

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique

Université des Sciences et de la Technologie d'Oran
(USTO Mohamed Boudiaf)

Faculté des sciences

Département d'Informatique

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de magister

Spécialité : Informatique

Option : Systèmes, Réseaux et Bases de données

Thème :

*Utilisation des règles actives pour la gestion
des contraintes d'intégrité dans une BDOO*

Présenté par : Henni Amine

Soutenu le : devant le jury :

M	M.Benyettou	Maître de Conférence	USTO	Président
M	A.Benyettou	Maître de Conférence	USTO	Examineur
M	S.Rahal	Chargé de cours	USTO	Examineur
Mme	L.Zaoui	Chargé de cours	USTO	Examineur
M	B.Messabih	Chargé de cours	USTO	Examineur
Mme	H.Belbachir	Maître de Conférence	USTO	Encadreur

Table des matières

Introduction	1
I Les contraintes d'intégrité dans les bases de données	5
1.1 Introduction	5
1.2 Contraintes d'intégrité et transactions	6
1.3 Caractéristiques d'un système d'intégrité	6
1.3.1 Problèmes liés au contrôle d'intégrité	6
1.3.2 Langage de spécification des contraintes	7
1.3.2.1 Manipulation des contraintes d'intégrité	8
1.3.3 Contrôle de cohérence	9
1.3.3.1 Vérification des contraintes	9
1.3.3.1.1 Vérification après mise à jour	10
1.3.3.1.2 Vérification avant mise à jour	10
1.3.3.1.3 Vérification avant et/ou après mise à jour	10
1.3.3.2 Maintien de la cohérence	11
1.3.4 Classification des contraintes d'intégrité	11
1.3.4.1 Quelques classifications des contraintes d'intégrité	11
1.4 Les contraintes d'intégrité dans les bases de données orientées objet	13
1.4.1 Classification des contraintes d'intégrité dans les SGBDOO	15
1.4.1.1 Les contraintes d'intégrité structurelles liées aux mécanismes d'abstraction	16
1.4.1.1.1 Les contraintes structurelles liées à la classification	16
1.4.1.1.1.1 La contrainte d'unicité	16
1.4.1.1.1.2 La clé primaire	17
1.4.1.1.1.3 Attribut obligatoire/optionnel	17
1.4.1.1.1.4 La contrainte de domaine	18
1.4.1.1.2 Les contraintes structurelles liées à l'association / composition entre objets	19
1.4.1.1.2.1 La contrainte relationnelle	20
1.4.1.1.2.2 La contrainte référentielle	20

I.4.1.1.2.3 Les contraintes de cardinalité	21
I.4.1.1.3 Les contraintes d'intégrité structurelles liées à la généralisation	21
I.4.1.1.3.1 Héritage simple et généralisation	21
I.4.1.1.3.1.1 La contrainte d'inclusion	22
I.4.1.1.3.1.2 La contrainte de couverture	22
I.4.1.1.3.1.3 La contrainte de disjonction	23
I.4.1.1.3.1.4 Spécialisation sur critère	23
I.4.1.1.3.2 héritage multiple et généralisation	24
I.4.1.1.3.2.1 La contrainte alternative	24
I.4.1.1.3.2.2 La contrainte multiple	25
I.4.1.1.3.2.3 La contrainte sélective	25
I.4.1.2 Les contraintes d'intégrité liées aux comportements des objets	26
I.4.1.2.1 Contraintes d'intégrité comportementales locales	26
I.4.1.2.2 Contraintes d'intégrité comportementales globales	26
I.4.1.3 Les contraintes d'intégrité explicites	27
I.4.1.3.1 Les contraintes statiques	27
I.4.1.3.1.1 Contraintes statiques intra-classe	27
I.4.1.3.1.2 Contraintes statiques inter-classes	28
I.4.1.3.2 Les contraintes dynamiques	28
I.4.1.3.2.1 Contraintes dynamiques intra-classe	29
I.4.1.3.2.2 Contraintes dynamiques inter-classes	29
I.5 Conclusion	30
II Etat de l'art des bases de données actives	32
II.1 Introduction	32
II.2 Les règles actives	32
II.3 Langage de spécification des règles	34
II.3.1 Spécification d'événements	35
II.3.1.1 Type d'événement	35
II.3.1.2 Événement	35
II.3.1.3 Unité de production pour un événement	35
II.3.1.4 Environnement d'un événement	36
II.3.1.5 Classification des événements	36

II.3.1.5.1 Événements primitifs	36
II.3.1.5.2 Événements composés	38
II.3.2 Spécification des Conditions	40
II.3.3 Spécification des Actions	40
II.3.4 Mécanismes d'accès aux environnements d'événements	41
II.3.4.1 Utilisation de mot clés	41
II.3.4.2 Utilisation des désignations utilisateurs	42
II.3.5 Autres propriétés	42
II.4 Modèle de représentation des règles	43
II.4.1 Approches d'intégration des règles actives	43
II.4.1.1 Les règles comme méthodes	43
II.4.1.2 Les règles comme objets	44
II.4.2 Approches d'intégration des événements	45
II.4.2.1 Les événements comme expressions internes aux classes	45
II.4.2.2 Les événements comme objets	45
II.5 Modèle d'exécution des règles	46
II.5.1 Exécution d'une règle	47
II.5.1.1 Mode de traitement des événements	48
II.5.1.2 Mode de consommation des événements	48
II.5.1.3 Effet net des opérations	49
II.5.1.4 Atomicité d'une règle	50
II.5.1.5 Désactivation et réactivation d'une règle	51
II.5.1.6 Portée du déclenchement	51
II.5.1.7 Règles et transactions	52
II.5.1.7.1 Modes de couplage	52
II.5.1.7.2 Position par rapport à l'échec	53
II.5.1.7.2.1 Modèle de transactions plat	53
II.5.1.7.2.2 Modèle de transactions évolué	54
II.5.2 Exécution d'un ensemble de règles	55
II.5.2.1 Stratégies d'exécution d'un ensemble de règles	56
II.5.2.1.1 Plan d'exécution local	57
II.5.2.1.1.1 Choix d'une règle	57
II.5.2.1.1.2 Exécution séquentielle	57
II.5.2.1.1.3 Exécution parallèle	58

II.5.2.1.1.4 Exécution mixte	58
II.5.2.1.2 Plan d'exécution global	58
II.5.2.1.2.1 Pas de cascade	59
II.5.2.1.2.2 Exécution à plat	59
II.5.2.1.2.3 Arbre de déclenchement	60
II.5.2.1.2.4 Terminaison de l'exécution	61
II.5.3 Taxonomie des modèles d'exécution	62
II.6 Quelques SGBDs actifs à objet	62
II.6.1 HIPAC	62
II.6.2 ADAM	66
II.6.3 ODE	67
II.6.4 NAOS	69
II.6.5 SENTINEL	70
II.6.6 Etude comparative	71
II.7 Conclusion	71
III Un modèle de règles actives pour les contraintes d'intégrité	74
III.1 Introduction	74
III.2 Langage de spécification des règles actives	74
III.2.1 Spécification d'une règle active	74
III.2.1.1 Spécification d'événements	76
III.2.1.2 Spécification des Conditions	79
III.2.1.3 Spécification des Actions	81
III.2.1.3.1 Annulation de l'opération déclenchante	81
III.2.1.4 Delta-structures	82
III.2.1.4.1 Représentation des delta-structures	82
III.2.1.4.2 Utilisation des delta-structures	84
III.2.1.5 Désactivation et réactivation d'une règle	85
III.3 Modèle de représentation des règles actives	86
III.3.1 Règles et schémas	86
III.4 Modèle d'exécution des règles actives	91
III.4.1 Mode de couplage	91
III.4.2 Exécution des règles immédiates et différées	93

III.4.3 Exécution des règles multiples	93
III.4.4 Exécution des règles en cascade	94
III.4.4.1 Règles immédiates	94
III.4.4.2 Règles différées	95
III.4.4.3 Terminaison de l'exécution des règles en cascade	95
III.5 Fonctionnement du modèle de règles	96
III.5.1 Détection des événements	98
III.5.2 Vérification des règles d'intégrité	99
III.6 Conclusion	99
IV Implémentation	100
IV.1 Introduction	100
IV.2 Présentation du logiciel développé	100
IV.2.1 Module de création d'une base de données	100
IV.2.2 Module de Compilation de requêtes NOQL	102
IV.2.3 Module de définition des règles	102
IV.2.4 Interface de l'application	103
IV.3 Les fonctions assurées par le logiciel	104
IV.4 Conclusion	108
Conclusion	109
Bibliographie	111
Annexe	116