

Chương 4. Phân tích cấu trúc

Nguyễn Hồng Hạnh, MSc
Bộ môn Công nghệ Phần mềm
Khoa Công nghệ Thông tin – ĐHXD Hà Nội
Email: hanhnh@huce.edu.vn

1

1

Nội dung trình bày

1. Mục đích phân tích cấu trúc hệ thống
2. Một số khái niệm cơ bản
 - 2.1 Định nghĩa Class và Object
 - 2.2 Định nghĩa biểu đồ lớp (Class diagram)
3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp
 - 3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp
 - 3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp
4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp
5. Bài tập thực hành



2

2

Nội dung trình bày

1. Mục đích phân tích cấu trúc hệ thống

2. Một số khái niệm cơ bản

2.1 Định nghĩa Class và Object

2.2 Định nghĩa biểu đồ lớp (Class diagram)

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp

3.2 Mối quan hệ giữa các lớp

4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

5. Bài tập thực hành



3

3

1. Mục đích phân tích cấu trúc

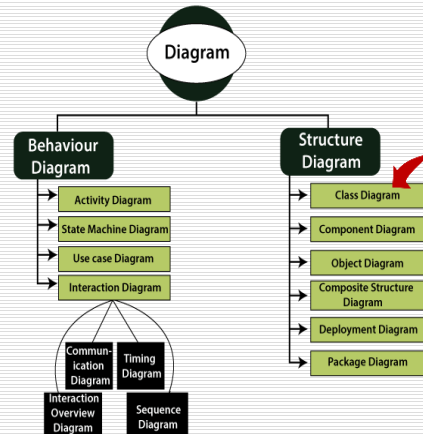
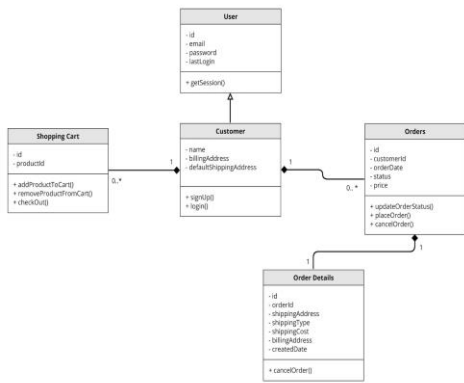
- Sơ bộ phát hiện các lớp chính – *cấu trúc thành phần của hệ thống.*
- Sơ bộ nắm được các mối liên quan giữa các lớp chính – *mối quan hệ giữa các thành phần tạo nên hệ thống.*
- Nắm được *cấu trúc tĩnh* tổng thể của hệ thống nhờ việc xây dựng **Class Diagram** (biểu đồ lớp) tương tự bản vẽ mặt bằng thi công trong xây dựng



4

4

Class Diagram

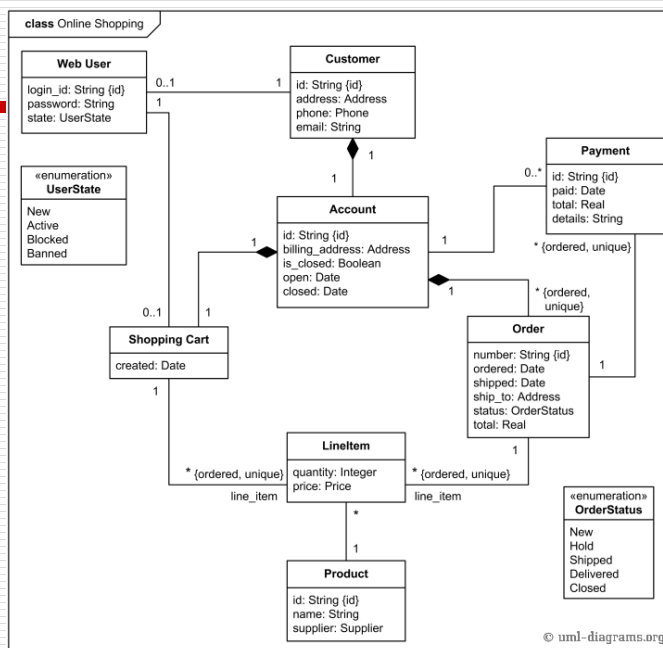


5

5

Class Diagram

Ví dụ hình ảnh về biểu đồ lớp



© uml-diagrams.org



6

6

Nội dung trình bày

1. Mục đích phân tích cấu trúc hệ thống

2. Một số khái niệm cơ bản

2.1 Định nghĩa Class và Object

2.2 Định nghĩa biểu đồ lớp (Class diagram)

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp

3.2 Mối quan hệ giữa các lớp

4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

5. Bài tập thực hành



7

7

Nội dung trình bày

1. Mục đích phân tích cấu trúc hệ thống

2. Một số khái niệm cơ bản

2.1 Định nghĩa Class và Object

2.2 Định nghĩa biểu đồ lớp (Class diagram)

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp

3.2 Mối quan hệ giữa các lớp

4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

5. Bài tập thực hành

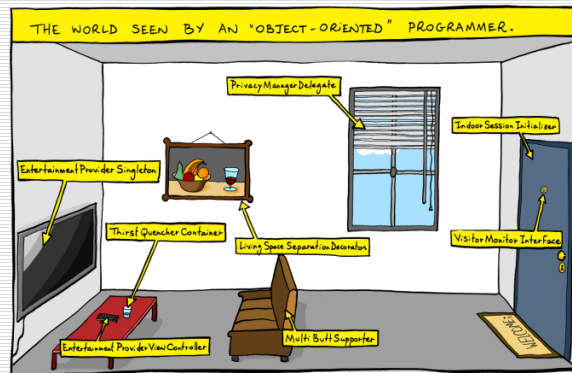


8

8

2.1. Định nghĩa đối tượng và lớp

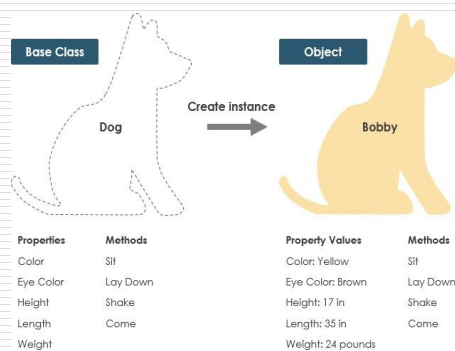
- ❑ **Đối tượng** là một thứ tồn tại độc lập, phân biệt được trong thế giới thực (có thể là thực thể vật lý hoặc khái niệm) mà ta đang quan tâm xem xét do nó có liên quan đến hệ thống ta muốn nghiên cứu



9

2.1. Định nghĩa đối tượng và lớp

- **Lớp** là một mô tả của một tập hợp các đối tượng cùng có chung các thuộc tính, các thao tác, các mối liên quan, các ràng buộc và ngữ nghĩa.
- **Lớp** là một **kiểu**, và mỗi **đối tượng** thuộc lớp là một **thể hiện** (instance) của lớp.
- Lớp là khái niệm tổng quát, nó cho ta mẫu về đối tượng.



10

Nội dung trình bày

1. Mục đích phân tích cấu trúc hệ thống
2. Một số khái niệm cơ bản
 - 2.1 Định nghĩa Class và Object
 - 2.2 Định nghĩa biểu đồ lớp (Class diagram)
3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp
 - 3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp
 - 3.2 Mối quan hệ giữa các lớp
4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp
5. Bài tập thực hành



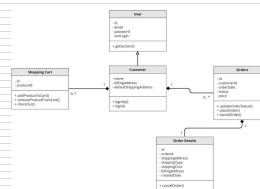
11

11

2.2. Định nghĩa biểu đồ lớp

Biểu đồ Lớp (Class Diagram) là một mô tả dạng ký hiệu đồ họa được sử dụng để xây dựng và trực quan hóa phần mềm hướng đối tượng. Biểu đồ lớp sẽ mô tả cấu trúc của một hệ thống bằng cách biểu thị các thành phần của hệ thống bao gồm:

- *Các lớp*
- *Các thuộc tính của các lớp*
- *Các thao tác/ các phương thức*
- *Và mối liên quan giữa các đối tượng/ lớp*



Biểu đồ lớp không chỉ được sử dụng để trực quan hóa, mô tả và tài liệu hóa các khía cạnh khác nhau của hệ thống mà còn để xây dựng mã thực thi của ứng dụng phần mềm

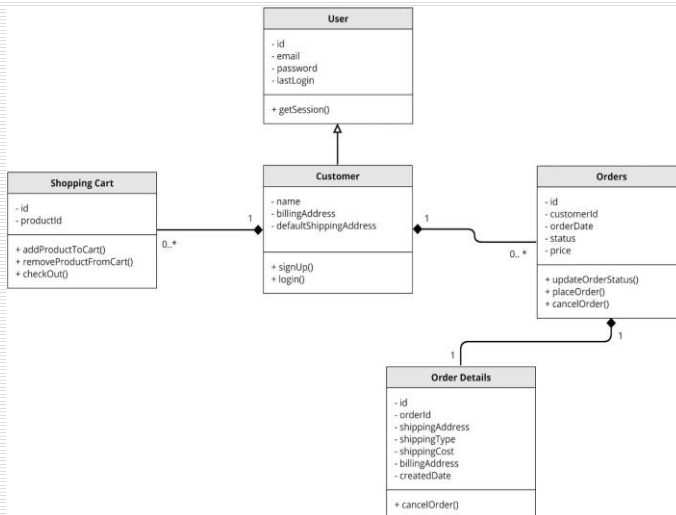


12

12

Class Diagram

Ví dụ hình ảnh về biểu đồ lớp

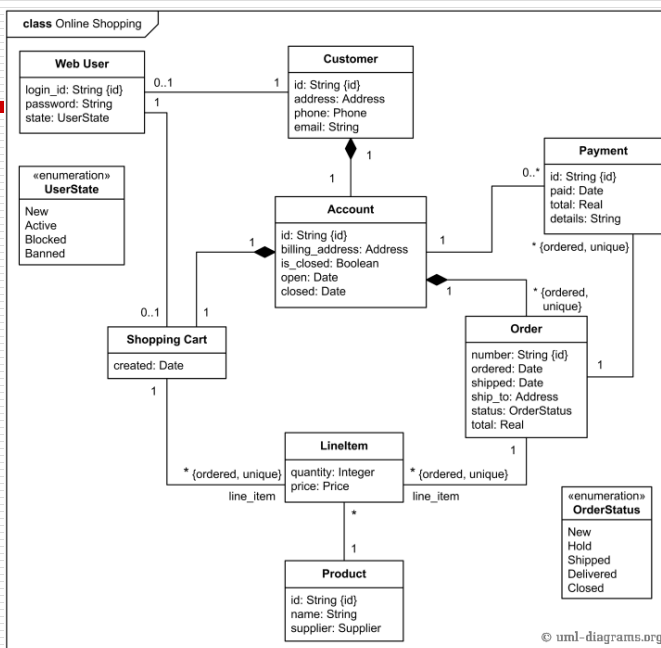


13

13

Class Diagram

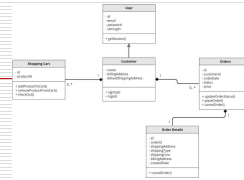
Ví dụ hình ảnh về biểu đồ lớp



14

14

2.2. Định nghĩa biểu đồ lớp



Biểu đồ Lớp dùng để làm gì?

- Mô tả góc nhìn thiết kế tĩnh của hệ thống
- Chỉ ra sự cộng tác giữa các thành phần hệ thống ở góc nhìn tĩnh, nó là cái nền (cái nâng đỡ) cho các hoạt động chức năng của hệ thống
- Hiện nay việc xây dựng các phần mềm chủ yếu sử dụng ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng. Biểu đồ lớp là biểu đồ duy nhất có thể ánh xạ trực tiếp sang ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng do đó tại thời điểm xây dựng hệ thống, biểu đồ UML này là biểu đồ được cộng đồng lập trình viên vận dụng phổ biến nhất.



15

15

Nội dung trình bày

1. Mục đích phân tích cấu trúc hệ thống
2. Một số khái niệm cơ bản
 - 2.1 Định nghĩa Class và Object
 - 2.2 Định nghĩa biểu đồ lớp (Class diagram)
3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp
 - 3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp
 - 3.2 Mối quan hệ giữa các lớp
4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp
5. Bài tập thực hành

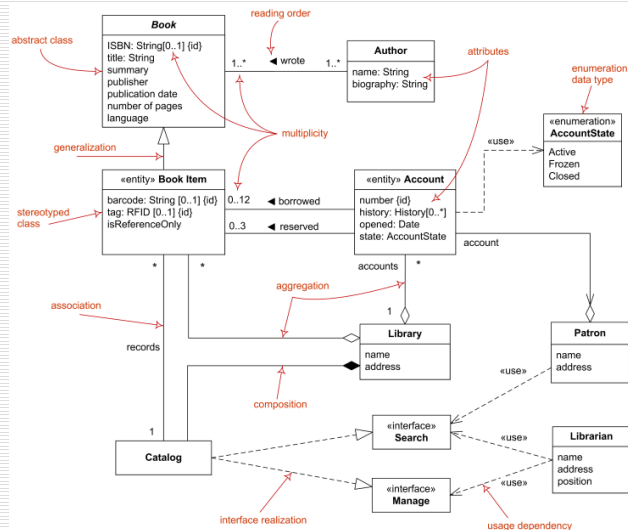


16

16

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

Biểu đồ lớp



17

17

Nội dung trình bày

1. Mục đích phân tích cấu trúc hệ thống
2. Một số khái niệm cơ bản
 - 2.1 Định nghĩa Class và Object
 - 2.2 Định nghĩa biểu đồ lớp (Class diagram)
3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

- 3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp
 - 3.2 Mối quan hệ giữa các lớp
4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp
5. Bài tập thực hành



18

18

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp

Cách biểu diễn

| |
|------------|
| Lớp |
| thuộc tính |
| thao tác |

| |
|-----|
| Lớp |
| |
| |

| |
|-----|
| Lớp |
|-----|

3 phần chính :

1. Upper Section

2. Middle Section

3. Lower Section

| |
|------------|
| ClassName |
| attributes |
| methods |

| | |
|--|--------------|
| Circle | ← Class Name |
| - x-coord - y-coord # radius | ← Attributes |
| + findArea() + findCircumference() + scale() | ← Operations |



19

19

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp

1. Upper Section: **Tên lớp**

- ✓ Viết hoa chữ cái đầu tiên của tên lớp
- ✓ Tên lớp luôn được đặt ở chính giữa ô
- ✓ Luôn phải được viết in đậm

| |
|------------|
| ClassName |
| attributes |
| methods |

2. Middle Section

3. Lower Section



20

20

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp

1. Upper Section

2. Middle Section: **Các thuộc tính của lớp**, với các đặc điểm sau:

- ✓ Mỗi thuộc tính đều được đặt bằng một tên có nghĩa mô tả cho đặc điểm của lớp
- ✓ Phạm vi truy cập (visibility) : cho biết thuộc tính đó được thấy và dùng từ các lớp khác như thế nào
- ✓ Mỗi một thuộc tính đều gắn với một phạm vi truy cập của riêng nó gồm một trong số các loại sau:

public (+) | private (-) | protected (#) | và package (~)

| ClassName |
|------------|
| attributes |
| methods |

| | |
|--|--------------|
| Circle | ← Class Name |
| - x-coord - y-coord # radius | ← Attributes |
| + findArea() + findCircumference() + scale() | ← Operations |

3. Lower Section



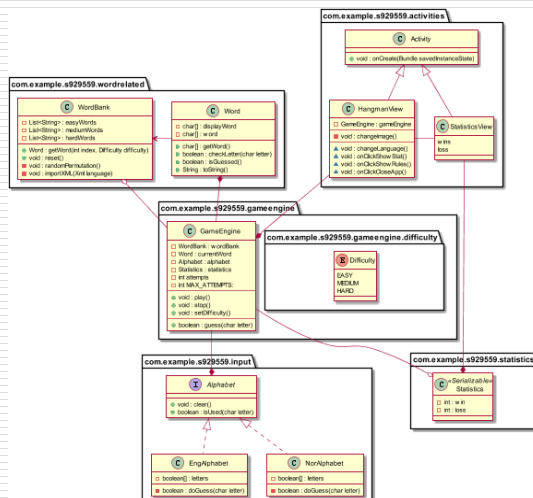
21

21

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

Class Diagram

Example - Package



22

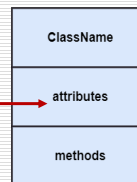
3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp

1. Upper Section

2. Middle Section: **Các thuộc tính của lớp**, với các đặc điểm sau:

| * xCanBeSeenBy Modifier of x \ | this class nonsubbed | any class in same package | this subclass in another package | any class |
|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|--|--------------|
| public | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| protected | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| package-private (no modifier) | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| private | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |



3. Lower Section



23

23

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp

1. Upper Section

2. Middle Section

3. Lower Section: Thao tác, là một dịch vụ mà đối tượng có thể đáp ứng được khi được yêu cầu (thông qua một thông điệp). Các thao tác được cài đặt thành các phương thức gồm *tên thao tác*, *tham số thao tác* và *kiểu trả về của thao tác*.

Cú pháp đầy đủ của một thao tác:

[phạm vi truy cập] tên [(danh sách tham số)] [: Kiểu trả về]

Trong đó:

- Phạm vi truy cập hoàn toàn giống phạm vi truy cập của thuộc tính.
- Danh sách tham số là một danh sách gồm một số các tham số hình thức, cách nhau bằng dấu phẩy.



24

24

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

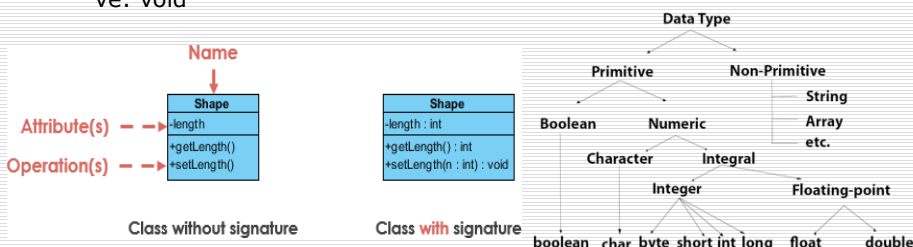
3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp

1. Upper Section

2. Middle Section

3. Lower Section: **Thao tác**

- **Kiểu dữ liệu trả về:** Có thể là một trong số các kiểu được liệt kê dưới đây; Nếu chỉ là phương thức thực thi không trả về giá trị thì kiểu trả về: void

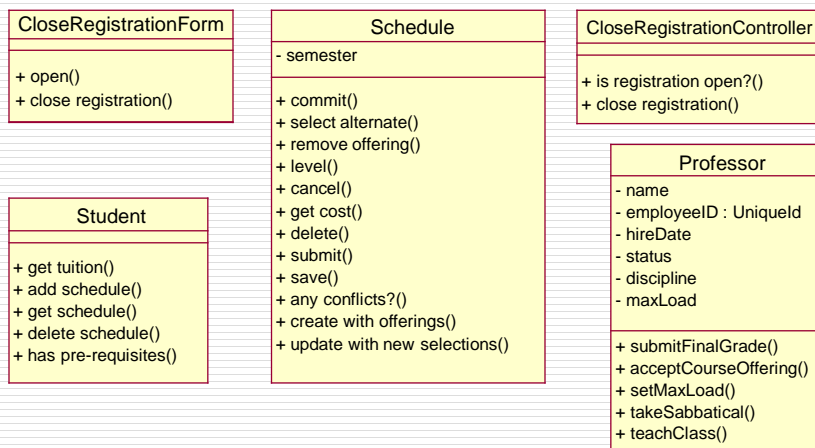


25

25

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

Ví dụ: Hệ thống đăng ký khóa học



26

Nội dung trình bày

1. Mục đích phân tích cấu trúc hệ thống
2. Một số khái niệm cơ bản
 - 2.1 Định nghĩa Class và Object
 - 2.2 Định nghĩa biểu đồ lớp (Class diagram)
3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp
 - 3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp
 - 3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp
4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp
5. Bài tập thực hành

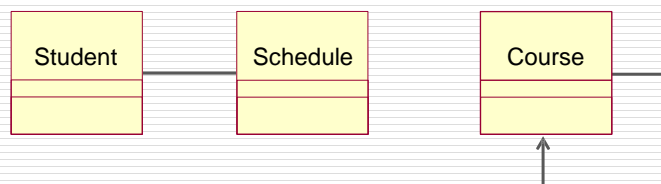


27

27

Định nghĩa mối quan hệ giữa các lớp

- Là mối liên hệ ngữ nghĩa giữa hai hay nhiều lớp, chỉ ra sự liên quan giữa các thể hiện (instance) của chúng
- Là mối quan hệ về mặt cấu trúc chỉ ra các đối tượng của lớp này có kết nối với các đối tượng của lớp khác.



28

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

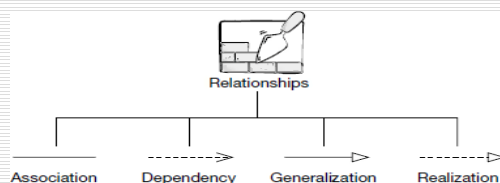
3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

3.2.1 Association (Kết hợp)

3.2.2 Dependency (Phụ thuộc)

3.2.3 Generalization/ Inheritance (Kế thừa)

3.2.4 Realization (Hiện thực hóa)



29

29

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

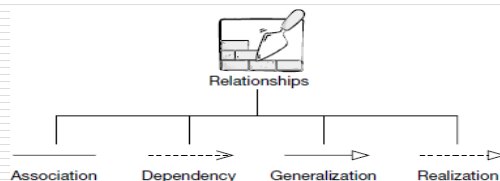
3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

3.2.1 Association (Kết hợp)

3.2.2 Dependency (Phụ thuộc)

3.2.3 Generalization/ Inheritance (Kế thừa)

3.2.4 Realization (Hiện thực hóa)



30

30

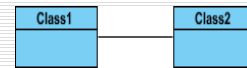
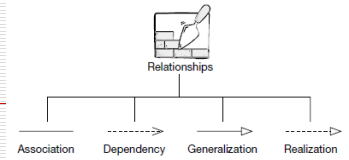
3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

3.2.1 Association (kết hợp)

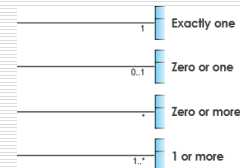
- ✓ Thể hiện: giữa hai lớp ngang hàng có mỗi quan hệ ngữ nghĩa, ghép cặp với nhau.
- ✓ Mỗi liên hệ giữa 2 lớp được đặt tên (thường là động từ) : vd như : của , cho , có , liên kết tới , trao đổi với ,
- ✓ Được biểu diễn bằng một đường nét liền nối giữa 2 lớp.
- ✓ Các loại mối liên kết: 1-1; 1- nhiều; nhiều -1 và nhiều - nhiều

Multiplicity (Cơ số):

- ✓ Cho biết số đối tượng (tối thiểu và tối đa) của lớp này tham gia liên kết với **một** đối tượng ở lớp kia. Nếu một đầu mối liên kết không chỉ định cụ thể cơ số thì cơ số mặc định là 1.



Giữa Class1 và Class2 có mỗi quan hệ



Các giá trị của cơ số thường dùng



31

3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

3.2.1 Association (kết hợp)

Ví dụ:

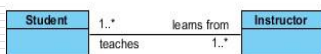
A single student can associate with multiple teachers:



The example indicates that every Instructor has one or more Students:



We can also indicate the behavior of an object in an association (i.e., the role of an object) using role names.



32

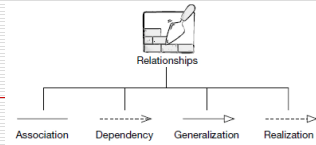
3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

3.2.1 Association (kết hợp)

Có 4 kiểu mối liên kết kết hợp : 4 types of association

- ✓unidirectional/ directed (một chiều)
- ✓bi-directional (hai chiều)
- ✓reflexive (phản xạ)
- ✓aggregation (tập hợp)

*Những mối liên kết kết hợp được sử dụng nhiều nhất :
unidirectional và bi-directional.*



33

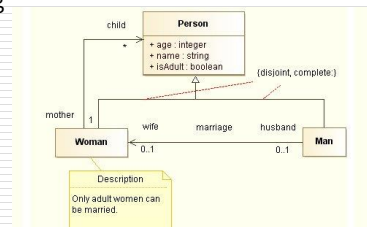
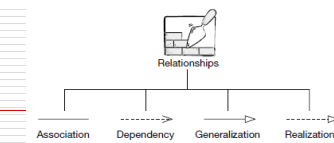
3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

3.2.1 Association (kết hợp)

1. Association ← Unidirectional/ directed

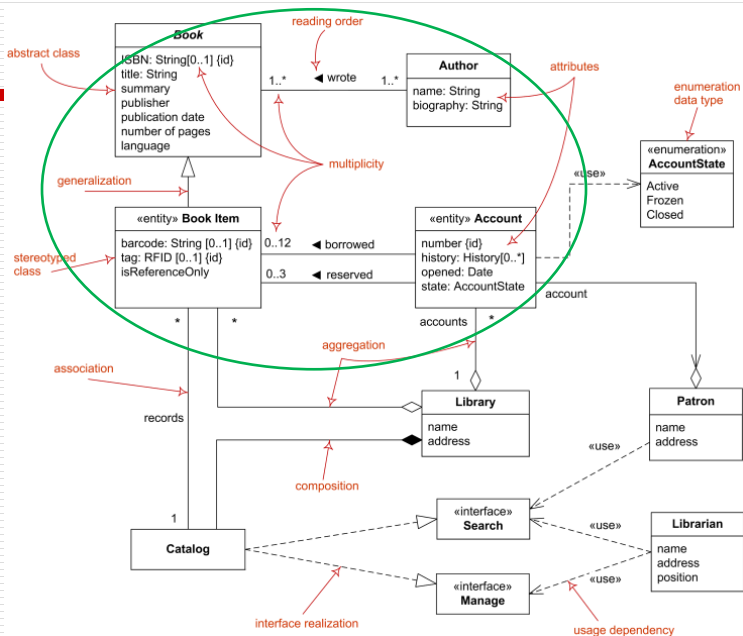
- ✓Thể hiện mối quan hệ có hướng, hướng một chiều theo chiều mũi tên chỉ, có nghĩa là thể hiện các đối tượng đó "biết nhau", từ đối tượng này, nhờ có kết nối mà ta có thể tìm đến được đối tượng kia

Được thể hiện bằng cách sử dụng mũi tên liền nét →



34

Trường sinh viên học tại thầy dạy ở cơ quan sử dụng Người vợ chồng kết hôn

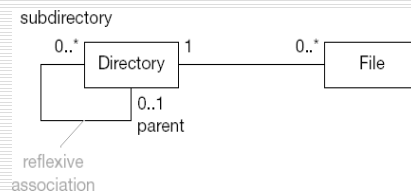
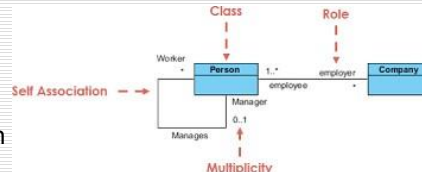
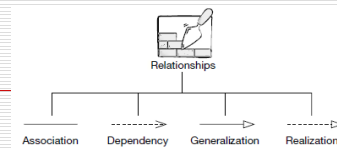


3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

3.2.1 Association (kết hợp)

1. Association ← Reflexive (has own relationship)

- ✓ Mỗi quan hệ đệ quy, các đối tượng trong một class có thể có mối quan hệ với các đối tượng khác trong chính class đó
- ✓ Thể hiện: đường nối quay vòng về chính class (self association)
- ✓ Mỗi liên kết này được biểu diễn khi một lớp có nhiều vai trò trong hệ thống.



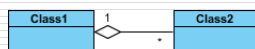
37

3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

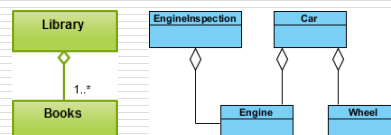
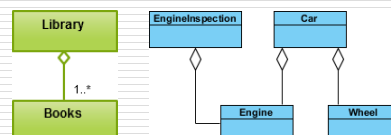
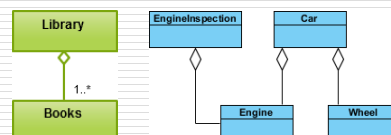
3.2.1 Association (kết hợp)

1. Association ← Aggregation (kết tập – has a relationship)

- ✓ Là một dạng đặc biệt của liên kết, mô hình hóa mối quan hệ toàn thể-bộ phận (whole-part). Cái toàn thể bị hủy bỏ thì bộ phận vẫn có thể tồn tại
- ✓ Kết tập thể hiện: mối quan hệ "là một phần" ("is a part-of").
- ✓ Các đối tượng liên quan đến mỗi liên kết đều hoàn toàn độc lập, có đời sống (lifetime) riêng
- ✓ **Biểu diễn: gắn thêm một hình thoi rỗng nhỏ vào một đầu của liên kết, phía cái toàn thể (Class1)**



Class1 - whole và Class2- part có mối quan hệ kết tập
 Đọc là: Class2 là một phần của Class1



38

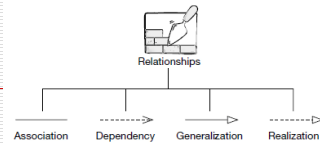
3.2 Mối quan hệ giữa các lớp

3.2.1 Association (kết hợp)

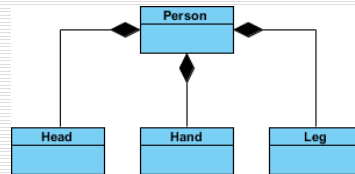
1. Association ← Aggregation ←

Composition (part-of relationship)

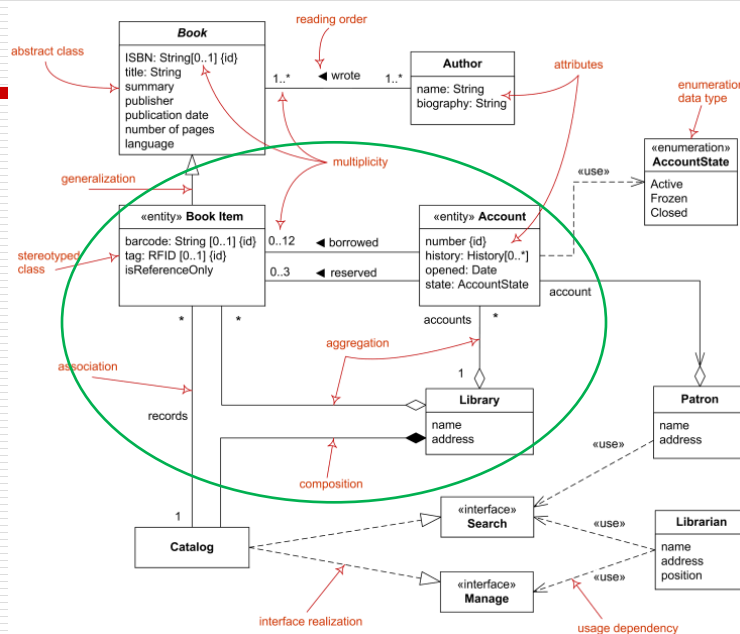
- ✓ Một loại mối quan hệ kết tập đặc biệt, thể hiện quan hệ sở hữu chặt chẽ hơn, khi cái toàn thể bị hủy bỏ thì cái bộ phận cũng bị hủy theo
- ✓ Class 1 sở hữu Class2
- ✓ Class2 không thể tự đứng một mình (không có đời sống riêng), Class2 không thể tồn tại khi Class1 không tồn tại



Các đối tượng trong Class2 tồn tại hoặc bị hủy theo Class1



39



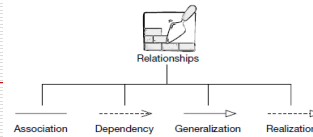
40

40

3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

3.2.1 Association (kết hợp)

1. Association ← Aggregation ← Composition



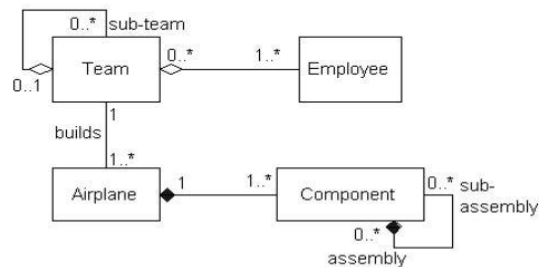
| | Aggregation relationship | Composition relationship |
|----------------------|---|--|
| Dependency | In an aggregation relationship, a child can exist independent of a parent | In a composition relationship, the child cannot exist independent of the parent |
| Type of Relationship | Has-a relationship | Part-of relationship |
| Type of Association | a weak association | strong association |
| Examples | A doctor has patients when the doctor gets transfer to another hospital, the patients do not accompany to a new workplace | A hospital and its wards. If the hospital is destroyed, the wards also get destroyed |



41

3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

Class diagram



42

42

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

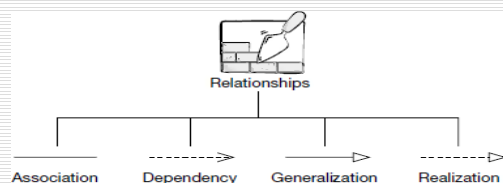
3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

3.2.1 Association (Kết hợp)

3.2.2 Dependency (Phụ thuộc)

3.2.3 Generalization/ Inheritance (Kế thừa)

3.2.4 Realization (Hiện thực hóa)

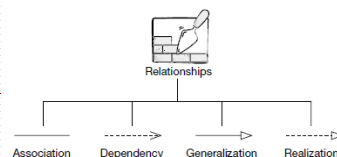


43

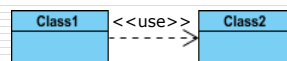
43

3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

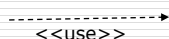
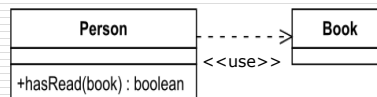
3.2.2 Dependency (Phụ thuộc)



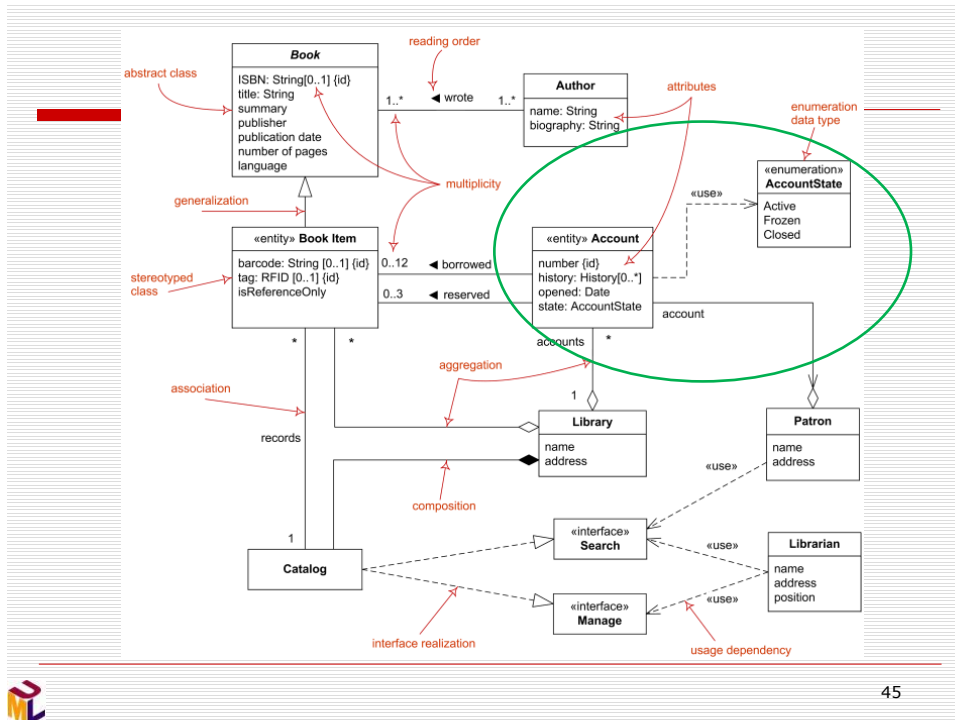
- ✓ Một loại mối quan hệ đặc biệt
- ✓ Tồn tại giữa hai lớp mà sự thay đổi định nghĩa trong một lớp có thể gây ra những thay đổi trong lớp còn lại (theo một chiều)
- ✓ biểu diễn mối liên quan phụ thuộc bằng một mũi tên đứt nét.



Class1 phụ thuộc vào Class2;



44



45

45

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

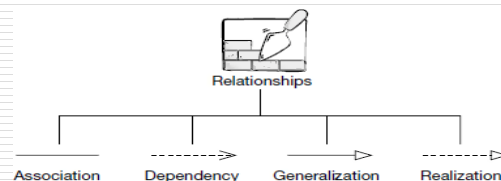
3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

3.2.1 Association (Kết hợp)

3.2.2 Dependency (Phụ thuộc)

3.2.3 Generalization/ Inheritance (Kế thừa)

3.2.4 Realization (Hiện thực hóa)



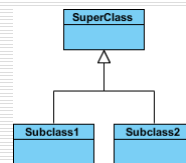
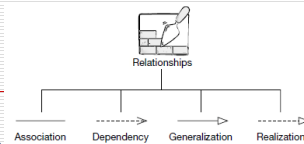
46

46

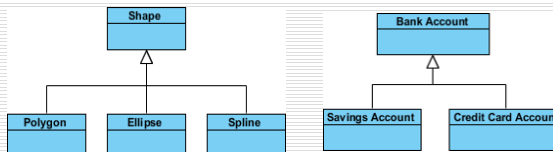
3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

3.2.3 Generalization/ Inheritance (Kế thừa)

- ✓ Thể hiện mỗi quan hệ là một (is a) giữa hai lớp (quan hệ cha-con)
- ✓ Thuật ngữ **Kế thừa** diễn tả:
 - Lớp con có mọi thuộc tính, thao tác và liên kết được mô tả ở lớp cha.
 - Lớp dưới có thể thêm thuộc tính, thao tác và liên kết mới và lại còn có thể định nghĩa lại (đề lấp) một thao tác của lớp trên

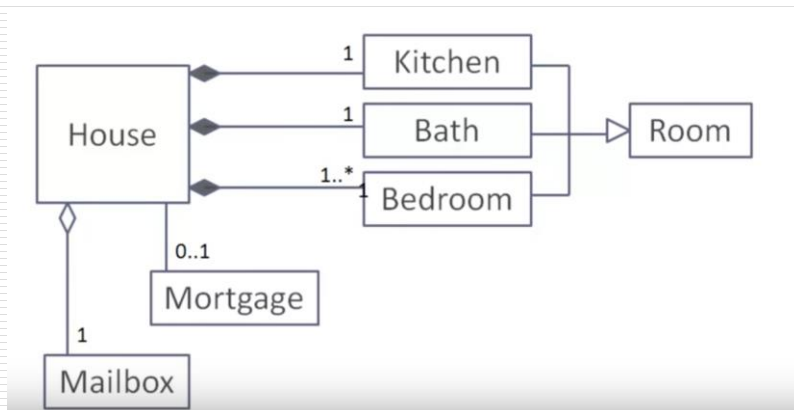


SubClass1 và SubClass2 là những thể hiện cụ thể hóa của lớp SuperClass (Lớp trừu tượng - Abstract Class)

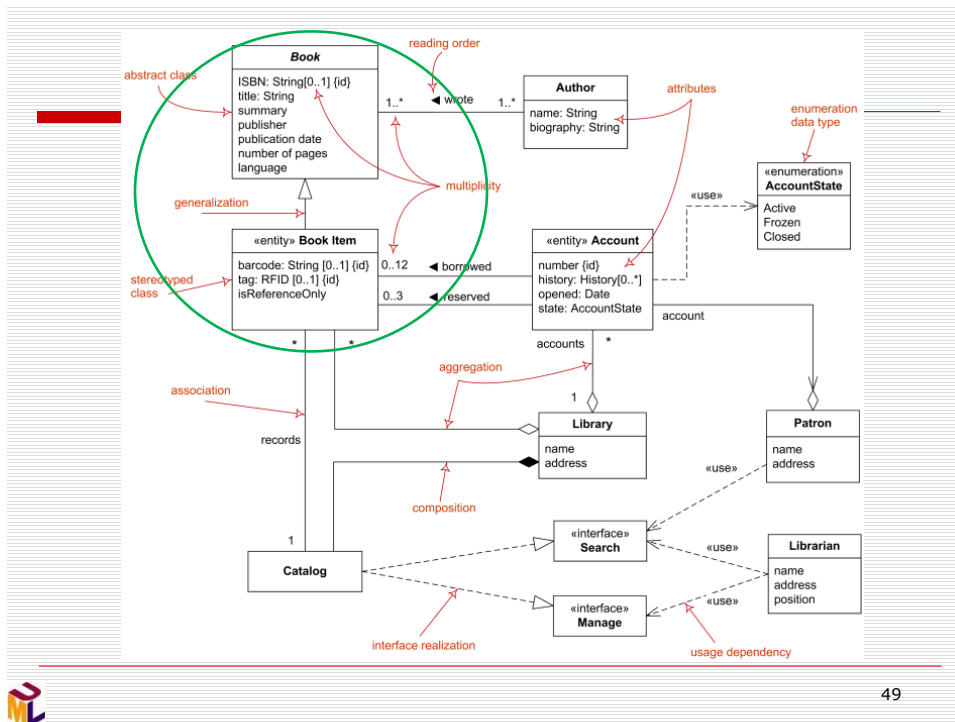


47

3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp



48



49

3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp

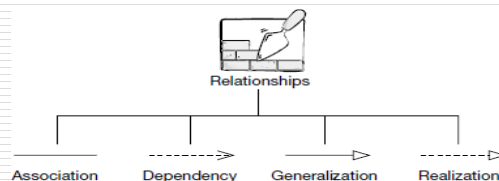
3.2 Mỗi quan hệ giữa các lớp

3.2.1 Association (Kết hợp)

3.2.2 Dependency (Phụ thuộc)

3.2.3 Generalization/ Inheritance (Kế thừa)

3.2.4 Realization (Hiện thực hóa)



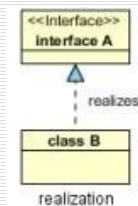
50

50

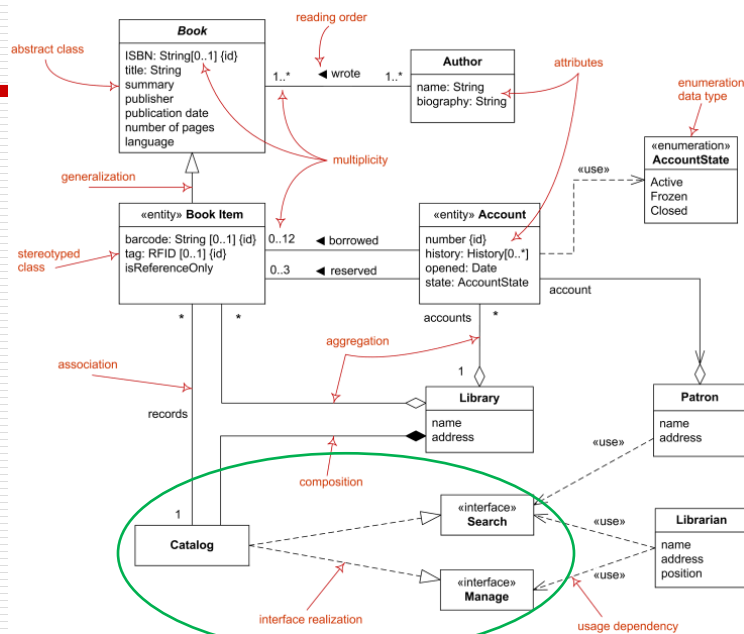
3.2 Mối quan hệ giữa các lớp

3.2.4 Realization (Hiện thực hóa)

- ✓ Cung cấp một khung (template) cho các lớp khác thực hiện. Nó đặt ra một bộ quy tắc mà các lớp cần tuân thủ nếu muốn triển khai interface đó. Điều này giúp đạt được tính đa hình trong lập trình hướng đối tượng.
- ✓ Hầu hết các mối quan hệ đều được diễn tả qua các lớp interface

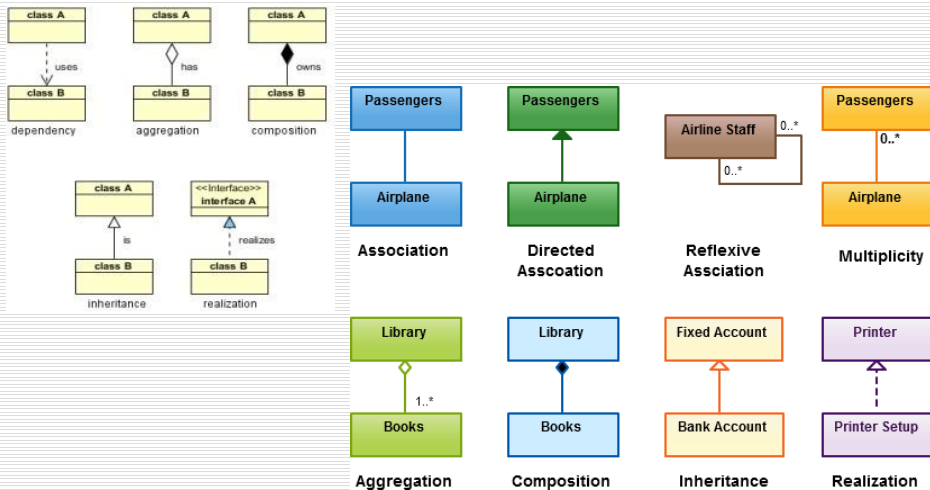


51



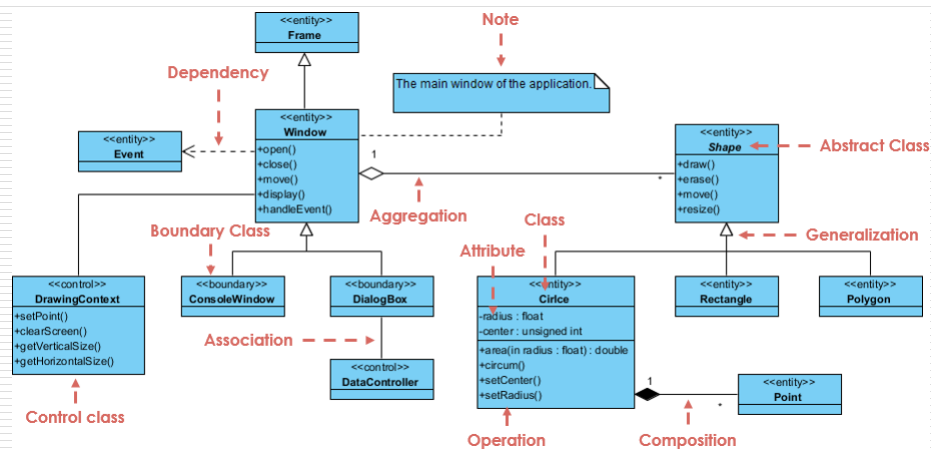
52

3.2 Mối quan hệ giữa các lớp



53

3.2 Mối quan hệ giữa các lớp



54

Nội dung trình bày

1. Mục đích phân tích cấu trúc hệ thống
2. Một số khái niệm cơ bản
 - 2.1 Định nghĩa Class và Object
 - 2.2 Định nghĩa biểu đồ lớp (Class diagram)
3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp
 - 3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp
 - 3.2 Mối quan hệ giữa các lớp
4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp
5. Bài tập thực hành



57

57

4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

- ☐ **Bước 1:** Phát hiện các lớp thực thể
- ☐ **Bước 2:** Phát hiện các lớp tham gia vào ca sử dụng
- ☐ **Bước 3:** Xác định các mối quan hệ giữa các lớp
- ☐ **Bước 4:** Sử dụng các ký pháp trong biểu đồ lớp để biểu diễn



58

58

4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

Bước 1: Phát hiện các lớp thực thể

- *Nguồn tìm kiếm lớp thực thể*
 - Các khái niệm của thực thể là những khái niệm về các sự vật (cụ thể hay trừu tượng) mà các người dùng, các chuyên gia nghiệp vụ sử dụng khi nói đến nghề nghiệp và công việc của mình. Bởi vậy để tìm kiếm các khái niệm này, ta dựa vào:
 - Các kiến thức về thực thể nghiệp vụ.
 - Các cuộc phỏng vấn trao đổi với các người dùng và chuyên gia.
 - Bản tổng quan về hệ thống và nhu cầu.
 - Các tài liệu miêu tả yêu cầu hệ thống đã lập ở bước trước.
 - Các tài liệu giấy tờ



4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

Bước 1: Phát hiện các lớp thực thể

Cách nắm bắt các khái niệm thực thể

- Đọc văn bản miêu tả hệ thống (tức bản phát biểu nhu cầu):
 - các **danh từ** có thể là **đối tượng** hay **thuộc tính**,
 - các **động từ** có thể là các **thao tác**.
- Từ đó đề xuất các đối tượng theo các thể loại:
 - các **thực thể vật chất**, như xe đạp, máy bay, cảm biến...
 - các **vai trò** như mẹ, giáo viên, cảnh sát...
 - các **tổ chức** như công ty, khoa, lớp,...v.v...
 - các **sự kiện** như hạ cánh, ngắt, đăng ký xe máy...
 - các **tương tác** như cho vay, hội thảo...



4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

Bước 1: Phát hiện các lớp thực thể

Xác định các thuộc tính và phương thức của lớp thực thể

- Nhiều thuộc tính ban đầu có thể phát hiện trực tiếp qua các nguồn sau:
 - từ bản miêu tả hệ thống và nhu cầu (mẫu giấy tờ),
 - từ ý kiến của các chuyên gia thực thể và người dùng
- Tuy nhiên để hoàn thiện các lớp, sau này sẽ bổ sung dần các liên kết và các thuộc tính, cũng như bổ sung các thao tác cho các lớp, khi ta nghiên cứu sâu vào hành vi (biểu đồ tương tác, biểu đồ trạng thái và ứng xử) của hệ thống.



4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

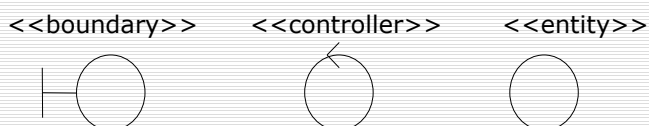
- **Bước 1:** Phát hiện các lớp thực thể
- **Bước 2:** Phát hiện các lớp tham gia vào ca sử dụng
- **Bước 3:** Xác định các mối quan hệ giữa các lớp
- **Bước 4:** Sử dụng các ký pháp trong biểu đồ lớp để biểu diễn



4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

Bước 2: Phát hiện các lớp tham gia vào ca sử dụng

- Ca sử dụng được hình dung như là *một hợp tác của một số đối tượng*, trong đó có một số lớp thực thể và còn thêm một số lớp phụ trợ khác nữa.
- Các lớp tham gia ca sử dụng được gọi chung là các lớp phân tích, gồm 3 loại: lớp biên – boundary, lớp điều khiển controller, lớp thực thể - entity.
- Biểu diễn:




63

63

4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

Bước 2: Phát hiện các lớp tham gia vào ca sử dụng

- Các lớp biên (boundary – form): 
- Đó là các lớp nhằm chuyển đổi thông tin giao tiếp giữa các tác nhân và hệ thống:
 - Diễn hình là các màn hình giao lưu với các người dùng, cho phép thu thập thông tin hay xuất các kết quả.
 - Đó cũng có thể là các giao diện (cứng và mềm) chuyển đổi tương tự/số giữa hệ thống và các thiết bị mà nó điều khiển hay thu thập thông tin.
- Cứ mỗi cặp tác nhân - ca sử dụng thì phải có ít nhất một lớp biên.
 - Lớp biên chính này lại có thể cần đến các lớp biên phụ trợ để nó uỷ thác một phần nào đó trong các trách nhiệm lớn của nó.



64

64

4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

Bước 2: Phát hiện các lớp tham gia vào ca sử dụng

□ Các lớp điều khiển (controller):



- Đó là các lớp điều hành sự diễn biến trong một ca sử dụng; có thể nói đó là cái "động cơ" làm cho ca sử dụng chuyển vận được.
- Các lớp này chứa các quy tắc nghiệp vụ và đứng trung gian giữa các lớp biên với các lớp thực thể, cho phép từ màn hình có thể thao tác được các thông tin chứa đựng trong các thực thể.
- Cứ mỗi ca sử dụng ta lập ít nhất một lớp điều khiển.

Chú ý: Các lớp điều khiển khi bước qua giai đoạn thiết kế không nhất thiết là sẽ còn tồn tại như một lớp thực sự, vì nhiệm vụ của nó có thể bị phân tán vào các lớp khác, song trong giai đoạn phân tích, nhất thiết phải có chúng để bảo đảm không bỏ sót các chức năng hay hành vi các ca sử dụng.



65

65

4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

Bước 2: Phát hiện các lớp tham gia vào ca sử dụng

□ Các lớp thực thể (entity):



- Đây là các lớp nghiệp vụ, đến trực tiếp từ biểu đồ thực thể (ERD).
- Là các lớp **trường cứu**, nghĩa là các lớp mà các dữ liệu và các mối liên quan của chúng còn được **lưu lại lâu dài** (trong cơ sở dữ liệu hay trên các tệp) sau khi ca sử dụng của chúng đã kết thúc.
- Lớp thực thể được chọn tham gia ca sử dụng khi thông tin chứa đựng trong nó là được đề cập đến trong ca sử dụng.



66

66

4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

- ☐ **Bước 1:** Phát hiện các lớp thực thể
- ☐ **Bước 2:** Phát hiện các lớp tham gia vào ca sử dụng
- ☐ **Bước 3:** Xác định các mối quan hệ giữa các lớp
- ☐ **Bước 4:** Sử dụng các ký pháp trong biểu đồ lớp để biểu diễn



67

67

4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

Bước 3: Xác định các mối quan hệ giữa các lớp

- ☐ *Xác định loại mối liên kết: sử dụng, phụ thuộc, kết tập, kế thừa...*
- ☐ *Xác định cơ số của mỗi liên kết*

Quan hệ của liên kết thể hiện qua một **cơ số** (multiplicity), cho biết số cá thể (tối thiểu và tối đa) của đầu đó tham gia liên kết với **một** cá thể ở đầu kia.

Các giá trị của cơ số thường dùng là:

| | |
|------------|--|
| 1 | một và chỉ một |
| 0..1 | không hay một |
| m..n | từ m tới n (m và n là các số tự nhiên) |
| 0..* hay * | từ 0 tới nhiều |
| 1..* | một tới nhiều |



68

68

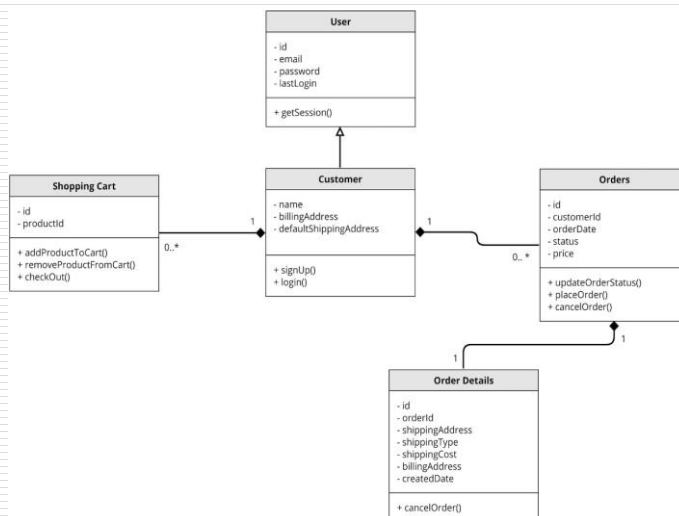
4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp

- ❑ **Bước 1:** Phát hiện các lớp thực thể
- ❑ **Bước 2:** Phát hiện các lớp tham gia vào ca sử dụng
- ❑ **Bước 3:** Xác định các mối quan hệ giữa các lớp
- ❑ **Bước 4:** Sử dụng các ký pháp trong biểu đồ lớp để biểu diễn



69

69



70

70

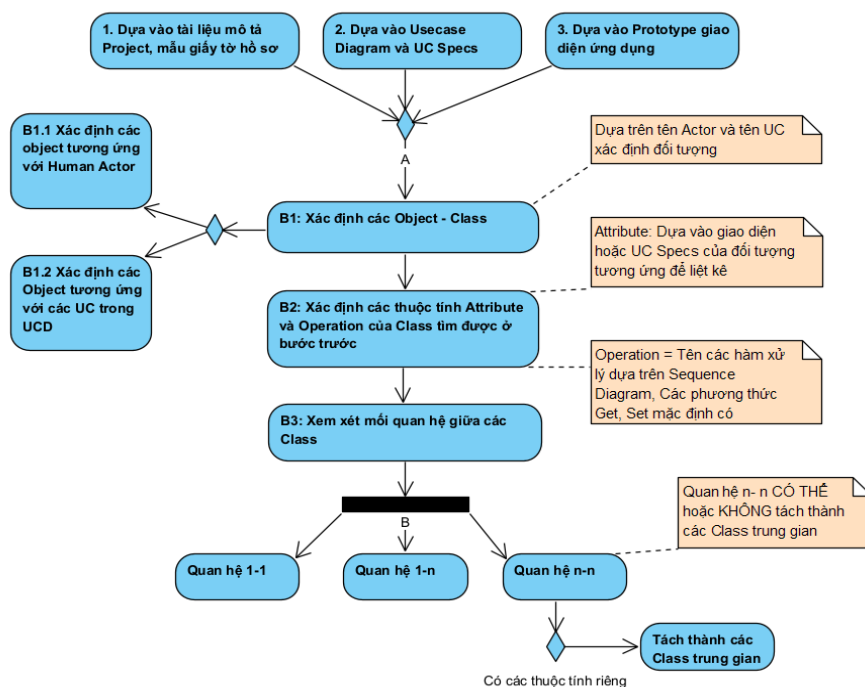
Nội dung trình bày

1. Mục đích phân tích cấu trúc hệ thống
2. Một số khái niệm cơ bản
 - 2.1 Định nghĩa Class và Object
 - 2.2 Định nghĩa biểu đồ lớp (Class diagram)
3. Các thành phần cấu tạo biểu đồ lớp
 - 3.1 Lớp - cấu trúc cơ bản của lớp
 - 3.2 Mối quan hệ giữa các lớp
4. Các bước MHH cấu trúc hệ thống bằng biểu đồ lớp
5. Bài tập thực hành

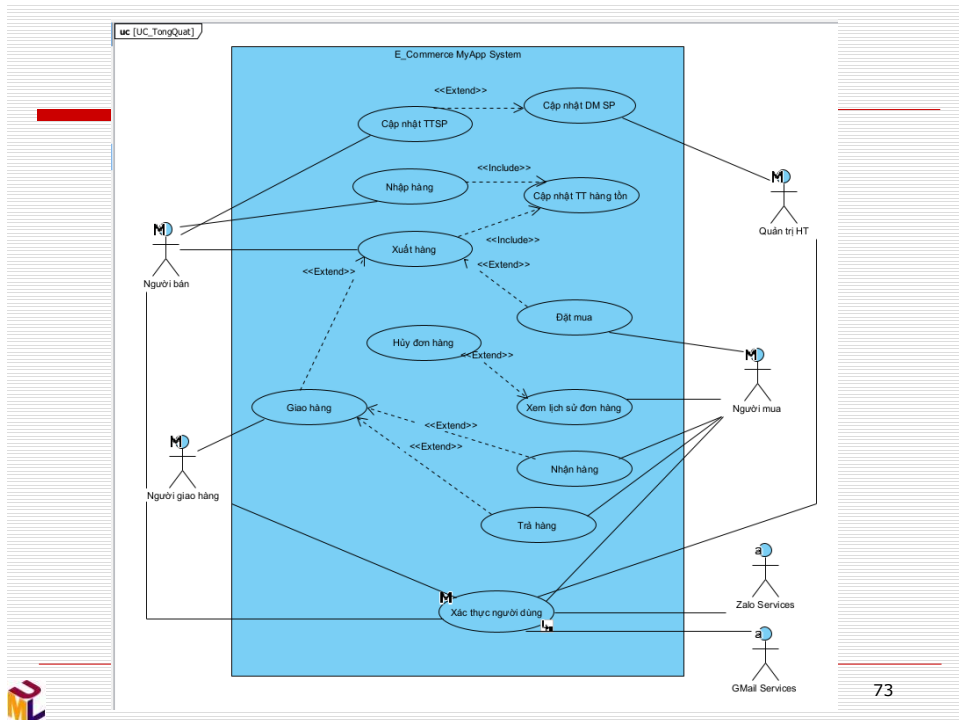


71

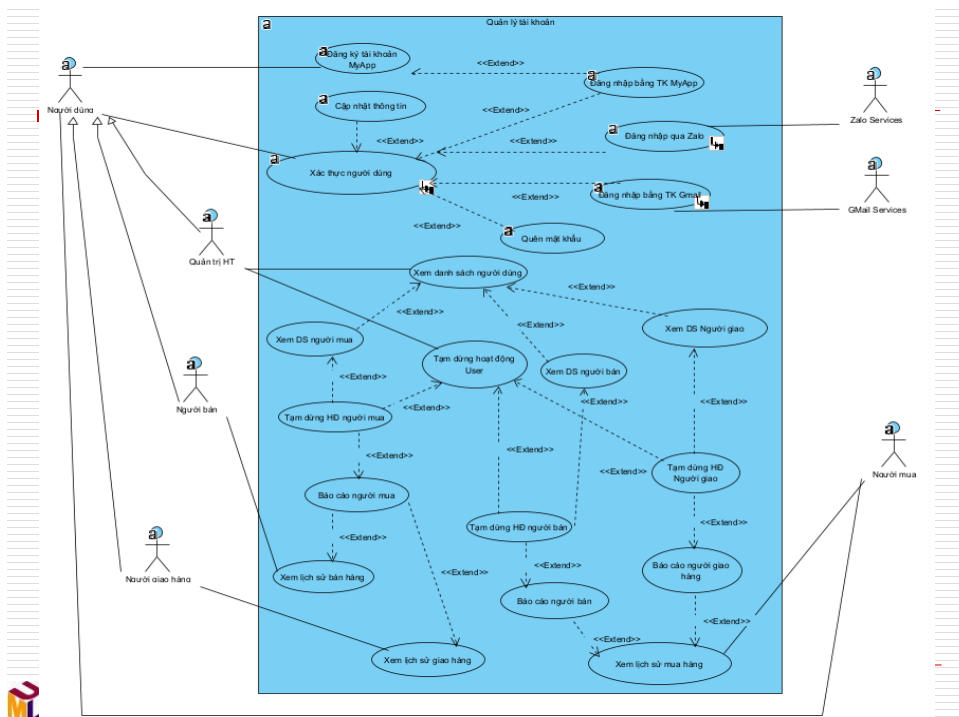
71



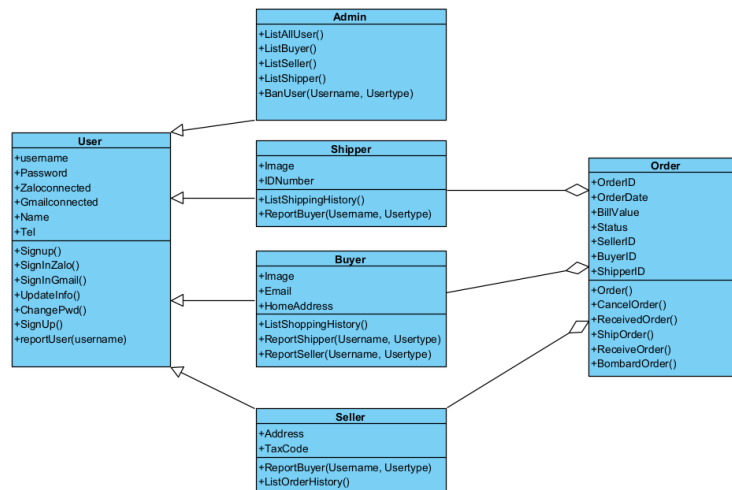
72



73



74



75

75

Bài tập tổng hợp

MHH cấu trúc tính được thực hiện dựa vào văn bản phát biểu bài toán.

Phát biểu đó được biên tập lại có lược bớt như sau:

- 1) QTĐT bắt đầu khi người phụ trách đào tạo (PTĐT) nhận được một đề nghị đi đào tạo từ một nhân viên (NV).
- 2) Người PTĐT xem xét đề nghị này và đưa ra trả lời đồng ý hay không đồng ý.
- 3) Nếu đồng ý, người PTĐT tìm trong một catalog một lớp đào tạo phù hợp.
- 4) Người PTĐT thông báo nội dung của lớp đào tạo cho NV đã xin đi đào tạo, cùng với một danh sách các kỳ học sẽ mở tới đây.
- 5) Khi người NV đã chọn kỳ học, người PTĐT gửi một y/c đăng ký cho NV đó tới cơ sở đào tạo.
- 6) Người PTĐT kiểm tra lại hoá đơn mà cơ sở đào tạo gửi tới, trước khi chuyển cho kế toán trả tiền.



76

76

Bài tập tổng hợp

Câu hỏi 8: MHH câu 1, dùng các biểu tượng của Jacobson.

'QTĐT bắt đầu khi người phụ trách đào tạo (PTĐT) nhận được một đề nghị đi đào tạo từ một nhân viên (NV)'.

□ Chú ý các danh từ.

- QTĐT đã xác định từ câu hỏi 1 là một quy trình nghiệp vụ, vậy không phải là lớp.
- Còn lại các danh từ: người PTĐT, đề nghị ĐT, nhân viên sẽ được MHH thành các lớp.
- Xác định loại lớp của các danh từ trên



77

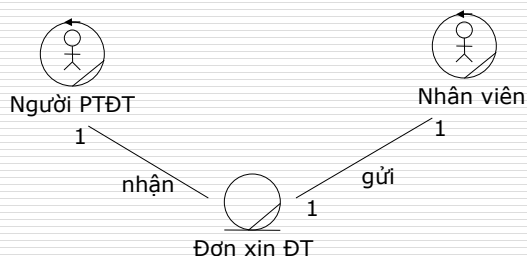
77

Bài tập tổng hợp

Câu hỏi 8: MHH câu 1, dùng các biểu tượng của Jacobson.

'QTĐT bắt đầu khi người phụ trách đào tạo (PTĐT) nhận được một đề nghị đi đào tạo từ một nhân viên (NV)'.

Kết quả:



78

78

Bài tập tổng hợp

Câu hỏi 9: MHH câu 2.

'Người PTĐT xem xét đề nghị này và đưa ra trả lời đồng ý hay không đồng ý.'

□ Mở rộng mô hình trên, có chỉnh sửa vài chi tiết cho thích hợp hơn và thêm một thực thể trừu tượng (trả lời) cùng với 2 thực thể chuyên biệt (đồng ý, không đồng ý).



79

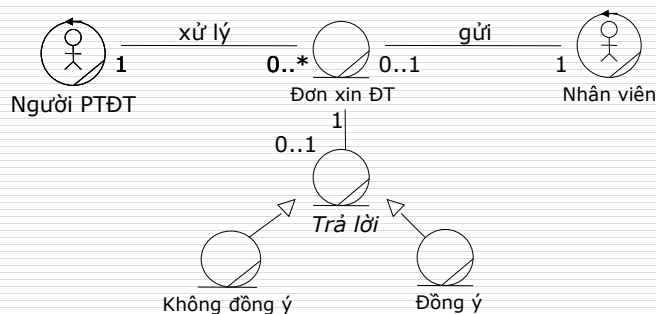
79

Bài tập tổng hợp

Câu hỏi 9: MHH câu 2.

'Người PTĐT xem xét đề nghị này và đưa ra trả lời đồng ý hay không đồng ý.'

Kết quả:



80

80

Bài tập tổng hợp

Câu hỏi 10: MHH câu 3.

'Nếu đồng ý, người PTĐT tìm trong một catalô một lớp đào tạo phù hợp'.



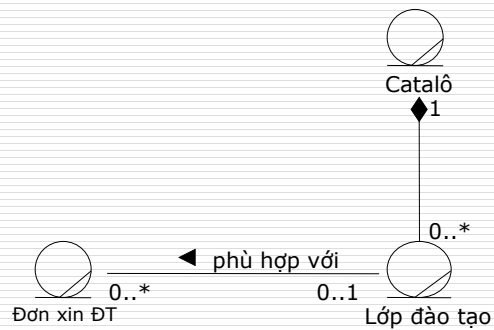
81

81

Bài tập tổng hợp

Câu hỏi 10: MHH câu 3.

'Nếu đồng ý, người PTĐT tìm trong một catalô một lớp đào tạo phù hợp'.



82

82

Bài tập tổng hợp

Câu hỏi 11: MHH câu 4.

'Người PTĐT thông báo nội dung của lớp đào tạo cho NV đã xin đi đào tạo, cùng với một danh sách các kỳ học sẽ mở tới đây'.



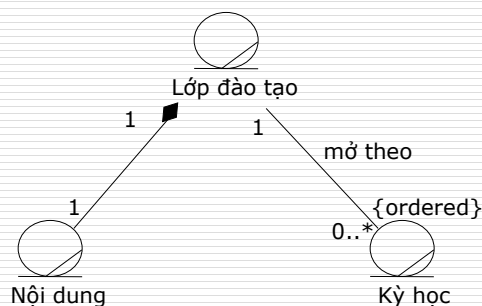
83

83

Bài tập tổng hợp

Câu hỏi 11: MHH câu 4.

'Người PTĐT thông báo nội dung của lớp đào tạo cho NV đã xin đi đào tạo, cùng với một danh sách các kỳ học sẽ mở tới đây'.



84

84

Bài tập tổng hợp

Câu hỏi 12: MHH câu 5.

'Khi người NV đã chọn kỳ học, người PTĐT gửi một y/c đăng ký cho NV đó tới cơ sở đào tạo'.



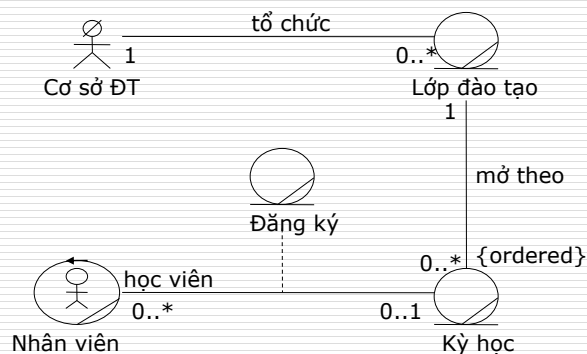
85

85

Bài tập tổng hợp

Câu hỏi 12: MHH câu 5.

'Khi người NV đã chọn kỳ học, người PTĐT gửi một y/c đăng ký cho NV đó tới cơ sở đào tạo'.



86

86

Bài tập tổng hợp

Câu hỏi 13: MHH câu 6.

'Người PTĐT kiểm tra lại hoá đơn mà cơ sở đào tạo gửi tới, trước khi chuyển cho kế toán trả tiền'.

1



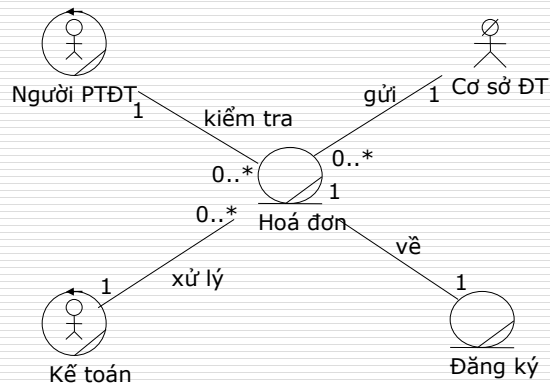
87

87

Bài tập tổng hợp

Câu hỏi 13: MHH câu 6.

'Người PTĐT kiểm tra lại hoá đơn mà cơ sở đào tạo gửi tới, trước khi chuyển cho kế toán trả tiền'.

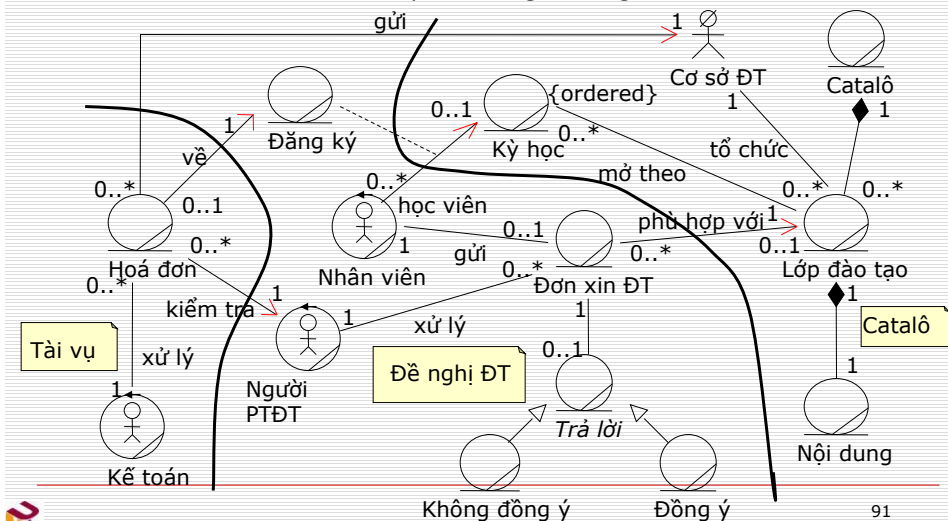


88

88

Bài tập tổng hợp

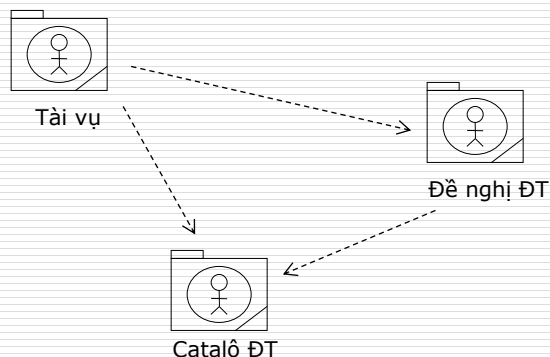
- **Câu hỏi 15:** Chia cắt mô hình thành các gói theo các đơn vị nghiệp vụ và sửa lại các liên kết cho nhẹ bớt sự phụ thuộc giữa các gói.



91

Bài tập tổng hợp

- Biểu đồ gói thu được là như sau (các phụ thuộc là một chiều):

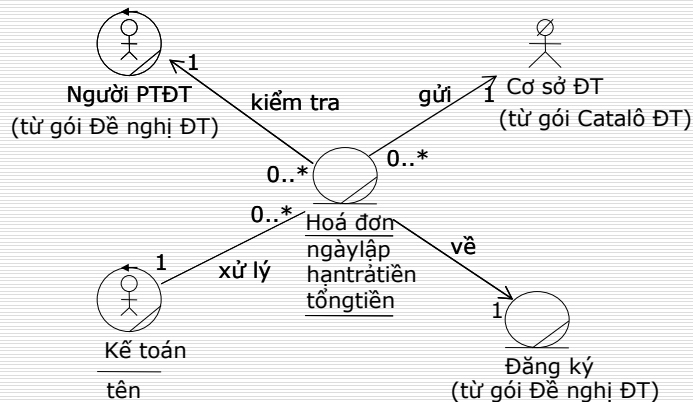


92

Bài tập tổng hợp

Câu hỏi 16: Thêm các thuộc tính trường cũ vào các lớp (vẽ riêng cho từng gói)

□ BD lớp của gói Kế toán

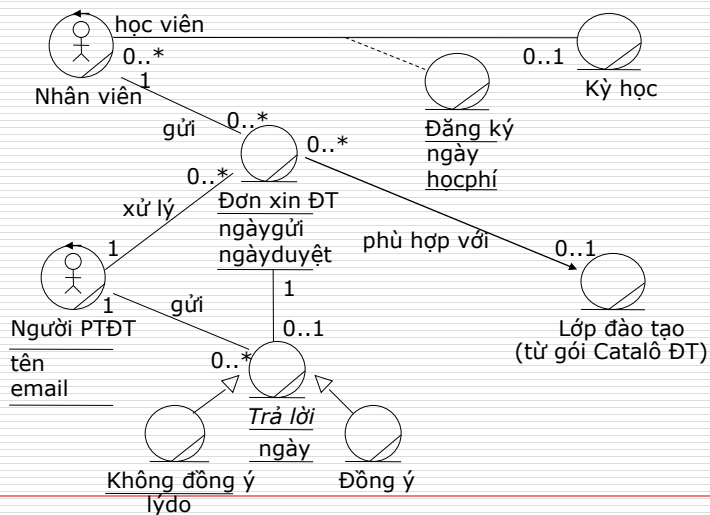


93

93

Bài tập tổng hợp

□ BD lớp của gói Đề nghị ĐT

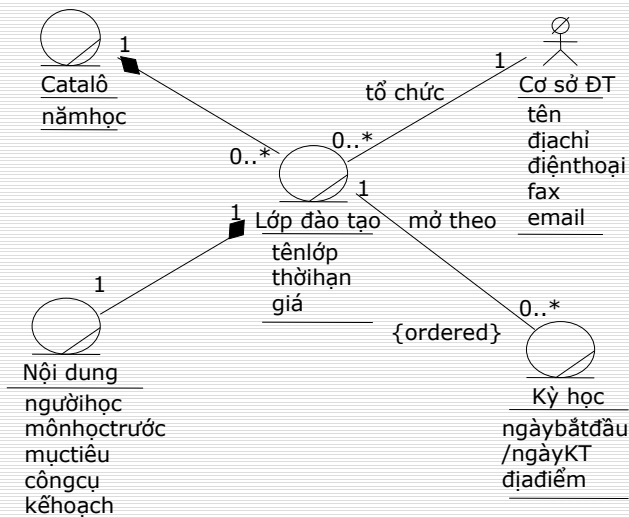


94

94

Bài tập tổng hợp

□ BD lớp của gói CatalôĐT



95

95

Bài tập tổng hợp

- Tới đây thì ta đã hoàn thành việc phát hiện các lớp thực thể của ứng dụng.
- Việc phát hiện các lớp biên và điều khiển cho mỗi ca sử dụng là không khó. Ta có thể bỏ qua việc phát hiện các lớp biên và điều khiển ở đây, và sẽ kết hợp làm việc đó khi ta tiến hành việc phân tích hành vi ở bài sau.



96

96

Hỏi - đáp



97

97

Lời hay ý đẹp

**"Lý tưởng như các vì sao, ta không
bao giờ với tới nó. Nhưng như các
nhà hàng hải, ta nhờ nó mà hoạch
định phương hướng cho đời ta"**

C. SCHURZ



98

98