

Unified Modeling Language (UML)

Nội dung

| | | |
|-----|------------------------------------|---|
| 1 | UML là gì? | 2 |
| 2 | Use case diagram..... | 2 |
| 3 | Class diagram | 3 |
| 4 | Sequence diagram..... | 4 |
| 5 | Activity diagram..... | 5 |
| 6 | Một số công cụ UML | 7 |
| 7 | Bài tập..... | 8 |
| 7.1 | Hệ thống điều khiển thang máy..... | 8 |
| 7.2 | Hệ thống quản lý máy ATM..... | 9 |

1 UML là gì?

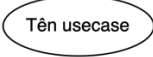
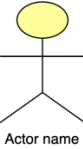
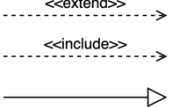
UML là một *ngôn ngữ mô hình hóa* thống nhất dùng để *trực quan hóa* (visualizing), *đặc tả* (specifying) và *tài liệu hóa* các cấu phần (artifacts) của một hệ thống phần mềm. Đây là một ngôn ngữ “đồ hình”, sử dụng một tập các *ký hiệu đồ họa* để mô tả hệ thống. UML bao gồm một tập *các khái niệm*, các *ký hiệu*, các *biểu đồ* và *hướng dẫn* sử dụng. Mục đích chính của UML là giúp việc mô tả hệ thống được *nhất quán*, giảm thiểu lỗi xảy ra. Các mô hình UML có thể được sử dụng trong liên lạc, trao đổi bên trong nội bộ tổ chức hoặc với các tổ chức bên ngoài.

UML bao gồm các loại biểu đồ: biểu đồ trường hợp sử dụng (use case diagram), biểu đồ lớp (class diagram), biểu đồ tuần tự (sequence diagram), biểu đồ hoạt động (activity diagram), biểu đồ giao tiếp (communication diagram), biểu đồ trạng thái (state machine diagram), biểu đồ bao quát tương tác (interaction overview diagram), biểu đồ thời khắc (timing diagram), biểu đồ thành phần (component diagram), biểu đồ gói (package diagram), biểu đồ triển khai (deployment diagram), biểu đồ cấu trúc phức hợp (composite structure diagram), biểu đồ gói mở rộng (profile package).

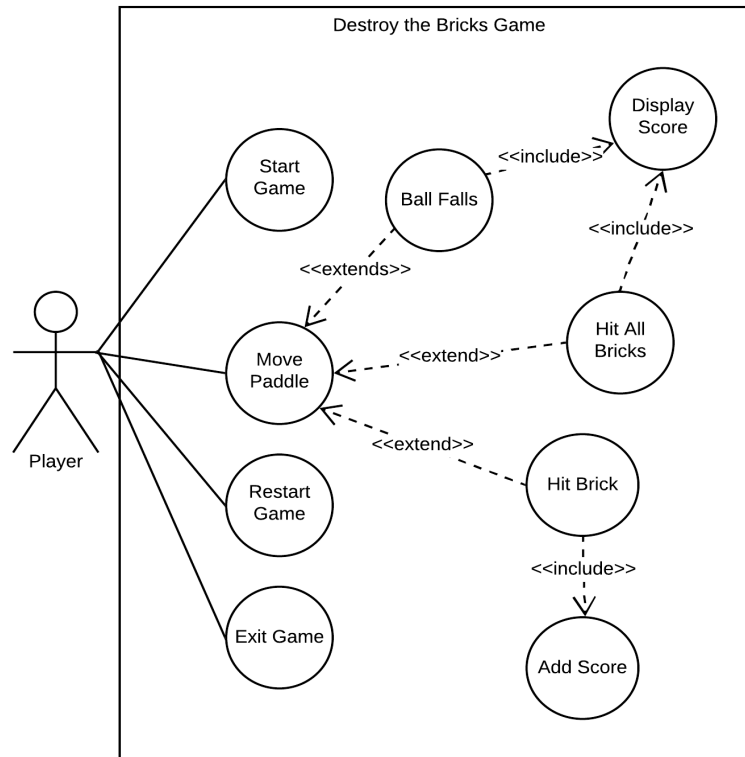
2 Use case diagram

Use case diagram được dùng để mô tả các chức năng của hệ thống. Nó bao gồm một tập các tác nhân (actor), các trường hợp sử dụng (use case) và các mối quan hệ (relationship) giữa các trường hợp sử dụng. Một tác nhân có thể là một con người hay một hệ thống khác tác động tới hệ thống. Use case diagram có thể được mô tả ở nhiều mức độ tổng quát – chi tiết khác nhau. Use case diagram có thể được sử dụng để mô tả chức năng của hệ thống và kèm theo các kịch bản (scenario) để mô tả chi tiết cho từng use case trong diagram.

Các thành phần và ký hiệu của use case diagram:

| STT | Thành phần | Ý nghĩa | Ký hiệu |
|-----|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Use case | Thể hiện cho 1 chức năng của hệ thống. |  |
| 2. | Tác nhân (actor) | Thể hiện cho 1 đối tượng (người dùng) bên ngoài hệ thống, có tương tác (sử dụng) các use case. |  |
| 3. | Quan hệ | Thể hiện mối quan hệ giữa các use case như: extend, include, generalization... |  |

Một ví dụ về use case diagram:



3 Class diagram

Một lớp là một tập hợp các đối tượng có cùng đặc điểm, bao gồm các thuộc tính (properties/attributes) và phương thức (methods). Biểu đồ lớp cho phép biểu diễn hệ thống dưới góc nhìn tĩnh theo cách tiếp cận hướng đối tượng. Nó chỉ ra các lớp trong hệ thống và các mối quan hệ giữa chúng. Sơ đồ này chủ yếu hỗ trợ cho các yêu cầu chức năng của hệ thống.

Các thành phần và ký hiệu của class diagram:

| STT | Thành phần | Ý nghĩa | Ký hiệu |
|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. | Lớp | Thể hiện cho 1 lớp trong hệ thống: <ul style="list-style-type: none"> Thuộc tính: [phạm vi truy cập] <tên thuộc tính>: <kiểu dữ liệu>; Phương thức: [phạm vi truy cập] <kiểu DL trả về> <tên phương thức>([đối số]); | |
| 2. | Liên kết | Mô tả mối quan hệ giữa các lớp: | |

| | | | |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Liên kết: mối quan hệ ngữ nghĩa giữa hai hay nhiều lớp. • Kế thừa: quan hệ “là-một-loại” giữa hai lớp. • Kết hợp: quan hệ “bộ phận – tổng thể”. • Hợp thành: quan hệ “bộ phận – tổng thể” mạnh. | <pre> classDiagram class ConNguoi { + ... } class GiangVien { + ... } class SinhVien { + ... } class Student { + ... } class Schedule { + ... } class University { + ... } class Faculty { + ... } ConNguoi < -- GiangVien ConNguoi < -- SinhVien Student *-- Schedule University *-- Faculty </pre> <p>(không có Student thì Schedule cũng tồn tại)</p> <p>(không có University thì Faculty không tồn tại)</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4 Sequence diagram

Sequence diagram (biểu đồ tuần tự) là một biểu đồ tương tác (interaction diagram) nhấn mạnh thứ tự thời gian của các thông điệp. Nó mô tả một tập hợp các tác nhân (actor), đối tượng (object), vòng đời (lifetime) của các tác nhân và đối tượng, và các thông điệp được gửi, nhận bởi các tác nhân hay đối tượng đó và trình tự thời gian giữa những thông điệp. Về mặt đồ họa, sequence diagram là một bảng thể hiện các tác nhân và đối tượng được sắp xếp dọc theo trục X, và các thông điệp được sắp xếp theo thời gian tăng dần dọc theo trục Y (trình tự thời gian).

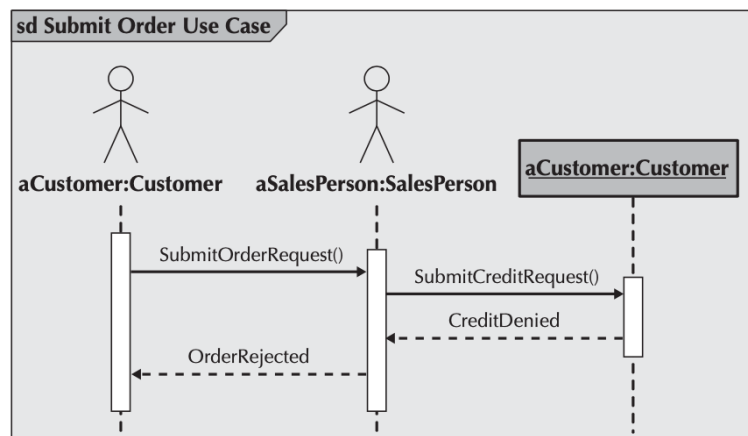
Một sequence diagram có thể ở mức độ tổng quát (generic), mô tả các scenarios có thể có của một use case hoặc ở mức độ chi tiết, chỉ mô tả 1 scenario của 1 use case.

Các thành phần và ký hiệu của sequene diagram:

| STT | Thành phần | Ý nghĩa | Ký hiệu |
|-----|------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1. | Actor | Là một người, hay 1 hệ thống bên ngoài có liên quan đến hệ thống | anActor |
| 2. | Object | Một đối tượng trong hệ thống | |
| 3. | Lifetime | Vòng đời của 1 đối tượng hay tác nhân | |
| 4. | Execution | Sự thực thi của một đối tượng: đối tượng nhận hoặc gửi thông điệp | |

| | | | |
|----|-----------------|----------------------------------------------------------------|--|
| 5. | Message | Một thông tin được truyền từ đối tượng này sang đối tượng khác | |
| 6. | Guard Condition | Điều kiện để gửi thông điệp | |
| 7. | Frame | Mô tả ngữ cảnh của 1 sequence diagram | |

Ví dụ:



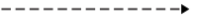



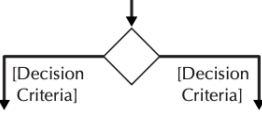
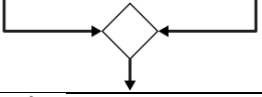


(Nguồn: *Systems Analysis & Design – An Object-Oriented Approach with UML*)

5 Activity diagram

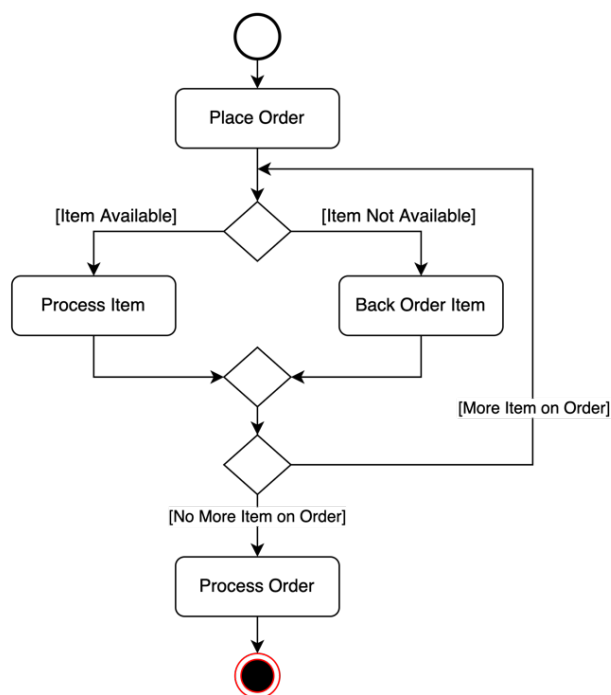
Activity diagram được sử dụng để mô hình hóa các hành vi trong một quy trình kinh doanh độc lập với các đối tượng. Biểu đồ này có thể dùng để mô hình các quy trình từ mức độ tổng quát (high-level) của nhiều use cases cho đến chi tiết của một use case nào đó.

Các thành phần của activity diagram:

| STT | Thành phần | Ý nghĩa | Ký hiệu |
|-----|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. | Action | Là một hoạt động đơn giản, không thể phân rã được nữa | |
| 2. | Activity | Là một tập các hoạt động | |
| 3. | Object | Là một đối tượng, được kết nối đến một tập các luồng đối tượng (object flows) | |
| 4. | Control flow | Mô tả trình tự của các thực thi | |

| | | | |
|-----|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | Object flow | Mô tả một luồng của một đối tượng từ 1 action/activity đến một action/activity khác |  |
| 6. | Initial node | Mô tả điểm bắt đầu của một tập các actions/activities |  |
| 7. | Final activity node | Mô tả điểm kết thúc của tất cả các control flows và object flow |  |
| 8. | Final flow node | Mô tả điểm kết thúc của 1 control hoặc object flow |  |
| 9. | Decision node | Mô tả điều kiện để quyết định một nhánh nào trong diagram sẽ được chọn để thực thi |  |
| 10. | Merge node | Hợp nhất các nhánh điều kiện |  |
| 11. | Fork node | Dùng để chia tách 1 action hoặc activity flow thành các flow được thực hiện song song nhau |  |
| 12. | Join node | Hợp nhất các flow song song |  |

Ví dụ:



Như vậy, sequence diagram chỉ đơn giản là mô tả *sự tương tác giữa các đối tượng* (interactions between objects) theo trình tự thời gian thông qua việc gửi một *chuỗi các thông điệp* cho nhau (sequence of messages). Còn activity diagram thì về cơ bản là một flowchart mô tả *luồng hoạt động* (flow of activities), hay *chuỗi hoạt động* (sequence of actions) của các đối tượng hay use cases.

6 Một số công cụ UML

| STT | Công cụ | Đặc điểm chính |
|-----|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | DrawIO | <ul style="list-style-type: none">▪ Free, online + offline supported.▪ Link: https://www.draw.io/▪ Templates are present in software design itself. |
| 2 | StarUML | <ul style="list-style-type: none">▪ Free + paid, cross platforms (MacOS, Windows, and Linux).▪ Download link: http://staruml.io/▪ Allows you to create Object, Use case, Deployment, Sequence, Communication, Activity, and profile Diagram.▪ Support third-party extensions.▪ No limit for using this commercial software for evaluation. |
| 3 | Modelio | <ul style="list-style-type: none">▪ Free, cross platform.▪ Download link: https://www.modelio.org/▪ Combines BPMN support and UML support.▪ One of the best free UML tools that provides support for a wide range of models and diagrams▪ Offers an XMI import/export feature that enables you to exchange UML2 models between various tools. |
| 4 | Visual Paradigm | <ul style="list-style-type: none">▪ Free trial, online + offline tools.▪ Link: https://www.visual-paradigm.com/▪ Tailored for engine software projects.▪ Offers support for BPMN, UML, ERD, DFD, SysML.▪ Offers a complete tool like for process analysis, system design, database design, code engineering, etc. |

7 Bài tập

7.1 Hệ thống điều khiển thang máy

Cho một **hệ thống điều khiển thang máy** với các yêu cầu chức năng được mô tả như sau:

- Hệ thống cho phép người sử dụng gọi thang máy và chọn tầng.
- Khi người dùng **Gọi thang máy** bằng cách nhấn nút bên ngoài thang máy, hệ thống điều khiển trung tâm sẽ:
 - Điều khiển đèn của nút gọi thang máy sẽ sáng lên.
 - Di chuyển thang máy đến tầng của người đang gọi thang máy.
 - Mở cửa thang máy khi thang đã di chuyển đến tầng của người đang gọi thang máy.
- Khi người dùng **Chọn tầng** cần đến, hệ thống điều khiển trung tâm sẽ:
 - Điều khiển đèn của nút nhấn tương ứng với tầng cần đến sáng lên
 - Đóng cửa thang máy lại
 - Di chuyển thang máy đến tầng được chỉ định
 - Mở cửa thang máy khi đã đến tầng đích

1. Vẽ use case diagram cho hệ thống điều khiển thang máy trên.
2. Mô tả use case “Chọn tầng” với các thông tin sau:
 - Tên use case
 - Các actors có liên quan
 - Mô tả use case
 - Pre-condition
 - Luồng sự kiện
 - Post-condition
3. Tạo class diagram của hệ thống.
4. Tạo sequence diagram và activity diagram cho use case “Chọn tầng” dựa trên mô tả cho use case này như sau:
 - Người dùng nhấn nút chọn tầng đích bên trong thang máy (Internal Button).
 - Nút chọn tầng bên trong thang máy sẽ gửi tín hiệu đến hệ thống điều khiển trung tâm (Central Control System) để chọn hướng của thang máy (lên/xuống).

- Hệ thống trung tâm thay đổi trạng thái của thang máy sang chế độ bận (busy).
- Hệ thống trung tâm điều khiển bật đèn của nút chọn tầng.
- Hệ thống trung tâm điều khiển đóng cửa của thang máy.
- Hệ thống điều khiển trung tâm điều khiển thang máy di chuyển.
- Thang máy gửi số tầng hiện tại đến cho bộ điều khiển trung tâm.
- Khi đã đến tầng đích thì hệ thống điều khiển trung tâm sẽ điều khiển dừng thang máy và điều khiển mở cửa thang máy.
- Sau khi người sử dụng thang máy ra khỏi thang máy thì bộ điều khiển trung tâm sẽ điều khiển tắt đèn thang máy và chuyển sang chế độ rảnh (idle).

7.2 Hệ thống quản lý máy ATM

Trong bài tập này, ta sẽ xây dựng một hệ thống quản lý máy ATM đơn giản, với các dịch vụ như sau:

- Rút tiền: khách hàng có thể rút tiền từ máy ATM nếu họ có thẻ ATM.
- Kiểm tra số dư: tương tự, khách hàng có thể kiểm tra số dư tại máy ATM.
- Chuyển khoản: khách hàng có thể chuyển tiền cho các tài khoản khác.
- Nhân viên của ngân hàng sẽ đến nạp tiền cho máy khi số tiền còn lại trong máy còn lại đến 1 ngưỡng nào đó.
- v.v.

Từ các mô tả sơ lược như trên, hãy thực hiện các công việc sau:

- Xác định các tác nhân (actor) của hệ thống.
- Xác định các use cases.
- Xây dựng use case diagram cho hệ thống.
- Viết các mô tả cho các use cases.
- Xây dựng sequence và activity diagram cho một số scenarios trong các use cases (VD: rút tiền, chuyển khoản).