REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

FACULTE DES SCIENCES DE L'INGENIEUR

DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE

Thèse de Magister

(Option : Intelligence Artificielle et Génie Logiciel)

Présentée à

L'UNIVERSITE DE BATNA

Par

FEDALA HASSINA

Sujet de la thèse :

ETUDE ET AMELIORATION DU MODELE DE CONTROLE HIERARCHIQUE DANS UNE ARCHITECTURE A BLACKBOARD

Directeur de thèse : Dr K.Khoualdi

Soutenue le 14 Février 2002 devant le jury composé de :

Dr M.Benmohammed	M.C.	Président
Dr M.C.Baâtouche	M.C.	Rapporteur délégué
Dr K.Kholladi	C.C.	Examineur
Dr B.Bouchana	C.C.	Examineur

RESUME

La coopération entre plusieurs agents « intelligents » est nécessaire pour résoudre plusieurs problèmes. Dans ce cas, chaque agent contribue à la résolution du problème en échangeant des informations avec les autres agents du système.

Dans notre étude, nous travaillons sur la coopération entre agents quand celle-ci est effectuée par partage d'informations à travers une zone de données utilisée par les différents agents du système, cette coopération est dite « à base de blackboard ».

Dans cette coopération le contrôle de résolution de problèmes constitue le point fondamental, ce dernier a donné naissance à plusieurs types de contrôles.

Dans notre contexte de travail, nous expliquons le problème de contrôle chargé de guider la résolution d'un problème, puis nous définissons à travers des exemples connus dans le domaine des blackboards les types de contrôles qui peuvent être adoptés, nous nous intéressons plus particulièrement à l'étude du contrôle hiérarchique pour proposer un modèle, inspiré de l'architecture d'ATOME, qui offre à la fois une facilité d'expression plus importante et un degré d'efficacité plus élevé, notre travail est basé sur l'amélioration des composants du modèle de contrôle hiérarchique. En fin, nous concluons par une évaluation du modèle proposé.

Mots-clés

Systèmes multi-agents, architecture de blackboard, résolution de problèmes, coopération, sources de connaissances, mécanisme de contrôle.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	I
RESUME	III
TABLE DES MATIERES	IV
Liste des figures	VIII
INTRODUCTION.....	1
Plan du travail	2
CHAPITRE I INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DISTRIBUEE	4
ET SYSTEMES MULTI-AGENTS	
INTRODUCTION.....	5 1
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DISTRIBUEE.....	6 2
2.1 Pourquoi distribuer de l'intelligence ?.....	8
2.2 Les branches de l'IAD.....	9
Les types de problèmes résolus par l'IAD.....	10 2.3
Exemples de systèmes connus dans le domaine de l'IAD.....	11 2.4
3 LES SYSTEMES MULTI-AGENTS.....	12
3.1 Principe.....	12
3.2 La communication dans un système multi-agents.....	13
3.2.1 La communication par partage d'informations.....	13
La communication par envoi de messages.....	14 3.2.2
3.3 Le contrôle dans un système multi-agents.....	15
3.4 Quel est l'apport multi-agents dans les systèmes d'IA ?.....	16
4 CONCLUSION.....	17

CHAPITRE II LE MODELE DE BLACKBOARD.....18

METAPHORE DES BLACKBOARDS.....191

QUELQUES EXEMPLES DE SYSTEMES BASES202

SUR LE MODELE DE BLACKBOARD

DANS QUELS CAS UTILISER LES223

ARCHITECTURES DE BLACKBOARD ?

4 DEFINITION DU MODELE DE BLACKBOARD.....22

 4.1 Description..... 22

 4.2 Définition d'un événement.....24

 4.3 Les composants de base du modèle de blackboard..... 25

5 PROBLEME DE CONTROLE27

 5.1 Format d'une source de connaissances.....28

 5.2 Conflit entre plusieurs sources de connaissances..... 29

 5.3 Focalisation de contrôle..... 29

 5.4 Représentation du contrôle.....30

6 CONCLUSION..... 31

CHAPITRE III EVOLUTION DU CONTROLE DANS33

LES ARCHITECTURES A BLACKBOARD

1 INTRODUCTION.....34

2 RESOLUTION DE CONFLIT ENTRE LES SOURCES.....34

DE CONNAISSANCES COMPETITIVES

3 LES PRINCIPAUX TYPES DE CONTROLE ADOPTES.....35

DANS LES ARCHITECTURES DE BLACKBOARD

 3.1 Le contrôle procédural..... 36

 3.1.1 Définition..... 36

 3.1.2 Les phases du cycle de contrôle.....37

 3.1.3 Le système HEARSAY-II.....37

1. Les composants de HEARSAY-II.....	37
2. Calcul de priorités.....	39
3.1.4 Conclusion.....	39
3.2 Le contrôle hiérarchique.....	39
3.2.1 Définition.....	39
3.2.2 Les phases du cycle de contrôle.....	40
3.2.3 Deux exemples de systèmes.....	41
1. Le système HASP/SIAP.....	41
1.1 Les composants de HASP/SIAP.....	41
1.2 Les structures de contrôle.....	42
1.3 Les modules de contrôle.....	43
2. Le système CRYVALIS.....	43
2.1 Les composants de CRYVALIS.....	44
2.2 Les structures de contrôle.....	45
3.2.4 Conclusion.....	45
3.3 Le contrôle à base de blackboard.....	46
3.3.1 Définition.....	46
3.3.2 Le système BB-1.....	47
1. Les composants de BB-1.....	48
2. cycle de contrôle.....	49
3.3.3 Conclusion.....	49
3.4 Le contrôle hybride à multi-phases.....	50
3.4.1 Introduction.....	50
3.4.2 Le système ATOME.....	51
1. Présentation générale du modèle.....	51
2. Les composants du système.....	52
3. Le cycle de contrôle.....	55
3.4.3 Conclusion.....	56
3.4.4 Un résumé sur les limites d'ATOME.....	57
3.4.5 Le modèle hybride à multi-phases.....	57

CHAPITRE IV PRESENTATION DU MODELE PROPOSE.....	58
1 INTRODUCTION.....	59
2 PRESENTATION GENERALE DU MODELE PROPOSE.....	59
2.1 Le blackboard	59
2.2 Les sources de connaissances	62
2.2.1 Les sources de connaissances du domaine.....	62
2.2.2 Les sources de connaissances de contrôle.....	64
3 LE CONTROLE.....	65
3.1 Génération d'événements.....	65
3.2 Les structures de contrôle.....	65
3.3 Le gestionnaire d'événements.....	67
4 LES PHASES DE CONTROLE.....	67
5 CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	70
BIBLIOGRAPHIE.....	72