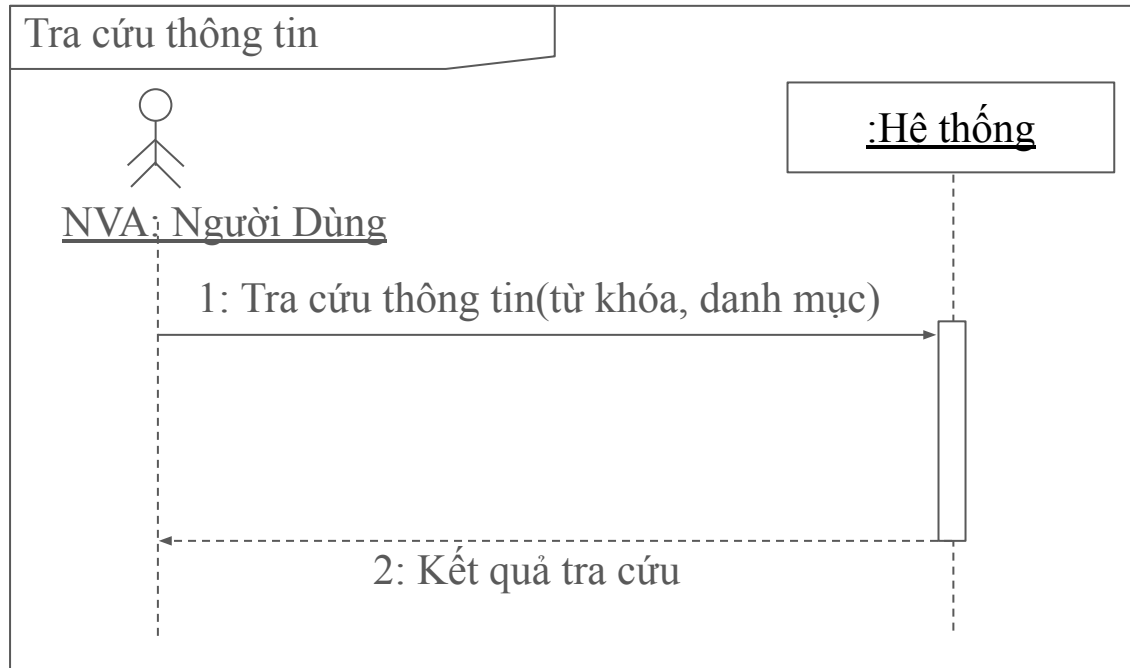
Sơ đồ giao tiếp

- Tập trung hơn vào kiến trúc và quan hệ giữa các đối tượng
 - Cho phép tự do bố trí các đối tượng
 - Thường được sử dụng để tổng hợp kiến thức/brainstorming
- Thứ tự gửi thông điệp được xác định bằng biểu thức thứ tự/mã thông điệp
 - Thông điệp được đánh số theo 1 sơ đồ thống nhất
 - Tương tự đánh số mục lục sách.
- Có thể biểu diễn các nội dung tương đương với các sơ đồ tuần tự đơn giản, không sử dụng các thành phần cấu trúc phức tạp:
 - Tương tác mở rộng
 - Các vùng kết hợp

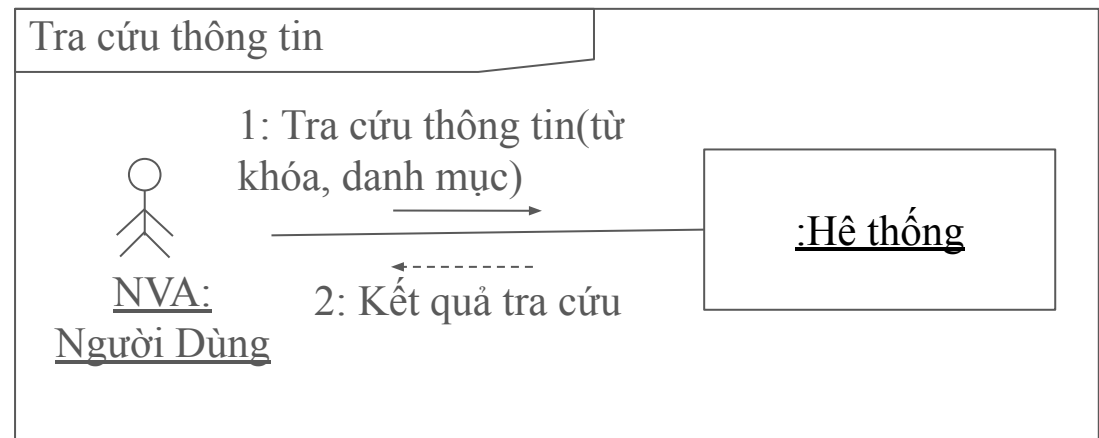
Biểu thức thứ tự

- Danh sách các *thành phần thứ tự* được ngăn cách bởi dấu . và kết thúc bởi dấu :
 - Định dạng: Thành phần thứ tự '. ' ... ' : '
- Mỗi thành phần biểu diễn 1 mức lồng nhau trong tương tác
 - Định dạng: [số nguyên|tên][điều khiển]
 - Số nguyên biểu diễn thứ tự tuần tự của thông điệp, thông điệp tiếp theo có giá trị số tăng thêm 1 đơn vị:
 - Mỗi thành phần tương ứng với 1 mức trong chuỗi thông điệp lồng nhau.
 - Các thông điệp song song có cùng số thứ tự và được phân biệt bằng tên
 - 3.2.3 là thông điệp được gửi tiếp theo sau 3.2.2 khi 3.2 được kích hoạt.
 - 3.1a và 3.1b diễn ra đồng thời khi 3 được kích hoạt
 - Mô tả điều khiển biểu diễn điều kiện hoặc vòng lặp.
 - Biểu diễn 0 hoặc nhiều thông điệp phụ thuộc vào biểu thức điều kiện.
 - '*' [biểu thức lặp] thân vòng lặp, ví dụ: *[i := 1..n] ...
 - [Điều kiện bảo vệ] nhánh, ví dụ: [x > y] ...

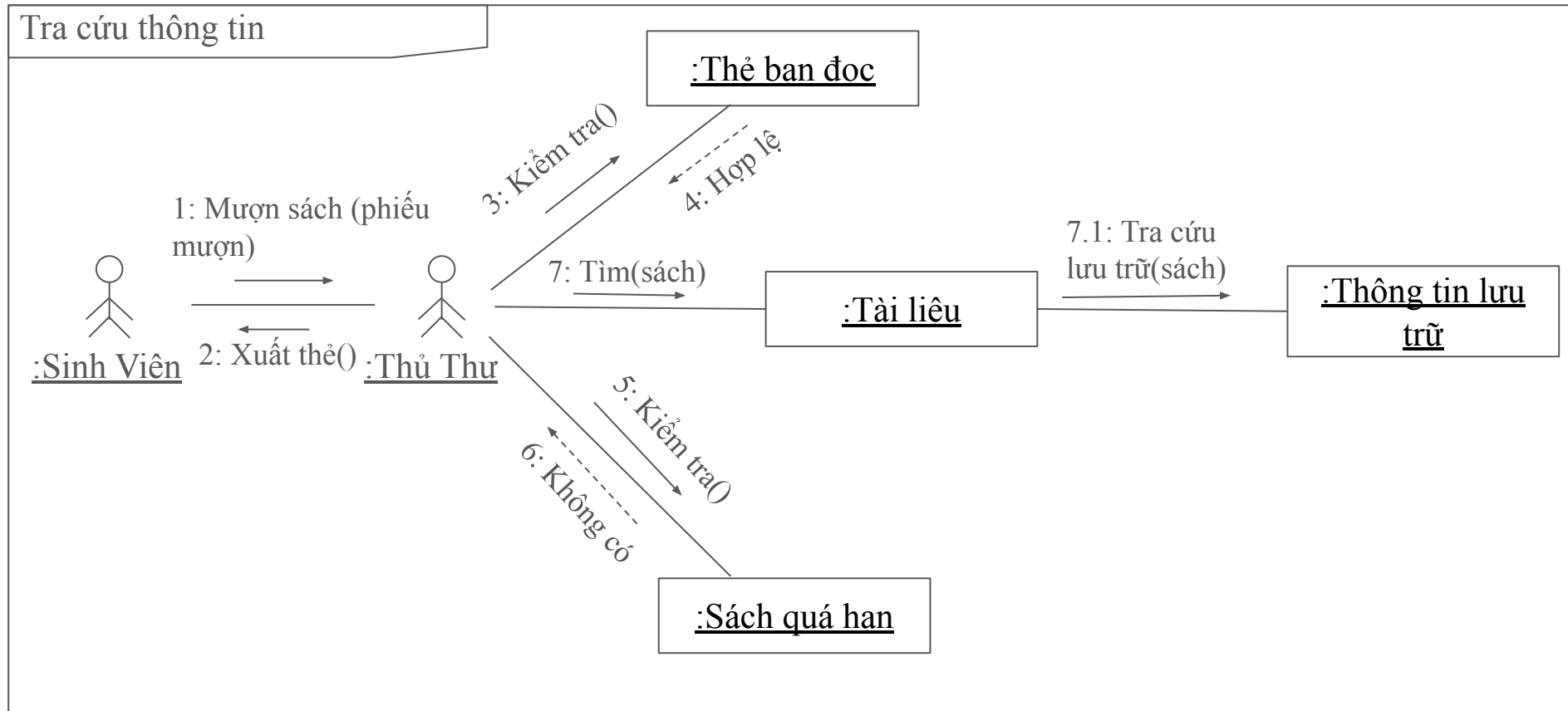
Ví dụ 4.7. Sơ đồ giao tiếp mức hệ thống



Biểu diễn cùng 1 nội dung bằng Sơ đồ tuần tự và sơ đồ giao tiếp



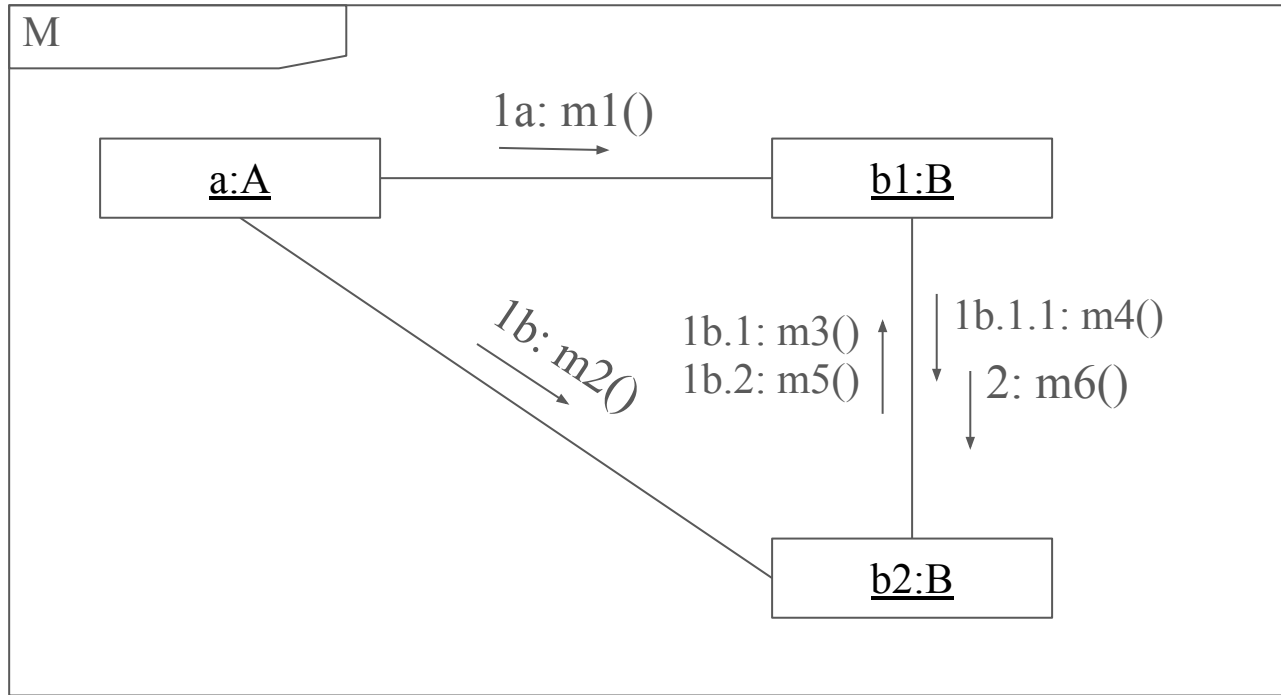
Ví dụ 4.8. Sơ đồ giao tiếp mức nghiệp vụ



So sánh với 4.6

Ví dụ 4.9. Biểu thức thứ tự

Tương tự đánh số đầu mục nội dung sách.



Các thông điệp m1 và m2 được gửi đồng thời từ đối tượng a tới các đối tượng b1 và b2.

Chuỗi thông điệp lồng nhau: 1b, 1b.1, 1b.1.1

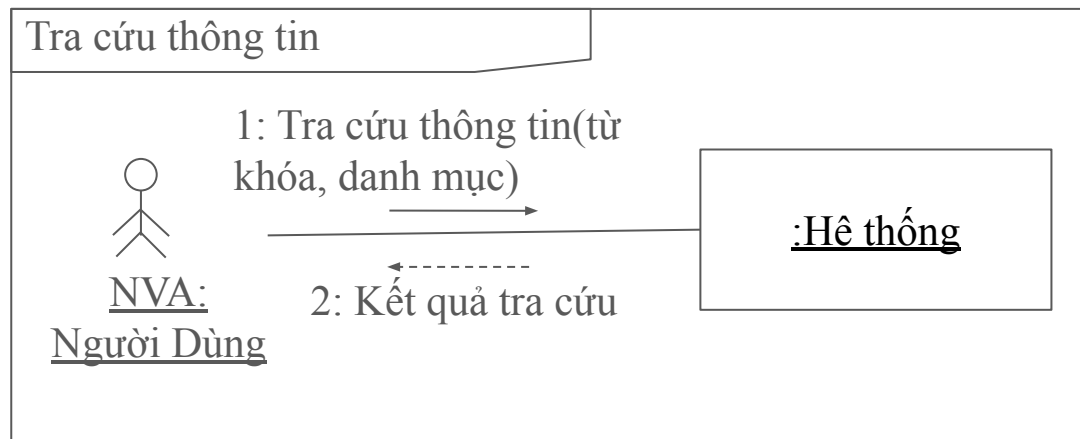
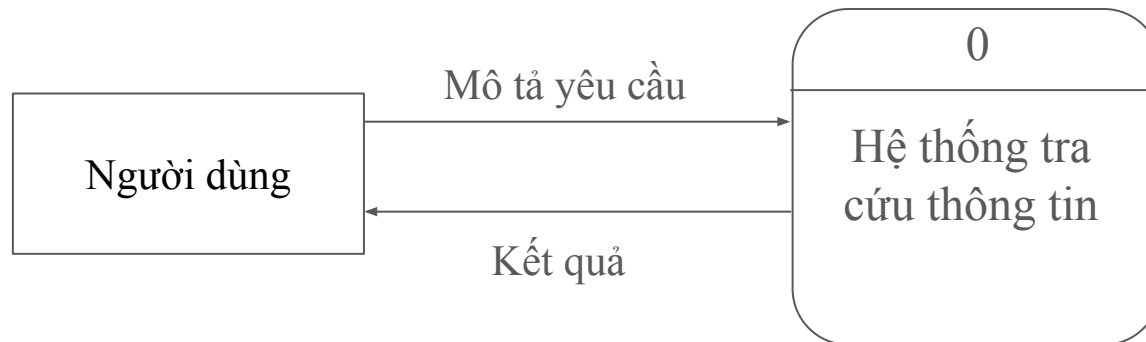
Thông điệp tuần tự: 2:m6 được gửi sau khi hoàn thành 1a:m1 và 1b:m2; 1b.2:m5 được gửi sau khi hoàn thành 1b.1:m3

Các bước vẽ sơ đồ giao tiếp

1. Thiết lập ngữ cảnh
2. Xác định các đối tượng, tác nhân
3. Xác định các mối quan hệ giữa các thành phần
4. Bố trí các thành phần trên sơ đồ
5. Biểu diễn các thông điệp
6. Kiểm tra mô hình

Sơ đồ giao tiếp vs. DFD mức ngữ cảnh.

Sơ đồ luồng dữ liệu / **Data Flow Diagram - DFD**



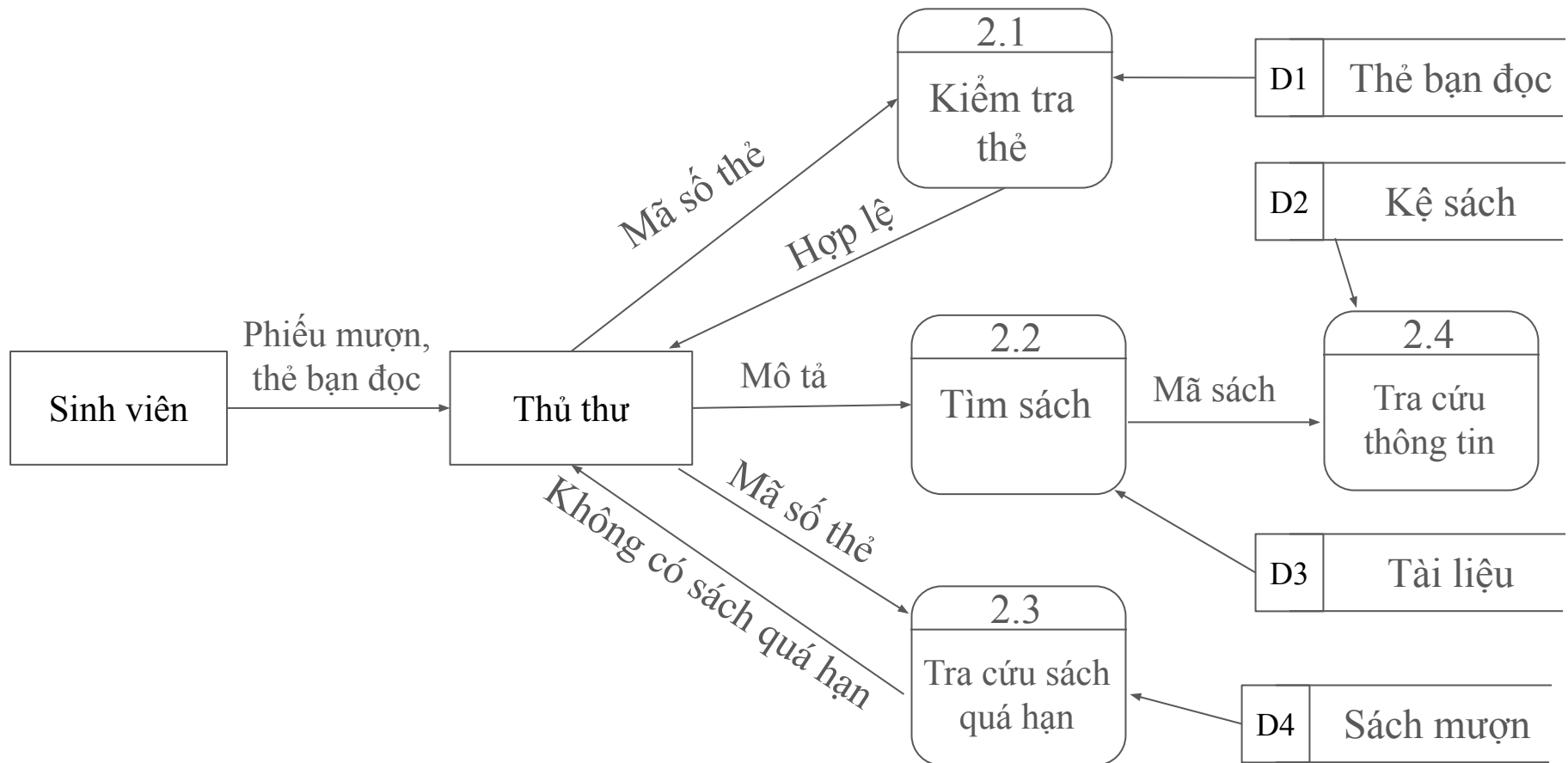
Sơ đồ giao tiếp vs. DFD

Các ngôn ngữ mô hình hóa khác nhau nhưng vẫn có những điểm tương đồng nhất định.

- Tự do xếp đặt các thành phần
- Tác nhân vs. Thực thể ngoại
- Đối tượng vs. Tiến trình
- Tham số vs. Dữ liệu
- Các thông điệp trong sơ đồ giao tiếp/tương tác được chi tiết hóa dần theo tiến trình phát triển tương tự như việc chi tiết hóa dần các xử lý trong DFD qua các mức.
- Đối tượng xử lý thông điệp vs. Tiến trình + lưu trữ thực thể.

Ca sử dụng không phải là chức năng. Kịch bản thực hiện ca sử dụng bao gồm nhiều thông điệp, xử lý thông điệp có thể tương đương với chức năng và được chi tiết hóa theo tiến trình phát triển!

Ví dụ 4.10. Sơ đồ luồng dữ liệu



* So sánh với sơ đồ giao tiếp cho cùng kịch bản

Nội dung

- Biểu diễn trạng thái của đối tượng
 - Sơ đồ máy trạng thái
- Các mô hình tương tác
 - Sơ đồ tuần tự
 - Sơ đồ giao tiếp
- **Kỹ thuật phát hiện các mối quan hệ**
 - Phân tích ma trận CRUD(E)
- Tổng kết các nội dung phân tích

Kỹ thuật phân tích ma trận

- Hỗ trợ xác định các mối quan hệ
- Gán nhãn các trường hợp tương tác
 - **Create** - Tạo đối tượng
 - **Read** - Tra cứu thông tin được lưu trong đối tượng
 - **Update** - Cập nhật giá trị thuộc tính của đối tượng
 - **Delete** - Xóa đối tượng
 - **Execute** - Yêu cầu đối tượng thực hiện hành động
 - Quan hệ giữa các đối tượng.
- Biểu diễn dưới dạng ma trận


Ca sử dụng và lớp lĩnh vực

Để hỗ trợ xác định các đối tượng liên quan đến các hoạt động nghiệp vụ trong phạm vi ca sử dụng:

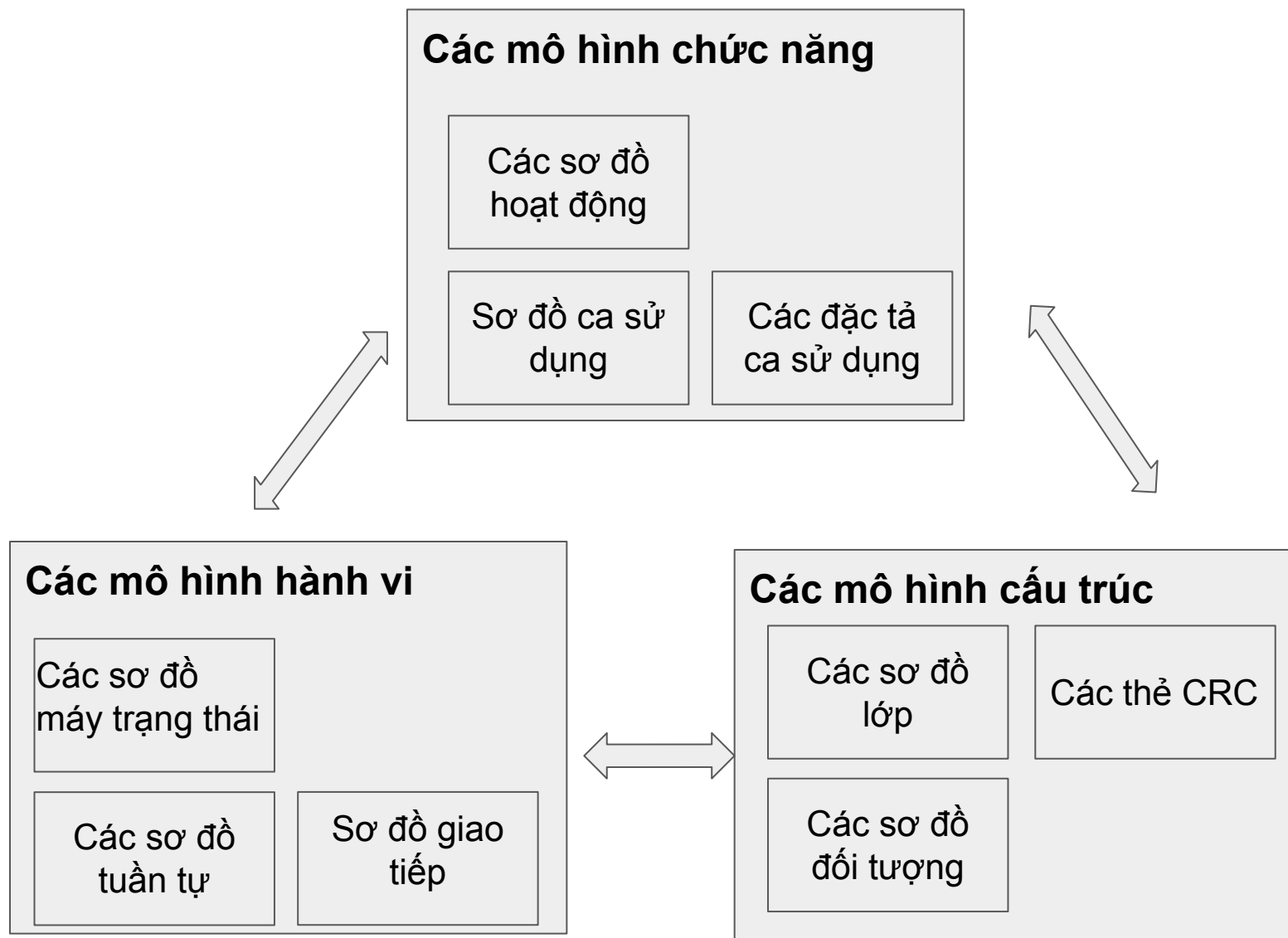
- **Phân tích CRUD:** Với mỗi lớp lĩnh vực kiểm tra xem có các ca sử dụng tạo, đọc, cập nhật và xóa đối tượng hay không?

Lớp lĩnh vực/Ca sử dụng	Tạo tài khoản	Tìm hồ sơ	Tạo báo cáo
Khách hàng	C		
Hóa đơn	R		
Đơn hàng	R	R	R
...			

Nội dung

- Các mô hình tương tác
 - Sơ đồ tuần tự
 - Sơ đồ giao tiếp
 - Biểu diễn trạng thái của đối tượng có phạm vi rộng
 - Sơ đồ máy trạng thái hành vi
 - Kỹ thuật phát hiện các mối quan hệ
 - Phân tích ma trận CRUD(E)
 - Tổng kết các nội dung phân tích
- 

Các mô hình



Bản đề xuất hệ thống (Chương 2)

1. Mục lục

2. Môi trường, nghiệp vụ & nhu cầu sử dụng hệ thống

3. Các mô hình chức năng

Tập đặc tả ca sử dụng, và sơ đồ ca sử dụng, các sơ đồ hoạt động.

4. Các mô hình cấu trúc

Tập thẻ CRC, sơ đồ lớp, và các sơ đồ đối tượng.

5. Các mô hình hành vi

Tập sơ đồ tuần tự, sơ đồ giao tiếp, máy trạng thái, ma trận CRUD.

6. Các phụ lục

Bao gồm các thông tin bổ xung có liên quan đến đề xuất, thường được sử dụng để hỗ trợ hệ thống được gợi ý. Trong đó có thể bao gồm các kết quả khảo sát, hoặc phỏng vấn, các báo cáo và thống kê, v.v.

