

**MODELAREA OBIECT ORIENTATĂ
A SISTEMELOR INFORMATICE**

**- ANALIZĂ ȘI PROIECTARE OMT,
UML ȘI RATIONAL ROSE -**

Lect. univ. dr. IONEL IACOB

**MODELAREA OBIECT ORIENTATĂ
A SISTEMELOR INFORMATICE
- ANALIZĂ ȘI PROIECTARE OMT,
UML ȘI RATIONAL ROSE -**



**EDITURA UNIVERSITARĂ
București, 2011**

Tehnoredactare computerizată: Ionel Iacob
Coperta: Angelica Mălăescu

Copyright © 2011
Editura Universitară
Director: Drd. Vasile Muscalu
B-dul. N. Bălcescu nr. 27-33, Sector 1, București
Tel.: 021 – 315.32.47 / 319.67.27
www.editurauniversitara.ro
e-mail: redactia@editurauniversitara.ro

EDITURĂ RECUNOSCUTĂ DE CONSILIUL NAȚIONAL AL CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE DIN
ÎNVĂȚĂMÂNTUL SUPERIOR (C.N.C.S.I.S.)

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
IACOB, IONEL

Modelarea obiect orientată a sistemelor informatice :
analiză și proiectare OMT, UML și Rational rose / Ionel
Iacob. - București : Editura Universitară, 2011
Bibliogr.
ISBN 978-606-591-311-0

004.4

© Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate autorului.

Distribuție: tel.: 021-315.32.47 /319.67.27,
comenzi@editurauniversitara.ro

ISBN 978-606-591-311-0

DOI: 10.5682/9786065913110

CUPRINS

PREFAȚĂ	9
 CAPITOLUL 1	
MODELAREA „ORIENTATĂ PE OBIECTE”	11
1.1 NOȚIUNI PRELIMINARE	11
1.2 FUNDAMENTE ALE PROIECTĂRII ORIENTATE OBIECT	12
1.2.1 OBIECT	13
1.2.2 CLASA DE OBIECTE	16
1.2.3 MESAJ	19
1.2.4 MOȘTENIRE	21
1.2.5 POLIMORFISM	25
1.3 CONCEPTE GENERALE ALE PROIECTĂRII ORIENTATE OBIECT	27
1.3.1 ABSTRACTIZARE	27
1.3.2 ÎNCAPSULARE	28
1.3.3 REUTILIZARE	32
1.3.4 PERSISTENȚA	32
 CAPITOLUL 2	
TEHNICA DE MODELARE A OBIECTELOR - METODOLOGIA O.M.T. -	33
2.1 PRINCIPII GENERALE O.M.T.	33
2.2 ETAPE ALE METODOLOGIEI O.M.T.	34
2.3 DIAGrame O.M.T.	38
2.3.1 DIAGRAMA DE ASOCIERE A CLASELOR (D.A.C.)	38
2.3.2 DIAGRAMA DE TRASARE A EVENIMENTELOR (D.T.E.)	46
2.3.3 DIAGRAMA DE TRANZIȚIE A STĂRILOR (D.T.S.)	48
2.3.4 DIAGRAMA DE FLUX DE DATE (D.F.D.)	52
2.3.5 DIAGRAMA DE COMUNICARE A CLASELOR (D.C.C.)	56
2.3.6 DIAGRAMA DE GENERALIZARE A MESAJELOR (D.G.M)	57
2.4 ANALIZA CRITICĂ O.M.T.	58
2.4.1 AVANTAJE O.M.T.	59
2.4.2 DEZAVANTAJE O.M.T.	59
 CAPITOLUL 3	
STUDIU DE CAZ: ABORDAREA OBIECTUALĂ A ACTIVITĂȚII COMERCIALE DIN CADRUL UNEI SOCIETĂȚI – UTILIZÂND METODOLOGIA O.M.T.	60
3.1 ETAPA DE ANALIZĂ	60
3.1.1 DECLARAȚIA PROBLEMEI	60
3.1.2 ANALIZA EVENIMENTELOR APLICAȚIEI	60
3.1.3 IDENTIFICAREA CLASELOR ȘI OBIECTELOR	62
3.1.4 DIAGRAMA DE TRASARE A EVENIMENTELOR	62
3.1.5 DIAGRAMA CLASELOR	65
3.1.6 MODELAREA CLASELOR ȘI OBIECTELOR	66
3.1.7 REPREZENTAREA GRAFICĂ A ASOCIERILOR D.A.C.	70

3.2	DEFINIREA MODELULUI DINAMIC	71
3.3	DEFINIREA MODELULUI FUNCȚIONAL	75
3.4	ETAPA DE PROIECTARE DE SISTEM	78
3.4.1	CONSTRUIREA ARHITECTURII SISTEMULUI	78
3.4.2	MODELUL DE COMUNICARE ÎNTRE CLASE LA NIVEL DE PROIECT	81
3.4.3	DEFINIREA INTERFEȚELOR ÎNTRE SISTEME	82
3.4.4	MODELAREA DETALIILOR DE SUBSISTEM	85
 CAPITOLUL 4		
	LIMBAJUL UNIFICAT DE MODELARE - UNIFIED MODELING LANGUAGE (U.M.L.)	88
4.1	FUNDAMENTE U.M.L.	88
4.2	COMPONENTE U.M.L.	89
4.2.1	REPREZENTAREA MODELELOR UML	89
4.2.2	ETAPE DE REALIZARE CONFORM U.M.L.	91
4.3	DIAGrame U.M.L.	92
4.3.1	DIAGRAMA DE CLASE („CLASS DIAGRAM”)	92
4.3.2	DIAGRAMA CAZURILOR DE UTILIZARE („USE CASE DIAGRAM”)	98
4.3.3	DIAGRAMA DE SECVENȚĂ („SEQUENCE DIAGRAM”)	101
4.3.4	DIAGRAMA DE STARE („STATECHART DIAGRAM”)	104
4.3.5	DIAGRAMA DE ACTIVITATE („ACTIVITY DIAGRAM”)	108
4.3.6	DIAGRAMA DE COLABORARE („COLLABORATION DIAGRAM”)	111
4.3.7	DIAGRAMA COMPONENTELOR („COMPONENT DIAGRAM”)	114
4.3.8	DIAGRAMA DE DESFĂȘURARE/ DE PLASARE („DEPLOYMENT DIAGRAM”)	115
4.3.9	DIAGRAMA PACHETELOR („PACKAGE DIAGRAM”)	117
4.4	AVANTAJE ȘI DEZAVANTAJE U.M.L.	119
4.4.1	AVANTAJE U.M.L.	119
4.4.2	DEZAVANTAJE UML	120
 CAPITOLUL 5		
	STUDIU DE CAZ: ABORDAREA OBIECTUALĂ A ACTIVITĂȚII COMERCIALE DIN CADRUL UNEI SOCIETĂȚI – UTILIZÂND LIMBAJUL U.M.L.	121
5.1	CONSIDERENTE ECONOMICE PRIVIND ACTIVITATEA COMERCIALĂ A UNEI SOCIETĂȚI	121
5.2	DESCRIEREA PROBLEMEI ECONOMICE	121
5.3	SOLUȚIA ORIENTATĂ OBIECT UTILIZÂND U.M.L.	125
5.3.1	DIAGRAMA CLASELOR	126
5.3.2	DIAGRAMA CAZURILOR DE UTILIZARE	126
5.3.3	DIAGRAMA DE SECVENȚĂ	129
5.3.4	DIAGRAMA DE TRANZIȚIE A STĂRILOR	134
5.3.5	DIAGRAMA DE ACTIVITATE	136
5.3.6	DIAGRAMA DE COLABORARE	137
5.3.7	DIAGRAMA DE PACHETE	137
 CAPITOLUL 6		
	DEZVOLTAREA UNEI APLICAȚII INFORMATICE UTILIZÂND INSTRUMENTUL C.A.S.E. „RATIONAL ROSE”	139
6.1	NOȚIUNI PRELIMINARE C.A.S.E.	139

6.2 INSTRUMENTUL CASE ORIENTAT-OBIECT „RATIONAL ROSE”	142
6.2.1 CONCEPTE GENERALE-CRITERII DE EVALUARE	142
6.2.2 INSTALARE „RATIONAL ROSE”	144
6.2.3 APLICAȚIE INFORMATICĂ ORIENTATĂ OBIECT UTILIZÂND RATIONAL ROSE	147
BIBLIOGRAFIE.....	160

PREFATĂ

După clasificarea tradițională, în ordinea cronologică a apariției lor, metodologiile se structurează în: metodologii ierarhice, sistemice și obiectuale (orientate obiect), cărora li se mai adaugă recent și metodologiile moderne, orientate-agent, provenite din domeniul Inteligenței Artificiale.

Deși există o tendință clară de impunere și promovare a metodologiilor orientate-agent și a celor înrudite și derivate din acestea, trebuie avut în vedere faptul că, metodologiile obiectuale nu sunt, nici în prezent, lipsite de aplicabilitate, și implicit, fără susținători (după cum nici metodologiile moderne nu sunt lipsite de critici). Ba din contră!

La o simplă recenzie în arealul beneficiarilor de aplicații economice, pe o scară largă de criterii (și subiectivisme), metodologiile obiectuale sunt cele mai des utilizate, permițând dezvoltarea de sisteme informatice complexe și integrate, cu arhitecturi flexibile ce permit adaptarea rapidă la procesul economic derulat de beneficiarul contemporan. Cu cele mai ridicate performanțe!

Spre deosebire de metodologiile structurate, care separă modelarea datelor de cea a funcțiilor, abordarea obiectuală a sistemelor informatice își propune modelarea simultană a datelor și funcțiilor, având ca finalitate dezvoltarea de ierarhii de clase de obiecte care includ atât date, cât și comportament. Și fără compromisuri de viziune și prezentare!

Comparativ cu alte categorii de metodologii, abordarea orientată-obiect pune accentul pe faza de analiză, reducând astfel efortul din faza de implementare. Pornind de la cerințele minimale pe baza cărora se poate stabili „caracterul orientat-obiect” al unei metodologii („abstractizare, notații și verosimilitate, validare și refolosire”), în cadrul lucrării s-a încercat o „abordare studentască” a notelor de curs de la disciplinele de masterat, astfel încât orice „nou combatant” sosit recent pe „frontul de luptă” al perspectivei obiectuale, să înțeleagă cu succes etapele de proiectare și dezvoltare orientat pe obiecte ale unui sistem informatic și fundamentele de bază ale acestuia precum: „moștenirea” și „persistența”. Fără nici o „abordare materialistă”!

Parcursul lucrării presupune mai întâi descifrarea tainelor preliminare abordării obiectuale, pornind de la piatra de temelie a noii „construcții” (perspective): cele nouă concepte fundamentale privind metodologiile pe obiecte; ulterior, se derulează prezentarea metodologiei cea mai cunoscută din „sistemul obiectual”: OMT, cu toate caracteristicile, diagramele și elementele de diferențiere față de „suratele sale”; în final, atenția deslușirii tainelor viziunii obiectuale s-a oprit asupra limbajului UML cel care întregește modul de percepție și de interpretare al mai multor tipuri de metodologii, fără a se omite propriile interpretări sau diferențe.

Ca o particularitate, în cadrul lucrării s-a realizat o interpretare exactă și amplu fundamentată științific a „Tehnicii de Modelare a Obiectelor (Object Modeling Technique–OMT)” și a „Limbajului Unificat de Modelare (Unified Modeling Language–UML)”, astfel încât, ambițiile de proiectare și dezvoltare a unui sistem informatic orientat-obiect, venite cu precădere din partea unui utilizator-informatician, să poată fi implementate cu succes în cadrul unui proiect ce vizează o abordare obiectuală diferită de cea tradiționalistă. „Deziderate teoretice” sprijinite corect pe aplicații și exemplificări practice!

Tehnica de Modelare a Obiectelor (OMT) oferă trei perspective diferite asupra sistemului, implementate la nivelul conceptual al acestuia, prin trei modele distincte, definite și rafinate o dată cu derularea succesivă a etapelor de realizare. Cele trei modele sunt: modelul obiectual, modelul dinamic și modelul funcțional. La rândul său, Limbajul Unificat de Modelare (UML) nu este o metodologie în adevăratul sens al termenului, ci un limbaj standard de modelare orientat-obiect, utilizat pentru vizualizarea, specificarea, construirea și documentarea componentelor produselor software orientate-obiect. O metodologie OO vs. un limbaj OO, asta-i întrebarea?

Totodată, în sprijinul specificității practice a acestei lucrări, se evidențiază cumulumul numeros de exemple prezentate, bazate pe cerințe economice concrete, privind atât conceptele fundamentale ale abordării orientate-obiect, cât mai ales, exemplificarea implementării etapelor de proiectare, respectiv a tipologiei simbolistice și a categoriilor de diagrame ale metodologiei OMT și, respectiv, limbajului UML. În condiții de „conviețuire informatică”, literatura nu poate exclude matematica, deci teorie (de specialitate), fără practică (informatică) - nu se poate!

În completarea viziunii orientată pe obiecte, spre finalul lucrării s-au descris conceptele de bază și s-a prezentat aplicabilitatea practică a unui dintre cele mai puternice instrumente CASE contemporane: Rational Rose. Sunt prezentate etapele proiectării și dezvoltării unui sistem informatic orientat-obiect, utilizând facilitățile Rational Rose și este descris un amplu studiu de caz privind activitatea de „Evaluare bunuri”.

O carte se adresează unei mulțimi de cititori, un manual se adresează unui grup de studenți iar o lucrare sau un studiu de caz este aferentă celor 10 procente de cititori-studenți interesați de o anumită aplicabilitate sau de...promovarea unui examen de specialitate! În speranța că *această carte este un manual care reliefează studii de caz variate*, doresc tuturor cititorilor săi studenți, să devină *specialiști* în proiectarea și dezvoltarea sistemelor informatice orientate pe obiecte, astfel încât, *valoarea celor 10 procente teoretice să se transforme practic, într-un calificativ de nota 10. Sau de „Foarte Bine” (într-o „abordare” preuniversitară ne-orientată obiect)!*

Autorul

Ianuarie 2012