

**Biên soạn: TS. PHẠM THỊ XUÂN LỘC (Chủ biên)
TS. PHẠM THỊ NGỌC DIỄM**

Giáo trình

NGÔN NGỮ MÔ HÌNH HÓA UML



**NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ
2014**

**BIÊN MỤC TRÊN XUẤT BẢN THỰC HIỆN BỞI
TRUNG TÂM HỌC LIỆU TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**

Phạm, Thị Xuân Lộc

Giáo trình ngôn ngữ mô hình hóa UML / Phạm Thị Xuân Lộc, Phạm Thị Ngọc Diễm . – Cần Thơ : Nxb. Đại học Cần Thơ, 2014

156 tr. : minh họa ; 24 cm

Sách có danh mục tài liệu tham khảo

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Object- oriented methods | 2. UML (computer science) |
| 3. Ngôn ngữ mô hình hóa | 4. Lập trình hướng đối tượng |

I. Nhan đề II. Phạm, Thị Ngọc Diễm

005.117 – DDC 22 MFN 188819

L451

LỜI GIỚI THIỆU

Nhằm góp phần làm phong phú nguồn tư liệu phục vụ nghiên cứu, học tập cho bạn đọc trong và ngoài ngành Công nghệ thông tin, Nhà Xuất bản Đại học Cần Thơ ấn hành và giới thiệu cùng bạn đọc giáo trình “Ngôn ngữ mô hình hóa UML” do Tiến sĩ Phạm Thị Xuân Lộc và Tiến sĩ Phạm Thị Ngọc Diễm biên soạn.

Giáo trình gồm 05 chương, nội dung các chương chủ yếu mô tả về sơ đồ hoạt vụ, sơ đồ lớp, sơ đồ tương tác, sơ đồ hoạt động...Thêm vào đó, cuối mỗi chương còn có nhiều câu hỏi ôn tập hữu ích cho bạn đọc. Giáo trình là tài liệu tham khảo có giá trị cho sinh viên các ngành Công nghệ thông tin và các ngành liên quan đến hệ thống thông tin.

Nhà Xuất bản Đại học Cần Thơ chân thành cảm ơn các tác giả và sự đóng góp ý kiến của quý thầy cô trong Hội đồng thẩm định trường Đại học Cần Thơ để giáo trình “Ngôn ngữ mô hình hóa UML” được ra mắt bạn đọc.

Nhà Xuất bản Đại học Cần Thơ trân trọng giới thiệu đến sinh viên, giảng viên và bạn đọc giáo trình này.

Chân thành cảm ơn!

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ

LỜI NÓI ĐẦU

Các hệ thống thông tin ngày càng trở nên phức tạp. Chúng bao gồm nhiều người dùng, nhiều phần cứng, phần mềm, nhiều cơ sở dữ liệu liên kết, nối mạng chằng chịt qua khoảng cách địa lý xa xôi. Hơn nữa, chúng cũng phải đáp ứng các đòi hỏi khắc nghiệt của cuộc sống hối hả, cần kết quả nhanh chóng, chặt chẽ và chính xác.

Vấn đề mấu chốt là tổ chức quá trình thiết kế theo cách thức sao cho các nhà phân tích, nhà thiết kế, người sử dụng, nhà lập trình, v.v... hiểu và thông nhất với nhau về bản thiết kế cũng như quá trình thiết kế đó.

Các ngôn ngữ mô hình hóa ngày nay phải cho phép các nhà xây dựng hệ thống (system builder) tạo nên các bản thiết kế thể hiện được tầm nhìn của họ theo cách thức chuẩn xác, dễ hiểu, và họ cũng có thể chia sẻ chúng với người khác một cách hiệu quả. Trên thực tế, việc giao tiếp và chia sẻ thông tin giữa con người với nhau là vô cùng quan trọng, bởi vì trong quá trình phát triển hệ thống thông tin, nhà phân tích có thể hiểu sai yêu cầu của người sử dụng. Họ có thể đưa ra bản phân tích hoặc suru liệu không đúng thực tế và yêu cầu, khó tiếp cận với người sử dụng và gây hiểu lầm đối với ngay cả chính với đồng nghiệp trong nhóm xây dựng hệ thống của họ. Điều này có thể dẫn đến hậu quả các chương trình không giải quyết được bài toán đặt ra từ khách hàng.

Khách hàng là thành phần được đặc biệt tôn trọng trong phương pháp phân tích thiết kế hệ thống hướng đối tượng. Họ phải hiểu được công việc nhóm phân tích thiết kế sắp làm, và có khả năng chỉ ra được các thay đổi mà nhóm này phải nắm bắt. Mặt khác, việc phát triển hệ thống hiện nay không còn là việc cá nhân mà của tập thể nên từng thành viên trong nhóm phân tích thiết kế phải biết được vị trí công việc của mình trong tổng thể, và tổng thể đó là gì.

Phương pháp phân tích thiết kế hướng đối tượng đã chứng tỏ phù hợp xu thế thời đại nói trên. Vấn đề đặt ra là cần có một ngôn ngữ mô hình hóa các khái niệm và ký hiệu được chấp nhận như một chuẩn cho phân tích và thiết kế hướng đối tượng. UML (Unified Modeling Language) đã mang lại cho giới làm công nghệ thông tin luồng gió mới, gây khuấy động nhất hiện nay vì đáp ứng được tiêu chí đó. Điểm nổi trội ở UML là nó rất tượng hình, ngắn gọn mà súc tích.

Việc tìm hiểu UML hiện cũng khá thuận lợi do có rất nhiều tài liệu trên mạng. Tuy nhiên, trong nhà trường đào tạo chuyên ngành thì việc phải có giáo trình chính qui bằng tiếng Việt là điều cần thiết. Hơn nữa, nó đáp ứng cho nhu cầu tìm hiểu nhanh mà thấu đáo, với các phương pháp và ví dụ rút tia từ kinh nghiệm thực tế của các tác giả (Ví dụ như cách tạo ra các phương thức cho mỗi lớp, là đề xuất của riêng giáo trình này).

Giáo trình này ra đời hỗ trợ học phần CT165 “Ngôn ngữ mô hình hóa UML” gồm 3 tín chỉ (30 tiết cho lý thuyết và 30 tiết cho thực hành) nhằm giúp học viên:

- Củng cố các kiến thức đã học được trong lập trình hướng đối tượng và phân tích thiết kế hệ thống.
- Nắm chắc các định nghĩa, khái niệm trong các loại mô hình khác nhau trong ngôn ngữ UML, đối chiếu chúng với các cách thức mô hình hóa cổ điển, và ứng dụng chúng vào ngữ cảnh cụ thể có qui mô vừa phải nhưng đa dạng, sát với thực tế.
- Sử dụng công cụ thiết kế mô hình UML như Win Design, StarUML.

Mặc dù đối tượng học viên chính ở đây là sinh viên đại học thuộc các chuyên ngành của công nghệ thông tin như hệ thống thông tin, kỹ thuật viễn phan mềm, v.v... nhưng các đối tượng khác như các nhà phân tích, nhà lập trình, các thành viên trong các hệ thống đối tác được tin học hóa, ... muốn tìm hiểu thêm, đều có thể tìm thấy ở đây những điều bổ ích cho công việc của mình.

Người đọc cần có kiến thức về Cơ sở dữ liệu, Lập trình hướng đối tượng. Nếu có kiến thức về các ngôn ngữ dùng cho phân tích thiết kế hệ thống theo phương pháp truyền thống càng tốt, nhưng không bắt buộc.

Giáo trình bao gồm 6 chương. Chương 1 giới thiệu một cách tổng quan về ngôn ngữ UML. Các chương từ thứ 2 đến thứ 5 lần lượt đi sâu vào các mô hình căn bản trong UML là sơ đồ hoạt vụ, sơ đồ lớp, sơ đồ tuần tự và sơ đồ hoạt động. Chương 6 nêu lên ứng dụng của các mô hình UML trong các giai đoạn phân tích thiết kế một hệ thống thông tin, chủ yếu là hướng đối tượng (mặc dù cũng có một số như sơ đồ hoạt vụ, sơ đồ hoạt động cũng được dùng trong hệ thống thông tin khác).

Các ví dụ thường được xen vào sau từng mục khái niệm. Và tùy theo chương, có thể có ví dụ chung cho toàn chương, lấy từ các vấn đề hay gặp trong thực tế. Tương tự cho bài tập, giáo viên có thể cho cá nhân học viên làm bài tập đơn giản ngay tại lớp sau một hoặc nhiều mục, hoặc bài tập toàn chương, đồng thời cũng cho bài tập nhóm làm xuyên suốt qua các mô hình để tạo thành một quyển báo cáo có giá trị thực tiễn.

Nhóm tác giả bày tỏ sự biết ơn đối với các đồng nghiệp trong khoa Công nghệ Thông tin & Truyền thông, trường Đại Học Cần Thơ đã giúp đỡ các tác giả trong khi biên soạn giáo trình. Vì thời gian biên soạn quá ngắn nên giáo trình không thể tránh những sai sót, các tác giả mong nhận được các đóng góp và ý kiến phản hồi từ các em sinh viên, giáo viên và độc giả nói chung.

TS. Phạm Thị Xuân Lộc – TS. Phạm Thị Ngọc Diễm

MỤC LỤC

Chương 1. GIỚI THIỆU	1
1.1 CHỨC NĂNG	1
1.2 LỊCH SỬ HÌNH THÀNH	1
1.3 CÁC LOẠI SƠ ĐỒ TRONG UML	2
1.3.1 Sơ đồ cấu trúc (structure diagrams)	2
1.3.2 Sơ đồ hành vi (behavior diagrams)	3
1.3.3 Sơ đồ tương tác (interaction diagrams)	3
Chương 2. SƠ ĐỒ HOẠT VỤ (USE CASE DIAGRAM)	5
2.1 MỤC ĐÍCH CỦA TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG	5
2.2 ĐỊNH NGHĨA VÀ KÝ HIỆU	5
2.2.1 Định nghĩa	5
2.2.2 Ký hiệu	5
2.3 MÔ TẢ SƠ ĐỒ HOẠT VỤ	6
2.3.1 Các quan điểm mô tả sơ đồ hoạt vụ	6
2.3.2 Quan hệ giữa các trường hợp sử dụng trong một sơ đồ hoạt vụ	7
2.3.2.1 Quan hệ “bao hàm” (inclusion)	7
2.3.2.2 Quan hệ “mở rộng” (extension)	7
2.3.2.3 Quan hệ “tổng quát hóa” (generalization)	8
2.4 QUAN HỆ GIỮA CÁC TÁC NHÂN	10
2.5 MỘT VÀI NGUYÊN TẮC MÔ TẢ SƠ ĐỒ HOẠT VỤ	11
2.5.1 Xác định các tác nhân	11
2.5.2 Gom lại các trường hợp sử dụng	11
2.6 MÔ TẢ BẰNG VĂN BẢN CÁC TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG	11
2.6.1 Định danh	11
2.6.2 Chuỗi hành vi	12
2.6.3 Các mục bổ sung tùy ý	12
2.6.3.1 Ràng buộc phi chức năng (non-functional constraints)	12
2.6.3.2 Ràng buộc về giao diện người-máy	12
2.7 ĐÓNG GÓI CÁC TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG	15

2.7.1 Ngữ cảnh	15
2.7.2 Định nghĩa	15
Chương 3. SƠ ĐỒ LỚP (CLASS DIAGRAM)	17
3.1 MỤC ĐÍCH CỦA SƠ ĐỒ LỚP	17
3.2 LỚP VÀ CÁC KHÁI NIỆM LIÊN QUAN	17
3.2.1 Lớp (class/ classe)	17
3.2.2 Đối tượng (object/ objet)	19
3.2.3 Tham chiếu (reference/ référent) đến một đối tượng của lớp	19
3.2.4 Sự bao gói (encapsulation) và mức độ hiển thị (visibility)	20
3.2.5 Thuộc tính (attribute)	21
3.2.5.1 Thuộc tính của lớp (static attribute / class attribute)	22
3.2.5.2 Thuộc tính do suy diễn (derived attribute)	23
3.2.6 Phương thức (method)	23
3.2.7 Phương thức lớp, phương thức thành viên (class method, member method)	26
3.2.8 Phương thức trừu tượng và lớp trừu tượng (abstract method, abstract class)	26
3.3 GIAO DIỆN (INTERFACE)	27
3.4 QUAN HỆ GIỮA CÁC LỚP	28
3.4.1 Liên kết (association)	28
3.4.2 Tính bội (multiplicity)	29
3.4.3 Liên kết có ràng buộc (association with constraint)	29
3.4.4 Lớp-liên kết (association class)	29
3.4.5 Liên kết do suy diễn (derived association)	30
3.4.6 Liên kết có thẩm định (qualified association)	32
3.4.7 Liên kết nhiều chiều	32
3.4.8 Quan hệ kết tập (aggregation relation)	35
3.4.9 Quan hệ cấu thành (composition)	35
3.4.10 Quan hệ phụ thuộc (dependency)	36
3.4.11 Quan hệ thừa kế	36
3.5 RÀNG BUỘC	37
3.6 XÂY DỰNG MỘT SƠ ĐỒ LỚP	37
3.6.1 Các quan điểm mô hình hóa	37
3.6.2 Các bước xây dựng	37
3.6.2.1 Tìm các lớp của lĩnh vực chức năng	37
3.6.2.2 Tìm các mối liên kết giữa các lớp	39

3.6.2.3	Tìm các thuộc tính và định khóa cho mỗi lớp	39
3.6.2.4	Tổ chức lại và đơn giản hóa sơ đồ	39
3.6.2.5	Chuẩn hóa sơ đồ	39
3.6.2.6	Thứ các đường truy xuất đến các lớp	39
3.6.2.7	Tinh lọc hóa sơ đồ	39
3.6.2.8	Chuyển sơ đồ lớp từ mức quan niệm sang mức luận lý	39
3.6.2.9	Thiết lập các phương thức cho mỗi lớp	40
3.6.2.10	Mô tả các thuộc tính của lớp	40
3.6.2.11	Mô tả các phương thức của lớp	41
3.6.2.12	So khớp lại với các sơ đồ khác	44
3.6.2.13	Đóng gói	44
3.7	CHUYỂN SƠ ĐỒ LỚP TỪ MỨC QUAN NIỆM SANG MỨC LUẬN LÝ	44
3.7.1	Đối với lớp	44
3.7.2	Đối với thuộc tính của các lớp chính	45
3.7.3	Đối với thuộc tính của các lớp liên kết	46
3.7.4	Đối với liên kết phụ thuộc hàm mạnh	46
3.7.4.1	Cách chuyển truyền thống như ở CSDL quan hệ	46
3.7.4.2	Cách chuyển theo hướng đối tượng	47
3.7.5	Đối với liên kết phụ thuộc hàm yếu	49
3.7.5.1	Cách chuyển truyền thống như ở CSDL quan hệ	49
3.7.5.2	Cách chuyển theo hướng đối tượng	53
3.7.6	Đối với liên kết dạng khác	53
3.7.6.1	Cách chuyển theo truyền thống	53
3.7.6.2	Cách chuyển theo hướng đối tượng	57
3.7.7	Đối với liên kết dạng tổng quát hóa	59
3.8	THIẾT LẬP CÁC PHƯƠNG THỨC CHO MỘT LỚP	60
3.8.1	Loại a - Hàm tạo (construction)	62
3.8.2	Loại b - Hàm hủy (destruction)	63
3.8.3	Loại c - Lấy ra trị của một thuộc tính (get method)	63
3.8.4	Loại d - Lấy ra trị một thuộc tính của lớp liên kết	63
3.8.5	Loại e - Thay đổi trị của một thuộc tính (set method)	64
3.8.6	Loại f - Hiển thị đối tượng đang xét	64
3.8.7	Loại g - Hiển thị tất cả các đối tượng của lớp đang xét (*)	64
3.8.8	Loại h - Hiển thị tất cả các đối tượng của lớp đang xét, có sắp theo nhóm (*)	64
3.8.9	Loại i - Tìm kiếm đối tượng	65

3.8.10	Loại j - Tìm kiếm tất cả các đối tượng của một lớp	65
3.8.11	Loại k - Tìm kiếm tất cả các đối tượng dựa trên lớp liên kết hoặc tất cả các khóa đối tượng (hoặc OID) của chính lớp đang xét Class_1 (*) dựa trên lớp C khác có liên kết với Class_1	65
3.8.12	Loại l - Tìm kiếm các đối tượng/ OID của ít nhất một lớp khác C có liên kết với đối tượng đang xét c1 của Class_1	66
3.8.13	Loại m - Thống kê dùng hàm kết tập	67
3.8.13.1	Loại m1- Thống kê dùng hàm kết tập, chỉ tính trên toàn bộ lớp đang xét (*)	68
3.8.13.2	Loại m2 - Thống kê dùng hàm kết tập trên lớp khác có liên kết với đối tượng đang xét	68
3.8.14	Loại n - Tính và hiển thị kết quả thống kê dùng hàm kết tập trên nhóm (*)	71
3.8.14.1	Loại n1- Thống kê dùng hàm kết tập trên nhóm, chỉ tính trên toàn bộ lớp đang xét (*)	72
3.8.14.2	Loại n2- Thống kê dùng hàm kết tập theo nhóm trên lớp khác có liên kết với đối tượng đang xét	73
3.8.15	Loại o - Tìm kiếm đối tượng của lớp đang xét có một thuộc tính lớp/ thuộc tính liên kết đạt trị min/ max	75
3.8.16	Loại p - Tìm kiếm đối tượng của các lớp có kết nối với lớp đang xét có một thuộc tính liên kết đạt trị min/ max	76
3.8.17	Loại q - Tìm kiếm các đối tượng có một kết quả tổng theo nhóm đạt trị min/ max	77
3.8.18	Loại r - Kiểm tra một trị số là khóa của lớp đang xét không	77
3.8.19	Loại t - Tính và hiển thị kết quả thống kê dùng hàm kết tập (*)	77
3.8.19.1	Loại t1- Tính và hiển thị kết quả thống kê dùng hàm kết tập, chỉ tính trên toàn bộ lớp đang xét (*)	77
3.8.19.2	Loại t2- Tính và hiển thị kết quả thống kê dùng hàm kết tập trên lớp khác có liên kết với đối tượng đang xét	78
3.8.20	Loại u - In đối tượng đang xét	78
3.8.21	Loại v - In danh sách tất cả các đối tượng	78
Chương 4. SƠ ĐỒ TƯƠNG TÁC (INTERACTION DIAGRAM)		79
4.1	GIỚI THIỆU	79
4.2	LỢI ÍCH CỦA TƯƠNG TÁC (INTERACTION)	79
4.2.1	Định nghĩa	79
4.2.1.1	Tương tác (interaction)	79
4.2.1.2	Định nghĩa sơ đồ tương tác	80
4.2.1.3	Định nghĩa sinh tuyén (lifeline)	80
4.2.1.4	Liên kết (link)	80

4.2.2 Ký hiệu	81
4.2.2.1 Ký hiệu sơ đồ tương tác	81
4.2.2.2 Ký hiệu sinh tuyén	81
4.2.2.3 Liên kết (link)	83
4.2.3 Ứng dụng của sơ đồ tương tác	84
4.3 THÔNG ĐIỆP (MESSAGE)	85
4.3.1 Các dạng thông điệp	85
4.3.2 Ký hiệu	85
4.3.2.1 Tổng quát	85
4.3.2.2 Thông điệp đồng bộ và thông điệp không đồng bộ	85
4.3.2.3 Tạo và hủy đối tượng	87
4.3.3 Thông điệp và sự kiện	92
4.3.4 Ngữ pháp của thông điệp	93
4.3.4.1 Thông điệp yêu cầu, hoặc kích hoạt phương thức	93
4.3.4.2 Thông điệp trả lời (return)	94
4.3.5 Ràng buộc trên các sinh tuyén	95
4.3.6 Các kiểu phân đoạn của tương tác	96
4.3.6.1 Rẽ nhánh	96
4.3.6.2 Vòng lặp	99
4.3.7 Phân rã một sinh tuyén	102
Chương 5. SƠ ĐỒ HOẠT ĐỘNG (ACTIVITY DIAGRAM)	108
5.1 GIỚI THIỆU	108
5.2 KÝ HIỆU PHỔ BIÉN TRONG SƠ ĐỒ HOẠT ĐỘNG	108
5.3 HOẠT ĐỘNG VÀ HÀNH ĐỘNG (ACTIVITY AND ACTION)	110
5.4 NÚT QUYẾT ĐỊNH VÀ KẾT HỢP (DECISION AND MERGE NODE)	111
5.5 XỬ LÝ ĐỒNG THỜI	112
5.6 SỰ KIỆN THỜI GIAN	113
5.7 GỌI THỰC THI MỘT SƠ ĐỒ HOẠT ĐỘNG KHÁC	114
5.8 GỬI VÀ NHẬN TÍN HIỆU	115
5.9 PHÂN CHIA CÔNG VIỆC CÁC THÀNH PHẦN THAM GIA (PARTITION OR SWIMLANES)	117
5.10 BẮT ĐẦU VÀ KẾT THÚC MỘT SƠ ĐỒ HOẠT ĐỘNG	119
5.11 SỬ DỤNG ĐỐI TƯỢNG DỮ LIỆU TRONG SƠ ĐỒ HOẠT ĐỘNG	120
5.11.1 Trao đổi đối tượng giữa các hành động	121
5.11.2 Trình bày đầu vào (input) và đầu ra (output) của một hành động	121
5.11.3 Mô tả sự thay đổi trạng thái của đối tượng	123

5.11.4 Nút vùng đệm trung tâm (central buffer node) và nút lưu trữ dữ liệu (data store node)	124
5.11.5 Dữ liệu nhập và xuất của một sơ đồ hoạt động (Input to and Output from an Activity)	125

TÀI LIỆU THAM KHẢO	127
BÀI TẬP NHÓM	129

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1	Các ký hiệu sơ đồ hoạt vụ	6
Bảng 3.1	Mô tả thuộc tính của lớp "Hàng"	41
Bảng 3.2	Mô tả phương thức của lớp "Hàng"	42
Bảng 4.1	Ký hiệu thông điệp đồng bộ và bất đồng bộ	86
Bảng 5.1	Các ký hiệu phổ biến trong sơ đồ hoạt động	109

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1	Các loại sơ đồ trong UML	2
Hình 1.2	Các loại sơ đồ về cấu trúc	2
Hình 1.3	Các loại sơ đồ về hành vi	3
Hình 1.4	Các loại sơ đồ về tương tác	4
Hình 2.1	Ký hiệu của quan hệ bao hàm	7
Hình 2.2	Ví dụ về quan hệ bao hàm	7
Hình 2.3	Ký hiệu của quan hệ mở rộng	8
Hình 2.4	Ví dụ về quan hệ mở rộng	8
Hình 2.5	Quan hệ tổng quát hóa giữa các trường hợp sử dụng	8
Hình 2.6	Ví dụ 1 về quan hệ tổng quát hóa giữa các trường hợp sử dụng	9
Hình 2.7	Ví dụ 2 về quan hệ tổng quát hóa giữa các trường hợp sử dụng	9
Hình 2.8	Quan hệ tổng quát hóa giữa các tác nhân	10
Hình 2.9	Ví dụ về quan hệ tổng quát hóa giữa các tác nhân	10
Hình 2.10	Ví dụ về gói	16
Hình 3.1	Ký hiệu lớp	18
Hình 3.2	Ví dụ về lớp	18
Hình 3.3	Ví dụ về đối tượng physis	19
Hình 3.4	Tham chiếu đến đối tượng của lớp	20
Hình 3.5	Ví dụ về sự bao gói và mức độ hiển thị	21
Hình 3.6	Ví dụ về thuộc tính trong lớp	22
Hình 3.7	Ví dụ về mô tả chi tiết cho thuộc tính trong lớp bằng công cụ	22
Hình 3.8	Thuộc tính suy diễn “trị giá” trong lớp “Hóa đơn”	23
Hình 3.9	Thủ tục “tính trị giá” trong lớp “Hóa đơn”	24
Hình 3.10	Hàm “tổng doanh số” có tham số trong lớp “Hóa đơn”	24
Hình 3.11	Ví dụ về lớp trừu tượng và phương thức trừu tượng	26
Hình 3.12	Ký hiệu giao diện	27
Hình 3.13	Ký hiệu đơn giản của liên kết	28
Hình 3.14	Ký hiệu đầy đủ của liên kết	28
Hình 3.15	Các ví dụ về liên kết	28
Hình 3.16	Ví dụ về bản số	29

Hình 3.17	Ví dụ về liên kết có ràng buộc	29
Hình 3.18	Ví dụ về lớp-liên kết	30
Hình 3.19	Ví dụ 1 về liên kết do suy diễn	31
Hình 3.20	Ví dụ 2 về liên kết do suy diễn	31
Hình 3.21	Ví dụ 1 về liên kết có thẩm định- thêm chỉ số vào liên kết	32
Hình 3.22	Ví dụ 2 về liên kết có thẩm định- thêm lớp vào lớp ban đầu	32
Hình 3.23	Ví dụ 1 về liên kết nhiều chiều	33
Hình 3.24	Phá liên kết nhiều chiều ra thành các LK ít chiều hơn	33
Hình 3.25	Phá liên kết nhiều chiều bằng cách đưa nút LK thành lớp mới	34
Hình 3.26	Phá liên kết nhiều chiều bằng cách đưa một số lớp thành thuộc tính	34
Hình 3.27	Ví dụ về quan hệ kết tập	35
Hình 3.28	Ví dụ về quan hệ cấu thành	35
Hình 3.29	Ví dụ về quan hệ phụ thuộc	36
Hình 3.30	Ví dụ về quan hệ thừa kế giữa các lớp	36
Hình 3.31	Ví dụ về sơ đồ lớp ở mức quan niệm	40
Hình 3.32	Ví dụ về dùng tên lớp ở mức quan niệm cho mức luận lý	45
Hình 3.33	Ví dụ về dùng thuộc tính của lớp chính ở mức luận lý	45
Hình 3.34	Ví dụ về phụ thuộc hàm mạnh ở mức quan niệm	47
Hình 3.35	Ví dụ về chuyển sang mức luận lý theo cách truyền thống	47
Hình 3.36	Ví dụ về chuyển sang mức luận lý theo cách 1 dùng kiểu lớp	48
Hình 3.37	Lớp có thuộc tính	48
Hình 3.38	Ví dụ về chuyển sang mức luận lý theo cách 2 dùng kiểu ref	49
Hình 3.39	Ví dụ về chuyển PTH sang mức luận lý theo cách 2 dùng kiểu OID	49
Hình 3.40	Sơ đồ tổng quát về phụ thuộc hàm yếu	49
Hình 3.41	Ví dụ về phụ thuộc hàm yếu có đa số đối tượng tham gia PTH yếu	50
Hình 3.42	Mức luận lý của sơ đồ ở Hình 3.41	50
Hình 3.43	Sơ đồ biến đổi phụ thuộc hàm yếu ở mức luận lý	51
Hình 3.44	Ví dụ về phụ thuộc hàm yếu ở mức quan niệm	52
Hình 3.45	Sơ đồ lớp ở mức luận lý của Hình 3.44	52
Hình 3.46	Sơ đồ tổng quát về liên kết 2 chiều nhiều - nhiều	53
Hình 3.47	Ví dụ về liên kết 2 chiều nhiều - nhiều có lớp liên kết	53
Hình 3.48	Mức luận lý của sơ đồ ở hình Hình 3.47	54
Hình 3.49	Sơ đồ tổng quát về liên kết n chiều mức quan niệm	55
Hình 3.50	Sơ đồ tổng quát về liên kết n chiều mức luận lý	56
Hình 3.51	Ví dụ về liên kết n chiều mức quan niệm	56
Hình 3.52	Mức luận lý của sơ đồ ở Hình 3.51	57
Hình 3.53	Mức luận lý theo hướng đối tượng của sơ đồ ở Hình 3.51	58

Hình 3.54	Sơ đồ tổng quát hóa về tổng quát hóa ở mức quan niệm	59
Hình 3.55	Mức luận lý theo trường hợp 1 của sơ đồ ở Hình 3.54	59
Hình 3.56	Mức luận lý theo trường hợp 2 của sơ đồ ở Hình 3.54	60
Hình 3.57	Mức luận lý theo trường hợp 3 của sơ đồ ở Hình 3.54	60
Hình 3.58	Sơ đồ lớp ở mức quan niệm để làm ví dụ về lập phương thức cho lớp « Hàng»	61
Hình 3.59	Sơ đồ lớp ở mức luận lý của sơ đồ ở Hình 3.58	62
Hình 4.1	Ví dụ về sơ đồ tuần tự có ràng buộc và liệt kê sinh tuyển	82
Hình 4.2	Ví dụ về sơ đồ tuần tự thông thường	83
Hình 4.3	Ví dụ về sơ đồ cộng tác đơn giản	84
Hình 4.4	Ví dụ về các thông điệp dạng hàm và thủ tục, trong đó có loại tự kích hoạt	86
Hình 4.5	Ví dụ về tạo một đối tượng	89
Hình 4.6	Ví dụ về hủy một đối tượng	91
Hình 4.7	Ví dụ về sự kiện bắt đầu thực hiện ngay khi có sự kiện nhận	92
Hình 4.8	Ví dụ về sự kiện bắt đầu thực hiện trễ hơn sự kiện nhận	92
Hình 4.9	Ví dụ về ngữ pháp của thông điệp	94
Hình 4.10	Ví dụ về ràng buộc trên sinh tuyển và cách dùng « assert »	95
Hình 4.11	Ví dụ về rẽ nhánh dùng « alt »	97
Hình 4.12	Ví dụ về rẽ nhánh dùng « opt »	98
Hình 4.13	Ví dụ về vòng lặp dùng « loop » có điều kiện	99
Hình 4.14	Ví dụ về vòng lặp dùng « loop » có chỉ số lặp	100
Hình 4.15	Ví dụ về vòng lặp dùng « loop » không điều kiện với « break »	101
Hình 4.16	Ví dụ về phạm vi của biến	103
Hình 4.17	Ví dụ về một sơ đồ tuần tự dùng « ref » đến sơ đồ khác	104
Hình 4.18	Ví dụ về một sơ đồ đơn giản được tham chiếu đến bởi « ref »	105
Hình 4.19	Ví dụ về một sơ đồ phức tạp được tham chiếu đến bởi « ref »	106
Hình 4.20	Ví dụ ở hình 4.19 được tinh chế	107
Hình 5.1	Sơ đồ hoạt động đơn giản của tiến trình một khách hàng rút tiền tại máy ATM	111
Hình 5.2	Sơ đồ hoạt động của quá trình rút tiền tại máy ATM với mã PIN được kiểm tra hợp lệ trước khi cho phép nhập số tiền cần rút	112
Hình 5.3	Tiến trình rút tiền tại máy ATM với các hành động được thực hiện đồng thời	113
Hình 5.4	Sơ đồ hoạt động mô tả quá trình xử lý đơn đặt hàng với sự kiện thời gian	114
Hình 5.5	Sơ đồ hoạt động với sự kiện thời gian theo chu trình	114
Hình 5.6	Gọi một sơ đồ hoạt động khác	115

Hình 5.7	Mô tả các tín hiệu nhận và gửi trong sơ đồ hoạt động của quá trình rút tiền tại máy ATM	116
Hình 5.8	Sơ đồ hoạt động của quá trình rút tiền tại máy ATM bao gồm ba thành phần tham gia	118
Hình 5.9	Tiến trình rút tiền tại máy ATM trong trường hợp khách hàng không nhận được tiền nhưng bị trừ tiền	119
Hình 5.10	Sơ đồ hoạt động với nút đổi tượng	121
Hình 5.11	Sơ đồ hoạt động với input và output	122
Hình 5.12	Sơ đồ hoạt động với một hành động chỉ cần thông tin từ một phần của một đối tượng dữ liệu	122
Hình 5.13	Hai cách biểu diễn đối tượng sử dụng các ghim	123
Hình 5.14	Đặc tả bản số cho các ghim	123
Hình 5.15	Sơ đồ hoạt động mô tả sự thay đổi trạng thái của đối tượng	123
Hình 5.16	Sơ đồ hoạt động sử dụng nút vùng đệm trung tâm	124
Hình 5.17	Sơ đồ hoạt động với nút lưu trữ dữ liệu	125
Hình 5.18	Sơ đồ hoạt động có các đối tượng là dữ liệu vào và ra	125

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Từ gốc tiếng Anh	Diễn giải
com	Communication diagram	Sơ đồ truyền thông/ sơ đồ cộng tác
CSDL/ DB	Database	Cơ sở dữ liệu
ERD	Entity- relationship diagram	Sơ đồ thực thể - quan hệ
HT	System	Hệ thống
HTTT/ IS	Information system	Hệ thống thông tin
JDBC	Java Database Connectivity	Nối kết cơ sở dữ liệu dùng ngôn ngữ lập trình Java
ODBC	Open Database Connectivity	Kết nối cơ sở dữ liệu mở
OMG	Object Management Group	Nhóm quản lý đối tượng
OMT	Object Modeling Technology	Kỹ thuật mô hình hóa đối tượng
OOSE	Object Oriented Software Engineering	Công nghệ phần mềm hướng đối tượng
RMI	Remote Method Invocation	Cơ chế gọi phương thức từ xa
sd	Sequence Diagram	Sơ đồ tuần tự
XML	Extensible Markup Language	Ngôn ngữ đánh dấu mở rộng

Chương 1

GIỚI THIỆU

1.1 CHỨC NĂNG

UML (Unified Modeling Language) là một ngôn ngữ để **mô hình hóa** các hệ thống thông tin **sử dụng khái niệm đối tượng** với các **ký hiệu sinh động**. UML cung cấp hệ thống các ký hiệu cho phép mô hình hóa các giai đoạn trong quá trình thiết kế một hệ thống thông tin, cụ thể bao gồm các giai đoạn sau:

- Đặc tả (specification)
- Xây dựng (construction)
- Hiển thị (display)
- Lập sưu liệu (documentation)

1.2 LỊCH SỬ HÌNH THÀNH

Từ năm 1993, UML được hình thành từ sự hợp nhất các phương pháp:

- **Booch** của Grady Booch ở Rational Software Corporation (là một công ty hiện thuộc về IBM),
- **OMT** (Object Modeling Technology) của James Rumbaugh,
- **OOSE** (Object Oriented Software Engineering) của Ivar Jacobson.

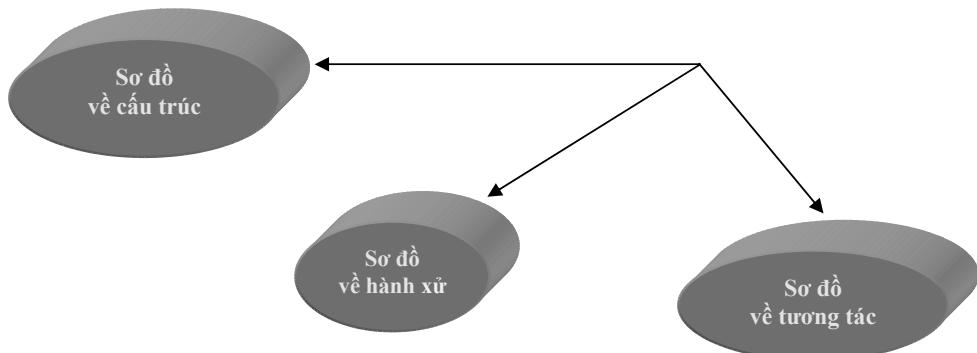
Hai tác giả cuối ở trên trở thành 2 ông tổ của ngôn ngữ UML.

Khởi đầu từ tên Unified Method, ngôn ngữ này được đổi tên thành UML từ 1996. Nó được chuyển cho OMG (Object Management Group) từ 1997, với version 1.1 được phát hành như một chuẩn.

UML 2.0 có nhiều cải tiến về mô hình hóa hành xử về liên quan giữa các mô hình, về cấu trúc và hành xử. UML 2.0 có thể xem như là một cuộc cách mạng đã làm thay đổi hẳn UML, so với các version 1.4.x trước đó. Từ version 2.3, UML chú trọng nhiều đến việc liên thông với XML, và hiện đang ở version 2.4.1 cho phiên bản chính thức và 2.5 cho phiên bản thử nghiệm.

1.3 CÁC LOẠI SƠ ĐỒ TRONG UML

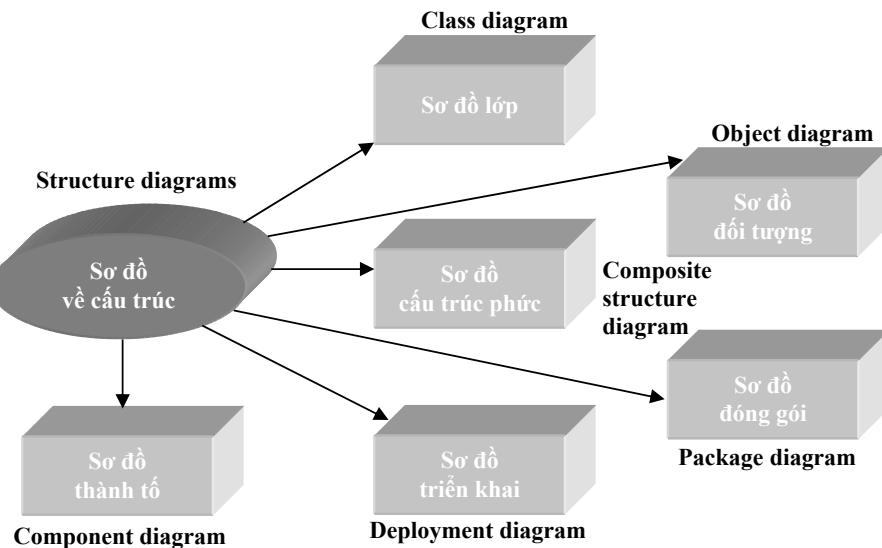
Có 3 loại sơ đồ chính trong UML: sơ đồ về cấu trúc, sơ đồ về hành xử hay hành vi (behavior) và sơ đồ về tương tác.



Hình 1.1 Các loại sơ đồ trong UML

1.3.1 Sơ đồ cấu trúc (structure diagrams)

Sơ đồ về cấu trúc biểu diễn cấu trúc tĩnh của trình ứng dụng, bao gồm 6 sơ đồ như mô tả trong Hình 1.2.

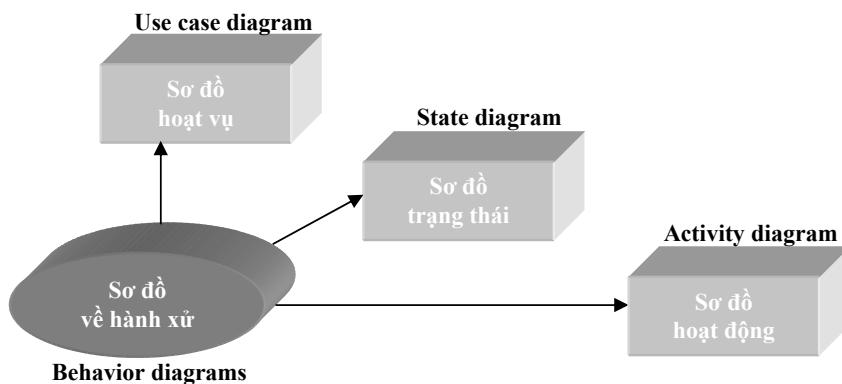


Hình 1.2 Các loại sơ đồ về cấu trúc

Trong số đó, sơ đồ lớp là phổ biến nhất, rất gần với sơ đồ thực thể - liên kết (ERD: entity-relationship diagram) nếu chỉ tính phần thuộc tính. Ngoài ra, khi nhiều lớp phối hợp lại với nhau, ta có thể dùng sơ đồ cấu trúc phức, hoặc khi hệ thống chia thành các phân hệ, ta có thể đóng gói chúng và mô tả bằng sơ đồ đóng gói. Sơ đồ thành tố phức tạp hơn một chút và nhấn mạnh nhiều đến tính tái sử dụng (reuse). Sơ đồ triển khai cho biết cách thức triển khai vật lý của hệ thống, có thể bao gồm các nút thành tố phần cứng (nodes) như web server, application server, database server, và các thành tố phần mềm (artifacts) chạy trên mỗi nút, như cơ sở dữ liệu, trình ứng dụng, trang web, và cho biết cách thức chúng kết nối với nhau (ví dụ: JDBC, ODBC, RMI, ...).

1.3.2 Sơ đồ hành vi (behavior diagrams)

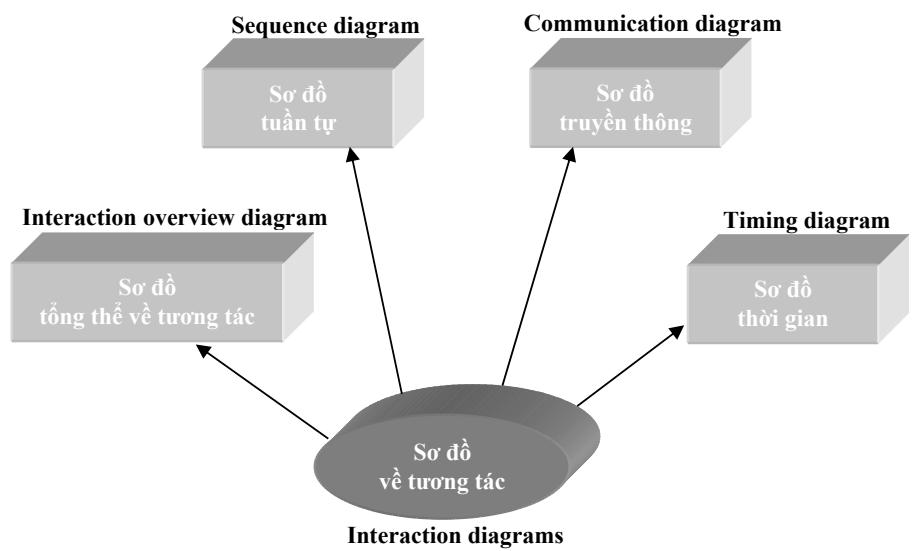
Sơ đồ hành vi mô tả khía cạnh động của hệ thống. Nó dùng để mô tả các chức năng mong muốn của hệ thống phần mềm. Nó bao gồm sơ đồ hoạt vụ, sơ đồ trạng thái và sơ đồ hoạt động.



Hình 1.3 Các loại sơ đồ về hành vi

1.3.3 Sơ đồ tương tác (interaction diagrams)

Sơ đồ tương tác phản ánh các tương tác giữa người và hệ thống, giữa các thành phần trong hệ thống với nhau. Nó bao gồm 4 dạng sơ đồ như mô tả trong hình Hình 1.4. Trong 4 dạng của loại sơ đồ này, sơ đồ tuần tự phổ biến nhất, mô tả các tương tác theo thời gian. Đối xứng lại, sơ đồ cộng tác, hay còn gọi là sơ đồ truyền thông, mô tả tương tác theo không gian. Ngoài ra, còn có sơ đồ tổng thể về tương tác. Đặc biệt, đối với các hệ thống thời gian thực, với thời gian được đo bằng các đơn vị rất nhỏ (ví dụ: hệ thống theo dõi tên lửa) thì UML cung cấp sơ đồ thời gian.



Hình 1.4 Các loại sơ đồ về tương tác