

OMT

1. Modélisation et conception orientées objet

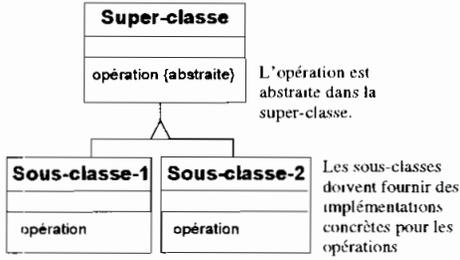
Édition française revue et augmentée

James RUMBAUGH et al.

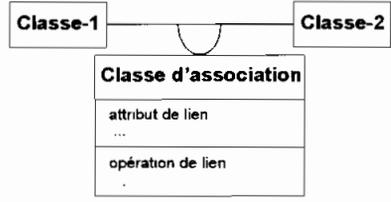
OMT

Notation du modèle objet : concepts avancés

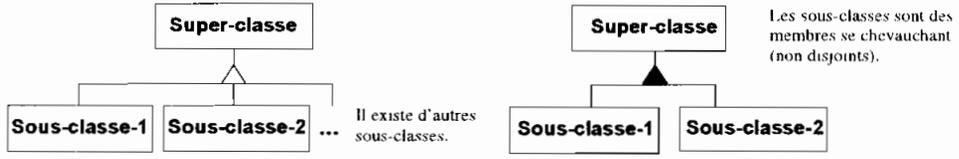
Opération abstraite :



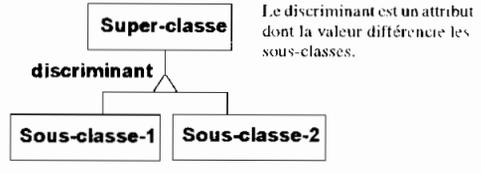
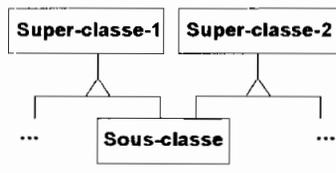
Association en tant que classe :



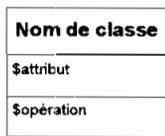
Propriétés de généralisation :



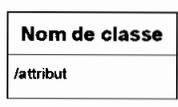
Héritage multiple :



Attributs de classe et opérations de classe :



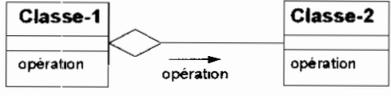
Attribut dérivé :



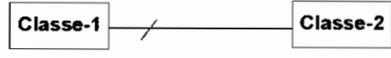
Classe dérivée :



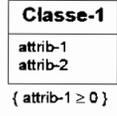
Propagation des opérations :



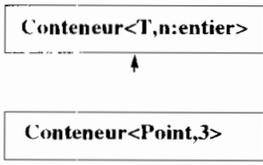
Association dérivée :



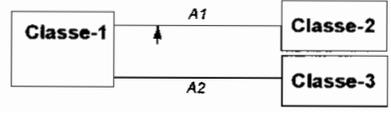
Contraintes sur les objets :



Classes patrons :



Contrainte entre associations :



BIBLIOTHEQUE DU CERIST



D.2616

OMT

1

Modélisation et conception orientées objet

CHEZ LE MÊME ÉDITEUR

OMT. Tome 2 : SOLUTIONS DES EXERCICES, par J. RUMBAUGH *et al.* Traduit de l'anglais par A.-B. FONTAINE et V. ZAÏM. 1996, 264 pages.

Dans la collection MIPS

ANALYSE ORIENTÉE OBJETS, par P. COAD et E. YOURDON. Traduit de l'anglais par A. BOUGHLAM. Préface de M. GALINIER. 1993, 2^e tirage, 216 pages.

CONCEPTION ORIENTÉE OBJETS, par P. COAD et E. YOURDON. Traduit de l'anglais par A.B. FONTAINE. 1993, 200 pages.

INGÉNIERIE DES OBJETS. Approche classe-relation, application à C++, par Ph. DESFRAY. 1993, 2^e tirage, 248 pages.

L'APPROCHE OBJETS. Concepts et techniques, par R. MOREAU. 1994, 312 pages.

LE DÉVELOPPEMENT DES APPLICATIONS CLIENT/SERVEUR, par W.H. INMON. Traduit de l'anglais par M. KOUTCHOUK. 1993, 160 pages.

SQL ET DB2. Le relationnel et sa pratique, par M. KOUTCHOUK. 1992, 2^e édition refondue, 240 pages.

Dans la collection MIM

CONCEPTION ET PROGRAMMATION PAR OBJETS. Techniques, outils et applications, par J.-P. AUBERT et P. DIXNEUF. 1991, 192 pages.

CONCEPTION OBJETS DES STRUCTURES DE DONNÉES. Réalisation en langage C, par B. QUÉMENT. 1992, 248 pages.

COMPRENDRE ET UTILISER C++ POUR PROGRAMMER OBJET, par G. CLAVEL, I. TRILLAUD, L. VEILLON. 1994, 248 pages.

LE DÉVELOPPEMENT DE LOGICIEL EN C++, par R. WINDER. Traduit de la 2^e édition anglaise par P.-Y. BONNETAIN. 1994, 568 pages.

DÉCOUVRIR LA PROGRAMMATION ORIENTÉE OBJETS AVEC SMALLTALK V, par G. CLAVEL et L. VEILLON. 1991, 248 pages.

Autres ouvrages

MCO. MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE D'ANALYSE ET DE CONCEPTION DES SYSTÈMES D'OBJETS, par X. CASTELLANI
Tome 1. — L'ingénierie des besoins. 1993, 420 pages.
Tome 2. — L'ingénierie de l'implantation, 320 pages. A paraître.

UTILISATION DES LANGAGES OBJETS POUR LE PROTOTYPAGE, par Ph. KRIEF. Préface de H. WERTZ. *Collection ERI*. 1992, 272 pages.

INTRODUCTION À LA SPÉCIFICATION, par H. HABRIAS. *Collection Méthodologies du logiciel*. 1994, 240 pages.

OMT

1

Modélisation et conception orientées objet

James RUMBAUGH

Michael BLAHA

Frederick EDDY

William PREMERLANI

William LORENSEN

General Electric Research and Development Center, Schenectady, New York

Édition française revue et augmentée : complément sur la 2^e génération de la méthode OMT

Traduit par :

Alain-Bernard FONTAINE

Ingénieur-conseil

Georges-Pierre REICH

Ingénieur-conseil

Virginie ZAÏM

Société VALTECH

MASSON

Paris

1997

PRENTICE HALL

London



Ce logo a pour objet d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, tout particulièrement dans le domaine universitaire, le développement massif du « photocopillage ». Cette pratique qui s'est généralisée, notamment dans les établissements d'enseignement, provoque une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que la reproduction et la vente sans autorisation, ainsi que le recel, sont passibles de poursuites. Les demandes d'autorisation de photocopier doivent être adressées à l'éditeur ou au Centre français d'exploitation du droit de copie : 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris. Tél. : 01 44 07 47 70.

Traduction autorisée de l'ouvrage publié en langue anglaise sous le titre :

Object Oriented Modeling and Design

par Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs © 1991. Nouvelle édition complétée.

Publié en langue française en coédition par Masson, Paris et Prentice Hall International, London.

Copyright James Rumbaugh pour l'annexe C.

Traduction réalisée avec le concours des sociétés :



Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (art. L. 122-4, L. 122-5 et L. 335-2 du Code de la propriété intellectuelle).

© Prentice Hall (U.K.) Ltd. 1994 pour la traduction française

ISBN : 2-225-84684-7

Table des matières

Table des matières	v
Avant-propos de l'édition française	xi
Avant-propos de l'édition américaine	xiii
1. Introduction	1
1.1. Comment définir l'orienté objet ?	1
1.2. Qu'est-ce que le développement orienté objet ?	4
1.3. Thèmes orientés objet.....	7
1.4. Preuves de l'utilité des technologies orientées objet.....	10
1.5. Organisation de l'ouvrage.....	11
Notes bibliographiques.....	12
Références	12
Exercices	13
Première partie : Les concepts de la modélisation	
2. La modélisation comme technique de conception	15
2.1. Modélisation.....	15
2.2. La technique de modélisation par objets (OMT).....	17
2.3. Résumé du chapitre.....	19
Exercices	19
3. La modélisation objet	22
3.1. Objets et classes.....	22
3.2. Liens et associations.....	28
3.3. Concepts évolués de liens et d'associations.....	32
3.4. Généralisation et héritage.....	39
3.5. Grouper les constructions.....	44
3.6. Un exemple de modèle objet.....	44
3.7. Recettes pratiques.....	46
3.8. Résumé du chapitre.....	47
Notes bibliographiques.....	49
Références	49
Exercices	50
4. Evolution du modèle objet	58
4.1. L'agrégation	58

4.2 Les classes abstraites	62
4.3 Généralisation : extension et restriction	63
4.4 L'héritage multiple	66
4.5 Les méta-données.....	70
4.6. Les clés candidates	73
4.7 Les contraintes	75
4.8. Résumé du chapitre.....	78
Notes bibliographiques	80
Références	81
Exercices	81
5. Modéliser la dynamique.....	86
5.1 Evénements et états.....	86
5.2. Les opérations	93
5.3 Les diagrammes d'états imbriqués	96
5.4 La concurrence	101
5.5 Les concepts évolués du modèle dynamique	103
5.6 Un exemple de modèle dynamique.....	107
5.7 Relations entre modèle objet et modèle dynamique	112
5.8 Recettes pratiques	113
5.9 Résumé du chapitre.....	114
Notes bibliographiques	115
Références	116
Exercices	117
6. Le modèle fonctionnel.....	124
6.1 Les modèles fonctionnels.....	124
6.2. Diagrammes à flots de données	125
6.3 Spécification des opérations.....	131
6.4 Les contraintes	134
6.5. Un exemple de modèle fonctionnel	134
6.6. Relations entre les modèles objet, fonctionnel et dynamique.....	138
6.7. Résumé du chapitre.....	140
Notes bibliographiques	141
Références.....	142
Exercices	142
Deuxième partie : Méthode de conception	
7. Aperçu de la méthode.....	145
7.1 OMT comme méthode de génie logiciel.....	145
7.2. La méthode OMT	146
7.3. L'impact d'une approche par objets.....	147
7.4. Résumé du chapitre.....	147
Exercices.....	148
8. L'analyse.....	149
8.1. Un rapide survol de l'analyse.....	149
8.2. Formulation du problème.....	150
8.4. Modélisation des objets.....	152
8.5. Modélisation dynamique.....	170
8.6. Modèle fonctionnel	179
8.7. Ajouter les opérations.....	184
8.8. Itération de l'analyse	186
8.9. Résumé du chapitre.....	187
Notes bibliographiques	188

Références	189
Exercices	189
9. La conception du système	197
9.1. Aperçu de la conception du système	197
9.2. Décomposer le système en sous-systèmes	198
9.3. Identifier les concurrences	201
9.4. Allouer les sous-systèmes aux processeurs et aux tâches	202
9.5. Gérer les réservoirs de données	204
9.6. Traiter le partage des ressources globales	206
9.7. Choisir l'implémentation du logiciel de contrôle	206
9.8. Gérer les conditions limites	209
9.9. Etablir les compromis de priorités	210
9.10. Architectures de base	210
9.11. Architecture du système GAB	216
9.12. Résumé du chapitre	218
Notes bibliographiques	219
Références	220
Exercices	220
10. Conception des objets	226
10.1. Survol de la conception des objets	226
10.2. Combiner les trois modèles	228
10.3. Concevoir les algorithmes	229
10.4. Optimisation de la conception	234
10.5. Implémentation du contrôle	238
10.6. Ajustement de l'héritage	241
10.7. Conception des associations	244
10.8. Représentation des objets	247
10.9. Organisation physique	248
10.10. Documentation des décisions de conception	251
10.11. Résumé du chapitre	251
Notes bibliographiques	253
Références	253
Exercices	254
11. Résumé de la méthode	259
11.1. L'analyse	260
11.2. La conception du système	261
11.3. La conception des objets	262
11.4. Résumé du chapitre	263
Exercices	263
12. Comparaison des méthodes	265
12.1. Analyse structurée / Conception structurée	265
12.2. Développement structuré de Jackson (JSD)	267
12.3. Notations de modélisation de l'information	270
12.4. Travaux orientés objet	272
12.5. Résumé du chapitre	273
Références	274
Exercices	274

Troisième partie : Implémentation

13. De la conception à l'implémentation	277
13.1. Implémentation à l'aide d'un langage de programmation	277

13.2. Implémentation à l'aide d'un système de base de données	278
13.3. Implémentation en dehors d'un ordinateur	279
13.4. Survol de la troisième partie	279
14. Style de programmation.....	281
14.1. Le style orienté objet.....	281
14.2. La réutilisabilité	282
14.3. L'extensibilité	286
14.4. La robustesse	287
14.5. La programmation en grand.....	288
14.6. Résumé du chapitre	291
Notes bibliographiques	292
Références	292
Exercices	292
15. Langages orientés objet.....	296
15.1. Traduction d'une conception en une implémentation.....	296
15.2. Définition des classes.....	297
15.3. Création d'objets	301
15.4. Appel des opérations.....	305
15.5. Utilisation de l'héritage.....	308
15.6. Implémentation des associations.....	312
15.7. Propriétés des langages orientés objet	318
15.8. Tour d'horizon des langages orientés objet	325
15.9. Résumé du chapitre.....	332
Notes bibliographiques	333
Références	333
Exercices	334
16. Langages non orientés objet	340
16.1. Application des concepts orientés objet.....	340
16.2. Traduire les classes en structures de données.....	342
16.3. Passage des arguments aux méthodes.....	344
16.4. Allocation des objets.....	345
16.5. Implémenter l'héritage.....	347
16.6. Implémenter la résolution des méthodes.....	351
16.7. Implémenter les associations	356
16.8. Traiter la concurrence	359
16.9. Encapsulation	360
16.10. Que perd-on ?	362
16.11. Résumé du chapitre	362
Notes bibliographiques	363
Références.....	364
Exercices	364
17. Bases de données relationnelles	367
17.1. Concepts généraux des SGBD	368
17.2. Concepts des SGBD relationnels.....	370
17.3. Conception des bases de données relationnelles.....	374
17.4. SGBD relationnels avancés.....	388
17.5. Résumé du chapitre.....	389
Notes bibliographiques	390
Références.....	391
Exercices	391

Quatrième partie : Applications

18. Compilateur de diagrammes d'objets.....	398
18.1. Les fondements.....	398
18.1. Spécification du problème.....	400
18.3. Analyse.....	403
18.4. Conception du système.....	408
18.5. Conception objet.....	409
18.6. Implémentation.....	413
18.7. Qu'avons-nous appris ?.....	414
18.8. Résumé du chapitre.....	414
Notes bibliographiques.....	415
Références.....	415
Exercices.....	415
19. Animation assistée par ordinateur.....	417
19.1. Les origines.....	417
19.2. Formulation du problème.....	419
19.3. Analyse.....	420
19.4. Conception du système.....	425
19.5. Conception objet.....	426
19.6. Implémentation.....	429
19.7. Qu'avons-nous appris ?.....	431
19.8. Résumé du chapitre.....	432
Notes bibliographiques.....	432
Références.....	432
Exercices.....	433
20. Système de distribution d'électricité.....	434
20.1. Les fondements.....	434
20.2. Expression du problème.....	436
20.3. Analyse.....	437
20.4. Conception du système.....	445
20.5. Conception des objets.....	447
20.6. Implémentation.....	449
20.7. Qu'avons nous appris ?.....	450
20.8. Résumé du chapitre.....	450
Notes bibliographiques.....	450
Références.....	451
Exercices.....	451
Annexe A : Notation graphique OMT.....	454
Annexe B : Glossaire.....	455
Annexe C : Résumé de la deuxième génération de la méthode OMT.....	465
Plan du résumé.....	466
Nouvelle notation.....	466
Le processus de développement.....	470
Macro-processus et micro-processus.....	472
Corrigés d'exercices.....	482
Index.....	508