

# Phân tích thiết kế hệ thống

Soạn bởi: Nguyễn Bá Ngọc

## Chương 2

Hà Nội-2022


## Chương 2.

# Mô hình hóa chức năng

# Nội dung

- Các khái niệm
- Mô hình hóa nghiệp vụ
- Mô hình hóa chức năng
- Đặc tả ca sử dụng
- Phương pháp điểm ca sử dụng

# Nội dung

- 
- Các khái niệm
  - Mô hình hóa nghiệp vụ
  - Mô hình hóa chức năng
  - Đặc tả ca sử dụng
  - Phương pháp điểm ca sử dụng

# Khái niệm yêu cầu

- Yêu cầu là tất cả những gì hệ thống phải thực hiện và những đặc điểm hệ thống phải có.
  - Có thể chia các yêu cầu thành 2 lớp: Chức năng và phi chức năng
- Yêu cầu chức năng có liên quan chặt chẽ với các quy trình nghiệp vụ và các quy định của tổ chức, và được tập trung nghiên cứu ở pha phân tích
  - Được mô tả chủ yếu bằng các ca sử dụng: Biểu đồ và đặc tả chi tiết.
- Yêu cầu phi chức năng được tập trung nghiên cứu ở pha thiết kế và có thể tiếp tục được phân loại thành:
  - (Các yêu cầu) vận hành: Các đặc điểm liên quan đến cách sử dụng
  - Độ tin cậy: - các lỗi có thể phát sinh và khả năng khắc phục
  - Hiệu năng: - tải và thời gian phản hồi
  - Bảo mật: - kiểm soát truy cập và bảo vệ dữ liệu.

# Các thuật ngữ

- Yêu cầu chức năng: **Functional requirements**
- Yêu cầu phi chức năng: **Non-functional**
  - Vận hành/sử dụng: **Usability**
  - Độ tin cậy: **Reliability**
  - Hiệu năng: **Performance**
  - Bảo mật: **Security**
- Phân loại FURPS (**F**unctions, **U**sability, **R**eliability, **P**erformance, **S**ecurity Requirements).

# Ví dụ 2.1. Các yêu cầu hệ thống

- Yêu cầu chức năng:
  - Tạo phiếu mượn sách (trong thư viện)
  - Tra cứu ghế trống (trong rạp chiếu phim)
- Yêu cầu phi chức năng:
  - Vận hành:
    - Sử dụng màu đỏ làm màu chủ đạo trong thiết kế giao diện.
    - Nhân viên bán hàng sử dụng máy tính bảng để ghi các món ăn khi khách hàng gọi món tại bàn.
  - Độ tin cậy:
    - Thông tin được bảo toàn trong trường hợp phát sinh sự cố đột ngột.
  - Hiệu năng:
    - Có khả năng đáp ứng yêu cầu của 1000 người dùng sử dụng đồng thời
    - Thời gian phản hồi cho mỗi thao tác không quá 0.5 s.
  - Bảo mật
    - Dữ liệu được gửi từ người dùng phải được mã hóa.
    - Sử dụng giao thức HTTPS cho kết nối giữa người dùng và hệ thống.

# Các mô hình

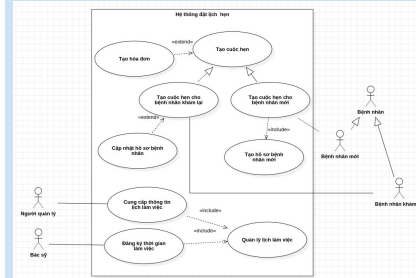
- Mỗi mô hình biểu diễn một vài khía cạnh khác nhau của hệ thống
  - Người phân tích tạo các mô hình và sử dụng như công cụ trao đổi hiểu biết hiện tại về hệ thống với khách hàng và những người khác cùng phát triển hệ thống.
    - Để xác nhận tính đúng đắn và sử dụng cho những hoạt động tiếp theo trong SDLC
    - Có thể được tạo bằng nhiều vòng lặp
- Các mô hình trong phân tích & thiết kế có thể được chia thành các lớp:
  - Văn bản: Ví dụ, các đặc tả ca sử dụng.
  - Hình vẽ: Ví dụ, các biểu đồ UML
  - Toán học: Ví dụ, công thức tính giá khuyến mãi cho đơn hàng



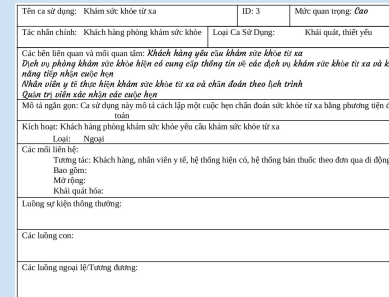
# Ví dụ 2.2. Các mô hình

1. Mua ô-tô mới
2. Bán ô-tô
3. Bảo dưỡng ô-tô
4. Thanh toán
5. Mượn ô-tô

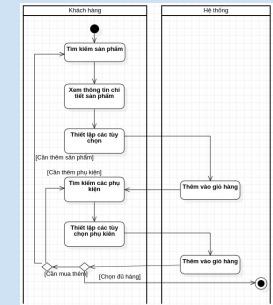
Danh sách sự kiện



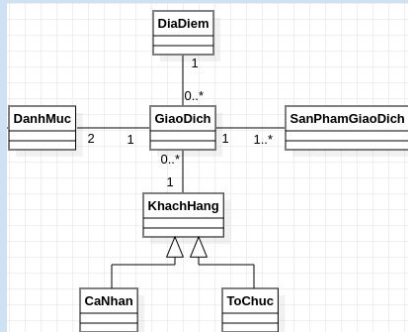
Biểu đồ ca sử dụng



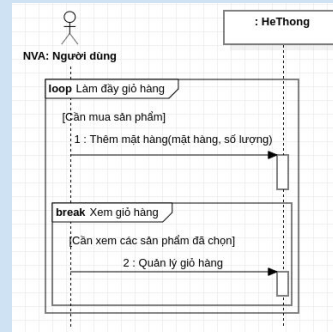
Đặc tả ca sử dụng



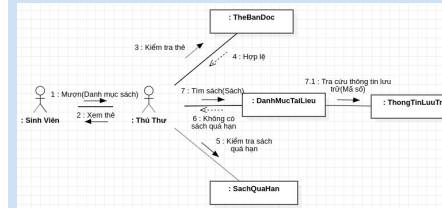
Biểu đồ hoạt động



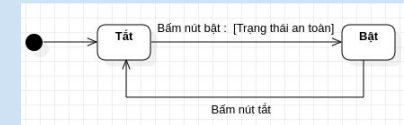
Biểu đồ lớp



Biểu đồ tuần tự

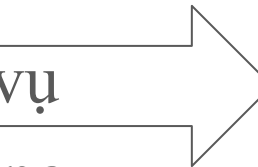


Biểu đồ giao tiếp



Biểu đồ máy trạng thái

# Nội dung

- Các khái niệm
  - Mô hình hóa nghiệp vụ
  - Mô hình hóa chức năng
  - Đặc tả ca sử dụng
  - Phương pháp điểm ca sử dụng
- 

# Mô hình hóa quy trình nghiệp vụ

- Các quy trình nghiệp vụ được mô hình hóa như các luồng công việc: Chuỗi các công việc được thực hiện theo thứ tự để hoàn thành 1 giao dịch hoặc đáp ứng 1 nhu cầu.
  - Thường được biểu diễn bằng biểu đồ hoạt động.
- Biểu đồ hoạt động:
  - Biểu đồ UML
  - Biểu diễn các hoạt động của người dùng và hệ thống, chủ thể thực hiện hoạt động, thông tin được trao đổi giữa các hoạt động và lô-gic thực hiện các hoạt động.

# Các thành phần của một biểu đồ hoạt động

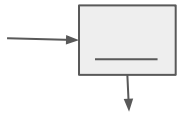


- **Hành động & Hoạt động**

- Công việc được thực hiện trong tiến trình nghiệp vụ
- Được đặt tên bằng động từ và danh từ (ví dụ, tra cứu thông tin khách hàng)
- Hoạt động có thể tiếp tục được tiếp tục chia nhỏ, còn hành động thì không



- **Luồng điều khiển: Mô hình hóa trình tự thực hiện**



- **Các nút đối tượng: Có thể được sử dụng để biểu diễn dữ liệu được tạo ra hoặc được sử dụng bởi các hoạt động**



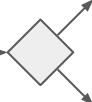
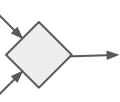

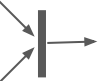
- **Luồng đối tượng: Mô hình hóa đường đi của các đối tượng**



- **Đường bơi: Biểu diễn chủ thể thực hiện hoạt động**

- ... Các nút điều khiển: Có 7 loại

# Các nút điều khiển

- ● **Nút khởi đầu:** Điểm bắt đầu luồng hoạt động
- ⊙ ● **Nút kết thúc:** Điểm kết thúc luồng, dừng tất cả các tiến trình
- ⊗ ● **Nút kết thúc nhánh:** Kết thúc một nhánh, các nhánh khác vẫn có thể tiếp tục thực hiện
-  ● **Nút quyết định:** Biểu diễn một phép thử để xác định sẽ tiếp tục theo đường dẫn nào dựa trên một điều kiện bảo vệ, các nhánh loại trừ lẫn nhau.
-  ● **Nút hợp nhất:** Kết hợp các nhánh của nút quyết định (các nhánh loại trừ).
-  ● **Thanh chia đồng bộ:** Tách một tiến trình thành nhiều đường dẫn/tiến trình được thực hiện song song
-  ● **Thanh hợp nhất đồng độ:** Tái hợp các tiến trình của thanh chia đồng bộ (được thực hiện song song).

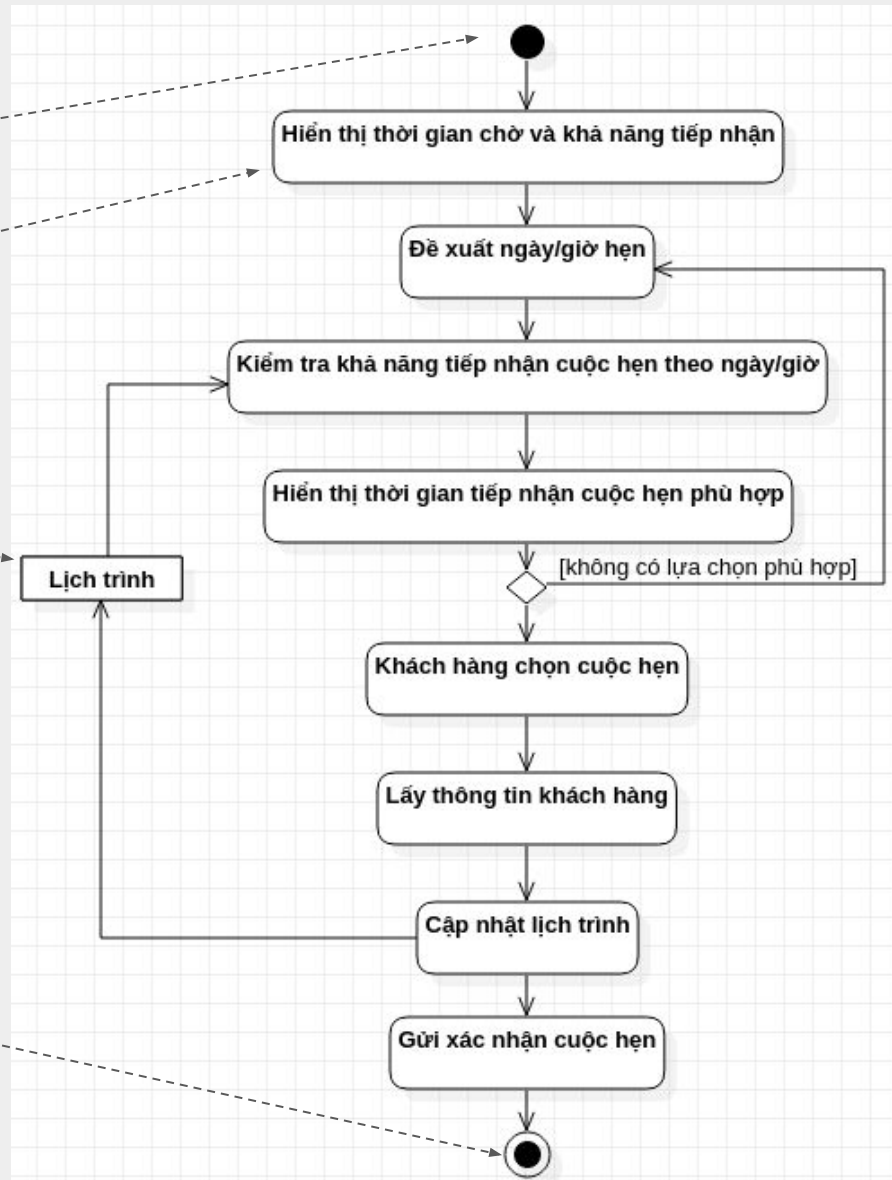
## Ví dụ 2.3. biểu đồ hoạt động

Bắt đầu

Hoạt động

Đối tượng

Kết thúc

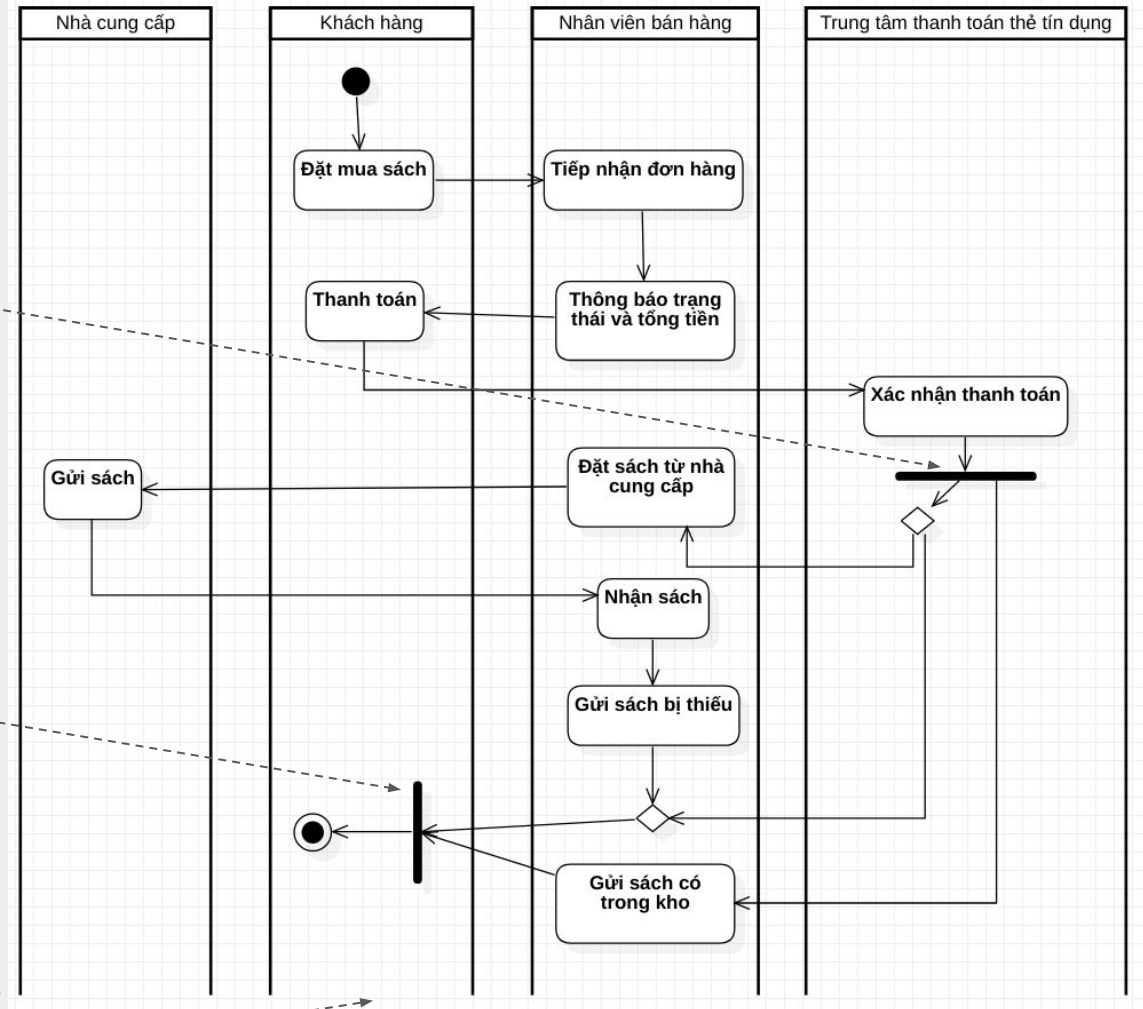


## Ví dụ 2.4. Đường bơi

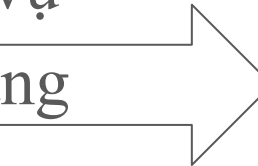
Thanh chia đồng bộ

Hợp nhánh song song

Các đường bơi



# Nội dung

- Các khái niệm
  - Mô hình hóa nghiệp vụ
  - Mô hình hóa chức năng
  - Đặc tả ca sử dụng
  - Phương pháp điểm ca sử dụng
- 



# Ca sử dụng

- Khái niệm: Ca sử dụng là hoạt động sử dụng hệ thống để đáp ứng nhu cầu nghiệp vụ.
  - Mô tả các yêu cầu chức năng từ góc nhìn người dùng.
  - Có thể bao gồm nhiều tương tác giữa người dùng và hệ thống để hoàn thành công việc.
- Xác định phạm vi ca sử dụng:
  - Tạo ra những lợi ích cho người dùng: Ở bước phân tích chúng ta chủ yếu quan tâm đến những tiến trình nghiệp vụ
  - Thường tương ứng với các tiến trình nghiệp vụ cơ bản (EBPs) - Nhiệm vụ được thực hiện bởi một người ở một địa điểm để đáp ứng một sự kiện nghiệp vụ, tạo ra giá trị có thể đo được, dẫn đến các giao dịch làm thay đổi dữ liệu của hệ thống.
- Ca sử dụng được đặt tên theo quy cách Động từ + Danh từ:
  - Ngắn gọn và có tính gợi mở về hoạt động nghiệp vụ

# Xác định các ca sử dụng

- Các cách tiếp cận tiêu biểu:
  - Dựa trên mục đích của người dùng
  - Dựa trên sự kiện
- Có thể được thực hiện qua nhiều vòng lặp
  - Kiểm tra kỹ lưỡng tập ca sử dụng hiện có
  - Chia nhỏ hoặc hợp nhất ca sử dụng để có được kích thước hợp lý
  - Bổ xung các ca sử dụng mới được phát hiện.

# Tác nhân

- Biểu diễn người dùng hoặc hệ thống ngoại có tác động lên hệ thống và có trao đổi dữ liệu với hệ thống.
  - Tác nhân là con người được đặt tên theo vai trò/nhóm người dùng
  - Một người có thể giữ nhiều vai trò và nhiều người dùng có thể có cùng vai trò.
- Xác định nhóm người dùng:
  - Theo chức năng nghiệp vụ (ví dụ, giao hàng, bán hàng, tư vấn khách hàng)
  - Theo cơ cấu tổ chức (ví dụ, nhân viên, quản lý, giám đốc)

# Xác định ca sử dụng theo nhu cầu người dùng

- Thu thập thông tin và tìm hiểu mục đích sử dụng hệ thống của những người dùng cụ thể thuộc các nhóm
  - Mong chờ gì từ hệ thống?
  - Các yêu cầu cần được đáp ứng?
- Sắp xếp các yêu cầu theo nhóm người dùng
- Tạo danh mục ca sử dụng theo nhóm người dùng
- Xác định các ca sử dụng chung của nhiều nhóm người dùng

## Ví dụ 2.5. Nhu cầu người dùng và ca sử dụng

Nhóm người dùng	Nhu cầu và ca sử dụng
Khách hàng tiềm năng	Tìm kiếm sản phẩm Thêm hàng vào giỏ Xem phản hồi về sản phẩm
Người quản lý marketing	Thêm và cập nhật thông tin sản phẩm Thêm và cập nhật chương trình khuyến mãi Tạo báo cáo bán hàng
Nhân viên giao hàng	Giao sản phẩm Theo dõi trạng thái giao hàng Tạo yêu cầu trả hàng

# Xác định ca sử dụng theo sự kiện

- Sự kiện - Những diễn biến phát sinh ở một thời điểm và địa điểm cụ thể, có thể mô tả được, cần được ghi nhớ bởi hệ thống, kích hoạt một tiến trình của hệ thống
- Ví dụ: Khách hàng thanh toán tiền mua sản phẩm

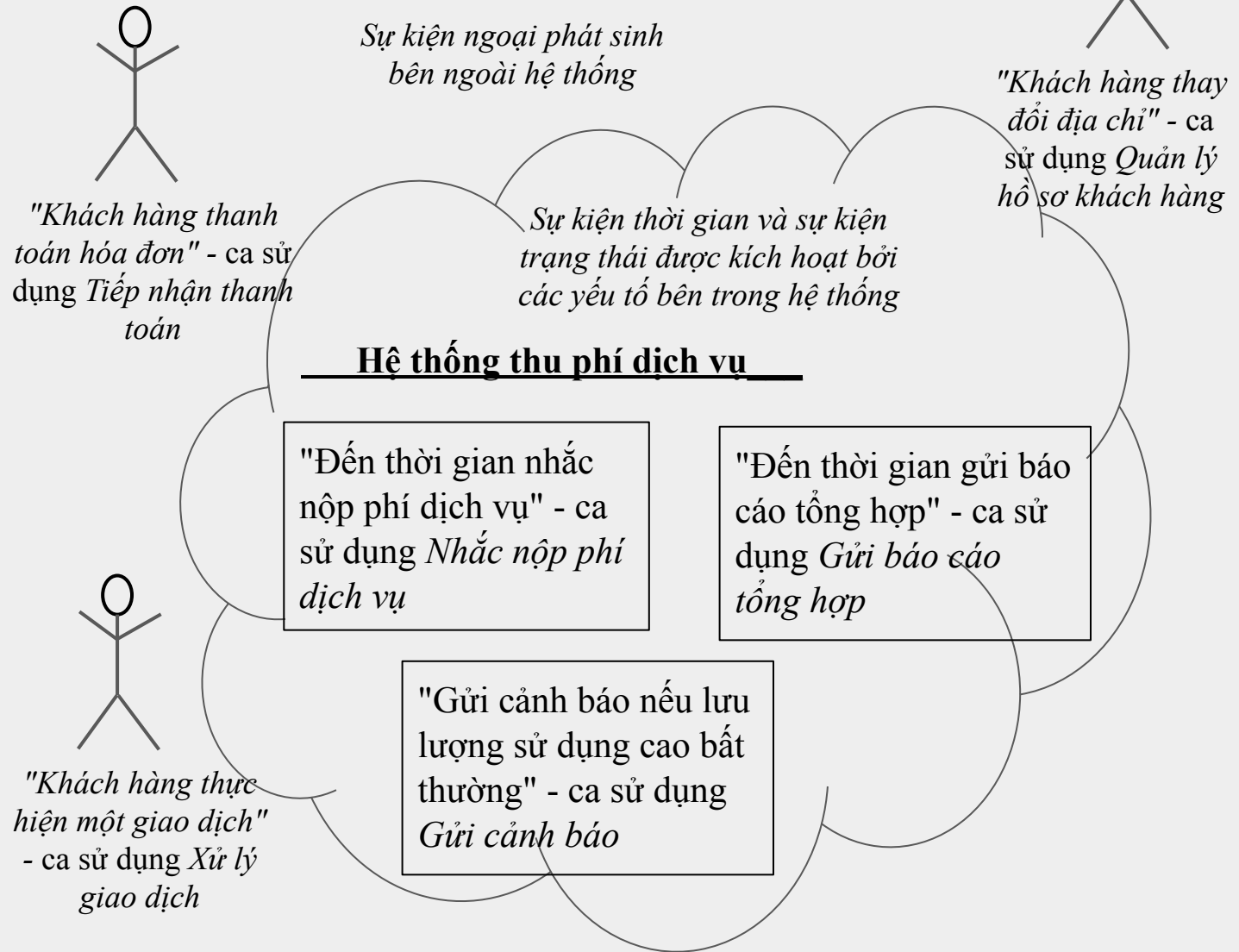
*Các sự kiện nào cần phản hồi của hệ thống?*

# Phân loại các sự kiện cần được quan tâm

- Sự kiện ngoại được khởi tạo bởi một tác nhân của hệ thống
  - Tác nhân muốn hoàn thành 1 giao dịch
  - Tác nhân muốn tra cứu thông tin
  - Dữ liệu đã thay đổi và cần được cập nhật
- Sự kiện thời gian phát sinh ở 1 thời điểm hoặc sau 1 khoảng thời gian.
  - Cần xuất thông tin:
    - Các báo cáo phục vụ quản lý, vận hành
    - Thông báo nhắc nhở
- Sự kiện trạng thái phát sinh ở một trạng thái của hệ thống
  - Ví dụ, gần hết pin -> chuyển sang chế độ tiết kiệm pin, hiển thị thông báo
  - Số lượng tồn kho giảm xuống thấp hơn ngưỡng -> Gửi yêu cầu nhập hàng.

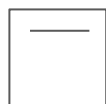
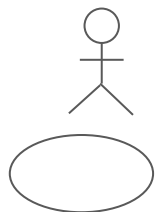
...

# Sự kiện và ca sử dụng



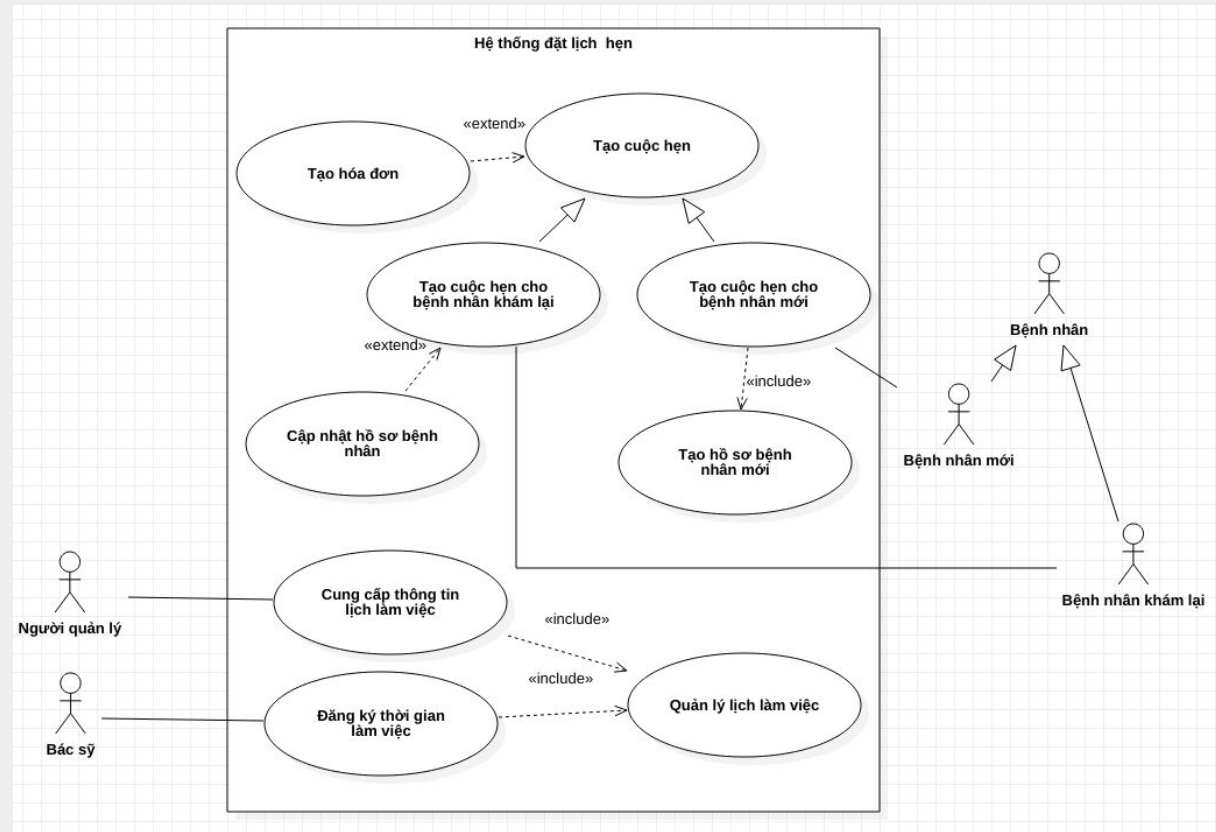


# Các thành phần của biểu đồ Ca sử dụng

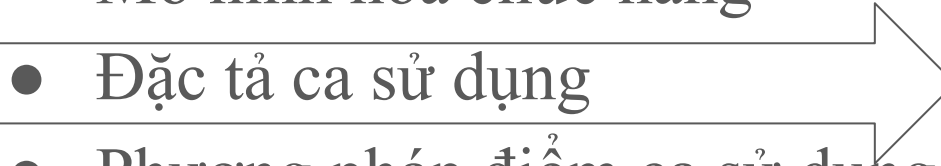


- **Tác nhân:** Có thể là người dùng hoặc một hệ thống ngoại
- **Ca sử dụng:** Hoạt động sử dụng hệ thống để hoàn thành nhiệm vụ nghiệp vụ
- **Chủ thể ca sử dụng:** Một hộp hình chữ nhật có tên, biểu diễn phạm vi hệ thống
- **Quan hệ tương tác:** Kết nối tác nhân và ca sử dụng
- **Quan hệ bao gồm:** Biểu diễn sự bao gồm chức năng của một ca sử dụng trong một ca sử dụng khác
- **Quan hệ mở rộng:** Biểu diễn sự mở rộng một ca sử dụng bằng cách thêm vào một hành vi không bắt buộc
- **Quan hệ khái quát hóa:** Biểu diễn sự khái quát hóa một trường hợp cụ thể thành một trường hợp khái quát hơn.

## Ví dụ 2.6. Biểu đồ ca sử dụng tổng quan



# Nội dung

- Các khái niệm
  - Mô hình hóa nghiệp vụ
  - Mô hình hóa chức năng
  - Đặc tả ca sử dụng
  - Phương pháp điểm ca sử dụng
- 

# Phân loại ca sử dụng

Lượng thông tin		
Mục đích		
	Khái quát	Chi tiết
	Mô tả <b>khái quát</b> bậc cao của các vấn đề <b>thiết yếu</b> cần để hiểu chức năng đang được yêu cầu	Mô tả <b>chi tiết</b> các vấn đề <b>thiết yếu</b> cần để hiểu chức năng được yêu cầu
	Mô tả <b>khái quát</b> bậc cao của một tập các bước cụ thể cần được thực hiện trên hệ thống <b>thực tế</b> sau khi triển khai	Mô tả <b>chi tiết</b> của một tập các bước được thực hiện trên hệ thống <b>thực tế</b> sau khi triển khai

# Các thành phần trong đặc tả ca sử dụng

- Tổng quan:
  - Tên; ID; Loại; Tác nhân chính; Mô tả ngắn gọn; Mức quan trọng; (Các) bên liên quan và mối quan tâm; (Các) Kích hoạt
- Các mối quan hệ:
  - Tương tác: Các giao tiếp giữa tác nhân và ca sử dụng
  - Bao gồm: Bao gồm một ca sử dụng khác
  - Mở rộng: Mở rộng không bắt buộc chức năng của một ca sử dụng
  - Khái quát hóa: Từ trường hợp cụ thể đến trường hợp khái quát hơn
- Các luồng sự kiện/kịch bản thực hiện ca sử dụng:
  - Luồng sự kiện chính: Các hoạt động đặc trưng, thường diễn ra
  - Luồng sự kiện con: Chia nhỏ luồng sự kiện chính để đơn giản hóa mô tả ca sử dụng
  - Các luồng ngoại lệ hoặc tương đương: Các trường hợp chưa được tính đến trong luồng sự kiện chính

# Biểu mẫu đặc tả ca sử dụng

Tên ca sử dụng:		ID:	Mức quan trọng:
Tác nhân chính:		Loại Ca Sử Dụng:	
Các bên liên quan và mối quan tâm:			
Mô tả ngắn gọn:			
Kích hoạt: Loại:			
Các mối liên hệ: Phối hợp: Bao gồm: Mở rộng: Khái quát hóa:			
Luồng sự kiện thông thường: 1.			
Các luồng con: <b>S-1:</b>			
Các luồng ngoại lệ/Tương đương:			

## Ví dụ 2.7. Đặc tả ca sử dụng

Tên ca sử dụng: Tạo cuộc hẹn		ID: 1-1	Mức quan trọng: <i>Cao</i>
Tác nhân chính: Khách hàng phòng khám sức khỏe		Loại Ca Sử Dụng: Chi tiết, thiết yếu	
Các bên liên quan và mối quan tâm: <i>Khách hàng muốn lập lịch hẹn</i> <i>Đội ngũ quản lý cung cấp thông tin thời gian chờ, cập nhật lịch trình, và gửi xác nhận</i> <i>Dịch vụ hệ thống phòng khám sức khỏe hiện tại cung cấp thông tin về tính khả dụng của cuộc hẹn</i>			
Mô tả ngắn gọn: Ca sử dụng này mô tả cách khách hàng chọn một cuộc hẹn			
Kích hoạt: Khách hàng muốn tạo một lịch hẹn với phòng khám có nhu cầu dịch vụ trong phạm vi khả năng của phòng khám Loại: Ngoại			
Các mối liên hệ: Phối hợp: Khách hàng, Đội ngũ quản trị, Hệ thống phòng khám sức khỏe hiện có Bao gồm: Mở rộng: Khái quát hóa:			
Luồng sự kiện thông thường: 1. Hiển thị khả năng tiếp nhận cuộc hẹn cùng với lưu lượng/thời gian chờ cho khách hàng 2. Khách hàng nhập thời gian/ngày để xuất cho cuộc hẹn 3. Yêu cầu cuộc hẹn của khách hàng được so sánh với khả năng tiếp nhận cuộc hẹn của phòng khám 4. Hiển thị kết quả kiểm tra khả năng thực hiện cuộc hẹn 5. Khách hàng chọn cuộc hẹn phù hợp 6. Lịch trình được cập nhật 7. Xác nhận cuộc hẹn được gửi đến khách hàng			
Các luồng con:			
Các luồng ngoại lệ/Tương đương: 5a. Nếu không đáp ứng được nhu cầu, khách hàng lập các bước từ 2 tới 5 cho tới khi tìm được thời gian phù hợp.			

# Kiểm tra và xác nhận ca sử dụng

- Ca sử dụng phải được kiểm tra và xác nhận trước khi bắt đầu mô hình hóa cấu trúc và mô hình hóa hành vi
  - 1-3) Đảm bảo tính nhất quán giữa luồng sự kiện trong đặc tả ca sử dụng và biểu đồ hoạt động: Sự kiện - Hành động/Hoạt động, các nút đối tượng; cách thực hiện
  - 4) Đảm bảo mỗi ca sử dụng đều có một và chỉ một đặc tả.
  - 5-7) Đảm bảo tính nhất quán giữa các đặc tả ca sử dụng và biểu đồ ca sử dụng: Danh sách tác nhân; Các bên liên quan được liệt kê trong đặc tả ca sử dụng có thể được biểu diễn trên biểu đồ ca sử dụng; Tất cả các mối quan hệ.
  - 8) Đảm bảo đúng cú pháp biểu đồ



# Nội dung

- Các khái niệm
- Mô hình hóa nghiệp vụ
- Mô hình hóa chức năng
- Đặc tả ca sử dụng
- Phương pháp điểm ca sử dụng

# Ước lượng chi phí dự án

- Những yếu tố tiêu biểu của dự án: Chức năng, Thời hạn và Kinh phí
- Thời gian và kinh phí được ước lượng dựa trên các mô tả chức năng
- Những ước lượng hợp lý nhất được thực hiện dựa trên kinh nghiệm
- Phương pháp đơn vị ca sử dụng được dựa trên:
  - Tác nhân và Ca sử dụng
  - Các hệ số phức tạp kỹ thuật (13)
  - Các hệ số môi trường (8)

# Ví dụ 2.8. Phương pháp đơn vị ca sử dụng

## 1. Tác nhân và ca sử dụng

**Bảng đánh giá trọng số tác nhân chưa hiệu chỉnh**

Loại Tác Nhân	Mô tả	Hệ số trọng số	Số lượng	Kết quả
Đơn giản	Hệ thống ngoại sử dụng API đầy đủ	1	0	0
Trung bình	Hệ thống ngoại sử dụng giao diện dựa trên giao thức, ví dụ, HTTP, TCT/IP, hoặc một cơ sở dữ liệu	2	0	0
Phức tạp	Con người	3	4	12
<b>Tổng trọng số tác nhân chưa hiệu chỉnh (UAW)</b>				<b>12</b>

**Bảng đánh giá trọng số ca sử dụng chưa hiệu chỉnh**

Loại ca sử dụng	Mô tả	Hệ số trọng số	Số lượng	Kết quả
Đơn giản	1-3 giao dịch	5	3	15
Trung bình	4-7 giao dịch	10	4	40
Phức tạp	> 7 giao dịch	15	1	15
<b>Tổng trọng số ca sử dụng chưa hiệu chỉnh (UUCW)</b>				<b>70</b>

**Số đơn vị ca sử dụng chưa hiệu chỉnh (UUCP) = UAW + UUCW** 82

# Ví dụ 2.8. Phương pháp đơn vị ca sử dụng<sub>(2)</sub>

## 2. Các chỉ số phức tạp kỹ thuật

Mã chỉ số	Mô tả	Hệ số Trọng số	Đánh giá (0-5)	Kết quả trọng số
T1	Hệ phân tán	2.0	0	0
T2	Chỉ số thời gian phản hồi hoặc thông lượng	1.0	5	5
T3	Hiệu quả sử dụng thực tế	1.0	3	3
T4	Xử lý bên trong phức tạp	1.0	1	1
T5	Tái sử dụng mã nguồn	1.0	1	1
T6	Dễ cài đặt	0.5	2	1
T7	Dễ sử dụng	0.5	4	2
T8	Tính khả chuyển	2.0	0	0
T9	Dễ bảo trì	1.0	1	1
T10	Xử lý song song/đồng thời	1.0	0	0
T11	Bao gồm các yêu cầu bảo mật đặc biệt	1.0	0	0
T12	Sử dụng mã nguồn từ/cho bên thứ ba	1.0	0	0
T13	Yêu cầu đào tạo đặc biệt cho người dùng	1.0	0	0
<b>Trọng số kỹ thuật (TFactor)</b>				<b>14</b>

$$\text{Hệ số phức tạp kỹ thuật (TCF)} = 0.6 + (0.01 * \text{TFactor})$$

0.74

## Ví dụ 2.8. Phương pháp đơn vị ca sử dụng<sub>(3)</sub>

### 3. Các chỉ số môi trường

Mã chỉ số	Mô tả	Trọng số	Đánh giá (0-5)	Kết quả trọng số
E1	Có kinh nghiệm với quy trình phát triển hệ thống đang được sử dụng	1.5	4	6
E2	Có kinh nghiệm về lĩnh vực ứng dụng	0.5	4	2
E3	Kinh nghiệm về cách tiếp cận hướng đối tượng	1.0	4	4
E4	Kinh nghiệm của người phân tích	0.5	5	3
E5	Động lực	1.0	5	5
E6	Tính ổn định của yêu cầu	2.0	5	10
E7	Nhân sự bán thời gian	-1.0	0	0
E8	Kinh nghiệm lập trình	-1.0	4	-4
<b>Trọng số môi trường (EFactor)</b>				<b>26</b>

$$\text{Hệ số môi trường (EF)} = 1.4 + (-0.03 * EFactor)$$

0.635

## Ví dụ 2.8. Phương pháp đơn vị ca sử dụng<sub>(4)</sub>

### 4. Tổng hợp kết quả

**Số đơn vị ca sử dụng sau hiệu chỉnh (UCP) =  $UUCP * TCF * EC$  38.5318**

**Đếm #chỉ số môi trường bất lợi = #chỉ số môi trường trong số E1-E6 được đánh giá < 3 + #chỉ số môi trường trong số E7-E8 được đánh giá > 3**

**Nếu #chỉ số môi trường bất lợi <= 2  
thì PHM = 20**

**Ngược lại nếu #chỉ số môi trường bất lợi = 3 hoặc 4  
thì PHM = 28**

**Ngược lại  
thì nên cân nhắc lại về dự án, vì rủi ro quá cao. 20**

**Chi phí theo giờ nhân lực =  $UCP * PHM$  770.636**

