

Méthodologie de conception des Systèmes d'Aide à l'Exploitation des Simulateurs d'Entraînement

Michelle Joab
LIP6
Systèmes d'Aide à la Décision
et à la Formation (SYSDEF)
Université Pierre-et-Marie Curie

Mémoire présenté en vue de l'obtention de
l'Habilitation à Diriger des Recherches
en Informatique

HDR soutenue le 12 janvier 1999 devant le jury composé de :

Joost Breuker, Professeur, Université d'Amsterdam , rapporteur
Jean Caelen, Directeur de Recherches CNRS, CLIPS-IMAG, Grenoble, rapporteur
Monique Grandbastien, Professeur, LORIA, Nancy 2, rapporteur
Jean-Charles Pomerol, Professeur, Paris 6, coordinateur
Jean-Pierre Bénéjam, Professeur, Recteur de l'académie de Nantes, examinateur
Jean-Yves Jaffray, Professeur, Paris 6, examinateur
Violaine Prince, Professeur, IED, Paris 8, examinateur

Je remercie vivement :

Jean-Yves Jaffray, Professeur à l'Université Paris 6, Responsable du thème Systèmes d'Aide à la Décision et à la Formation du LIP6 (SYSDEF), qui m'a fait l'honneur de présider ce jury. Depuis la création de SYSDEF en septembre 1997, il a toujours montré un vif intérêt pour mes travaux, m'encourageant dans la préparation de l'habilitation.

Jean-Charles Pomerol, Professeur à l'Université Paris 6, d'avoir accepté d'être le coordinateur de mon habilitation et de faire partie de ce jury. Depuis 1992, il a constamment soutenu mes travaux de recherche, en assumant la responsabilité administrative des thèses que j'encadrais scientifiquement, en assurant le suivi du projet DIAPASON par sa participation au comité technique, et enfin en m'accueillant au LAFORIA en 1995. Qu'il reçoive ici ma profonde gratitude pour la confiance qu'il m'a toujours accordée.

Joost Breuker, Professeur à l'Université d'Amsterdam, qui a accepté d'être rapporteur de ce travail. Je le remercie des échanges fructueux qui ont précédé la soutenance.

Jean Caelen, Directeur de Recherches CNRS au CLIPS-IMAG à Grenoble, qui a accepté d'être rapporteur de ce travail. Je le remercie de l'intérêt qu'il a porté à mon travail.

Monique Grandbastien, Professeur à l'Université Henri Poincaré, Nancy 1, qui a accepté le travail de rapporteur. Ses remarques avisées sur les systèmes de formation professionnelle m'ont permis d'affiner ma vision du domaine. Je la remercie des discussions riches de contenu que nous avons menées.

Jean-Pierre Bénéjam, Recteur de l'académie de Nantes, ancien directeur du Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Paris 6, qui a accepté de participer à ce jury. Il m'a permis de débiter ma carrière universitaire en m'accueillant dans son laboratoire lors de ma thèse puis en tant que maître de conférences. Il m'a toujours soutenue et encouragée dans mes projets.

Violaine Prince, Professeur à l'Université Paris 8, qui a accepté de faire partie de ce jury. Déjà mise à contribution pour la relecture de ma thèse, j'ai honteusement profité de son amitié et de son dévouement pour la relecture de mon mémoire d'habilitation. Ses remarques m'ont grandement aidée à améliorer sensiblement le document. Je la remercie chaleureusement pour tout le temps qu'elle a consacré à discuter de mon travail.

Je remercie toute l'équipe de DIAPASON : avant tout, Jeannine Moustafiadès d'EDF sans qui le projet n'aurait jamais existé, Odette Auzende et Claudine Moinard, qui ont accepté de travailler sous ma direction et dont le dévouement et l'amitié m'ont été précieux, et enfin tous ceux qui ont participé au projet : Joël Courtois, Félix Paoletti, Irène Paumelle, et Bernard Delforge.

Je remercie mes complices du groupe GENE et du groupe Explication pour l'ensemble des discussions qui m'ont souvent aidée à mettre au point mes idées : Michael Baker, Brigitte Safar, Daniel Schlienger, Laurent Charnay, Corinne Rossari, Pierre-Yves Raccah, Jean-Louis Dessalles, Gilles Kassel, Marie-Hélène Greboval, Alain Giboin, Pierre Tchounikine et Benoît Lemaire.

Je remercie mes collègues de Thomson, Training et Simulation : Jean-Michel Tran, Patrice Leleydour et Pascal Foix avec lesquels une collaboration passionnante s'est engagée sur les simulateurs d'entraînement.

Je remercie mes collègues du LIF pour leur amitié indéfectible en toutes circonstances, Anne Mauboussin, Jean-Marie Allée, Titou Durand, Alain David, Josette Bonnaire, Christine Bourgarit et bien sûr Josiane Aubrun. Je remercie tout le pool du Pole IA pour leur soutien technique et amical, Jacqueline Lebaquer, Ghislaine Mary, Anne Bancel, Andrée Musial, Primalli Payet, Valérie Mangin, Marie Aubin, Marie-Claire Masbou. Enfin, je remercie tous mes collègues du « F » de SYSDEF, Monique Baron, pour son amitié, son soutien précieux et ses conseils durant la préparation de ma soutenance, Michel Fattersack, pour notre collaboration récente, Jean-Marc Labat, Brigitte de la Passardière, Hélène Giroire pour l'amitié qu'ils toujours su me témoigner.

Table des matières

Présentation générale	5
-----------------------	---

Partie 1 : Les Systèmes d'aide à l'Exploitation des Simulateurs d'Entraînement

1	Problématique	11
1.1	Introduction	13
1.2	Les contraintes des SAESE.....	18
1.3	Architecture des SAESE	21
1.4	Problématique.....	22
2	Les modèles du dispositif	27
2.1	Introduction	29
2.2	Modèles de simulation	30
2.3	Modèles des connaissances de l'opérateur sur le processus	30
2.4	Modèles de connaissances dans les SAESE.....	32
2.5	Modèles du dispositif : informationnel ou réservé ?.....	34
2.6	Connaissances noyau et connaissances déduites	37
2.7	Conclusion.....	40
3	Méthodologie de recueil des connaissances dans un SAESE	41
3.1	Introduction	43
3.2	Le choix des experts.....	43
3.3	Les méthodes de recueil	45
3.4	Difficultés du recueil pour les modules « sensibles ».....	45
3.5	Planification du recueil des connaissances.....	46
3.6	Méthodologie de recueil incrémental des connaissances.....	47
3.7	Conclusion.....	49

4	Les modèles de raisonnement d'un SAESE pour l'entraînement	51
4.1	Introduction	53
4.2	Réutilisation de composants génériques	53
4.3	Dérivation du modèle d'évaluation.....	57
4.4	Conclusion.....	59
5	Acquisition des connaissances dans DIAPASON	61
5.1	Introduction	63
5.2	Présentation de DIAPASON	63
5.3	Le recueil des connaissances dans DIAPASON.....	67
5.4	Modèles du dispositif	68
5.5	Réutilisation de structures d'inférence pour DIAPASON	77
5.6	Conclusion.....	78

Partie 2 : La modélisation du dialogue explicatif

6	Le dialogue explicatif	81
6.1	Introduction	83
6.2	Le choix d'un corpus d'études	85
6.3	La modélisation du dialogue homme-machine.....	86
6.4	La gestion de dialogues explicatifs.....	92
6.5	Conclusion.....	100
	Perspectives	101
	Références bibliographiques	107
	Annexe 1 : Le projet DIAPASON	115
	Annexe 2 : Le projet SEE	119