C 1226
Th A/1653

THESE

présentée à

Université Scientifique et Médicale de Grenoble

Institut National Polytechnique de Grenoble

pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE TROISIEME CYCLE

Spécialité : Informatique

par

Traian MUNTEAN

SPECIFICATION DE LA SYNCHRONISATION PAR CONTRAINTES

Thèse soutenue le 19 juin 1978 devant la Commission d'Examen :

Président : L. BOLLIET

Examinateurs : C. BOKSENBAUM
C. GIRAULT
S. KRAKOWIAK
M. SINTZOFF
J.P. VERJUS

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

S O M M A I R E

INTRODUCTION ET OBJECTIFS p. 1

CHAPITRE I : PROCESSUS ET SYNCHRONISATION DE PROCESSUS

1. Définitions et généralités p. 4

2. Outils et structures de synchronisation "classiques" p. 9
   2.1. Les sémaphores p. 9
   2.2. Régions critiques p. 19
   2.3. Moniteurs p. 21
   2.4. Les chemins de synchronisation p. 26
   2.5. Les réseaux de synchronisation p. 39

CHAPITRE II : FORMALISME DE SYNCHRONISATION PAR CONTRAINTES

1. Formalisation de la notion de processus p. 46
   1.1. Historique p. 46
   1.2. Processus et algorithme p. 48
   1.3. Relations entre les processus p. 51
   1.4. Programmes concurrents p. 52
   1.5. Processus distribués p. 54

2. Expression de la synchronisation par contraintes p. 56
   2.1. Contraintes de synchronisation p. 56
   2.2. Actions des processus et contraintes de synchronisation p. 61
   2.3. Définition de la synchronisation p. 62

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

3. Validation du formalisme. Exemples p. 65
3.1. Exemple de contraintes exprimant les primitives de Dijkstra p. 68
3.2. Lecteurs et écrivains p. 69
3.3. Producteurs et consommateurs p. 71

CHAPITRE III : UN CAS PARTICULIER : LES CONTRAINTES LINÉAIRES DE SYNCHRONISATION

1. Contraintes linéaires de synchronisation p. 73
1.1. Traduction automatique en primitives P et V p. 73
1.2. Exemple p. 75

2. Contraintes de synchronisation pour quelques problèmes "classiques" de synchronisation p. 77
2.1. Exclusion mutuelle p. 77
2.2. Producteurs - consommateurs p. 78
2.3. Un modèle de synchronisation p. 82

3. Expression des réseaux de Petri par contraintes p. 87

CHAPITRE IV : IMPACT SUR L'ÉTUDE DU DEADLOCK

1. Relations dans la région de synchronisation p. 92

2. Modèle représentatif du deadlock p. 100
2.1. Algorithme pour la détection du deadlock dans un système p. 102
2.2. Conditions nécessaires et suffisantes pour l'absence du deadlock p. 103

3. Caractérisation et vérification du deadlock p. 106
3.1. Modèle de programmes concurrents p. 108
3.2. Méthode inductive de vérification p. 112
3.3. Exemples de vérifications p. 116
3.4. Prévention du deadlock p. 127

CONCLUSIONS ET LIMITES p. 130

BIBLIOGRAPHIE p. 131