

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
- Biểu đồ ca sử dụng
- Đặc tả ca sử dụng
- Phương pháp điểm ca sử dụng

Nội dung

- 
- Các khái niệm
 - Mô hình hóa nghiệp vụ
 - Biểu đồ ca sử dụng
 - 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

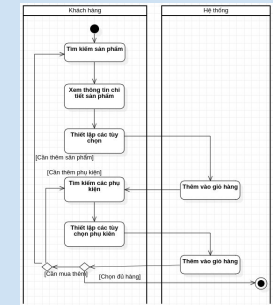
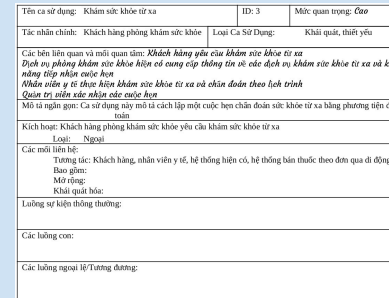
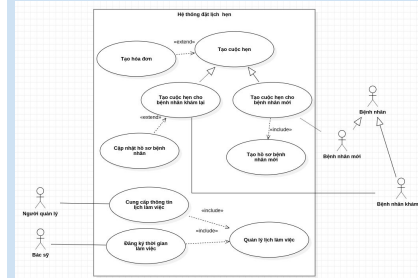
- Yêu cầu chức năng:
 - Tạo phiếu mượn sách (trong thư viện)
 - Tra cứu ghế trống (trong rạp chiếu phim)
- Yêu cầu phi chức năng:
 - Vận hành:
 - Sử dụng màu đỏ làm màu chủ đạo trong thiết kế giao diện.
 - Nhân viên bán hàng sử dụng máy tính bảng để ghi các món ăn khi khách hàng gọi món tại bàn.
 - Độ 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

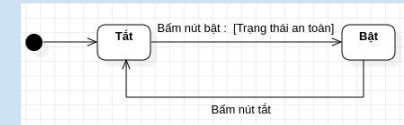
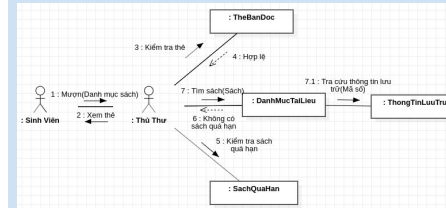
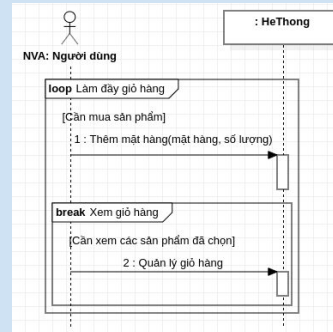
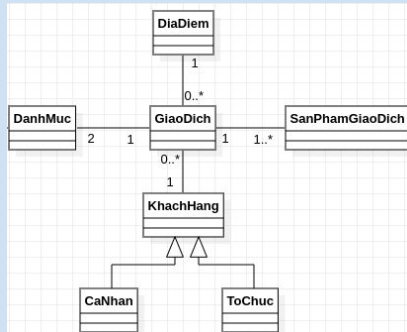


Danh sách sự kiện

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
- Biểu đồ ca sử dụng
- 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

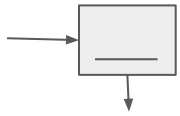


- **Hành động & Hoạt động**

- 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**



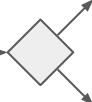
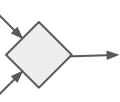

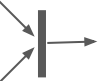
- **Luồng đối tượng: Mô hình hóa đường đi của các đối tượng**



- **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).

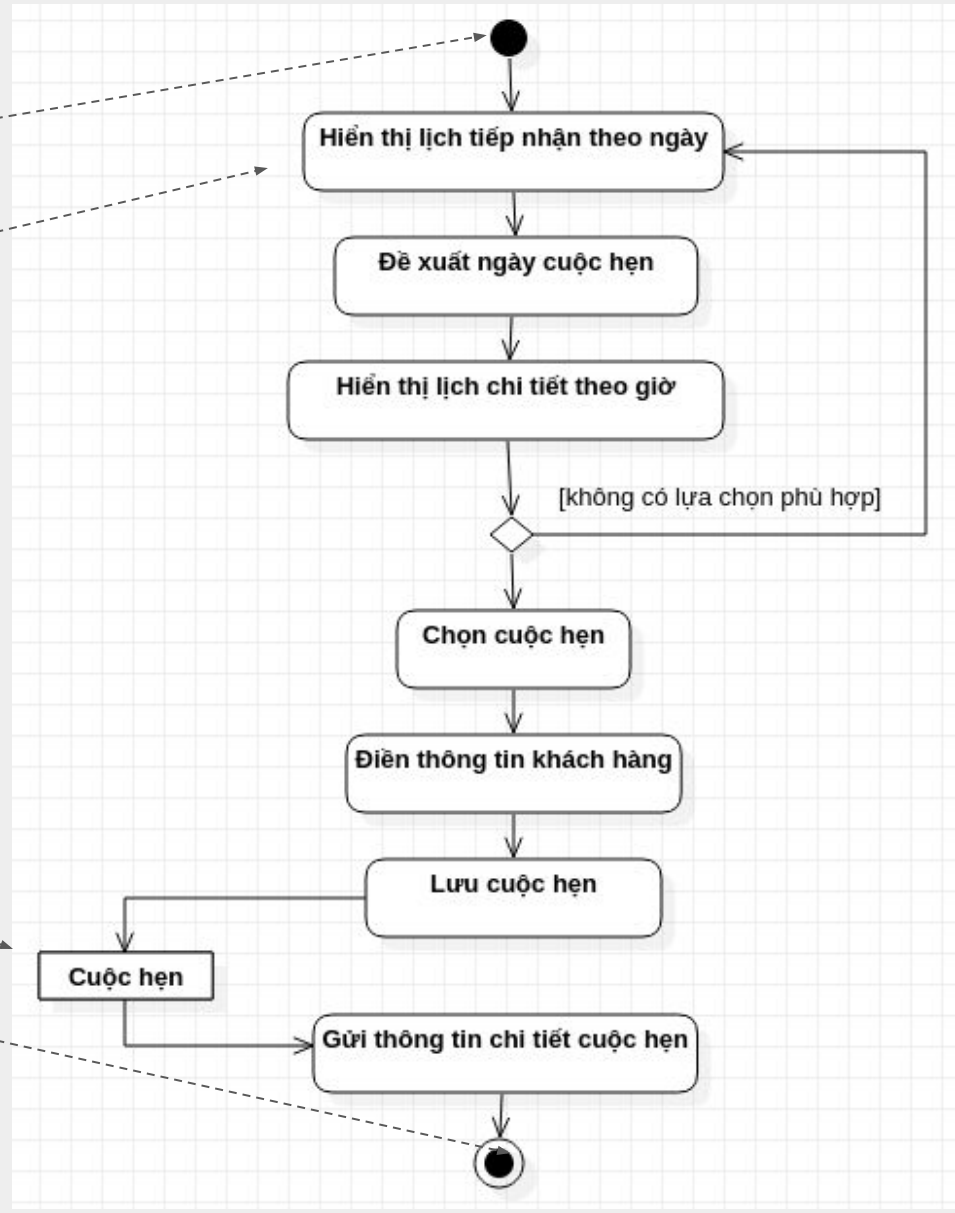
Ví dụ 2.3. Biểu đồ hoạt động

Bắt đầu

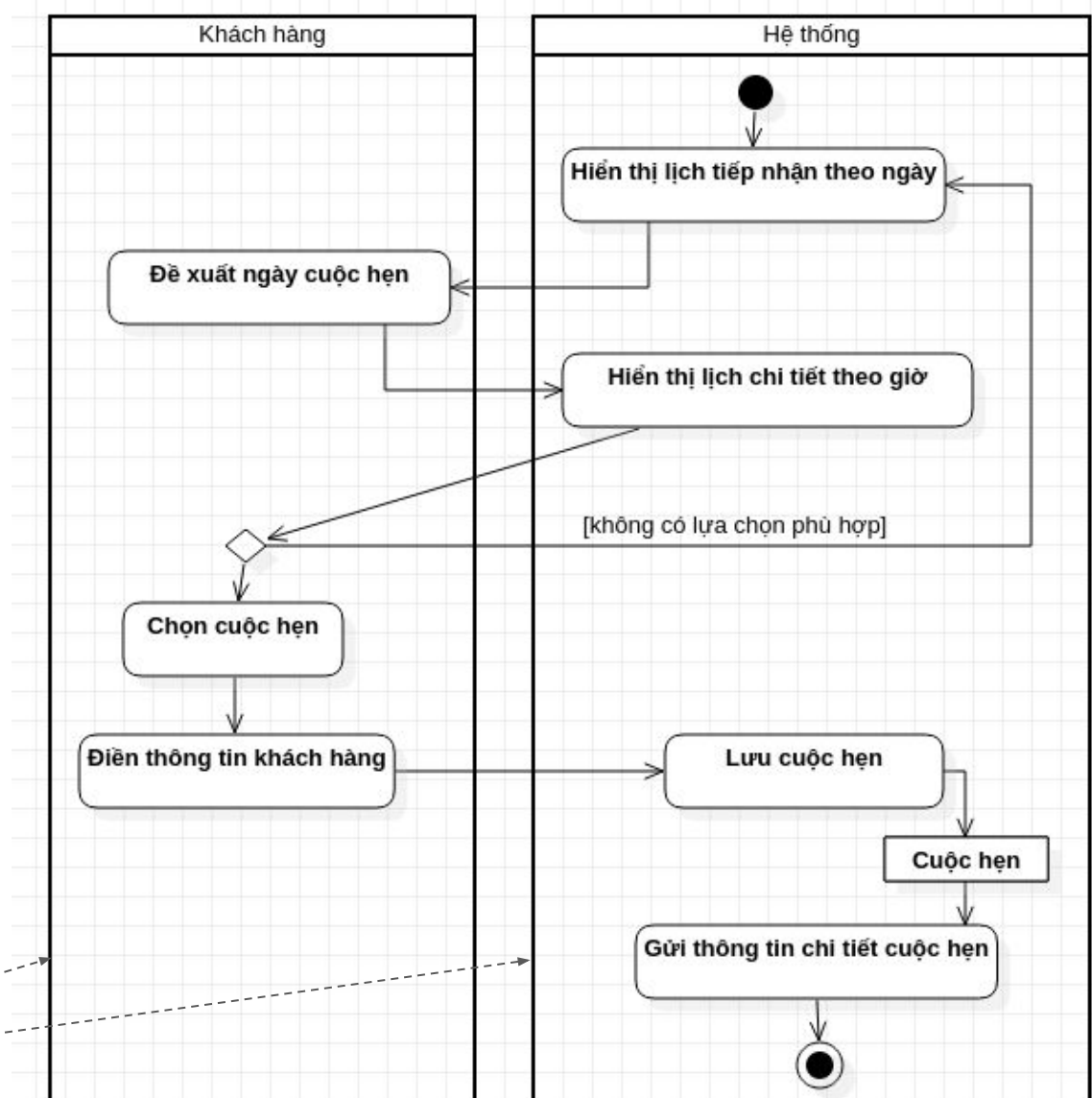
Hoạt động

Đối tượng

Kết thúc



Ví dụ 2.3. Biểu đồ hoạt động⁽²⁾

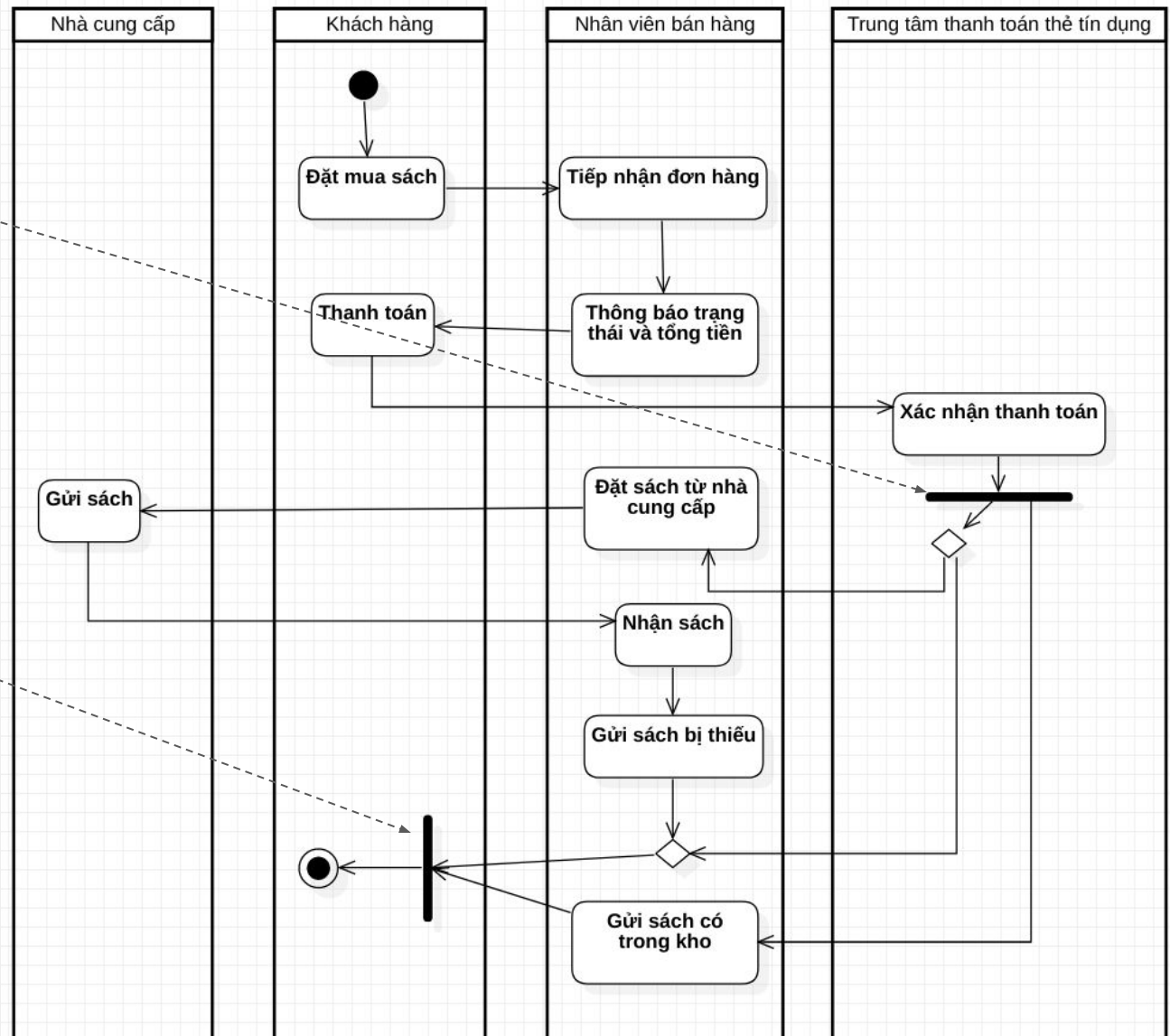


Các đường bơi

Ví dụ 2.3. Biểu đồ hoạt động²₍₃₎

Thanh chia đồng bộ

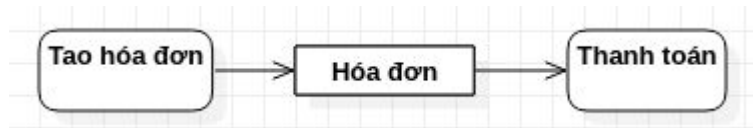
Hợp nhánh song song



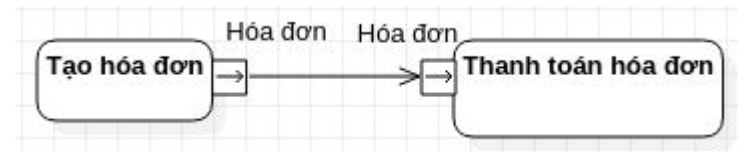
Nút đối tượng

- Có thể chứa nhiều đối tượng
- Có thể được định kiểu
- Các kiểu nút đối tượng:
 - Tham số hoạt động: Tham số đầu vào và đầu ra của hoạt động/hành động.
 - Bộ đệm trung tâm: Bộ đệm cho các luồng đối tượng
 - Lưu trữ dữ liệu: Lưu trữ cố định các đối tượng
 - Châu tham số: Tham số đầu vào và đầu ra được biểu diễn như các châu trên các nút hành động/hoạt động.

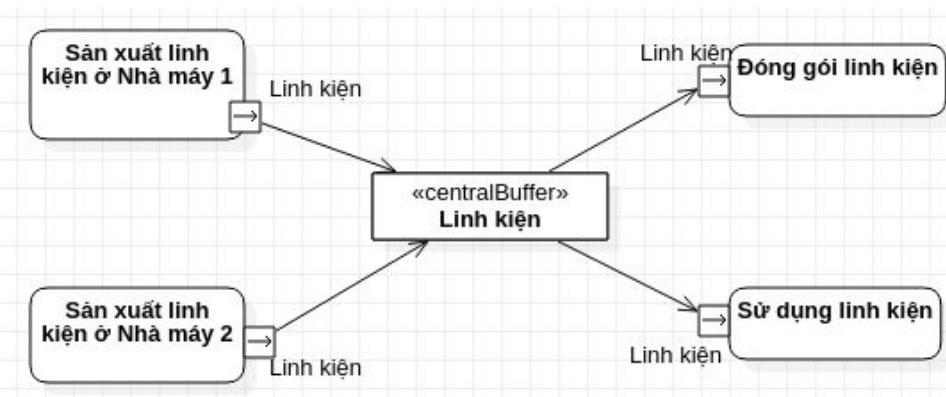
Ví dụ 2.4. Các nút đối tượng



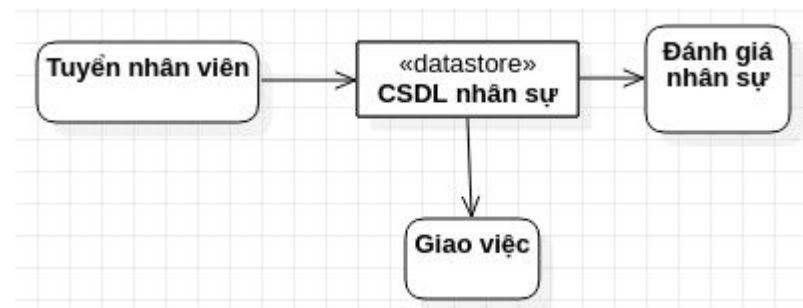
Tham số hoạt động



Biểu diễn tham số như các châu

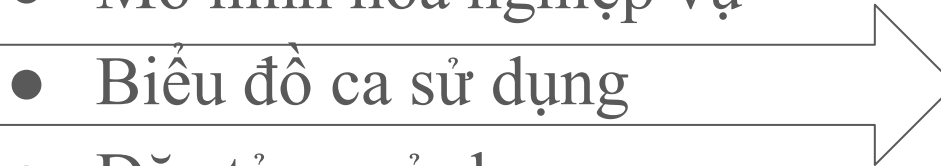


Bộ đệm trung tâm



Lưu trữ dữ liệu

Nội dung

- Các khái niệm
 - Mô hình hóa nghiệp vụ
 - Biểu đồ ca sử dụng
 - 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

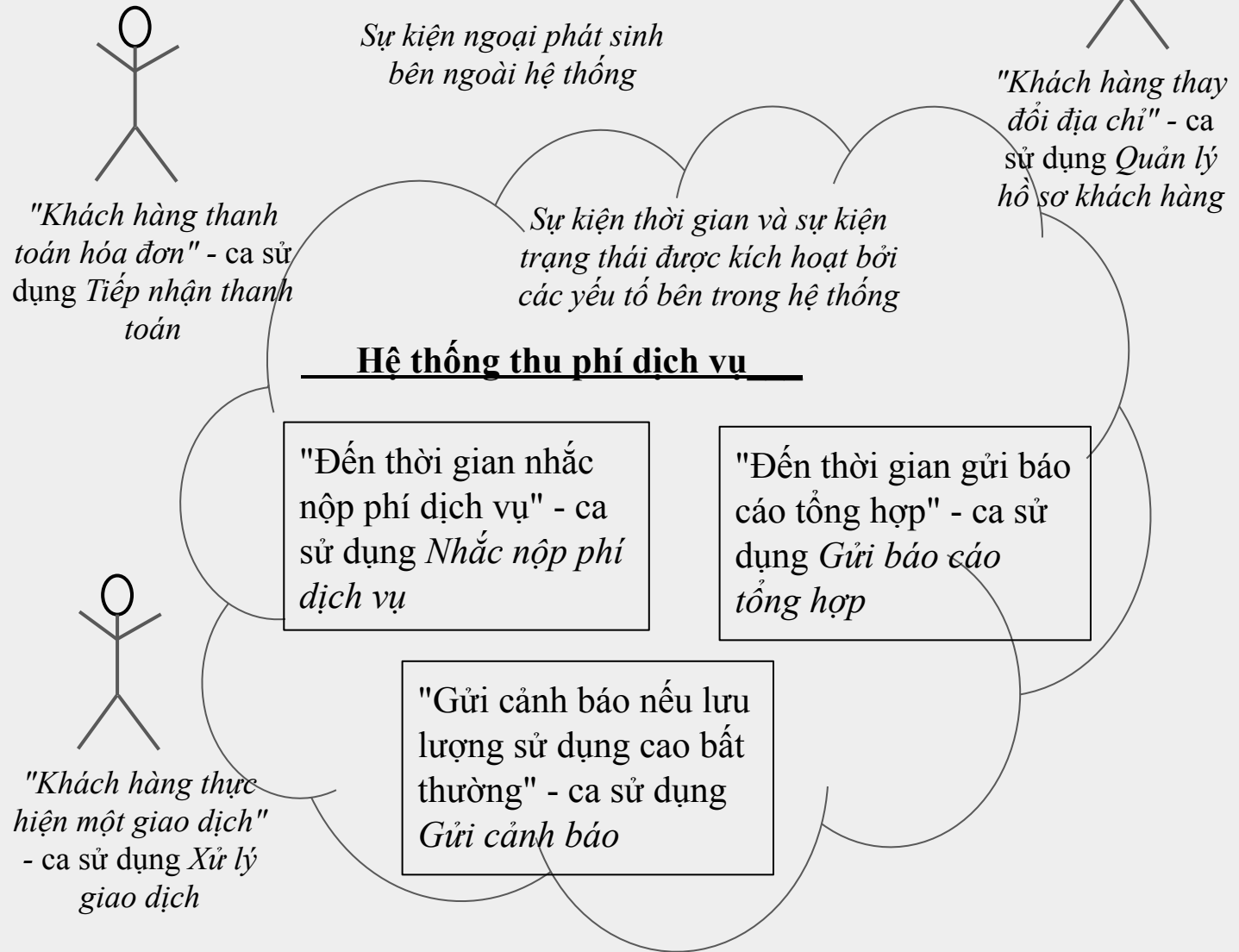
Các sự kiện nào cần phản hồi của hệ thống?

Phân loại các sự kiện cần được quan tâm

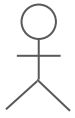
- Sự kiện ngoại được khởi tạo bởi một tác nhân của hệ thống
 - Tác nhân muốn hoàn thành 1 giao dịch
 - Tác nhân muốn tra cứu thông tin
 - Dữ liệu đã thay đổi và cần được cập nhật
- Sự kiện thời gian phát sinh ở 1 thời điểm hoặc sau 1 khoảng thời gian.
 - Cần xuất thông tin:
 - Các báo cáo phục vụ quản 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

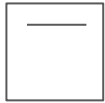
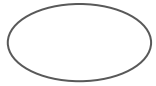


Các thành phần của biểu đồ Ca sử dụng



<<actor>>

...

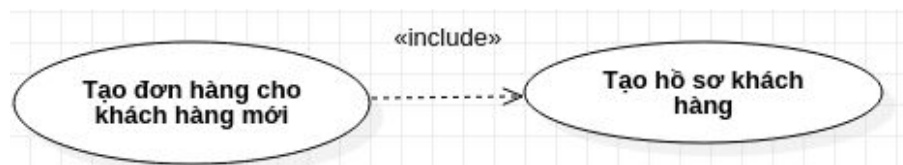
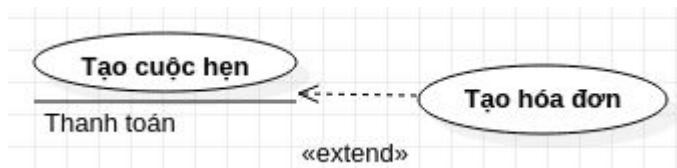


- **Tác nhân:**
 - Người dùng hoặc
 - Hệ thống ngoại
- **Ca sử dụng:** Hoạt động sử dụng hệ thống để đáp ứng nhu cầu nghiệp vụ
- **Chủ thể ca sử dụng:** Thực hiện các hoạt động trong ca sử dụng.
- **Quan hệ tương tác:** Kết nối tác nhân và ca sử dụng
- **Quan hệ bao gồm:** Các tương tác trong 1 ca sử dụng bao gồm 1 ca sử dụng khác.
- **Quan hệ mở rộng:** Các tương tác trong 1 ca sử dụng có thể được thêm vào 1 ca sử dụng khác.
- **Quan hệ khái quát hóa:** Khái quát hóa một trường hợp cụ thể thành một trường hợp khái quát hơn.

Quan hệ mở rộng và bao gồm

- Quan hệ mở rộng/extend:

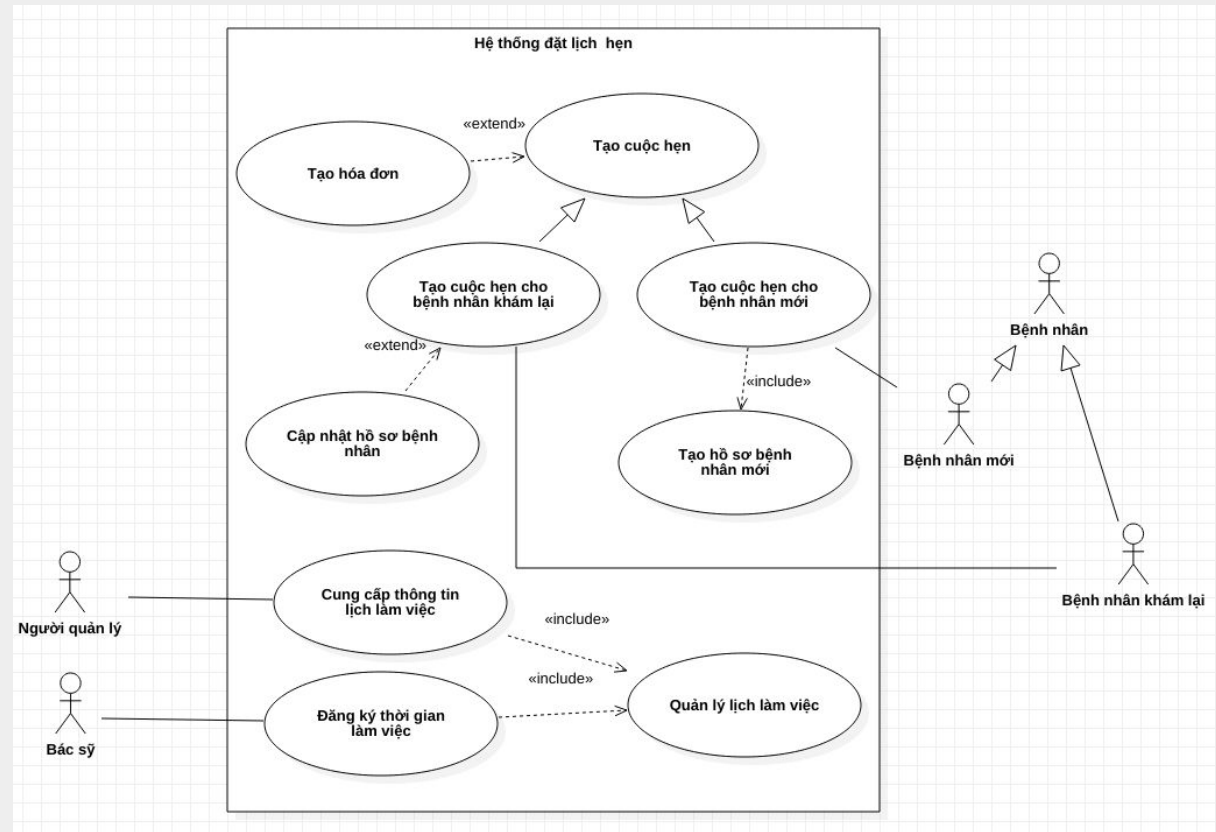
- Trong thời gian thực hiện các tương tác của ca sử dụng được mở rộng có thể kéo theo thực hiện 1 ca sử dụng khác (ca sử dụng được thêm vào).
- Được biểu diễn bằng mũi tên nét đứt từ ca sử dụng được thêm vào tới ca sử dụng được mở rộng.
- Vị trí mở rộng có thể được mô tả bằng các điểm mở rộng:



- Quan hệ bao gồm/include:

- Các tương tác của ca sử dụng được mở rộng bao gồm việc thực hiện 1 ca sử dụng khác (ca sử dụng được thêm vào)
- Được biểu diễn bằng mũi tên nét đứt từ ca sử dụng được mở rộng (ca cơ sở) tới ca sử dụng được thêm vào.

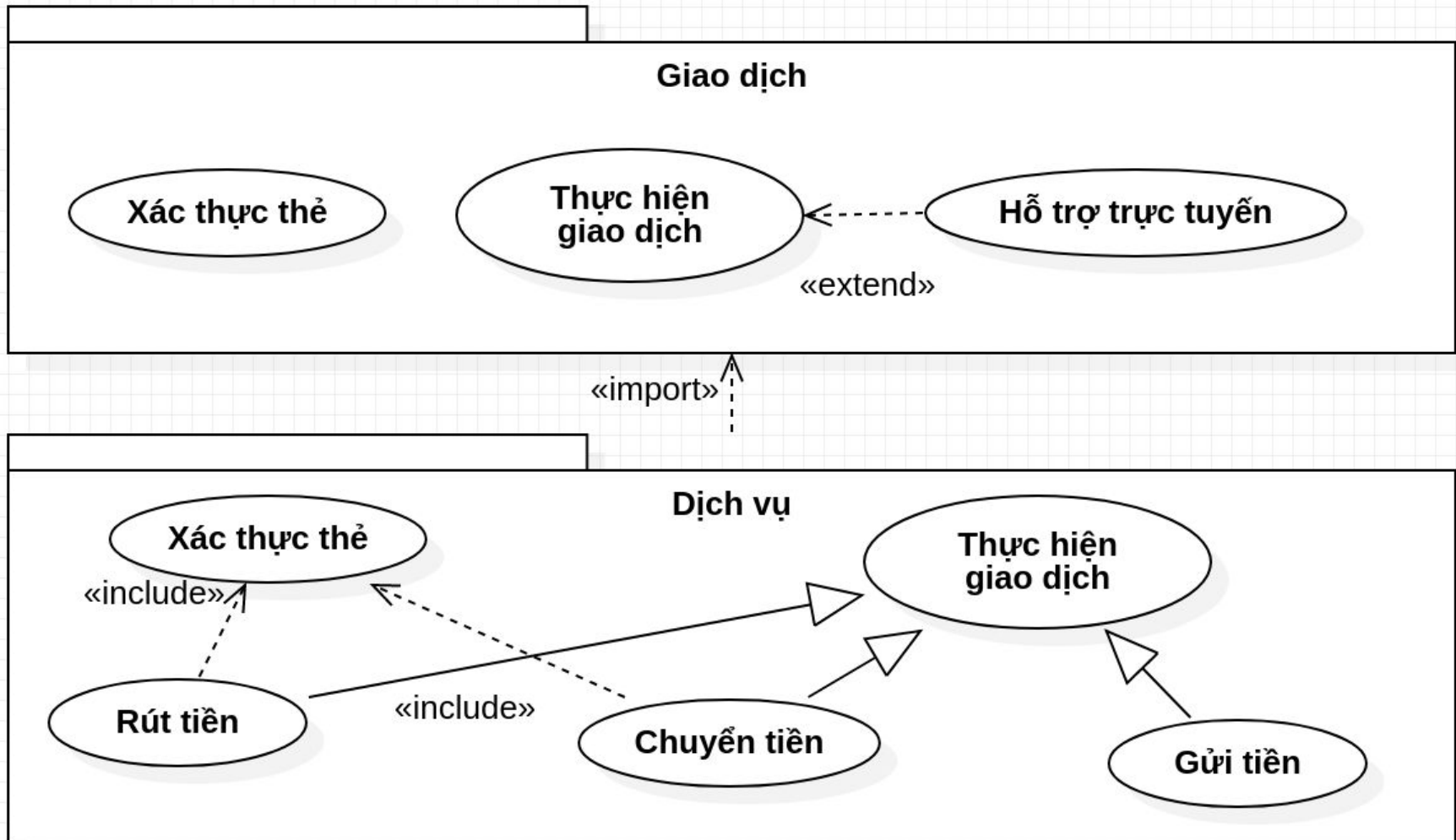
Ví dụ 2.6. Biểu đồ ca sử dụng tổng quan




Chủ thể và nhóm ca sử dụng

- Ca sử dụng có thể được áp dụng cho nhiều chủ thể
- Chủ thể của ca sử dụng có thể là hệ thống hoặc thành phần khác có hành vi: Thành phần (Component), Lớp (Class)
- Các ca sử dụng cũng có thể là thành phần của gói (package).
 - Gói với thành phần là các ca sử dụng còn được gọi là nhóm ca sử dụng.

Ví dụ 2.7. Nhóm ca sử dụng



Nội dung

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

Phân loại ca sử dụng

		Lượng thông tin	
		Khái quát	Chi tiết
Mục đích	Thiết yếu	Mô tả khái quát bậc cao của các vấn đề thiết yếu cần để hiểu chức năng đang được yêu cầu	Mô tả chi tiết các vấn đề thiết yếu cần để hiểu chức năng được yêu cầu
	Thực tế	Mô tả khái quát bậc cao của một tập các bước cụ thể cần được thực hiện trên hệ thống thực tế sau khi triển khai	Mô tả chi tiết của một tập các bước được thực hiện trên hệ thống thực tế 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: Tương tác: Bao gồm: Mở rộng: Khái quát hóa:			
Luồng sự kiện thông thường: 1.			
Các luồng con: S-1:			
Các luồng ngoại lệ/Tương đương:			

Ví dụ 2.8. Đặc tả ca sử dụng

Tên ca sử dụng: Lập lịch hẹn		ID: 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>Hệ thống phòng khám sức khỏe hiện có cung cấp thông tin về các dịch vụ phòng khám</i>			
Mô tả ngắn gọn: Ca sử dụng này mô tả cách lập lịch hẹn bằng phương tiện điện toán.			
Kích hoạt: Phòng khám nhìn thấy các yêu cầu của khách hàng Loại: Ngoại			
Các mối liên hệ: Tương tác: Khách hàng, hệ thống phòng khám hiện có Bao gồm: Mở rộng: Tạo lịch hẹn, Đưa ra giới thiệu Khái quát hóa:			
Luồng sự kiện thông thường: 1. Khách hàng gửi yêu cầu đến phòng khám 2. Hệ thống hiển thị danh sách các dịch vụ đang được cung cấp 3. Khách hàng chọn một dịch vụ đang có và kích hoạt ca sử dụng tạo lịch hẹn			
Các luồng con: S-1: Xác định tính phù hợp 1. Hoàn thành các câu hỏi khảo sát theo yêu cầu dịch vụ 2. Xác định liệu nhu cầu dịch vụ có nằm trong phạm vi các dịch vụ phòng khám hay không 3. Thực hiện ca sử dụng tạo cuộc hẹn			
Các luồng ngoại lệ/Tương đương: 3a. Chạy luồng S-1: Xác định tính phù hợp S-1, 3a. Chạy ca sử dụng Đưa ra giới thiệu			

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
- Biểu đồ ca sử dụng
- 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 có thể 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 2.9. 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	Điểm	Số lượng	Tổng điểm
Đơn giản	Hệ thống ngoại với API được định nghĩa rõ ràng	1	0	0
Trung bình	Hệ thống ngoại sử dụng một giao diện dựa trên giao thức, ví dụ, HTTP, TCP/IP, hoặc một cơ sở dữ liệu	2	0	0
Phức tạp	Người	3	4	12
Tổng trọng số tác nhân chưa hiệu chỉnh (UAW)				12

Ví dụ 2.9. Phương pháp đơn vị ca sử dụng₍₂₎

1. Tác nhân và ca sử dụng

Bảng đánh giá trọng số ca sử dụng chưa hiệu chỉnh				
Loại CSD	Mô tả	Điểm	Số lượng	Tổng điểm
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
Tổng trọng số ca sử dụng chưa hiệu chỉnh (UUCW)				70

Số lượng đơn vị ca sử dụng chưa hiệu chỉnh:

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW} = 12 + 70 = 82$$

Ví dụ 2.9. Phương pháp đơn vị ca sử dụng₍₃₎

2. Các chỉ số phức tạp kỹ thuật

Các hệ số phức tạp kỹ thuật					
Mã số	Mô tả	Hệ số	Giá trị	Giá trị thực	Ghi chú
T1	Hệ phân tán	2	0	0	
T2	Thời gian phản hồi hoặc thông lượng	1	5	5	
T3	Sử dụng thuận tiện và hiệu quả	1	3	3	
T4	Xử lý bên trong phức tạp	1	1	1	
T5	Khả năng tái sử dụng mã nguồn	1	1	1	
T6	Dễ cài đặt	0.5	2	1	
T7	Dễ vận hành	0.5	4	2	
T8	Tính khả chuyển	2	0	0	
T9	Dễ bảo trì và cập nhật	1	2	2	
T10	Xử lý tính toán song song/đồng thời	1	0	0	
T11	Bảo mật	1	0	0	
T12	Liên kết với đối tác, sử dụng/cung cấp	1	0	0	
T13	Đào tạo đặc biệt cho người dùng	1	0	0	
Tổng giá trị hệ số kỹ thuật (TFactor)				15	

Hệ số phức tạp kỹ thuật: $TCF = 0.6 + (0.01 * TFactor) = 0.6 + (0.01 * 15) = 0.75$

Ví dụ 2.9. Phương pháp đơn vị ca sử dụng₍₄₎

3. Các chỉ số môi trường

Các hệ số môi trường					
Mã số	Mô tả	Trọng số	Giá trị	Giá trị thực	Ghi chú
E1	Có kinh nghiệm với quy trình phát triển hệ thống	1.5	4	6	
E2	Có kinh nghiệm về ứng dụng tương tự	0.5	4	2	
E3	Kinh nghiệm về hướng đối tượng	1	4	4	
E4	Khả năng lãnh đạo nhóm	0.5	5	2.5	
E5	Động lực làm việc	1	5	5	
E6	Sự ổn định của yêu cầu	2	5	10	
E7	Nhân sự bán thời gian	-1	0	0	
E8	Sự phức tạp của ngôn ngữ lập trình	-1	4	-4.0	
Tổng giá trị hệ số môi trường (EFactor)				25.5	

Hệ số môi trường: $EF = 1.4 + (-0.03 * EFactor) = 1.4 + (-0.03 * 25.5) = 0.635$

Ví dụ 2.9. Phương pháp đơn vị ca sử dụng₍₅₎

4. Tổng hợp kết quả

Số lượng đơn vị ca sử dụng sau hiệu chỉnh:

$$\text{UCP} = \text{UUCP} * \text{TCF} * \text{EF} = 82 * 0.75 * 0.635 = 39.0525$$

Đặt số lượng đặc điểm môi trường không thuận lợi = (#đặc điểm trong khoảng E1...E6 được gán giá trị < 3) + (# đặc điểm trong khoảng E7...E8 được gán giá trị > 3)

Nếu số lượng đặc điểm môi trường không thuận lợi <= 2

thì PHM = 20

Ngược lại, nếu số lượng đặc điểm môi trường không thuận lợi = 3 hoặc 4

thì PHM = 28

Ngược lại

thì suy nghĩ lại về dự án; rủi ro thất bại quá cao.

Chi phí tính bằng giờ nhân lực E = UCP * PHM = 39.1 * 20 = 782

