

C667  
PAR-I-006

"ETUDE DU PROBLEME D'INTERFERENCE DANS LA MISE  
A JOUR DE DONNEES REPARTIES SUR UN RESEAU  
D'ORDINATEURS"

S. M I R A N D A

10e journées BIGRE de NANCY 15 et 16 janvier 1979



C.E.R.I.S.S

Centre d'Etudes et de Recherches Informatique  
en Sciences Sociales

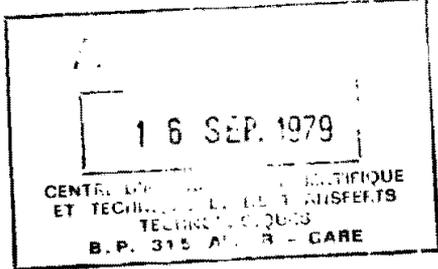
---

UNIVERSITE des SCIENCES SOCIALES de TOULOUSE

Place Anatole-France

31070 TOULOUSE CEDEX

Téléphone 23.01.45



ETUDE DU PROBLEME D'INTERFERENCE  
DANS LA MISE A JOUR DE DONNEES REPARTIES  
SUR UN RESEAU D'ORDINATEURS

SERGE MIRANDA

CERISS - Université des Sciences Sociales de Toulouse  
Place Anatole France - 31070 TOULOUSE CEDEX

RESUME

Le problème d'interférence est un des problèmes cruciaux qui doivent être résolus pour la mise en place d'un système de gestion de base de données (local ou réparti)

Nous proposons un protocole de synchronisation en mise à jour des entités réparties sémantiquement liées, qui assure une cohérence stricte et qui offre les caractéristiques suivantes :

- le contrôle est réparti
- il a deux pas de synchronisation
- il est robuste en cas de panne (ligne, site, communication)
- il est performant (nous montrons que l'"overhead" de détermination du site maître pour une session donnée est un infiniement petit)

De plus nous présentons une modélisation à l'aide des automates d'états finis et des types de données abstraits (approche algébrique).

Notre algorithme incorpore un mécanisme de verrouillage qui évite l'interblocage en utilisant une méthodologie de prévention avec "pré-réclamation".

MOTS CLES : Bases de données réparties, intégrité externe, fichiers dupliqués, copies, cohérence, robustesse, verrouillage, synchronisation



BIBLIOTHEQUE DU CERIST

## INTRODUCTION

Le problème d'interférence revêt deux aspects dans un SGBD réparti :

- la propagation des mises à jour entre les différents niveaux fonctionnels d'un SGBD (local ou global) notamment entre les niveaux externe et conceptuel. Dans le cas où les entités du niveau externe, manipulées par les programmes d'application, sont une extension, comme dans le cas du modèle relationnel, des entités du niveau conceptuel (conf. opérateurs relationnels algébriques JOIN ou DIVISION), ce problème n'a été résolu que d'une manière AD-HOC : algorithmes de transformation réduits aux cas simples et interdiction des opérateurs APPEND ou DELETE comme dans INGRES, règles "d'unicité" ("one to one mapping") et du "rectangle" dans SYSTEM-R...

- l'intégrité externe : cet aspect concerne le contrôle de processus concurrents, initialisés sur des sites différents, qui opèrent sur des entités partagées. Il affecte à la fois les processus eux-mêmes qui peuvent être bloqués -"deadlock"-rejet perpétuel ("lock thrashing") - et les données qui peuvent être dénaturées (violation de l'intégrité interne).

La solution unanimement retenue dans les SGBD locaux, y compris dans les versions commercialisées du modèle DBTG où le mécanisme de "monitoring" initial a été écarté, est la mise en place d'un mécanisme de verrouillage qui évite le deadlock.

Cet article concerne principalement la spécification d'un protocole de base de synchronisation entre contrôleurs répartis pour la mise à jour d'entités distantes sémantiquement liées. Un cas particulier et fréquemment considéré dans la littérature pour le lien sémantique, est l'IDENTITE (cas des copies de "fichiers"). Ce lien peut être plus général comme

---

(1) Cette recherche est financée par un contrat SESORI-SIRIUS n° 78060

l'expression d'une restriction de l'entité (opérateurs relationnels, algébriques "selection", "projection" ou une extension.

Nous avons choisi pour la modélisation du protocole une approche à la fois sur les automates d'états finis et les types de données abstraits (approche algébrique). Cette approche est appliquée ici au protocole de base qui s'applique à un médium de transmission (sous réseau de transport dans la terminologie du "réseau général") FIABLE. Cette même approche sera utilisée pour le protocole de niveau supérieur, dit "protocole de CONTEXTE" qui incorporera notamment le concept de robustesse.

Une telle spécification a pour but principalement de permettre une définition rigoureuse du protocole et de faciliter une vérification formelle de son fonctionnement. Elle permettra aussi d'offrir un cadre uniforme pour la représentation des autres algorithmes de synchronisation proposés dans la littérature et notamment ceux assurant un verrouillage global.

La robustesse a été étudiée d'une manière non formelle pour le protocole présenté (MIRA78).

Nous n'aborderons pas ici la présentation détaillée de cet aspect de notre algorithme mais nous en donnerons seulement les principales caractéristiques.

Enfin, nous donnerons quelques indications sur les performances de notre protocole et nous présenterons un théorème concernant l'"overhead" de détermination du contrôleur maître.