

THESE

présentée en vue de l'obtention

du Grade de Magister en Cybernetique

Option : **ROBOTIQUE**

Par

Malika 'I'ALBI

Diagnostic Cognitif de l'Apprenant par Apprentissage Automatique

Soutenue le 19 Avril 1992, devant le jury composé de :

Messieurs : M. **BELMIHOUB** President
M. **BENHAMADI** Examineur
C. **BENYELLES** Examineur
H. **KHELALFA** Examineur
J.-P. **BENEJAM** Rapporteur
M. **JOAB** Rapporteur

Cette thèse a été préparée au Laboratoire d'Informatique Fondamentale
de l'Université de Paris VI

INTRODUCTION	1
Aperçu général sur les systèmes d'apprentissage	3
CHAPITRE 1	
1.1. LE MODELE DE L'APPRENANT	8
1.1.1. Le modèle des connaissances manquantes	9
1.1.1.1. Le modèle différentiel	9
1.1.1.2. Le modèle de recouvrement	10
1.1.2. Le modèle perturbé	11
1.1.2.1. Les bibliothèques d'erreurs	11
1.1.2.2. Les bibliothèques de primitives d'erreurs	13
1.2. LE DIAGNOSTIC	14
1.2.1. Le modèle de la trace	15
1.2.2. La trace des unités de compétence	16
1.2.3. Les systèmes experts	17
1.2.4. La recherche de chemin	18
1.2.5. La reconnaissance de plans	18
1.2.6. L'induction de conditions	19
1.2.7. Les arbres de décision	20
1.2.8. Engendrer et tester	20
1.2.9. Le diagnostic interactif	20
CHAPITRE 2	
2.1 LES TRAVAUX DE VANLEHN	24
2.1.1. SIERRA	24
2.1.1.1. Le module d'apprentissage automatique	25
2.1.1.2. Le module de résolution de problèmes	30
2.2. LE SYSTEME DE SELF	37
2.3. ELECTRE	41
2.4. ACM	46
2.5. LMS/PIXIE	50
2.5.1. Le sous-système INFER*	53
2.5.2. Le sous-système MALGEN	54
2.6. SYNTHESE DE LETUDE	55
CHAPITRE 3	
3.1. Presentation générale	57
3.1.1. Langage de représentation de l'exercice	58
3.1.2. Représentation des connaissances du domaine	59
3.2. Le processus de diagnostic	61

3.3	Dkterminer les transformations	64
3.3.1	Reprksentation des transformations et de leurs gnrnalisations	64
3.3.2	Le processus de diagnostic des transformations.....	65
3.4	Gnrnalisation sous contrle.....	67
	Chacun de ces processus est prsent dans les paragraphes qui suivent.....	67
3.4.1	Classification.....	67
3.4.2	Gnrnalisation	69
3.5	Le filtrage des transformations.....	71
3.5.1	Presentation de l'analyse des erreurs.....	71
3.5.2	Le processus de filtrage.....	76
3.6	Le diagnostic des conditions	79
3.6.1	Contraintes de conception	80
3.6.1.1.	La gnrnalisation la plus spcifique.....	80
3.6.1.2.	Incrmentalit.....	81
3.6.2.	Les entrres/sorties de l'algorithme et les rkgles de gnrnalisation.....	82
3.6.2.1.	Les entrkes.....	82
3.6.2.2.	Les sorties	82
3.6.2.3.	Les rkgles de gnrnalisation utilisées	83
3.6.3.	Aperçu gnrnel de l'algorithme	84
3.6.3.1	Le raisonnement par analogie.....	84
3.6.3.2.	Conduite du processus.....	86
3.6.4.	Recherche d'une situation de base.....	87
3.6.4.1.	Classes d'exemples.....	88
3.6.4.2.	Mesure de similarit entre exemples	90
3.4.4.3	Mesure de similarit entre descripteurs.....	93
	Par conskquent, la similarit potentielle entre C et B est alors Cgale à :.....	95
3.6.4.4.	Relation de similarit entre deux exemples.....	95
3.6.5.	Appariement structurel et construction de l'arbre de preuve.....	96
3.6.5.1.	L'algorithme d'appariement structurel	96
3.6.5.2.	Construction de l'arbre de preuve.....	98
3.6.6.	Gnrnalisation par analogie.....	99

3.6.7. Regroupement de classes.....	100
3.7. Conclusion	102
CHAPITRE 4	
4.1. L'outil logiciel : SMECI	104
4.1.1. Les objets dans SMECI.....	104
4.1.2. La representation par règles de production	105
4.1.3. Le fonctionnementde SMECI	105
4.2. Le processus de diagnostic	106
4.2.1. Les catégorie	106
4.2.2. Les tâches et leur ordonnancement	110
4.3. Le sous-module de diagnostic des conditions.....	114
4.3.1. Les categories	114
4.3.2. Les tâches et leur ordonnancement	119
4.4. Conclusion	123
Conclusion	124
Références.....	128
ANNEXES	