

# Phân tích hệ thống hướng đối tượng

---

Giảng viên: Trương Minh Thái

Email: [tmthai@ctu.edu.vn](mailto:tmthai@ctu.edu.vn)

Tài liệu tham khảo:

[1]- System analysis and design, Dennis, Wixom and Roth, John Wiley and Sons.

[2]- System analysis and design with UML, Dennis, Wixom and Roth, John Wiley and Sons

[3]- Bài giảng phân tích hệ thống hướng đối tượng, Phạm Thị Xuân Lộc

[4]- Bài giảng phân tích hệ thống hướng đối tượng, Nguyễn Thái Nghe

[5]- Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin với UML, Dương Kiều Hoa, Tôn Thất Hoà An

4 - 1

Khoa CNTT&TT – BM. Công Nghệ Phần Mềm  
Trương Minh Thái - thai.truongminh@gmail.com

## Biểu đồ trường hợp sử dụng Use case diagram

---

### Chương 4

4 - 2

---

Khoa CNTT&TT – BM. Công Nghệ Phần Mềm  
Trương Minh Thái - thai.truongminh@gmail.com

## Mục tiêu

---

Giới thiệu

Tác nhân (actor)

Trường hợp sử dụng (use case)

Biểu đồ các trường hợp sử dụng (Use case diagrams )

Kịch bản (scenario)

Ví dụ

## Giới thiệu

---

- Use case là phương tiện chỉ ra các cách sử dụng cần thiết của một hệ thống.
- Các khái niệm chính kết hợp với các use case:
  - Actors
  - Use cases
  - Subject (system)
- Use case diagrams được dùng để mô tả các mối liên hệ giữa các actor, use case và system.

☐ Mô hình use-case :

- actor : người/hệ thống ngoại/thiết bị ngoại tương tác với hệ thống
- use-case : các chức năng có nghĩa của hệ thống cung cấp cho actor.
  - flow of events
  - các yêu cầu đặc biệt của use-case
- đặc tả kiến trúc (view of use-case model)
- bảng thuật ngữ
- các prototype giao diện với user (user-interface prototype)

### **Tìm Actors & Use cases**

Mục đích nhận dạng actor và use-case là để :

- Giới hạn hệ thống với môi trường bao quanh nó.
- Phát họa ai và các gì sẽ tương tác với hệ thống và hệ thống cung cấp các chức năng gì.
- Nắm bắt và định nghĩa danh sách các thuật ngữ chung thiết yếu cho việc tạo các đặc tả về các chức năng của hệ thống.

Hoạt động này gồm 4 bước :

- Tìm các actor của hệ thống.
- Tìm các use cases của hệ thống.
- Miêu tả vắn tắt về từng use-case.
- Miêu tả toàn thể mô hình use-case.

## Tìm Actors

---

Việc tìm các actor phụ thuộc vào điểm xuất phát : nếu xuất phát từ mô hình nghiệp vụ hay mô hình lĩnh vực thì việc tìm actor rất đơn giản. Còn nếu xuất phát từ các ý niệm mơ hồ thì hãy trả lời các câu hỏi sau :

- Ai là người sử dụng chức năng chính của hệ thống ?
- Ai cần sự hỗ trợ từ hệ thống để thực hiện công việc thường nhật của họ ?
- Ai phải thực hiện công việc bảo dưỡng, quản trị và giữ cho hệ thống hoạt động ?
- Hệ thống sẽ kiểm soát thiết bị phần cứng nào ?
- Hệ thống đang xây dựng cần tương tác với những hệ thống khác không ? Hệ thống nào ?
- Ai hoặc vật thể nào quan tâm đến hay chịu ảnh hưởng bởi kết quả mà hệ thống phần mềm tạo ra ?

## Tìm Use-Cases

---

Việc tìm các use-case phụ thuộc vào điểm xuất phát : nếu xuất phát từ mô hình nghiệp vụ hay mô hình lĩnh vực thì việc tìm use-case rất đơn giản. Còn nếu xuất phát từ các ý niệm mơ hồ thì hãy trả lời các câu hỏi sau :

- *Actor* yêu cầu chức năng gì của hệ thống ?
- *Actor* cần phải đọc, tạo, xóa, sửa đổi hoặc lưu trữ thông tin nào của hệ thống ?
- *Actor* cần thiết phải được cảnh báo về những sự kiện trong hệ thống, hay *actor* cần phải báo hiệu cho hệ thống về vấn đề nào đó không ?
- Hệ thống có thể hỗ trợ một số công việc thường nhật của *actor* nào đó không ?

- Dùng lược đồ và các flow of events để miêu tả mô hình use-case tổng thể, đặc biệt là các mối quan hệ giữa các use-case và với actor.

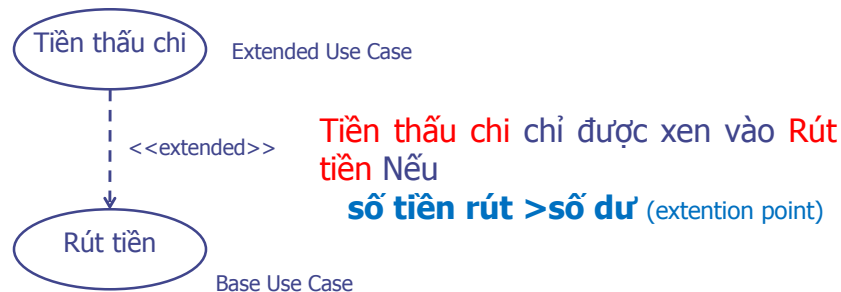
Quan hệ giữa các actors : tổng quát hóa (generalization).

Quan hệ giữa các use-cases :

- 4 - 9

## Extend relationship

Extended Use Case sẽ mở rộng hành vi của Base Use Case. Extended Use Case được xen vào Base Use Case dựa trên một số điều kiện, các điều kiện đó được gọi là điểm mở rộng (extension point)



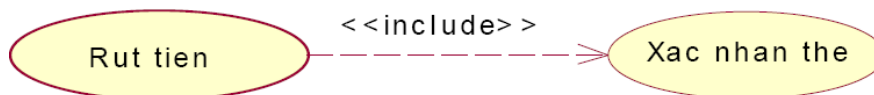
4 - 11

Khoa CNTT&TT – BM. Công Nghệ Phần Mềm  
Trương Minh Thái - thai.truongminh@gmail.com

## Include/Use relationship

**Quan hệ include (bao gồm) giữa các use case:**

Một quan hệ include định nghĩa: một use case chứa một hành vi được định nghĩa trong một use case khác

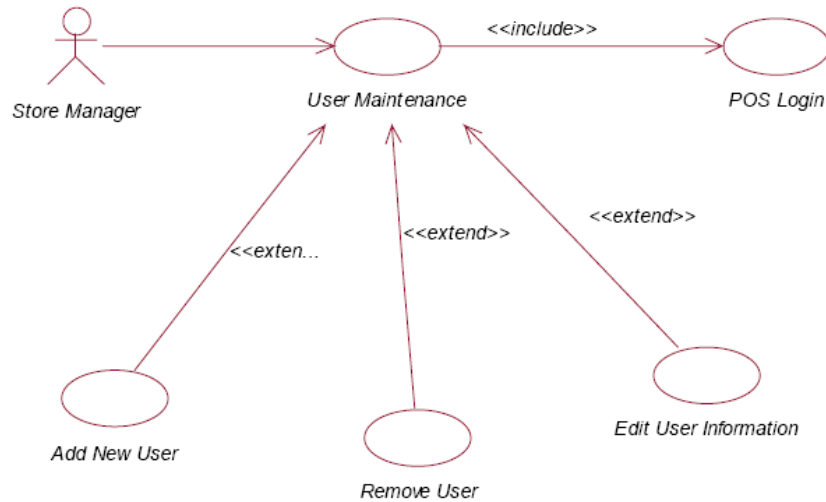


**Rút tiền phải xác thực thẻ**

4 - 12

Khoa CNTT&TT – BM. Công Nghệ Phần Mềm  
Trương Minh Thái - thai.truongminh@gmail.com

## Các mối quan hệ giữa các use-cases và use-cases

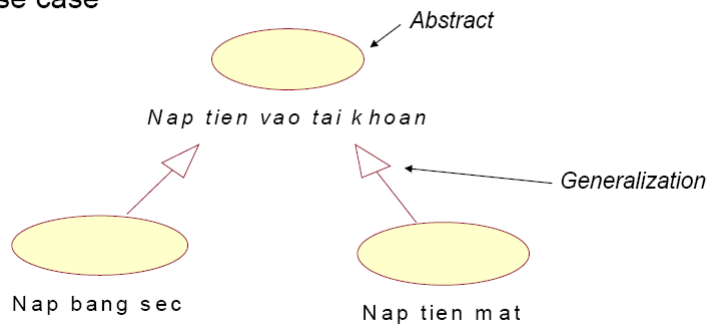


4 - 13

Khoa CNTT&TT – BM. Công Nghệ Phần Mềm  
Trương Minh Thái - thai.truongminh@gmail.com

## Tổng quát hóa

Quan hệ **generalization** (tổng quát hóa) giữa các use case



4 - 14

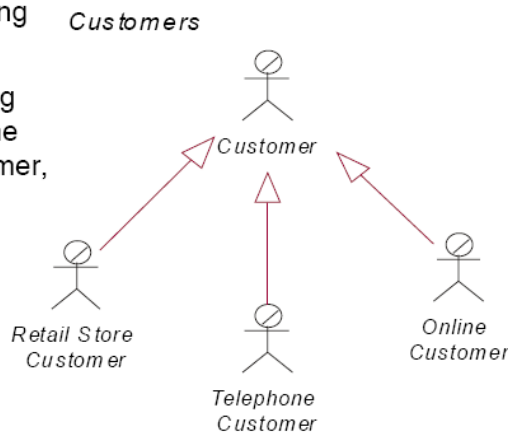
Khoa CNTT&TT – BM. Công Nghệ Phần Mềm  
Trương Minh Thái - thai.truongminh@gmail.com

## Các mối quan hệ giữa các actor và actor

Quan hệ giữa các actors : tổng quát hóa (generalization).

Thí dụ Customer là actor tổng quát hóa của các actor Online Customer, Telephone Customer, Retail Store Customer.

Lưu ý actor tổng quát hóa thường không có thật, nó là phần tử trừu tượng.



## Miêu tả tổng thể mô hình Use-Cases

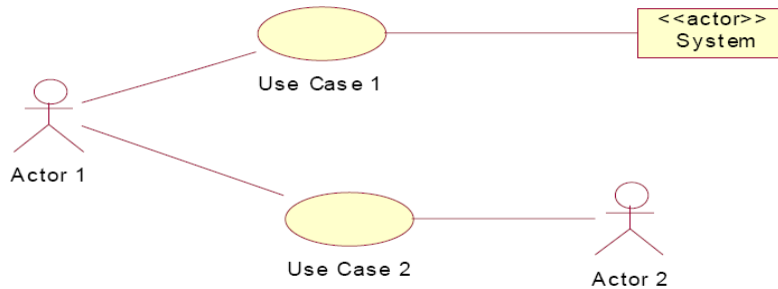
Xây dựng các lược đồ use-case và các đặc tả giải thích mô hình use-case, nhất là cách thức mà các use-case quan hệ với nhau hay với các actor :

- lược đồ miêu tả các use-case phục vụ cho 1 actor hay 1 use-case nghiệp vụ.
- để đảm bảo tính nhất quán khi miêu tả nhiều use-case đồng thời, nên xây dựng 1 bảng thuật ngữ chung (glossary).
- mô hình use-case có thể được tổ chức dạng cây thứ bậc nhờ các package use-case.
- xây dựng đặc tả "survey" cho mô hình use-case tổng thể và nhờ khách hàng và người dùng kiểm tra, đánh giá lại.










# Use case diagram

Use case diagram là một biểu đồ biểu diễn các use case và các actor.



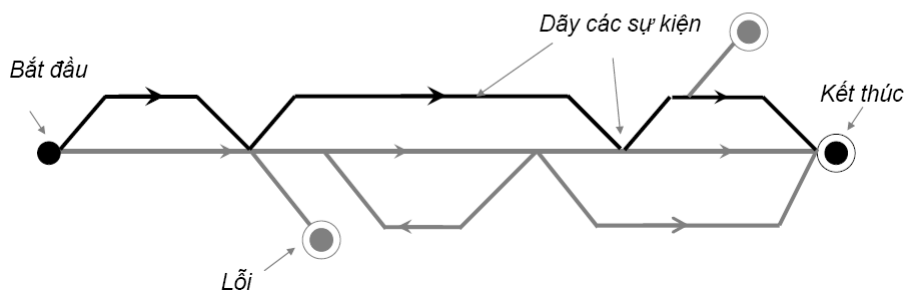
Sau khi xác định các use case, cần mô tả chúng !

# Use case diagram

<b>AN ACTOR:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Is a person or system that derives benefit from and is external to the system</li> <li>Is labeled with its role</li> <li>Can be associated with other actors using a specialization/superclass association, denoted by an arrow with a hollow arrowhead</li> <li>Is placed outside the system boundary</li> </ul>	
<b>A USE CASE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Represents a major piece of system functionality</li> <li>Can extend another use case</li> <li>Can include another use case</li> <li>Is placed inside the system boundary</li> <li>Is labeled with a descriptive verb-noun phrase</li> </ul>	
<b>A SYSTEM BOUNDARY:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Includes the name of the system inside or on top</li> <li>Represents the scope of the system</li> </ul>	
<b>AN ASSOCIATION RELATIONSHIP:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Links an actor with the use case(s) with which it interacts</li> </ul>	
<b>AN INCLUDE RELATIONSHIP:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Represents the inclusion of the functionality of one use case within another</li> <li>The arrow is drawn from the base use case to the used use case</li> </ul>	
<b>AN EXTEND RELATIONSHIP:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Represents the extension of the use case to include optional behavior</li> <li>The arrow is drawn from the extension use case to the base use case</li> </ul>	
<b>A GENERALIZATION RELATIONSHIP:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Represents a specialized use case to a more generalized one</li> <li>The arrow is drawn from the specialized use case to the base use case</li> </ul>	

## Scenario

- Một scenario biểu diễn một chuỗi liên tiếp các sự kiện, từ điểm bắt đầu đến kết thúc một use case
- Một use case bao gồm:
  - Một scenario thường
  - Một hoặc nhiều alternate scenario hoặc lỗi.



4 - 19

Khoa CNTT&TT – BM. Công Nghệ Phần Mềm  
Trương Minh Thái - thai.truongminh@gmail.com

## Scenario

- Mô tả use case gồm các phần sau:

<b>Tóm tắt định danh</b> (bắt buộc)	Bao gồm tiêu đề, tóm tắt, ngày tạo, ngày sửa, phiên bản, actor, người chịu trách nhiệm....
<b>Mô tả chi tiết scenario</b> (bắt buộc)	Mô tả scenario thường, các alternate scenario hoặc các trường hợp lỗi và điều kiện tiên quyết và điều kiện theo sau.
<b>Giao diện người máy</b> (tùy chọn)	Thêm những ràng buộc về giao diện người máy: các qui luật bố trí thiết bị cho hệ thống, hướng dẫn đồ họa, các màn hình, biểu mẫu...
<b>Ràng buộc không chức năng</b> (tùy chọn)	Thêm vào các thông tin: thời gian đáp ứng, tính sẵn có, độ tin cậy, tính toàn vẹn, truy xuất cạnh tranh, hiệu suất...

4 - 20

Khoa CNTT&TT – BM. Công Nghệ Phần Mềm  
Trương Minh Thái - thai.truongminh@gmail.com

## Sắp thứ tự ưu tiên các use-case

---

- các use-case tìm được không phải thiết yếu như nhau, do đó kiến trúc sư cần sắp xếp thứ tự ưu tiên chúng để xác định use-case nào nên được phát triển trước, use-case nào được phát triển sau.
- kết quả của hoạt động này là xây dựng được góc nhìn kiến trúc của mô hình use-case, nó được dùng để hoạch định các bước lập cùng với các yếu tố khác như nghiệp vụ, kinh tế...

## Chi tiết hóa Use-Case

---

Mục đích là đặc tả "flow of events" cho từng use-case :

- cấu trúc đặc tả use-case.
- đặc tả use-case bao gồm những gì.
- hình thức hóa đặc tả use-case.

Cấu trúc đặc tả use-case :

- gồm 1 luồng công việc cơ bản và các luồng phụ.

Các luồng phụ có thể xảy ra vì các lý do :

- Actor có thể chọn thực hiện 1 trong nhiều nhánh.
- Nếu hơn 1 actor dùng use-case, các hoạt động của họ có thể ảnh hưởng lẫn nhau.
- Hệ thống có thể phát hiện lỗi nhập từ actor.
- 1 số tài nguyên không hoạt động tốt làm cho use-case không hoàn tất công việc đúng của nó.

## Đặc tả use-case gồm những gì ?

---

- nên định nghĩa trạng thái bắt đầu.
- khi nào và cách nào use-case bắt đầu.
- thứ tự các hoạt động được thực hiện.
- khi nào và cách nào use-case kết thúc.
- nên định nghĩa trạng thái kết thúc.
- không cho phép nhiều 'path' thực thi.
- Có thể miêu tả luồng thi hành phụ trong đặc tả luồng cơ bản.
- Đặc tả luồng phụ được rút trích từ luồng cơ bản.
- Tương tác giữa hệ thống và actor và chúng trao đổi những gì.
- Việc dùng các đối tượng, giá trị, tài nguyên trong hệ thống.
- Phải miêu tả rõ ràng hệ thống làm gì và actor làm gì.

## Hình thức hóa use-case (Formalizing)

---

Khi sự tương tác giữa actor và use-case gồm nhiều trạng thái phức tạp ta nên dùng kỹ thuật mô hình trực quan để diễn tả use-case vì nó giúp nhà phân tích hiểu rõ hơn về use-case :

- lược đồ trạng thái UML có thể được dùng để miêu tả trạng thái của use-case và sự chuyển giữa các trạng thái.
- lược đồ hoạt động có thể được dùng để miêu tả sự chuyển trạng thái chi tiết hơn dưới dạng các hoạt động.
- lược đồ tương tác có thể được dùng để miêu tả các tương tác giữa đối tượng use-case và đối tượng actor.

Không nên lạm dụng các lược đồ vì đây là ngôn ngữ của nhà phát triển, các khách hàng và người dùng khó lòng hiểu nổi.

## Cấu trúc lại mô hình Use-Case

---

Mô hình use-case được cấu trúc lại để :

- rút trích các use-case tổng quát và dùng chung bởi các use-case đặc biệt hơn.
- rút trích các use-case nhiệm ý và phụ thêm để nói rộng use-case khác.

Trước khi hoạt động này xảy ra :

- nhà phân tích đã nhận diện tương đối đầy đủ các actor và use-case, miêu tả chúng trong các lược đồ để cấu thành mô hình use-case tổng thể.
- người đặc tả use-case đã phát triển đặc tả chi tiết cho mỗi use-case.

## Cấu trúc lại mô hình Use-Case

---

Các công việc cụ thể :

- Nhận dạng các use-case tổng quát được dùng chung.
- Nhận dạng các use-case có quan hệ "extend".
- Nhận dạng các use-case có quan hệ "include".

Một số điều lưu ý :

- Cấu trúc các use-case và mối quan hệ giữa chúng nên phản ánh các chức năng thực tế.
- Mỗi use-case cần được xử lý như 1 artifact riêng biệt, do đó không nên chọn use-case quá lớn hay quá nhỏ.
- Tránh chia nhỏ use-case.

## Ví dụ - Hệ thống ATM

---

Hệ thống ATM cho các dịch vụ sau:

1. Phân phát tiền cho người có thẻ tín dụng (visa hoặc thẻ tín dụng của ngân hàng) nhờ vào đầu đọc thẻ từ và một máy phân phát tiền
2. Xem số dư, nạp tiền vào tài khoản bằng tiền mặt hoặc bằng séc đối với các khách hàng của NH có thẻ tín dụng của NH.
3. Tất cả các giao dịch được bảo mật
4. Thỉnh thoảng cần nạp lại máy ATM,...

## Ví dụ - Hệ thống ATM

---

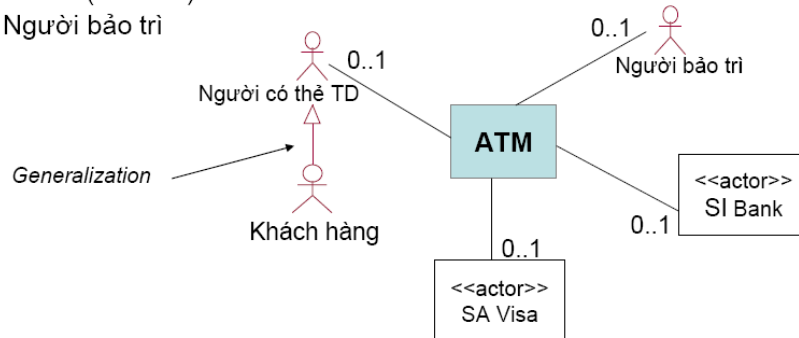
**Các bước thực hiện:**

1. Xác định các actor
2. Xác định các use case
3. Xây dựng use case diagram
4. Mô tả bằng ngôn ngữ tự nhiên các use case
5. Hoàn thành việc mô tả các use case
6. Tổ chức và cấu trúc lại các use case

# Ví dụ - Hệ thống ATM

## Bước 1 - Xác định các actor

1. Người có thẻ tín dụng
2. Khách hàng của NH
3. Hệ thống xác nhận thẻ VISA (SA Visa) và hệ thống thông tin NH (SI bank)
4. Người bảo trì



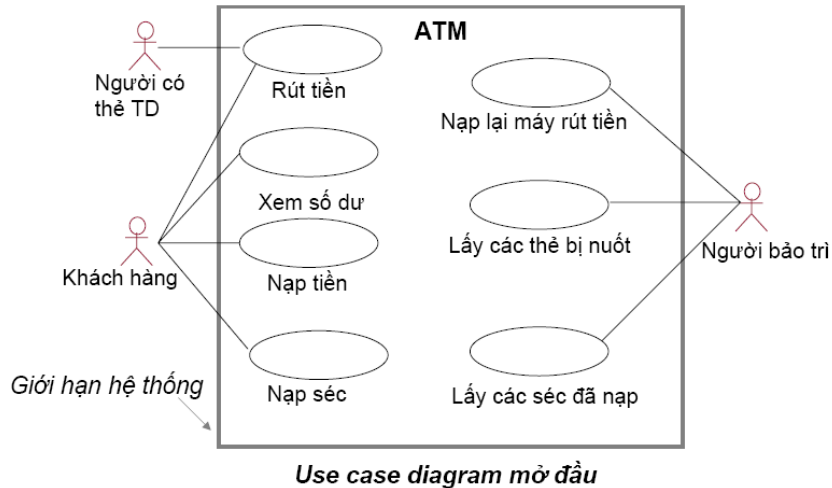
# Ví dụ - Hệ thống ATM

## Bước 2 - Xác định các use case

- 1. Người có thẻ tín dụng
  - Rút tiền
- 2. Khách hàng của NH
  - Rút tiền
  - Xem số dư một hoặc nhiều lần
  - Nạp tiền vào bằng tiền mặt
  - Nạp tiền bằng séc
- 3. Người bảo trì
  - Nạp lại máy ATM
  - Lấy các thẻ bị nuốt
  - Lấy các séc đã được nạp vào
- 4. SA VISA
  - Không có
- 5. SI Bank
  - Không có

## Ví dụ - Hệ thống ATM

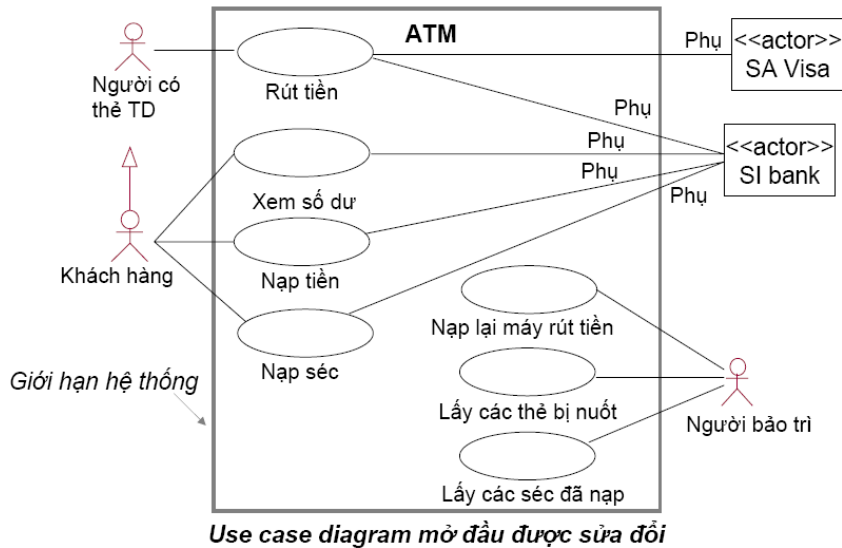
### • Bước 3 - Xây dựng use case diagram



4 - 31

Khoa CNTT&TT – BM. Công Nghệ Phần Mềm  
Trương Minh Thái - thai.truongminh@gmail.com

## Ví dụ - Hệ thống ATM



4 - 32

Khoa CNTT&TT – BM. Công Nghệ Phần Mềm  
Trương Minh Thái - thai.truongminh@gmail.com



## Ví dụ - Hệ thống ATM

- **Bước 4 - Mô tả các use case**

### Rút tiền bằng thẻ visa

#### 1. Tóm tắt định danh

- a. **Tiêu đề:** Rút tiền với thẻ visa
- b. **Tóm tắt:** use case này cho phép một người có thẻ visa rút tiền, không phải là khách hàng của NH, nếu số tiền hàng tuần còn cho phép.
- c. **Actor:** người có thẻ TD visa (chính), SA visa (phụ)
- d. **Ngày tạo :** 17/07/04
- e. **Ngày cập nhật :** 01/09/04
- f. **Version :** 1.0
- g. **Chịu trách nhiệm:** ptndiem

## Ví dụ - Hệ thống ATM

### 2. Mô tả scenario

- a. **Điều kiện tiên quyết:**
  - Có tiền trong máy ATM
  - Không còn thẻ nào trong đầu đọc thẻ từ
- b. **Scenario thường:**
  1. Người có thẻ visa đưa thẻ vào đầu đọc thẻ từ của máy ATM
  2. Hệ thống ATM kiểm tra rằng thẻ đưa vào là thẻ visa
  3. Hệ thống ATM yêu cầu người có thẻ visa nhập vào số bí mật
  4. Người có thẻ visa nhập vào số bí mật
  5. Hệ thống ATM kiểm tra số bí mật nhập vào với số bí mật được mã hóa trên thẻ.
  6. Hệ thống ATM yêu cầu sự xác nhận thẻ ở hệ thống xác nhận VISA
  7. SA Visa đồng ý và cho biết số tiền hàng tuần
  8. Hệ thống ATM yêu cầu người có thẻ visa nhập vào số tiền mong muốn
  9. Người có thẻ visa nhập vào số tiền mong muốn
  10. Hệ thống ATM kiểm tra số tiền đã yêu cầu với số tiền được phép rút hàng tuần
  11. Hệ thống ATM hỏi người có thẻ visa muốn lấy biên lai rút tiền không

## Ví dụ - Hệ thống ATM

---

12. Người có thẻ visa yêu cầu biên lai rút tiền
13. Hệ thống ATM trả lại thẻ TD Visa cho người có thẻ visa
14. Người có thẻ visa lấy lại thẻ TD visa
15. Hệ thống ATM phân phát tiền và biên lai rút tiền
16. Người có thẻ visa nhận tiền và biên lai rút tiền

### c. Các alternate scenario

#### A1- Mã số bí mật sai tạm thời

Chuỗi A1 bắt đầu ở bước 5 của scenario thường

6. Hệ thống ATM chỉ cho khách hàng rằng mã số bí mật sai lần 1 hoặc 2
  7. Hệ thống ATM ghi lại sự thất bại lên thẻ TD
- Trở về bước 3 của scenario thường

#### A2- Số tiền yêu cầu vượt quá số tiền cho phép hàng tuần

Chuỗi A2 bắt đầu ở bước 10 của scenario thường

11. Hệ thống GAB chỉ cho khách hàng số tiền yêu cầu đã vượt quá số tiền cho phép hàng tuần
- Trở về bước 3 của scenario thường

## Ví dụ - Hệ thống ATM

---

#### A3- Khách hàng không yêu cầu biên lai rút tiền

Chuỗi A3 bắt đầu ở bước 11 của scenario thường

12. Người có thẻ visa không yêu cầu biên lai rút tiền
13. Hệ thống ATM trả lại thẻ cho người có thẻ TD visa
14. Người có thẻ visa lấy lại thẻ của anh ta
15. Hệ thống ATM phân phát tiền
16. Người có thẻ visa nhận tiền

### d. Các scenario lỗi

#### E1- thẻ tín dụng không hợp lệ

Chuỗi E1 bắt đầu ở bước 2 của scenario thường

3. Hệ thống ATM chỉ cho người có thẻ visa biết rằng thẻ visa không hợp lệ, tịch thu thẻ; use case kết thúc

#### E2- Mã số bí mật chắc chắn sai

Chuỗi E2 bắt đầu ở bước 5 của scenario thường

6. Hệ thống ATM chỉ cho khách hàng rằng mã số bí mật sai lần 3
7. Hệ thống ATM tịch thu thẻ
8. SA Visa biết được tình hình; use case kết thúc thất bại

## Ví dụ - Hệ thống ATM

### *E3- út tiền không được phép*

Chuỗi E3 bắt đầu ở bước 6 của scenario thường

7. Hệ thống SA visa cấm việc rút tiền
8. Hệ thống ATM trả lại thẻ; use case kết thúc thất bại

### *E4- Không trả lại thẻ*

Chuỗi E4 bắt đầu ở bước 13 của scenario thường

14. Vào đầu giây 15, hệ thống ATM nuốt thẻ
15. SA Visa được thông báo về tình hình; use case kết thúc thất bại

### *E5- Không phân phát tiền*

Chuỗi E5 bắt đầu ở bước 15 của scenario thường

14. Vào đầu giây 30, hệ thống ATM lấy lại tiền
15. SA Visa được thông báo về tình hình; use case kết thúc thất bại

### **e. Điều kiện theo sau:**

Trong quỹ của ATM, số tiền còn lại ít hơn khi bắt đầu use case (số tiền mất đi chính bằng số tiền đã được rút)

## Ví dụ - Hệ thống ATM

### **3. Yêu cầu về giao diện người máy**

- Một đầu đọc thẻ từ để đọc thẻ TD, ngân hàng
- Một bàn phím số, chữ và các phím chức năng như Valid, Cancel...
- Một màn hình hiển thị các thông báo của hệ thống ATM
- Các phím quanh màn hình để chọn các chức năng như số tiền rút, xem số dư,...
- Một bộ phận phân phát tiền
- Một bộ phận phân phát biên lai

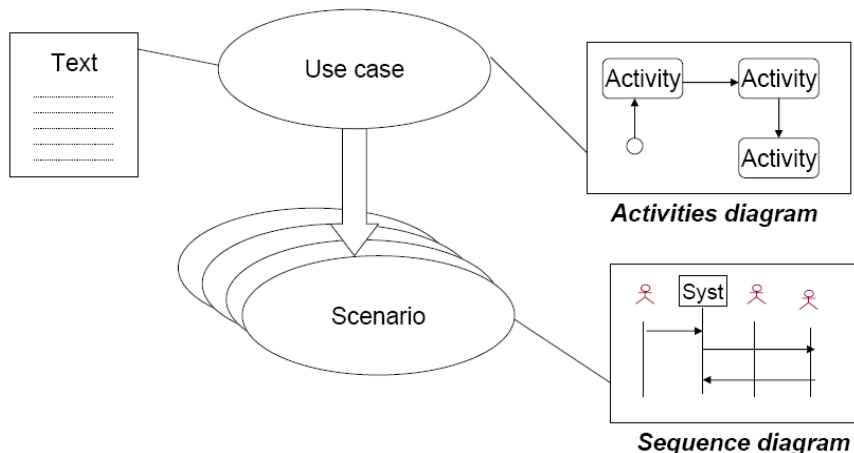
## Ví dụ - Hệ thống ATM

### 4. Các ràng buộc không thuộc chức năng

Ràng buộc	Mô tả
Thời gian đáp ứng	Giao diện của ATM phải hoạt động lại trong tối đa 2". Một giao dịch rút tiền bình thường xảy ra ít nhất 2'
Cạnh tranh	Không áp dụng vì đây là hệ thống một người dùng
Tính sẵn có	Hệ thống hoạt động 7/7 ngày, 24/24 giờ. Thao tác bảo trì không quá 1h/tuần. Việc thiếu giấy in biên lai không cản trở việc rút tiền
Nguyên vẹn	Giao diện ATM phải thật vững chắc để ngăn chặn sự phá hoại

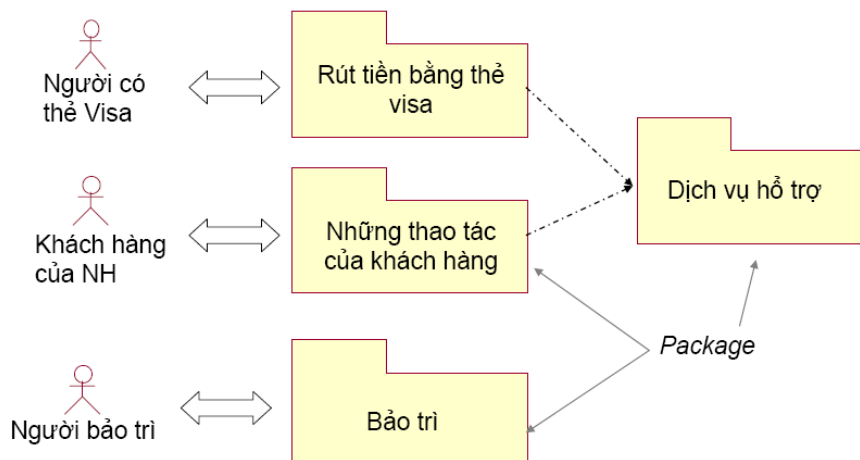
## Ví dụ - Hệ thống ATM

### • Bước 5 - Hoàn thành việc mô tả các use case



## Ví dụ - Hệ thống ATM

### • Bước 6 - Tổ chức và cấu trúc lại các use case

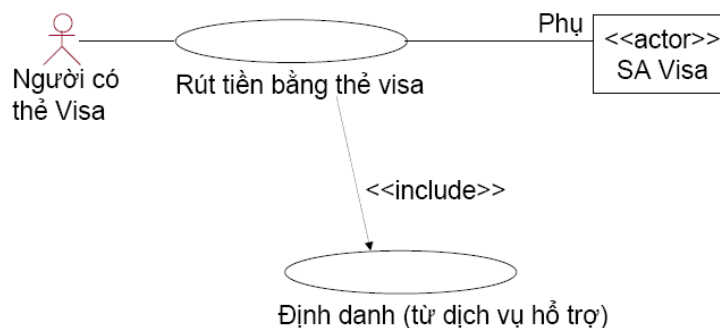


4 - 41

Khoa CNTT&TT – BM. Công Nghệ Phần Mềm  
Trương Minh Thái - thai.truongminh@gmail.com

## Ví dụ - Hệ thống ATM

### Bước 6 - Tổ chức và cấu trúc lại các use case



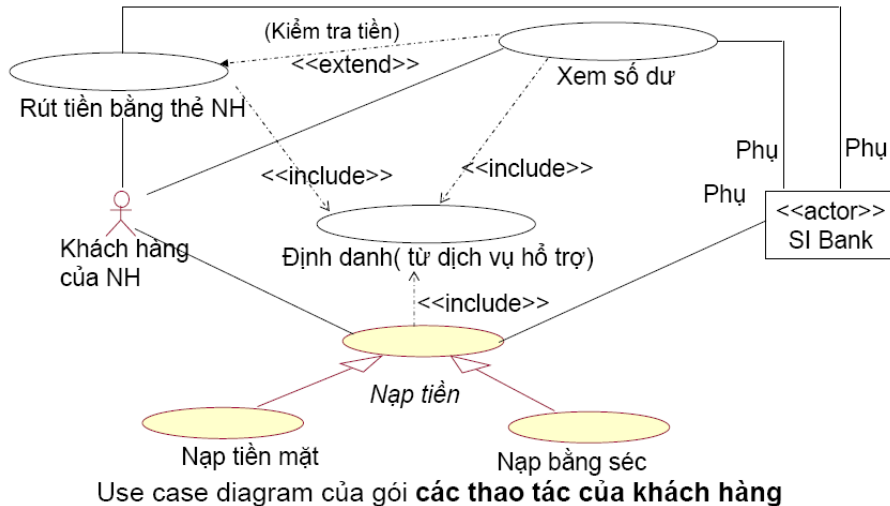
Use case diagram của gói **Rút tiền bằng thẻ visa**

4 - 42

Khoa CNTT&TT – BM. Công Nghệ Phần Mềm  
Trương Minh Thái - thai.truongminh@gmail.com

## Ví dụ - Hệ thống ATM

### Bước 6 - Tổ chức và cấu trúc lại các use case

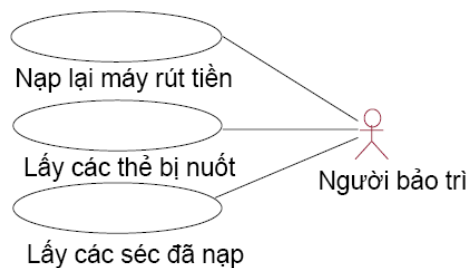


4 - 43

Khoa CNTT&TT – BM. Công Nghệ Phần Mềm  
Trương Minh Thái - thai.truongminh@gmail.com

## Ví dụ - Hệ thống ATM

### Bước 6 - Tổ chức và cấu trúc lại các use case



Use case diagram của gói **các thao tác bảo trì**

4 - 44

Khoa CNTT&TT – BM. Công Nghệ Phần Mềm  
Trương Minh Thái - thai.truongminh@gmail.com