

THESE de DOCTEUR-INGENIEUR

présentée à

l'Université Pierre et Marie CURIE

- Paris 6 -

par

Amauri Marques DA CUNHA

pour obtenir le titre de DOCTEUR-INGENIEUR

Sujet de la thèse:

**UTILISATION DE LA CONNAISSANCE SEMANTIQUE DANS LE
CONTROLE DE CONCURRENCE DES SYSTEMES REPARTIS**

soutenue le 6 décembre 1985 devant le jury composé de:

C. GIRAULT	Président
J. BOUDENANT	Examineurs
J.M. FEUVRE	
G. GARDARIN	
J. LE BIHAN	

Résumé:

Ce travail traite du problème du maintien de la cohérence dans les systèmes répartis. Il présente d'abord un état de l'art dans la matière, à travers la théorie classique, les propositions non-orthodoxes et les comparaisons quantitatives des algorithmes. Les diverses tendances d'utilisation de la connaissance sémantique sont aussi présentées. Un nouveau mécanisme flexible de contrôle de concurrence est proposé pour les systèmes où les objets sont modélisés comme des types abstraits de données. Une implémentation de ce mécanisme flexible est également décrite.

Mots clés:

systèmes répartis, contrôle de concurrence, connaissance sémantique, systèmes d'exploitation, Bases de Données, types abstraits de données, objets typés.

SOMMAIRE

Chapitre 1 - Introduction.....page 1

Chapitre 2 - La Théorie Classique de Contrôle de Concurrence.....page 4

- 2.1 - Introduction
- 2.2 - Un Premier Résultat Fondamental
- 2.3 - La Théorie de la Sérialisation
 - 2.3.1 - Théorèmes Fondamentaux
 - 2.3.2 - Contrôle de Concurrence Centralisé ou Réparti
- 2.4 - Estampillage de Temps
- 2.5 - Approche Graphe de Sérialisation
- 2.6 - Approche Optimiste
- 2.7 - Granularité des Objets
- 2.8 - Versions Multiples des Objets
- 2.9 - Commentaires sur les Approches Présentées

Chapitre 3 - Quelques Propositions Non-orthodoxes.....page 20

- 3.1 - Les Limitations de la Théorie de la Sérialisation
- 3.2 - Degrés Variables de Cohérence: SYSTEM R
 - 3.2.1 - Résumé du Contrôle de Concurrence dans SYSTEM R
 - 3.2.2 - Commentaires sur les degrés de cohérence
- 3.3 - Les Propositions du Papier [GARDARIN & LEBEUX 77]
 - 3.3.1 - Les Concepts de Permutabilité et de Compatibilité
 - 3.3.2 - Une Proposition pour le maintien de la Cohérence
- 3.4 - Hiérarchisation des Objets
- 3.5 - Les Propositions de SDD-1
- 3.6 - Transactions Imbriquées
- 3.7 - Le Prototype SIGMA
- 3.8 - Conclusion

Chapitre 4 - Les Comparaisons Quantitatives entre les Algorithmes.....page 41

- 4.1 - Introduction
- 4.2 - L'Environnement de l'Application
 - 4.2.1 - Taille de la Transaction
 - 4.2.2 - Distribution des Accès
 - 4.2.3 - Taux d'Arrivée des Transactions
 - 4.2.4 - Taux des Opérations de LECTURE et d'ECRITURE
- 4.3 - L'Environnement de la Base de Données
 - 4.3.1 - Objets de la Base de Données
 - 4.3.2 - Les Elements de la Base de Données
 - 4.3.3 - L'Interface avec le Système d'Exploitation
 - 4.3.4 - Les Mécanismes de Contrôle de Concurrence
- 4.4 - Les Variables pour Mesurer la Performance
- 4.5 - Quelques Résultats de Comparaisons Quantitatives
 - 4.5.1 - Les Résultats de LIN & NOLTE
 - 4.5.2 - Les Résultats de BHARGAVA
 - 4.5.3 - Un Travail Analytique
 - 4.5.4 - Deux Travaux Mixtes (Analytiques/Simulations)
 - 4.5.5 - Utilisation d'un Outil Général de Simulation
 - 4.5.6 - Les Résultats de CAREY
 - 4.5.7 - Conclusion

Chapitre 5 - Les Propositions qui Utilisent la Connaissance Sémantique.....page 56

- 5.1 - Discussion Initiale
- 5.2 - La Généralisation des Primitives de Verrouillage
- 5.3 - Utilisation de la Connaissance Sémantique pour les Structures de Recherche
 - 5.3.1 - Concurrence dans les Arbres Binaires
 - 5.3.2 - Concurrence dans les Dictionnaires
- 5.4 - Utilisation de la Connaissance sur le Comportement Dynamique de l'Application
 - 5.4.1 - Mécanisme Centralisé Auto-adaptatif
 - 5.4.2 - Fréquence de Mise-à-jour des Objets
- 5.5 - Utilisation de Connaissances Préalables sur les Transactions
 - 5.5.1 - Compatibilité entre Transactions
 - 5.5.2 - Atomicité Multi-niveau
 - 5.5.3 - Concurrence Multi-niveau
- 5.6 - Utilisation de Connaissances Préalables sur les Objets
 - 5.6.1 - Propositions de L.SHA dans le cadre du Projet ARCHONS
 - 5.6.2 - Système d'Exploitation CLOUDS
 - 5.6.3 - Types Abstraits Partageables
 - 5.6.4 - Atomicité Dynamique
- 5.7 - Conclusion

Chapitre 6 - Un Mécanisme Flexible de Contrôle de Concurrence qui Utilise la Connaissance Sémantique sur les Applications.....page 82

- 6.1 - Introduction
- 6.2 - Modèle Adopté pour le Système Informatique
- 6.3 - Les Niveaux de Connaissance Sémantique des Opérations sur les Objets
- 6.4 - Les mécanismes nécessaires pour chaque niveau
 - 6.4.1 - Les mécanismes de Contrôle de Concurrence utilisés à chaque niveau de CS
- 6.5 - Le problème des reprises
- 6.6 - Le mécanisme flexible de Contrôle de Concurrence
 - 6.6.1 - Un exemple pour le mécanisme flexible
- 6.7 - Discussion sur les approches utilisées
 - 6.7.1 - Approche Types Abstraits Partagés
 - 6.7.2 - Approche Niveaux Sémantiques
- 6.8 - Conclusion

Chapitre 7 - Description d'une Implémentation du Mécanisme Proposé.....page 108

- 7.1 - Introduction
- 7.2 - Caractéristiques Requises pour une Implémentation
- 7.3 - Une Vue Générale de l'Implémentation
- 7.4 - Création de l'Environnement de Test
 - 7.4.1 - Simulation des Messages qui Arrivent au Mécanisme
 - 7.4.2 - Simulation des Caractéristiques de l'Objet
- 7.5 - Spécification du Mécanisme
 - 7.5.1 - Une Vue Générale du Mécanisme
 - 7.5.2 - Les Tables Internes du Mécanisme
 - 7.5.2.1 - File d'Attente des Demandes - WAITLIST
 - 7.5.2.2 - Table de Verrous - TLOCK
 - 7.5.2.3 - Table de Verrous Accordés - LOCKLIST
 - 7.5.2.4 - Table de Verrous Sémantiques - TSEMLOCK
 - 7.5.3 - Détails du Mécanisme Général
 - 7.5.4 - Description des Procédures

Chapitre 8 - Conclusion.....page 126

ANNEXE I - Listings de l'implémentation
ANNEXE II - Le Gestionnaire d'Actions Locales de SIGMA

Références