

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la  
recherche scientifique

Université de Batna

**Faculté des sciences de l'ingénieur**

Département d'informatique

**Thèse de Magister en informatique**

**OPTION : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE**

**Sujet :**

**Intégration d'une  
dimension explicative dans  
un modèle de simulation**

**Par : BOUROUIS Abdelhabib**

**Soutenu le : 08/05/2003 devant le Jury:**

Nom	Prénom	Grade	Université	Qualité
Baatouche	Med Chawki	M.C	Constantine	Président
Belattar	Brahim	C.C	Batna	Rapporteur
Kholladi	Med Kheireddine	C.C	Constantine	Examineur
Bouchana	Belkacem	C.C	Biskra	Examineur

## Table des matières :

<b>TABLE DES MATIÈRES :</b>	<b>2</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS :</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE.</b>	<b>8</b>
<b>CHAPITRE 1 : LES MODÈLES DE SIMULATION ET LA PROBLÉMATIQUE DE L'EXPLICATION.</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Introduction :</b>	<b>10</b>
<b>1.2 Généralités :</b>	<b>10</b>
1.2.1 Les modèles de simulation:	10
1.2.2 Simulation à évènements discrets :	10
1.2.2.1 Partie statique :	11
1.2.2.2 Partie dynamique :	11
1.2.3 Composantes d'un modèle à évènements discret :	12
1.2.4 Le cadre d'expérimentation :	13
1.2.5 Systèmes de simulation :	13
<b>1.3 Etat actuel des recherches :</b>	<b>14</b>
1.3.1 IA et simulation :	14
1.3.1.1 Les systèmes experts :	14
1.3.1.2 La logique temporelle :	15
1.3.1.3 La logique floue :	15
1.3.2 Simulation et systèmes multi-agents :	16
1.3.3 Simulation et POO :	16
1.3.4 La simulation multivaluée :	16
1.3.5 Simulation et réutilisation :	17
1.3.6 Simulation sur le Web :	18
<b>1.4 Le besoin d'explication et l'insuffisance des IHMs:</b>	<b>19</b>
1.4.1 Constats :	20
1.4.1.1 Le fichier Trace de simulation:	20
1.4.1.2 L'animation graphique :	21
1.4.1.3 L'interactivité :	21
<b>1.5 Conclusion :</b>	<b>22</b>
<b>CHAPITRE 2 : L'EXPLICATION DANS LES SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES.</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Introduction:</b>	<b>23</b>

<b>2.2 Les systèmes à base de connaissances :</b>	<b>23</b>
2.2.1 Architecture d'un système expert :	23
2.2.2 Hiérarchie des connaissances :	24
2.2.3 Principe de fonctionnement des moteurs d'inférence:	25
2.2.3.1 Modes fondamentaux d'invocation de règles :	27
2.2.3.1.1 Chaînage-avant :	27
2.2.3.1.2 Chaînage-arrière :	27
2.2.3.1.3 Chaînage-mixte et chaînage-bidirectionnel :	27
2.2.3.2 Modes de balayage des règles satisfaites:	27
2.2.3.2.1 Balayage en profondeur d'abord :	27
2.2.3.2.2 Balayage en largeur d'abord :	27
2.2.4 Monotonie et non-monotonie :	28
<b>2.3 les systèmes à base de connaissances et l'explication :</b>	<b>28</b>
2.3.1 La transparence et l'explication :	28
2.3.1.1 Limites liées à la transparence :	31
2.3.1.1.1 Uniformité :	31
2.3.1.1.2 la stratégie de résolution implicite :	31
2.3.1.1.3 Manque de connaissances justificatives :	32
2.3.1.2 Limites liées à la technique de trace :	32
2.3.2 Expliciter les connaissances :	32
2.3.2.1 Structuration des connaissances :	33
2.3.2.2 Les frames:	34
2.3.3 L'explication comme tâche à part entière :	35
2.3.3.1 Amélioration de la présentation de la trace :	35
2.3.3.1.1 Raccourcir la trace :	35
2.3.3.1.2 Réorganisation de la trace :	35
2.3.3.2 De la trace à l'explication :	36
2.3.3.2.1 Le système Xplain :	37
2.3.3.2.2 Construction des explications :	38
Les schémas rhétoriques:	38
Les RST :	39
Explication par méta raisonnement :	40
Pourquoi Pas ?:	43
2.3.4 Les systèmes d'explication récents :	43
2.3.4.1 La planification :	44
2.3.4.1.1 les grammaires d'explication :	44
2.3.4.1.2 Esmeralda : un système multi-experts pour l'explication :	45
2.3.4.1.3 L'explication de Satin :	47
2.3.4.2 Système expert explicatif et dialogique :	49
2.3.5 Le modèle de l'utilisateur dans les systèmes d'explication :	50
<b>2.4 Conclusion :</b>	<b>51</b>
<b>CHAPITRE 3 : L'EXPLICATION ET LES SYSTÈMES DE DHM :</b>	<b>52</b>
<b>3.1 Introduction :</b>	<b>52</b>

<b>3.2 Explication, argumentation et négociation :</b>	<b>52</b>
<b>3.3 Historique des systèmes de DHM :</b>	<b>54</b>
3.3.1 DHM écrit :	54
<b>3.4 Les objectifs des systèmes de DHM :</b>	<b>56</b>
3.4.1 La simulation :	56
3.4.2 La représentation :	56
3.4.3 L'interaction :	56
<b>3.5 Le DHM oral :</b>	<b>56</b>
<b>3.6 Modélisation du dialogue :</b>	<b>56</b>
3.6.1 Planification :	57
3.6.2 Structuration et cohérence thématique:	57
3.6.2.1 Le modèle genevois :	57
3.6.2.2 Intentions et structuration :	58
3.6.3 Négociation :	59
3.6.4 Interaction :	59
Pertinence:	60
<b>3.7 Buts de recherche sur les systèmes de DHMs :</b>	<b>60</b>
3.7.1 Réalisation de systèmes opérationnels :	60
3.7.2 Comprendre le dialogue pour le simuler :	60
<b>3.8 Conclusion :</b>	<b>61</b>
<b>CHAPITRE 4 : VERS L'INTÉGRATION DE LA DIMENSION EXPLICATIVE EN SIMULATION:</b>	<b>62</b>
<b>4.1 Le Langage de Simulation Silk :</b>	<b>62</b>
4.1.1 Simuler avec Silk :	62
4.1.2 Silk et le besoin d'explication :	65
<b>4.2 Le noyau du système expert Jess :</b>	<b>67</b>
<b>4.3 Système de simulation et système expert :</b>	<b>72</b>
<b>4.4 Enrichir la trace :</b>	<b>73</b>
4.4.1 Méthode manuelle :	73
4.4.2 Méthode automatique :	74
4.4.3 Discussion :	78
<b>4.5 Les connaissances explicatives :</b>	<b>79</b>
4.5.1 Connaissances factuelles :	79
4.5.2 Connaissances actives :	79
4.5.3 Connaissances de contrôle :	79
<b>4.6 Connaissances factuelles du domaine de simulation :</b>	<b>80</b>

4.6.1	Connaissances sur la partie dynamique du système :	80
4.6.2	Connaissances sur la partie statique du système :	80
4.6.3	Connaissances sur les critères de choix :	80
4.6.4	Connaissances sur le cadre d'expérimentation :	80
4.6.5	Connaissances sur la disposition graphique des objets du modèle :	80
<b>4.7</b>	<b>Stratégies d'explication :</b>	<b>81</b>
<b>4.8</b>	<b>Expliciter les connaissances :</b>	<b>82</b>
4.8.1	Modèles de la partie dynamique :	82
4.8.2	Modèles des entités statiques :	86
4.8.3	Connaissances sur les choix :	89
4.8.4	Le cadre d'expérimentation :	90
4.8.5	Liens entre l'animation graphique et les objets du système simulé :	90
<b>4.9</b>	<b>Le module d'explication :</b>	<b>90</b>
4.9.1	Architecture du module d'explication :	91
4.9.2	Noyau :	91
4.9.3	Le contexte de simulation :	92
4.9.4	Modèles des raisonnements explicatifs :	92
<b>4.10</b>	<b>Implémentation :</b>	<b>93</b>
4.10.1	Le contexte de simulation :	93
4.10.2	Stratégies d'explication :	96
<b>4.11</b>	<b>Conclusion :</b>	<b>100</b>
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVE:</b>		<b>101</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE :</b>		<b>102</b>