

—><—  
Université des Sciences et de la Technologie  
« HOUARI BOUMEDIENE »  
( U. S. T. H. B. )  
—<0>—

INSTITUT D'INFORMATIQUE  
—<0>—

## *Mémoire de Fin d'Etudes*

pour l'obtention du diplôme d'ingénieur  
d'état en informatique

Option : SOFTWARE

### THEME

# **Construction d'un simulateur d'algorithmes synchrones sur un réseau asynchrone**

Présenté par : Mlles Malika GUERNI & Fouzia MOUSSOUNI

Promoteur :

Mr Nadjib BADACHE

JURY :

Mr M.A. ATROUN

Mme H. ROUCHENEB

Mlle S. BOUALAG

Centre d'accueil :

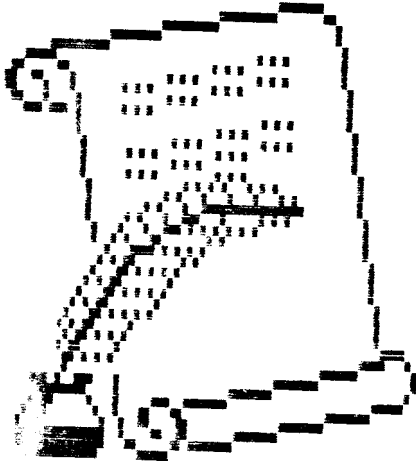
Centre de Recherche sur l'Information Scientifique et Technique

( C. E. R. I. S. T. )

53/90

443

11/11/11



A mes chers parents qui ont tout fait pour que je réussisse,  
ma grand-mère,  
ma sœur Nadjiba,  
A mes frères Mohamed, Yacine et Salim,  
A tous mes amis,  
Je dédie ce mémoire.

FOUZIA.

A mes très chers parents,  
A ma sœur Naima,  
A mes frères Mohamed et Sid-Ahmed,  
A ma grand-mère,  
A tous mes amis,  
Je dédie humblement ce mémoire.

MALIKA

443

## REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent à Monsieur M. BENHAMADI, Directeur du CE.R.I.S.T, pour nous avoir accueillis au sein du centre et avoir mis à notre disposition les moyens matériels nécessaires à la réalisation de notre projet.

Nous exprimons ici nos profonds remerciements à Monsieur N. BADACHE, qui a bien voulu nous proposer ce sujet et pour les marques de confiance qu'il nous a témoigné. Ses critiques et suggestions constructives nous ont été d'un grand apport.

Nos remerciements s'adressent également à Monsieur M.A. ATRICHI, président du jury et Madame H. BOUCHENEB, membre du jury pour nous avoir honoré en acceptant de juger notre travail.

Nous remercions vivement Mademoiselle S. BOUALEG, membre de la commission d'examen, qui nous a guidé tout au long de ce projet. Ses conseils et ses critiques nous ont été très précieuses. Nous lui exprimons ici notre gratitude pour avoir voulu persévérer avec nous en acceptant d'être membre du jury.

Nos sincères remerciements vont également à Mademoiselle B. KADRI, membre de la sous-commission d'examen, qui a eu la gentillesse de lire et corriger ce mémoire. Nous lui exprimons notre reconnaissance pour son soutien et la sympathie dont elle a fait preuve à notre égard.

Nous adressons également nos sincères remerciements à Madame A. EL-MAOUHEB, attachée de recherche au CE.R.I.S.T, pour son aide précieuse tant morale que professionnelle.

Nous n'oublions pas de remercier Monsieur A. DRIAS ainsi que toute l'équipe du laboratoire réseaux pour leur précieuse aide matérielle.

Enfin, pour tout le personnel du CE.R.I.S.T, à nos amis, étudiants de l'USTHB et de l'INI, pour tous ceux qui de près ou de loin nous ont soutenu moralement, nous disons un grand merci.

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

## R E S U M E

Un système distribué synchrone se distingue contrairement à un système distribué asynchrone par l'existence d'un temps global cadencant son évolution.

Les algorithmes conçus sur ce type d'architecture sont pour la plupart des cas plus simple à formuler et à mettre en œuvre que les algorithmes asynchrones.

Entre ces deux méthodes la conception algorithmique, une approche introduite par B.AWERBUCH connue sous le terme de SYNCHRONISEUR, a permis l'interprétation des algorithmes synchrones sur un système asynchrone.

A cet égard le synchroniseur GAMMA que nous avons construit, fournit un synchronisme logique réparti permettant la simulation d'un modèle synchrone sur un système asynchrone.

La réalisation de ce projet a été développée sur un réseau de 4 ordinateurs et de 4 mini ordinateurs, reliés par un câble "ETHERNET" et utilisant la compilation du langage "C".

Mots clés :

Synchroniseur GAMMA, Système distribué synchrone, Système distribué asynchrone, Simulateur, Pulsation, Partitionnement, Cluster, Liaisons privilégiées, Complexité, Détection de la terminaison

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

# S O M M A I R E

RESUME

INTRODUCTION

PARTIE I - THEORIE DES SYNCHRONISEURS

CHAPITRE I - PRINCIPE GENERAL DES ALGORITHMES DISTRIBUES

I.1	Introduction aux systèmes répartis	1
I.2	Notion d'algorithmique distribuée	1
I.2.1	Définition d'un algorithme distribué	
I.2.2	Composants essentiels d'un algorithme distribué	
I.3	Contraintes de la distribution	2
I.3.1	Concepts de bases d'un algorithme distribué	3
I.3.2	Quelques critères de qualité d'un système distribué	3
I.4	Quelques types d'architectures distribuées	5
I.4.1	Modèle asynchrone	5
I.4.2	Modèle synchrone	6
I.4.3	Critères d'évaluation	7
I.4.4	Exemples de systèmes distribués	8

CHAPITRE II

II.1	Introduction	9
II.2	Concept de base des synchroniseurs	9
II.3	Avantage de l'utilisation des synchroniseurs	10
II.3.1	L'aspect méthodologique	10
II.3.2	L'aspect performance	12
II.4	Principe de mise en oeuvre des synchroniseurs	13
II.5	Les synchroniseurs étudiés	14
II.5.1	Le synchroniseur ALPHA	14
II.5.2	Le synchroniseur BETA	15
II.5.2	Le synchroniseur GAMMA	16
II.5.2.1	Principe	16
1	Phase initialisation	16
2	Fonctionnement du synchroniseur GAMMA	18
II.5.2.2	Complexités relatives à une pulsation	20

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

PARTIE II : CONSTRUCTION DU SYNCHRONISEUR GAMMA

CHAPITRE 1 L'ENVIRONNEMENT CE L'ETUDE DU SYNCHRONISEUR GAMMA

1.1 - Les outils de la réalisation	21
I.1.1 - Le materiel	21
I.1.2 - Le langage de programmation	21
I.1.3 - Les logiciels	22
I.2 - Cadre de l'étude	25
I.2.1 - Contexte	26
I.2.2 - Hypothèses	20

CHAPITRE 2 MISE EN OEUVRE DU SYNCHRONISEUR GAMMA

II.1 - Methodes de mise en oeuvre	36
II.2 - Choix de la methode de mise en oeuvre	30
II.3 - Etapes de construction du synchroniseur gamma	31
II.3.1 - Module de liaison	31
II.3.1.1 - Les différentes fonctions assurées par PROTOCOL	32
II.3.1.2 - Schéma de PROTOCOL	34
II.3.2 - Module de partitionnement du réseau	34
II.3.2.1 - problème	34
II.3.2.2 - Principe général de l'algorithme de partitionnement	35
II.3.2.3 - L'algorithme et sa specification	36
II.3.2.4 - Complexités de l'algorithme de partitionnement	44
II.3.2.5 - Analyse qualitative de l'algorithme de partitionnement	46
II.3.3 - Terminaison de l'algorithme de partitionnement	49
II.3.4 - Le module du synchroniseur	53
II.3.4.1 - Description de l'interface Gamma - Algorithme synchrone	53
II.3.4.2 - Schéma général de L'algorithme synchrone	55
II.3.4.3 - Fonctionnement du module Gamma	55
II.3.4.4 - Conclusion	62
II.3.5 - Détection de la terminaison du synchroniseur	62
II.3.5.1 - Critères de choix d'un algorithme de terminaison.	63
II.3.5.2 - Choix de l'algorithme de detection de la terminaison.	64

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

BIBLIOTHEQUE DU CERIST