

## CHƯƠNG 3. MÔ HÌNH HÓA CẤU TRÚC

### 1. Giới thiệu về sơ đồ lớp ở mức phân tích:

- Mô hình hoá đối tượng là một tiến trình mà trong đó, các đối tượng trong một hệ thống thực được thể hiện bởi các đối tượng luận lý trong các sơ đồ và trong chương trình. Sự thể hiện trực quan này của các đối tượng và quan hệ giữa chúng cho phép dễ dàng hiểu về đối tượng của hệ thống.
- Sơ đồ lớp chỉ ra trừu tượng của thế giới thực, tập trung vào giải thích cấu trúc tĩnh từ góc nhìn tổng quát.
- Thông thường mỗi hệ thống có vài biểu đồ lớp. Một số biểu đồ lớp trong số đó hiển thị lớp và quan hệ giữa các lớp, một vài biểu đồ lớp khác chỉ hiển thị gói lớp và quan hệ giữa các gói. Có thể tạo rất nhiều biểu đồ lớp để mô tả toàn bộ bức tranh hệ thống. Các biểu đồ lớp giúp người phát triển phần mềm quan sát và lập kế hoạch cấu trúc hệ thống trước khi viết mã trình. Nó đảm bảo rằng hệ thống được thiết kế tốt ngay từ ban đầu.

### 2. Các thành phần trong sơ đồ lớp:

#### a) Lớp (Class):

Là một tập hợp các đối tượng chia sẻ chung một cấu trúc và hành vi (cùng thuộc tính, hoạt động, mối quan hệ và ngữ nghĩa). Cấu trúc được mô tả bởi các thuộc tính và các mối quan hệ, còn hành vi được mô tả bằng các hoạt động. Mỗi lớp là 1 sự trừu tượng hoá của các đối tượng thế giới thực, và các đối tượng tồn tại trong thế giới thực được xem như là các thể hiện của lớp

Ký hiệu: lớp được trình bày bởi 3 phần : Tên lớp, danh sách các thuộc tính (attribute), danh sách các hoạt động (operation), trong đó phần thuộc tính và phần hoạt động có thể được che dấu đi trong mức độ trình bày tổng quan

Tên lớp
Thuộc tính
Phương thức

Đơn hàng
Số ĐH
Ngày lập
Số tiền
Tính_Tri_giá ()

#### b) Mối kết hợp:

##### □ Association:

Là quan hệ ngữ nghĩa được thiết lập giữa hai hay nhiều lớp, biểu diễn bởi những thành

phần sau:

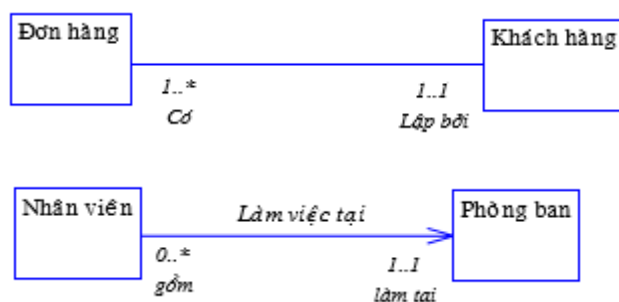
- Tên quan hệ: thường là cụm động từ phản ánh mục đích của mỗi kết hợp
- Vai trò quan hệ (role): là một phần của mỗi kết hợp dùng để mô tả ngữ nghĩa tham gia của một lớp vào mỗi kết hợp đó (không phải một phần của lớp). Mỗi quan hệ có thể có 2 vai trò (quan hệ nhị phân) hoặc nhiều hơn (quan hệ đa phân).

- + Tên vai trò: dùng động từ hoặc danh từ (cụm danh từ) để biểu diễn vai trò của các đối tượng. Trong mỗi kết hợp làm việc tại có hai vai trò, làm tại và gồm cho biết: nhân viên làm việc tại phòng ban và phòng ban gồm có các nhân viên trực thuộc.

- + Bản số: là cặp giá trị (mincard, maxcard) xác định khoảng giá trị cho phép một đối tượng của một lớp có thể tham gia bao nhiêu lần vào mỗi kết hợp với các đối tượng của các lớp khác.

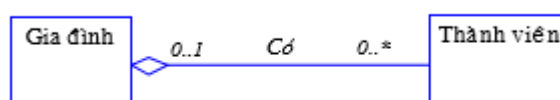
Giá trị mincard: qui định về ràng buộc tối thiểu của một đối tượng tồn tại trong lớp phải tham gia vào mỗi kết hợp với một số lượng lớn hơn hoặc bằng.

Giá trị maxcard: qui định số lượng tối đa mà một đối tượng của lớp nếu tồn tại trong lớp đó không được tham gia vào mỗi kết hợp vượt giá trị này.



Tính khả điều hướng (navigability): được mô tả bởi một mũi tên chỉ ra hướng truy xuất trong mỗi kết hợp từ một đối tượng của lớp đến một đối tượng của lớp còn lại. Tính khả điều hướng có thể là không có, hoặc chỉ một, hoặc cả hai. Ví dụ trên cho thấy chiều mũi tên trong mỗi kết hợp làm việc tại cho biết chúng ta có thể truy cập lớp phòng ban từ mỗi kết hợp, tuy nhiên, chúng ta không thể truy xuất tới lớp nhân viên từ mỗi kết hợp này. Hoặc trong mỗi kết hợp giữa lớp Đơn hàng và Khách hàng, hướng truy xuất là có thể cho cả hai lớp (không có chiều mũi tên).

□ **Quan hệ thu nạp (Aggregation):** mô tả mối quan hệ giữa một đối tượng lớn hơn được tạo ra từ những đối tượng nhỏ hơn. Một loại quan hệ đặc biệt này là quan hệ “có”, nó có nghĩa là một đối tượng tổng thể có những đối tượng thành phần. Ví dụ dưới đây cho thấy, Gia đình là một đối tượng tổng thể có những Thành viên trong gia đình.



□ **Quan hệ thành phần (Composition):** là một loại đặc biệt của quan hệ thu nạp, nó có một sự liên hệ mạnh mẽ hơn để trình bày thành phần của một đối tượng phức hợp. Quan hệ thành phần cũng được xem như là quan hệ thành phần - tổng thể (partwhole), và đối tượng tổng hợp sẽ quản lý việc tạo lập và hủy bỏ của những đối tượng thành

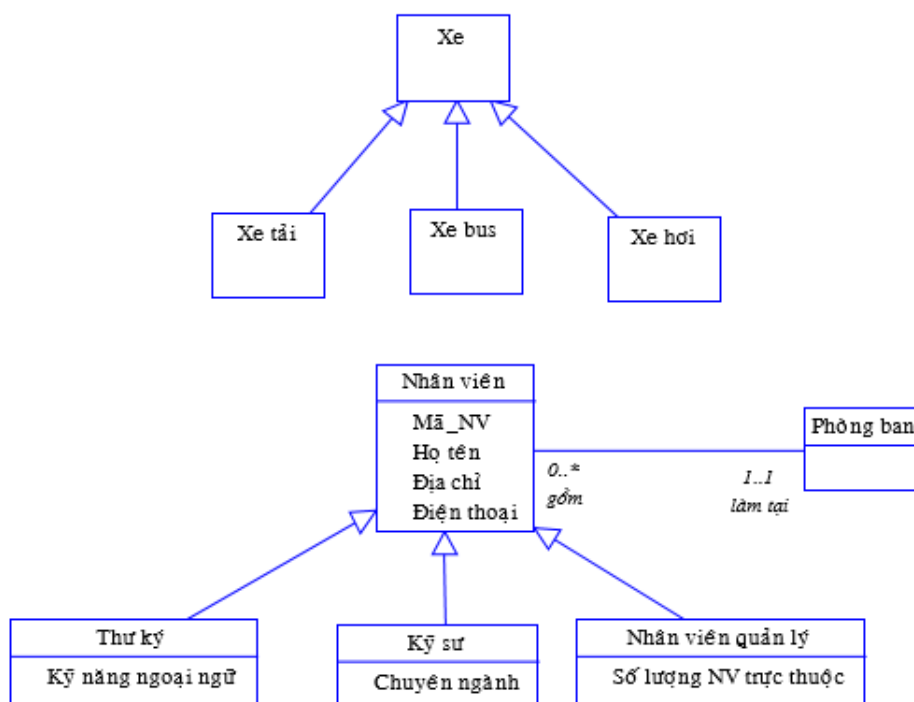
phần của nó.



Như vậy, quan hệ thành phần mô tả sự phụ thuộc rất chặt chẽ giữa lớp tổng thể đến lớp thành phần về sự phụ thuộc. Nghĩa là các lớp thành phần là một bộ phận cấu tạo nên lớp tổng thể và thể hiện vật lý của nó là nằm trong lớp tổng thể.

Trong ví dụ trên: hoá đơn chứa các dòng hoá đơn, một hoá đơn bị hủy nghĩa là các dòng của hóa đơn đó cũng sẽ bị hủy theo.

□ **Quan hệ tổng quát hóa (Generalization):** Là quan hệ được thiết lập giữa một lớp tổng quát hơn đến một lớp chuyên biệt. Quan hệ này dùng để phân loại một tập hợp đối tượng thành những loại xác định hơn mà hệ thống cần làm rõ ngữ nghĩa.

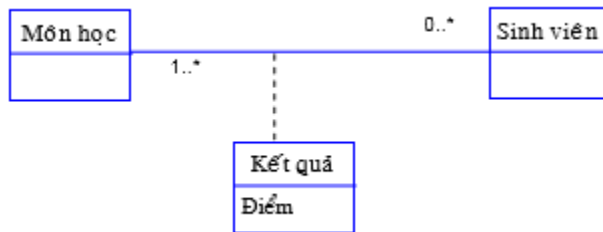


Ví dụ trên đây chỉ ra rằng, tất cả các lớp chuyên biệt Thư ký, Kỹ sư, Nhân viên quản lý đều có thể kế thừa các thuộc tính (Mã\_NV, Họ tên, Địa chỉ, Điện thoại) của lớp tổng quát Nhân viên và mối kết hợp giữa lớp Nhân viên với Phòng ban.

Trong mỗi kết hợp tổng quát hoá, một thể hiện của lớp chuyên biệt cũng là một thể hiện của lớp tổng quát. Ví dụ trên cho thấy một đối tượng Kỹ sư, hoặc Thư ký, hoặc Nhân viên quản lý đều là một đối tượng của lớp Nhân viên. Vì lý do đó, đặc trưng của loại kết hợp này là tính kế thừa, một lớp chuyên biệt có thể kế thừa tất cả các đặc trưng (thuộc tính, mối kết hợp, hoạt động) của lớp tổng quát.

### c) Lớp kết hợp:

Khi một mối kết hợp có các đặc trưng (thuộc tính, hoạt động, và các mối kết hợp), chúng ta tạo một lớp để chứa các thuộc tính đó và kết nối với mối kết hợp, lớp này được gọi là lớp kết hợp. Tên của lớp này chính là tên của mối kết hợp, trong trường hợp lớp này có thuộc tính nhưng không có hoạt động hoặc bất kỳ mối kết hợp nào khác, thì tên của mối kết hợp vẫn duy trì trên mối kết hợp và để trống phần tên của lớp này để duy trì tính tự nhiên của nó.



Trường hợp phổ biến nhất của lớp kết hợp là mỗi kết hợp nhiều - nhiều. Ví dụ trên cho thấy, sinh viên tham gia các môn học khác nhau và mỗi lần đăng ký học, sinh viên sẽ có một kết quả được ghi nhận bởi điểm thi. Vậy điểm thi là một thuộc tính được hình thành thông qua việc tham gia học tập của một sinh viên trên một môn học nên nó là thuộc tính của mỗi kết hợp.

### 3. Thực hành vẽ sơ đồ lớp ở mức phân tích:

#### a) Giới thiệu về các thành phần trên thanh công cụ :

Kí hiệu	Tên	Ý nghĩa
	Class	Lớp đối tượng – là các lớp đối tượng trong sơ đồ lớp. Lớp đối tượng gồm: thuộc tính và các phương thức hoạt động của lớp.
	Association	Liên kết – là kết nối ngữ nghĩa giữa 2 lớp đối tượng. Trong Rose khi tạo liên kết giữa 2 lớp đối tượng, thuộc tính của lớp này sẽ được đưa vào lớp kia và ngược lại để thể hiện mối quan hệ giữa 2 lớp đối tượng.
	Unidirectional Association	Liên kết có hướng – là kết nối ngữ nghĩa giữa 2 lớp đối tượng và thể hiện được chiều tác động của lớp đối tượng.
	Association Class	Lớp liên kết – là lớp được dùng để lưu trữ các thuộc tính liên quan đến liên kết.
	Unidirectional Aggregation	Liên kết tổng hợp – là liên kết giữa lớp đối tượng và một lớp thành phần của nó. Đầu hình thoi đặt ở phía lớp đối tượng tổng hợp.
	Aggregation	
	Generalization	Liên kết kế thừa – là liên kết giữa lớp đối tượng cha và lớp đối tượng con của nó. Lớp con sẽ được kế thừa thuộc tính, phương thức và các liên kết của lớp cha.
	Realize	Liên kết hiện thực hóa – là liên kết giữa một lớp đối tượng với interface của nó (giữa package – interface, giữa component – interface hoặc giữa usecase – và usecase hiện thực) để hiện thực hóa nó.
	Dependency or Instantiates	Liên kết phụ thuộc – là liên kết có hướng giữa 2 lớp đối tượng. Liên kết phụ thuộc được dùng khi một lớp cần gửi thông điệp cho lớp còn lại. Rose sẽ không tạo thuộc tính trong các lớp trong liên kết phụ thuộc. Ngoài ra, nếu một lớp có sử dụng tham số hoặc kiểu trả về của hàm là một lớp khác ta cũng có thể dùng liên kết phụ thuộc.

#### b) Thực hành vẽ sơ đồ lớp :

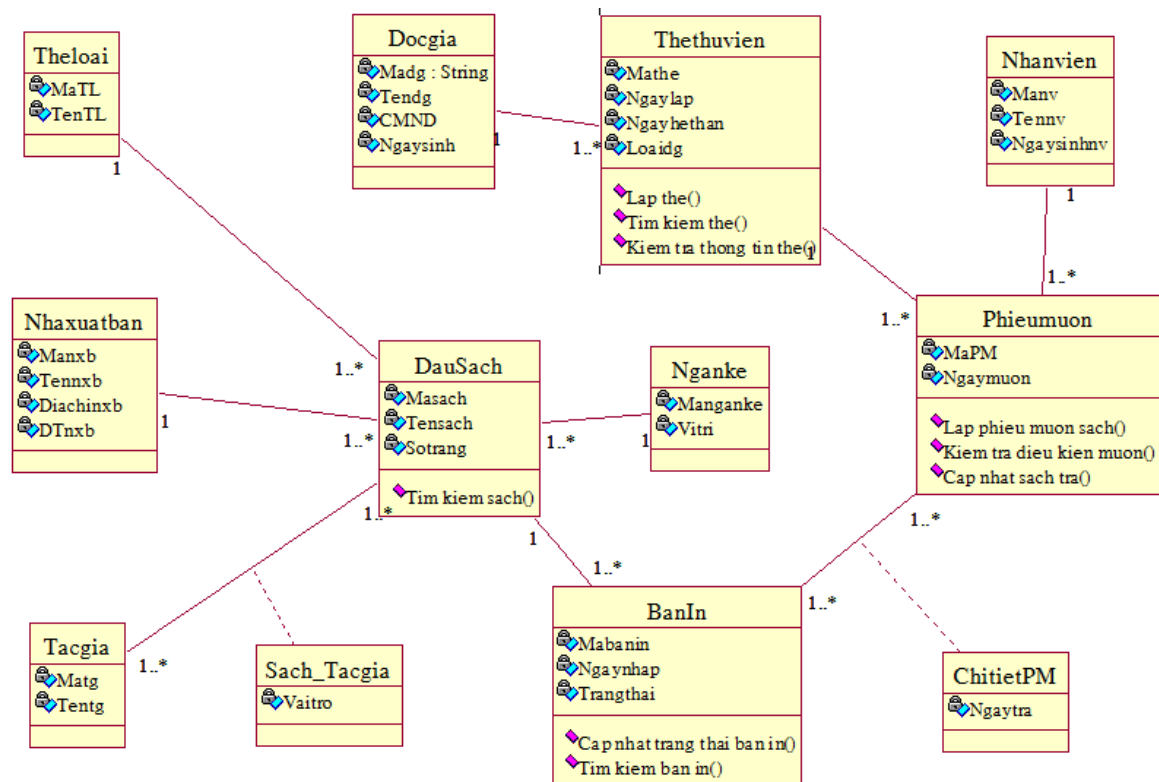
**Mô tả bài toán:** Một thư viện cần xây dựng một cơ sở dữ liệu để quản lý sách và việc cho mượn sách. Thư viện có rất nhiều đầu sách gồm nhiều thể loại khác nhau, mỗi đầu sách có nhiều bản in (hay photo) khác nhau của một đầu sách sẽ có mã số khác nhau và có thể xếp ở các ngăn kệ khác nhau. Thông tin về một ngăn kệ bao gồm mã ngăn kệ, vị trí ngăn kệ. Mỗi đầu sách chỉ thuộc về một thể loại nhưng một thể loại có thể có

nhiều đầu sách, mỗi thể loại gồm mã thể loại, tên thể loại. Mỗi quyển sách chỉ do một nhà xuất bản phát hành. Thông tin về nhà xuất bản bao gồm tên nhà xuất bản, địa chỉ, quốc tịch. Thư viện quản lý việc cho mượn và trả sách. Mỗi khi cho mượn sách cần phải lưu lại các thông tin về độc giả, sách mượn, ngày mượn. Thông tin về độc giả gồm có mã độc giả, tên độc giả, mỗi độc giả thuộc về một loại độc giả nào đó (học sinh, sinh viên, công nhân, giáo viên...). Mỗi độc giả khi mượn sách cần phải có thẻ mượn, thư viện cũng cần quản lý việc độc giả mượn sách đọc tại chỗ hay mang về nhà. Khi trả sách, thư viện theo dõi quyển sách trả, ngày trả quyển sách đó.

**Yêu cầu:** hãy vẽ sơ đồ lớp ở mức phân tích cho hệ thống quản lý thư viện trên.

### Hướng dẫn:

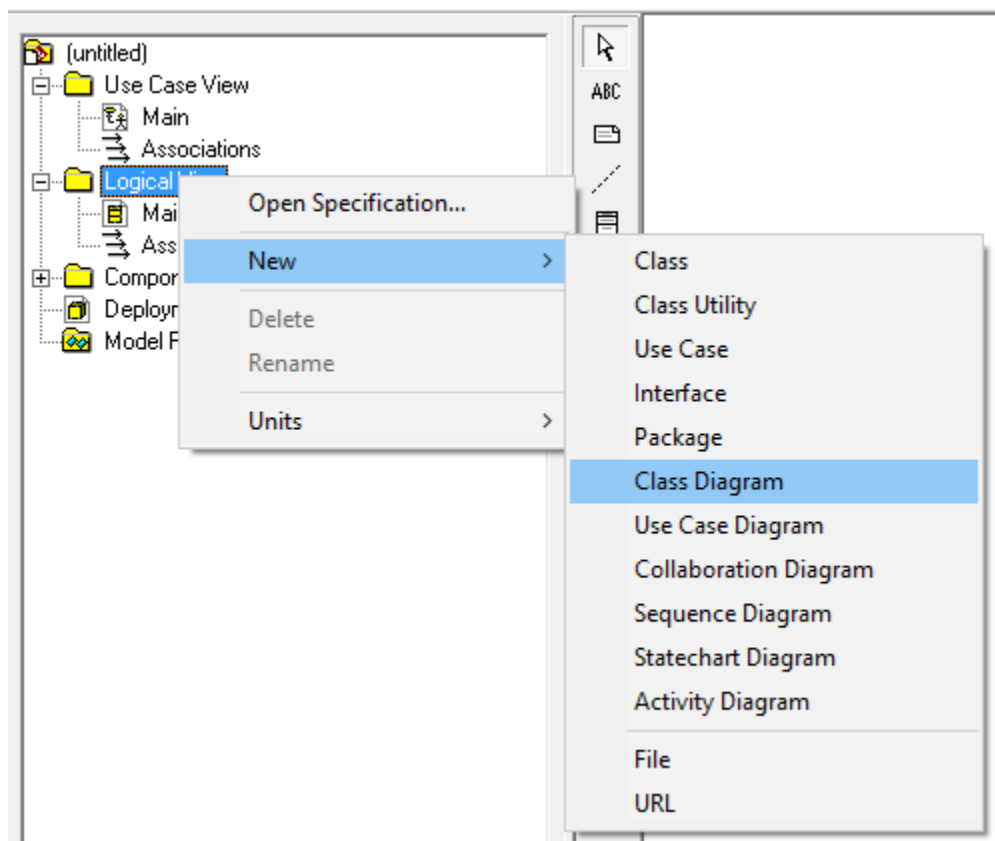
Từ mô tả hệ thống quản lý thư viện như trên, ta có thể vẽ sơ đồ lớp mức phân tích như sau:



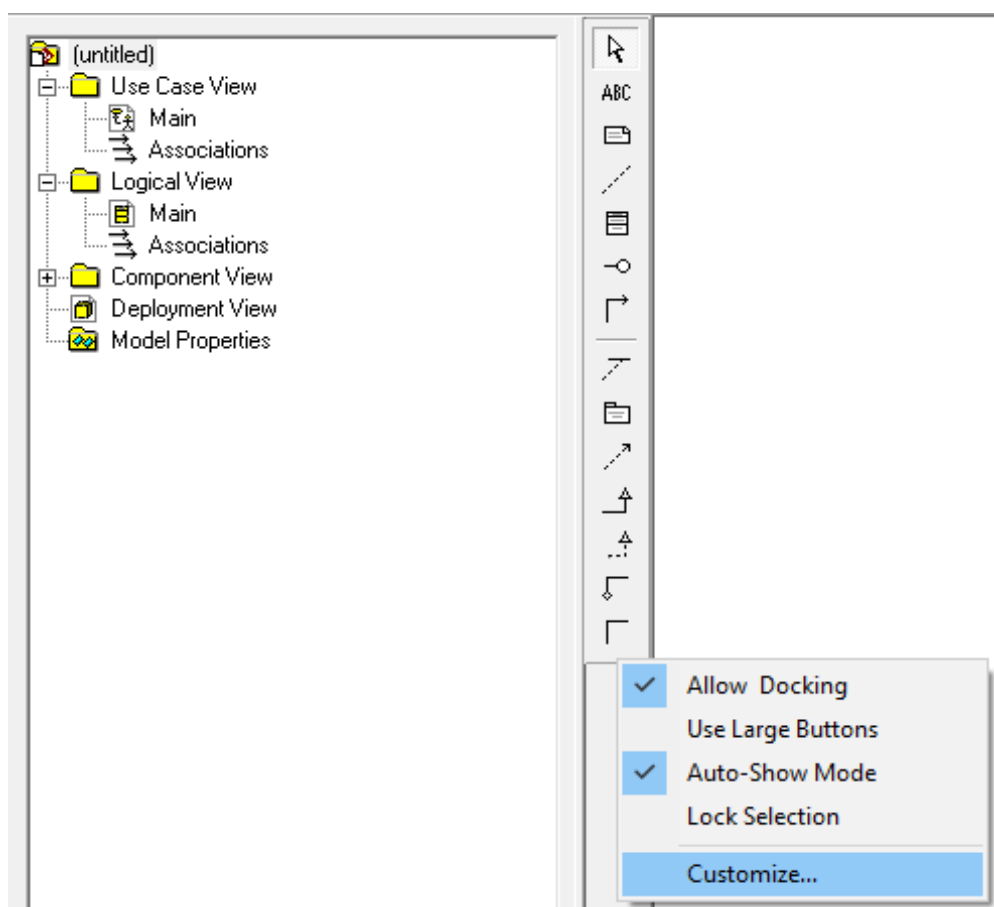
### Các bước tạo sơ đồ lớp (Class Diagram)

#### Bước 1: Tạo sơ đồ lớp:

Nhấn phải chuột tại thư mục Logical View → New → Class Diagram như hình bên dưới:



- Để thêm kí hiệu mới vào ToolBar → nhấn phải chuột vào ToolBar → Customize...



## Bước 2: Vẽ các lớp đối tượng

- Chọn biểu tượng lớp kéo vào vùng vẽ.
- Nhấp đúp vào lớp vừa tạo để chỉnh sửa nội dung của lớp đối tượng như hình bên dưới

**Docgia**

Class Specification for Docgia

Relations | Components | Nested | Files

General | Detail | Operations | Attributes

Name:  Parent: Logical View

Type:

Stereotype:

Export Control

☒ Public ☐ Protected ☐ Private ☐ Implementation

Documentation:

OK Cancel Apply Browse Help

- Thêm các thuộc tính vào tab Attributes

**Docgia**

Class Specification for Docgia

Relations | Components | Nested | Files

General | Detail | Operations | Attributes

☒ Show inherited

Ster...	Name	Par...	Type	Initial

Undo  
Cut  
Copy  
Paste  
Delete  
**Insert**  
Specification...

OK Cancel Apply Browse Help

- Nhấp đúp vào thuộc tính vừa chọn để cập nhật các thông tin của thuộc tính như hình bên dưới.

Class Attribute Specification for Madg

General | Detail

Name:  Class: Docgia

Type:  ☒ Show classes

Stereotype:

Initial value:

Export Control

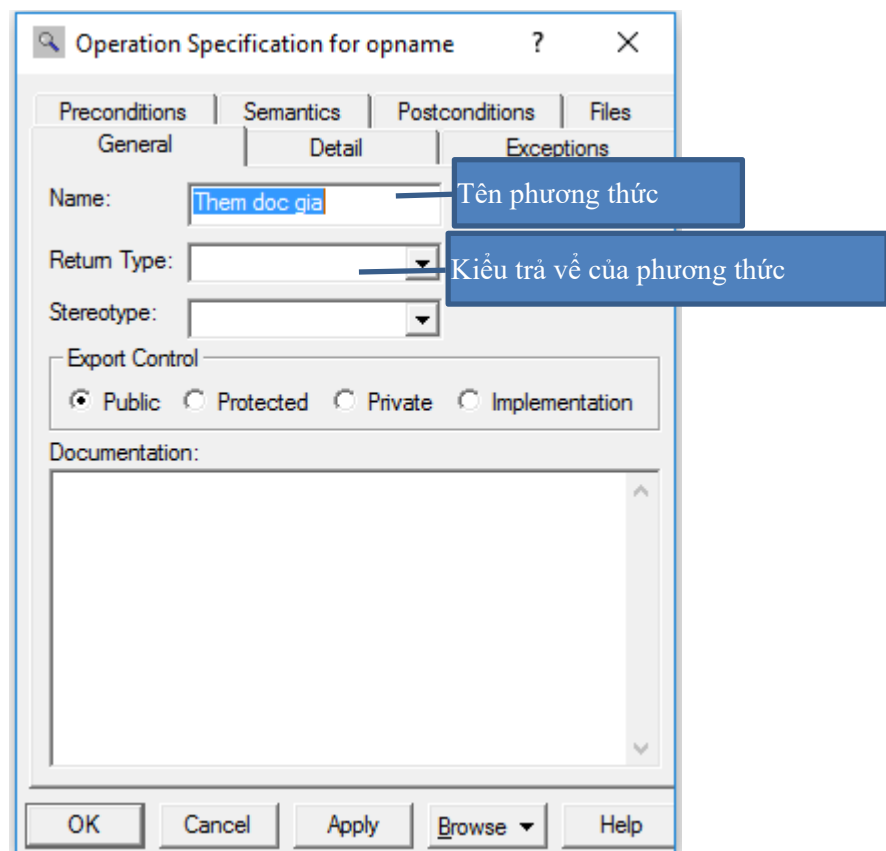
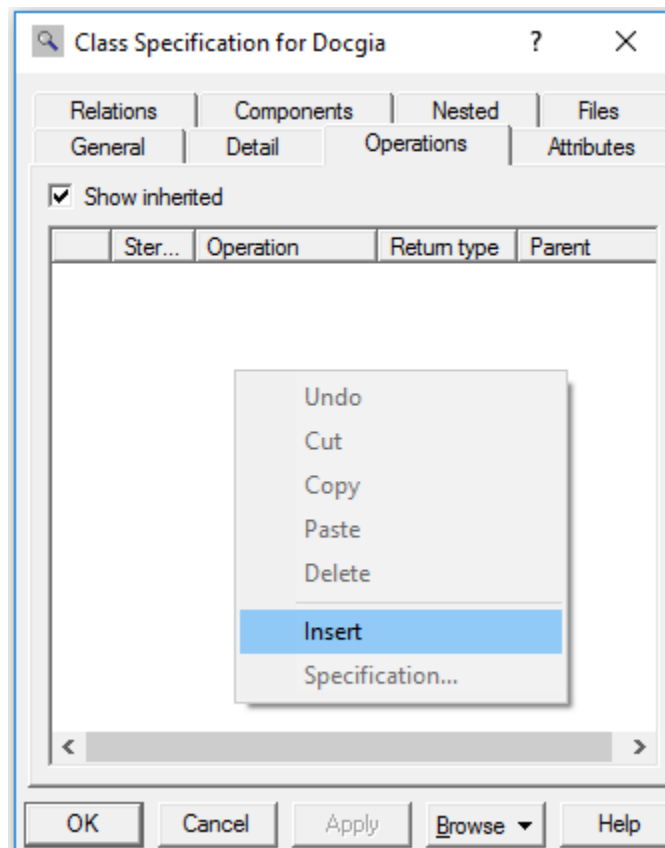
☐ Public ☐ Protected ☒ Private ☐ Implementation

Documentation:

OK Cancel Apply Browse Help

- Tương tự ta thêm các phương thức tương ứng của lớp đối tượng như hình bên dưới.





Operation Specification for opname

Preconditions | Semantics | Postconditions | Files

General | Detail | Exceptions

Arguments:

Name	Type	Default
<div>Thêm tham số của phương thức</div>		

Protocol:

Qualification:

Size:

Time:

Concurrency

☐ Abstract ☒ Sequential ☐ Guarded ☐ Synchronous

OK Cancel Apply Browse Help

Argument Specification for argname

General

Name:  opname

Type:

Default:

Documentation: 

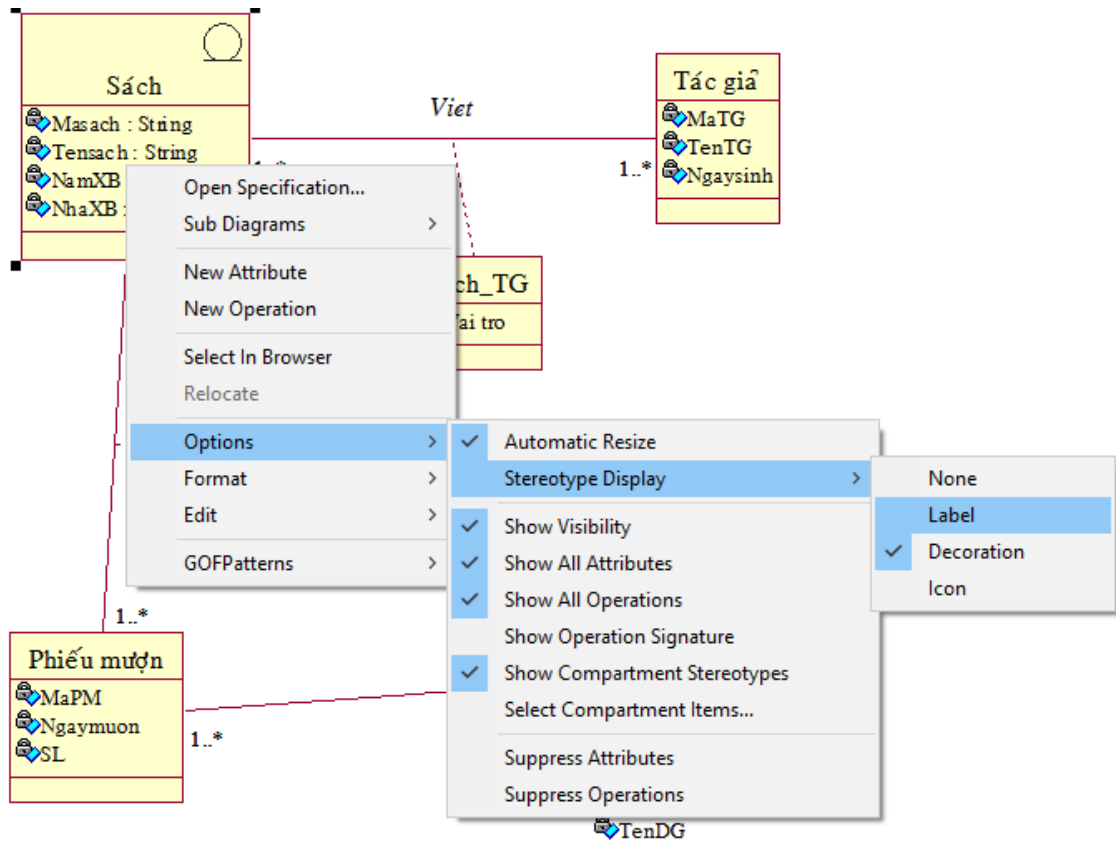
Giá trị mặc định của tham số

Tên tham số

Kiểu dữ liệu của tham số

OK Cancel Apply Browse Help

- Để thay đổi hiển thị của lớp đối tượng ta nhấn phải vào lớp đối tượng chọn Stereotype Display → Label như hình bên dưới.



#### IV. Bài tập

Hãy vẽ sơ đồ lớp ở mức phân tích cho các bài toán sau:

##### Bài 1:

Một nhà hàng cần xây dựng một hệ thống quản lý công việc của nhà hàng. Nhà hàng bán nhiều món ăn. Mỗi món ăn có các thông tin như tên món ăn, đơn vị tính, đơn giá. Các món ăn được xếp theo từng loại như cơm, phở, hải sản, nướng, lẩu,... Mỗi loại món ăn có các thông tin loại món ăn, giá thấp nhất, giá cao nhất. Nhà hàng còn bán các loại thức uống như bia, rượu, nước ngọt, nước suối,... Mỗi loại thức uống bao gồm nhiều thức uống và có các thông tin như loại thức uống, giá thấp nhất, giá cao nhất. Mỗi thức uống có các thông tin như tên thức uống, đơn vị tính, đơn giá. Mỗi thức uống chỉ do một nhà sản xuất sản xuất ra. Thông tin về nhà sản xuất là tên nhà sản xuất, địa chỉ, số điện thoại.

Các thực khách sẽ đến ăn uống tại nhà hàng. Mỗi thực khách có các thông tin như: số CMND, họ tên, địa chỉ, phái. Nếu các thực khách đi theo nhóm thì chỉ tính là một thực

khách và chọn một người trong nhóm là đại diện. Mỗi lần đến ăn uống tại nhà hàng, thực khách sẽ nhận được hóa đơn thanh toán có các thông tin: mã hóa đơn, ngày lập, họ tên thực khách, các món ăn, các thức uống, giá tiền.

## **Bài 2:**

Một cửa hàng vật liệu xây dựng muốn xây dựng CSDL để quản lý hoạt động kinh doanh của cửa hàng. Cửa hàng mua nguyên vật liệu từ các nhà cung cấp. Mỗi lần cần mua nguyên vật liệu, cửa hàng cần lập đơn đặt hàng ghi rõ các mặt hàng cần mua, số lượng. Thông tin về nguyên vật liệu là mã vật liệu, tên vật liệu, đơn vị tính. Trong đơn đặt hàng cần ghi rõ mã hóa đơn, ngày lập và nhân viên lập. Khi nhà cung cấp giao hàng, cửa hàng sẽ lập phiếu nhập hàng gồm các thông tin mã phiếu nhập, ngày giờ nhập, nhập theo đơn hàng nào, các mặt hàng nhập, số lượng và đơn giá nhập. Một đơn đặt hàng có thể phải nhập hàng nhiều lần nhưng mỗi lần nhập hàng chỉ nhập theo một đơn đặt hàng. Các mặt hàng được phân theo loại hàng để tiện quản lý. Thông tin của loại hàng gồm mã loại, tên loại.

Các khách hàng sẽ đến cửa hàng mua vật liệu. Mỗi lần khách hàng mua vật liệu nhân viên của cửa hàng sẽ lập phiếu xuất hàng, trong đó ghi rõ ngày xuất, xuất cho khách hàng nào, nhân viên lập, danh sách chi tiết các mặt hàng cùng số lượng, đơn giá xuất, tổng thành tiền.

## **Bài 3:**

Một siêu thị cần xây dựng một hệ thống quản lý hàng hóa đang bày bán tại siêu thị. Siêu thị hiện đang có những hoạt động như sau:

Siêu thị nhập hàng từ nhà cung cấp. Các nhà cung cấp cung cấp nhiều mặt hàng với số lượng khác nhau. Mỗi mặt hàng cần ghi nhận thông tin mã hàng, tên hàng, đơn vị tính. Mỗi mặt hàng chỉ do một nhà sản xuất làm ra. Những thông tin về nhà sản xuất là: mã nhà sản xuất, tên nhà sản xuất, quốc tịch. Các mặt hàng thuộc cùng chủng loại nhưng khác nhà sản xuất sẽ được đánh mã khác nhau. Mỗi lần nhập hàng cần lưu lại phiếu nhập hàng gồm các thông tin như: mã phiếu nhập, các mặt hàng nhập, nhập từ nhà cung cấp nào, số lượng, đơn giá nhập, ngày giờ nhập. Các thông tin về nhà cung cấp là mã nhà cung cấp, họ tên, địa chỉ.

Siêu thị có rất nhiều quầy hàng bán các mặt hàng, tuy nhiên mỗi mặt hàng chỉ được bày bán ở một quầy nhất định nào đó. Thông tin về quầy hàng bao gồm số quầy, tên

quầy, vị trí.

Các khách hàng sẽ đến siêu thị mua hàng. Mỗi lần khách mua hàng, hệ thống sẽ in ra phiếu bán hàng gồm các thông tin mã phiếu bán, khách hàng, các mặt hàng, số lượng, đơn giá bán. Thông tin của khách hàng bao gồm mã khách hàng, tên khách hàng, địa chỉ.

#### **Bài 4:**

Cần xây dựng một cơ sở dữ liệu cho một công ty tư vấn kỹ thuật. Cơ sở dữ liệu phải theo dõi, quản lý tất cả các nhân viên và quản lý những đề án mà họ được phân công. Mỗi nhân viên được xác định bằng mã số nhân viên, các thông tin như tên, loại công việc đảm nhiệm cũng cần lưu trữ. Mỗi nhân viên thuộc về một phòng ban nào đó. Phòng ban được xác định bằng mã số phòng ban, ngoài ra còn có các thuộc tính khác như tên phòng ban, số điện thoại của phòng ban. Mỗi phòng ban được quản lý bởi một thủ trưởng mà cũng là một nhân viên. Mỗi nhân viên được phân công tham gia các đề án. Mỗi đề án được xác định mã số đề án, kinh phí đề án. Mỗi nhân viên được phân công tham gia nhiều hơn một đề án nhưng chỉ phân công nhiều nhất một đề án tại một địa điểm nhất định. Mỗi địa điểm được xác định bằng tên địa điểm và khoảng cách đối với trụ sở chính của công ty. Mỗi nhân viên có thể có nhiều kỹ năng, người đó có thể sử dụng một số kỹ năng nào đó cho một đề án nhất định (chúng ta cần theo dõi nhân viên sử dụng những kỹ năng nào cho một đề án mà người ấy tham gia).

#### **Bài 5:**

Mỗi bộ phim sẽ được định danh (khóa chính) bởi tựa phim và năm sản xuất. Ngoài ra, phim còn có các thuộc tính khác như độ dài phim, trailer giới thiệu về bộ phim. Mỗi bộ phim thuộc một thể loại phim (mã thể loại, tên thể loại) và do một công ty sản xuất (mã nhà sản xuất, tên nhà sản xuất), do một đạo diễn và nhiều diễn viên tham gia. Mỗi diễn viên khi tham gia một bộ phim, hệ thống cũng lưu lại tên nhân vật trong phim và loại vai diễn (diễn viên chính hoặc diễn viên phụ) mà diễn viên đóng trong bộ phim đó.

Mỗi diễn viên sẽ được định danh bởi nghệ danh, ngoài ra còn có các thông tin như họ tên, ngày tháng năm sinh, giới tính, năm bắt đầu vào nghề.

Thông tin của đạo diễn gồm mã đạo diễn, họ tên và ngày tháng năm sinh, giới tính, năm bắt đầu vào nghề. Một đạo diễn có thể làm đạo diễn cho một hoặc nhiều bộ phim.