BULLETIN DE L'AFIA

JANVIER 1995

20

AFIA

Association Française pour l'Intelligence Artificielle

Présentation du bulletin

Le Bulletin de l'AFIA est le bulletin de l'Association Française pour l'Intelligence Artificielle. Il vise à fournir un cadre de discussion et d'échanges au sein de la communauté universitaire et industrielle. Ainsi, toutes les contributions, pour peu qu'elles aient un intérêt général pour l'ensemble des lecteurs, sont les bienvenues. En particulier, les annonces, les compte-rendus de conférences, les notes de lecture, les articles de débat sont particulièrement recherchés. Le Bulletin de l'AFIA publie également des dossiers plus substantiels sur différents thèmes liés à l'IA. Le comité de rédaction se réserve le droit de ne pas publier des contributions qu'il jugerait contraire à l'esprit du bulletin ou à sa politique éditoriale. De plus, les articles signés n'engagent que le point de vue de leurs auteurs.

Pour contacter l'AFIA

Jean-Marc DAVID (Président)
Renault
DSCIT
Service 0497
860, Quai Stalingrad
92109 Boulogne- Billancourt

Adhésions, trésorerie
Brigitte TROUSSE
INRIA
2004, Route des Lucioles
BP93
06902 Sophia-Antipolis

Laurent SIKLOSSY (Secrétaire)
ESIGEC - LIA,
Université de Savoie
2, route de Chambéry
73376 Le-Bourget-Du-Lac Cedex

Parrainage de manifestations
Claudette SAYETTAT
Université de Compiègne
BP 649
60206 Compiègne Cedex

Personnes morales adhérentes à l'AFIA

ALGOE MANAGEMENT, CAP GEMINI INNOVATION, CEA-CEN, CEREMADE, CNET LANNION, CNET PARIS, COMPAGNIE BANCAIRE, CRISS, ECOLE DES MINES D'ALES, ENST BRETAGNE, ENST PARIS, FRAMATOME, GRASCE, HEUDIASYC UTC, ILOG, INFO SERVICE +, INFORMATIQUE CDC, INGENIA, INRETS, IRIT, ISOFT, ITMI, MATRA MARCONI SPACE, PEUGEOT, RENAULT, SLIGOS, SOLLAC

Bureau de l'AFIA

Jean-Marc DAVID, président
Marc AYEL, vice-président
Laurent SIKLOSSY, secrétaire
Brigitte TROUSSE, trésorière

Jean-Paul BARTHES, Bertrand BRAUNSCHWEIG, Jean CHARLET, Jean ERCEAU, Philippe JORRAND, Jean-Paul KRIVINE, Philippe LAUBLET, Eunika MERCIER-LAURENT, Rene QUINIOU, François ROUSSELOT, Marie-Christine ROUSSET, Claudette SAYETTAT, Christian de SAINTE-MARIE, Manuel ZACKLAD

Comité de rédaction :

Philippe LAUBLET
Rédacteur en chef
CAMS - Université Paris 4
96 boulevard Raspail
75006 PARIS
laublet@laforia.ibp.fr

Monique BARON
rubrique «Résumés de thèses»
LAFORIA, Université Paris 6
4, Place Jussieu
75005 PARIS
baron@laforia.ibp.fr

Jean CHARLET
rubrique «Annonces et comptes rendus de conférences»
INSERM U194 - DIAM
91 boulevard de l'Hôpital
75634 Paris Cedex 13
charlet@biomath.jussieu.fr

Anne COLLINOT
rubrique «Débat»
LAFORIA, Université Paris 6
4, Place Jussieu
75005 PARIS
collinot@laforia.ibp.fr

Françoise GAYRAL
rubrique «Applications de l'IA»
LIPN, Université Paris Nord
Avenue J-B. Clement
93430 Villetaneuse
fg@lipn.univ-paris13.fr

Gilles KASSEL
rubriques «Présentation de laboratoires» et «Présentation de sociétés»
Univ. Technologique de Compiègne
HEUDIASYC
BP 649
60206 Compiègne Cedex
gkassel@hds.utc.fr

Jean-Paul KRIVINE
E.D.F.,
Direction des Etudes et Recherches
1, avenue du Général de Gaulle
92141 Clamart Cedex
Jean-Paul.Krivine@der.edf.fr

Bernard LE ROUX
ONERA
BP 72, 92322 Chatillon
leroux@onera.fr

Association Française pour l'Intelligence Artificielle

Imp. Augustin Paris • 40.36.10.16

Editorial

AFIA et Industrie : Un rapprochement souhaitable !

Bertrand Braunschweig

L'AFIA a souhaité, depuis sa création, toucher le monde industriel. Cet intérêt pour l'industrie s'est accru l'an passé, avec quelques actions et éléments concrets que je voudrais résumer :

- le président de l'AFIA, Jean-Marc David, avait souhaité, dès sa prise de fonctions en début d'année, renforcer le rôle de l'AFIA vis-à vis de l'IA appliquée[1]; son éditorial dans le bulletin de janvier 94 identifiait l'action auprès des industriels comme un des objectifs majeurs de notre association dans les prochaines années;

- pour preuve, une journée "*L'IA dans les Entreprises*" a été organisée lors du congrès IA-94 à Paris, le 2 Juin. Lors de cette journée, une dizaine d'applications opérationnelles et des expériences industrielles diverses ont été présentées. On a pu ainsi faire le point sur l'utilisation de l'IA dans l'industrie française;

- au sein du bureau, l'activité "*relations avec l'industrie*" a été animée l'an dernier par Jean-Michel Darroy et moi-même. Un courrier a été adressé à la plupart des grandes entreprises, spécifiquement destiné aux non-membres de l'AFIA, afin de les encourager à adhérer individuellement ou comme institution. Dans ce courrier, plusieurs actions étaient proposées, et nous nous devons d'en faire part également aux membres actuels de l'association :

- reconduction des journées "*IA dans les Entreprises*", étendues à l'Europe; je reviendrai plus loin sur ce point;

- publication dans le bulletin d'une série de *dossiers sur les applications de l'IA*. Un dossier sur un grand secteur d'utilisation, le Pétrole et la Chimie, a été publié dans le numéro 19 de novembre. Cette expérience devrait être renouvelée pour d'autres domaines d'application tels que (par exemple) banque/finance, télécommunications, air et espace, informatique etc.

- établissement de relations entre l'AFIA et les *associations professionnelles*; ces associations (telles que la SEE pour les électriciens, la SIA pour les constructeurs automobiles, la SCI pour les chimistes) ont souvent en leur sein des sous-groupes, des comités, ou des personnes s'intéressant à l'IA. Les formes que peuvent prendre les relations entre l'AFIA et ces associations sont diverses : annonces réciproques de séminaires, échanges d'articles avec le Bulletin, co-organisation de manifestations, mise en place de groupes de travail, forums électroniques etc.

- création d'un *groupe de travail* "Applications Industrielles de l'IA". Ce groupe devrait réunir les membres industriels de l'AFIA désireux d'échanger des expériences concrètes; il ne s'agit pas d'entrer en compétition avec des fournisseurs de services de veille technologique, ce n'est pas le rôle de l'AFIA, mais de créer un rendez-vous régulier pour parler d'applications industrielles, des problèmes posés, des solutions adoptées, des spécificités de l'IA par rapport à d'autres techniques, etc.

Suite à la page 4

Pour progresser sur tous ces thèmes, *nous avons besoin de vous*. Vous pouvez prendre en charge la réalisation d'un dossier du bulletin, participer à un groupe de travail, servir de relation entre l'AFIA et votre association professionnelle, promouvoir l'IA dans votre secteur d'activité (et réciproquement promouvoir la prise en compte par l'AFIA des attentes de votre secteur d'activité), ce ne sont que quelques exemples. Si vous pensez pouvoir participer concrètement à l'une de ces actions, contactez moi (ou un autre membre du bureau).

J'ai volontairement laissé de côté la reconduction de la journée "IA et Entreprises". En effet notre intention est d'organiser un séminaire sur les applications industrielles de l'IA en Europe dans un an et demi, lors de la conférence IA'96, l'année 1995 devant plutôt être consacrée à la préparation de cette manifestation. Les contacts que nous avons pris avec nos collègues des associations d'IA européennes sont très positifs, et, par exemple, l'Italie, le Royaume-Uni, l'Espagne, la Belgique ont déjà répondu favorablement. Le fait d'organiser ce séminaire au niveau européen, et dans le cadre de la principale manifestation européenne sur l'IA appliquée en 1996, devrait aboutir à des journées passionnantes et motivantes.

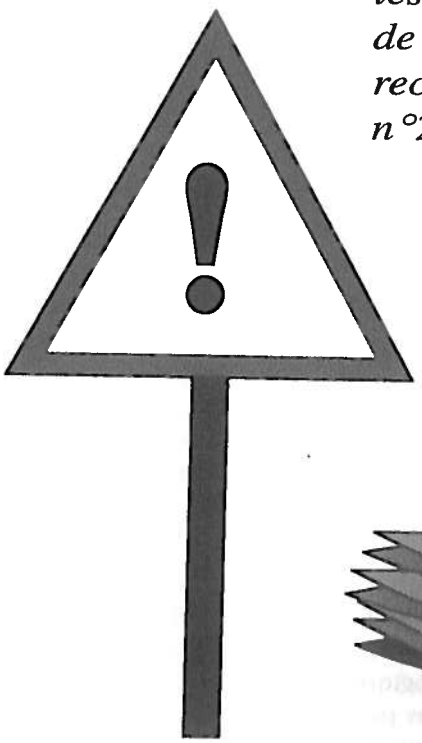
Avec l'arrivée au bureau de l'AFIA de deux nouveaux membres issus du monde industriel, le rapprochement souhaitable entre notre association et les utilisateurs de l'IA va se poursuivre. Nous comptons sur vous pour nous aider à progresser dans cette voie.

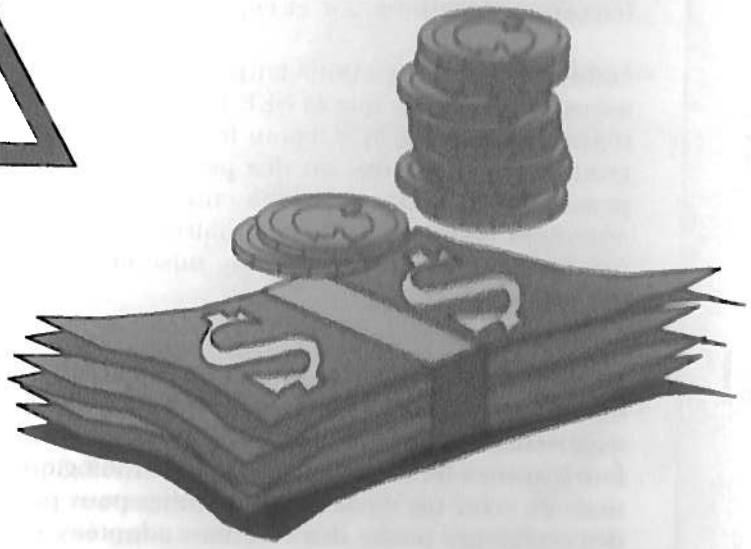
Les membres du bureau se joignent à moi pour vous souhaiter une bonne et heureuse année 1995. Tous nos vœux de succès pour vos projets (IA ou non-IA) les plus chers!

[1] ce qui ne surprendra pas ceux qui savent que notre président est issu du monde industriel!

Attention...

les adhérents qui ne seront pas à jour de leur cotisation le 15 mars 1995 ne recevront pas le Bulletin de l'AFIA n°21.





VIE DE L'A.F.I.A., VIE DES ASSOCIATIONS D'I.A.

Assemblée Générale de l'AFIA.

Paris, le 6 décembre 1994

Ce procès verbal a été adopté par le Bureau de l'AFIA lors de sa réunion du 06 01 1995

Présents représentant le bureau: Marc Ayel (vice-président), Bertrand Braunschweig, Jean Charlet, Jean-Marc David (président), Jean Erceau, Jean-Paul Haton, Jean-Paul Krivine, Suzanne Pinson, René Quiniou, François Rousselot, Marie-Christine Rousset, Laurent Siklóssy (secrétaire), Brigitte Trousse (trésorière).

Le président de l'AFIA ouvre puis préside l'Assemblée Générale.

1. Rapport moral.

Le président décrit les activités de l'AFIA pendant l'année écoulée, et décrit les principales décisions du bureau. Son rapport moral reprend en grande partie ses comptes-rendus d'activité parus dans le Bulletin de l'AFIA en 1994. Le président remercie tout particulièrement le Bureau pour l'excellent travail fourni, et Jean-Paul Krivine qui a été pendant cinq ans rédacteur-en-chef du Bulletin, et qui passe la main à Philippe Laublet. Le rapport moral est approuvé à l'unanimité moins une abstention.

2. Rapport financier.

La trésorière décrit la situation financière de l'AFIA. L'impression et la distribution du Bulletin constituent, comme toujours, la principale dépense de l'AFIA. En 1994, le coût du Bulletin était un peu inférieur aux prévisions, si bien que les dépenses de fonctionnement sont légèrement bénéficiaires.

Une discussion a lieu sur des dépenses discrétionnaires pour le Bulletin, et sur un fonds de dépenses explicite pour des projets spécifiques. Une modification du budget 1995 est proposée: l'ajout d'une ligne de 10 KF pour «projets spéciaux». Cette proposition est approuvée à l'unanimité moins une abstention.

Le rapport financier, et le budget pour 1995 (modifié pour «projets spéciaux») sont chacun approuvés à l'unanimité moins une abstention.

3. Elections.

Il y a six candidats pour six sièges au Bureau. Les candidats sont donc tous élus, chacun ayant obtenu au moins une voix.

Les résultats du vote sont les suivants. Votants: 135; bulletins nuls: 0; votes exprimés: 135.

de Sainte Marie Christian ..	110
Laublet Philippe	120
Mercier-Laurent Eunika...	103
Sayettat Claudette	124
Trousse Brigitte.....	124
Zacklad Manuel	107

4. Divers

Un membre suggère de monter un serveur AFIA sur Internet/WWW. René Quiniou, membre du Bureau, explorera les possibilités, avec l'aide de membres ayant de l'expérience dans ce domaine.

Rédigé par: Laurent Siklóssy, Secrétaire AFIA.

Rapport moral du président de l'AFIA

Le rapport moral présenté lors de l'AG du 6 Décembre a rappelé les principales actions engagées ou poursuivies au cours de l'année écoulée. Dans la mesure où nous vous avons tenu régulièrement informés, dans ces colonnes, de l'avancement de ces actions, nous ne les détaillerons pas à nouveau. Nous insisterons simplement sur les évolutions intervenues durant le dernier trimestre 1994.

• Sur le plan scientifique, notre association a coorganisé avec l'AFCET le congrès RFIA-94 ; suite à cette manifestation, qui fut un succès aussi bien sur le plan scientifique que dans nos relations avec l'AFCET, nous avons mis en place la coorganisation de RFIA'96.
Nous avons également organisé nos 2èmes Journées "Jeunes Chercheurs en IA" et préparé la tenue de l'ACAI en 95. Enfin, nous avons lancé l'idée d'une candidature française pour l'ECCAI 2000.

Les règles d'attribution de parrainages aux manifestations scientifiques ont été redéfinies. Les groupes de travail, maintenant au nombre de 7, ont continué à se montrer très actifs.
Plus récemment, des contacts ont été pris avec les Editions Hermès pour relancer le partenariat autour de la Revue d'Intelligence Artificielle.

• Vis à vis du monde industriel, un certain nombre d'actions ont été lancées en 1994. Nous avons en particulier participé à l'organisation d'une journée sur l'IA dans les Entreprises dans le cadre d'IA'94. Cette journée, qui sera reconduite en 1996, mais au niveau européen cette fois, aurait dû être le prélude à une collaboration plus étroite avec EC2. Une convention avait même

VIE DE L'A.F.I.A., VIE DES ASSOCIATIONS D'I.A.

été rédigée en ce sens pour la coorganisation d'une conférence d'IA appliquée en 1995 à Montpellier.
Malheureusement, la disparition d'EC2 et les difficultés de Jean-Claude Rault à mettre en place rapidement une nouvelle structure nous ont conduit à décider de différer cette coorganisation. C'est une déception, mais nous restons persuadés que l'AFIA a un rôle à jouer à l'interface des milieux académiques et industriels. Les discussions devraient redémarrer très bientôt pour envisager une éventuelle coorganisation en 1996.

Par ailleurs, un effort important a été consacré à faire connaître l'AFIA du monde industriel – et inversement. Un important mailing vient d'être lancé auprès de 400 personnes dans le but de leur présenter notre association et de susciter des adhésions.

• Concernant la communauté francophone, les contacts «institutionnels» pris dans différents ministères n'ont pas encore abouti à des résultats concrets. Un mailing a été lancé récemment pour nous faire connaître auprès de laboratoires francophones, essentiellement au Canada et en Europe.

• L'association a continué d'éditer un Bulletin d'une qualité tout à fait remarquable ; la tâche sera donc difficile pour le nouvel Editeur-en-chef. Une version électronique, publiée en collaboration avec le PRC-IA, est venue cette année le compléter.

• Parmi les autres actions menées cette année, il nous faut mentionner l'enquête sur l'enseignement de l'IA. A la suite de cette enquête, c'est une réflexion importante qui semble devoir s'engager – et qui se poursuivra naturellement en 95. Sont également à mentionner des initiatives vers les pays de l'Est, et la mise en place de relations avec les associations italienne et espagnole.

• Les finances de notre association sont saines, comme le montre le bilan ci-joint. Les bénéfices de l'IJCAI nous permettent d'aborder l'avenir avec sérénité. Rassurez vous, nous resterons prudents et économes ; mais nous ne sommes plus dans la situation où l'échec d'une manifestation pouvait mettre en péril l'existence même de l'association.

Le nombre d'adhérents est resté à peu près stable cette année ; au vu des problèmes posés par le transfert de trésorerie et, partant, du peu de temps consacré à relancer les "oublieux", ce n'est finalement pas si mal.

• L'année 1995 va voir la poursuite des actions en cours ; d'autres viendront naturellement s'y ajouter. Le nombre assez important d'actions à suivre – ou de tâches à prendre en charge – nous a déjà amené à réfléchir à une meilleure organisation du travail du bureau, organisation sans laquelle nous risquerions d'être dépassés par nos propres initiatives.

C'est l'occasion pour moi de remercier l'ensemble des membres du bureau pour l'excellent travail accompli cette année, qui plus est dans la bonne humeur.
Je tiens également à remercier tous ceux qui, au comité de rédaction du Bulletin, pour l'animation des groupes de travail, pour le dépouillement de l'enquête sur l'enseignement de l'IA ou pour l'organisation des diverses manifestations, se sont dépensés pour l'AFIA.

Jean-Marc David

Possibilités de bourses AFIA pour ACAI-95

L'ACAI (Advanced Course on AI), école d'été sur l'Intelligence Artificielle, organisée tous les deux ans par l'ECAI, aura lieu cet été en France à Perros-Guirec du 29 Juin au 6 Juillet 95. (pour plus de détails voir les messages d'annonce). A l'occasion de la tenue de cette manifestation en France, le bureau de l'AFIA a tenu à y encourager la présence française. C'est pourquoi, il a décidé de proposer un certain nombre de bourses aux participants français ou étrangers chercheurs en France. Celles-ci au nombre de 7 d'un montant de 1400F sont réservées de préférence aux thésards et aux jeunes chercheurs, membres de l'AFIA. Les candidats devront faire parvenir un dossier à

F.Rousselot
ERIC
ENSAIS 24, Bd de la Victoire
67087 Strasbourg CEDEX

avant le **31 Mai 1995** dans lequel ils se présenteront (nom, prénom, équipe de recherche, directeur de thèse, fonction, statut) et exposeront leur thème de recherche actuel et l'état d'avancement de leurs travaux. Ils décriront enfin les bénéfices qu'ils attendent de leur participation à l'ACAI.

VIE DE L'A.F.I.A., VIE DES ASSOCIATIONS D'I.A.

Rapport financier

Le rapport financier a été voté lors de l'assemblée générale de l'AFIA. Les tableaux complets ont été communiqués aux participants et peuvent être obtenus auprès de la trésorière de l'association. Nous ne publions ici que quelques chiffres synthétiques portant sur le bilan de l'année 1994.

Recettes 1994 (extraits)

Cotisations (400)	133080
IJCAI	50000
Journées Compiègne	17356
Bénéfice RFIA	6500

Dépenses 1994 (extraits)

Bulletins n°16, 17 et 18	67103
Bulletins AI-Com	10737
Manifestations AFIA et promotion	18200
Secrétariat (achat Mac)	21000

Budget pour 1995

Recettes 1995 (prévisions)	nombre	montant
cotisations 95 à 250 F	260	65000
cotisations 95 de soutien à 500F	5	2500
cotisations 95 RIA à 600F	60	36000
cotisations 95 AFIA via AFCET à 250F	31	7750
cotisations 95 jumelée AFIA-AFCET à 920F	17	15640
cotisations 95 à 1500F (laboratoire)	10	15000
cotisations 95 à 2965F (industriel)	17	50405
Bénéfice IJCAI		42000
Total		**234295**

Dépenses 1995 (prévisions)	nombre	montant
bulletins	4	100000
bulletins AI-Com		14000
secrétariat-trésorerie		
petit matériel + affranchissement		2905
personnel		3000
matériel Mac portable		16000
déplacement		25000
RFIA 96 Avance		10000
Marketing		
plaquette		3000
logo		3000
stands		3000
bulletins		5000
Reversement cotisations AFCET (670)	17	11390
Reversement RIA Hermès	60	21000
Bourses Insription ACAI		10000
Réserve Actions particulières		10000
Total		**234295**

VIE DE L'A.F.I.A., VIE DES ASSOCIATIONS D'I.A.

Les groupes de travail de l'AFIA

Dans ce numéro nous poursuivons les présentations faites dans les numéros précédents (17 et 18) avec le rapport du 6e groupe *« IAD–SMA »*. Nous publions également le rapport d'un groupe qui vient de se constituer avec le parrainage de l'AFIA : *« Groupe de Travail et de Réflexion sur l'Apprentissage automatique »*.

Groupe de travail IAD–SMA « Intelligence Artificielle Distribuée et Système Multi-Agents »

Animateurs :
Président du groupe
Jean ERCEAU, ONERA DMI - DAIA, BP 72 92322 CHATILLON Cédex
Tél : 46 73 43 77, fax : 46 73 41 50,
email : erceau@onera.fr

Sous-groupe Agent :
Jacqueline AYEL
LIA Université de Savoie - ESIGEC, 2, route de Chambéry, 73376 LE BOURGET DU LAC Cédex
Tél 79 75 88 50, fax : 79 75 87 85,
email : jayel@lia.univ-savoie.fr
Marie-Pierre GLEIZES
IRIT, Université Paul SABATIER, 118, route de Narbonne
31062 TOULOUSE Cédex
Tél : 61 55 82 94, fax : 61 55 62 58,
email : gleizes@irit.fr

Sous-groupe Architecture :
Agnès LANUSSE
CEA LETI, CEN SACLAY 91191 GIF SUR YVETTE Cédex
Tél :(1) 69 08 38 58, fax : (1) 69 08 83 95, email :
lanusse@albatros.saclay.cea.fr
Marie-Claude THOMAS, I3S-CNRS - Université de Nice Sophia Antipolis
250 Avenue Albert Einstein Sophia Antipolis, 06 560 VALBONNE
Tél : 92 94 26 14, fax 92 94 28 98,
email :mct@mimosa.unice.fr

Sous-groupe Société :
Pierre GLIZE
IRIT, Université Paul SABATIER, 118, route de Narbonne
31062 TOULOUSE Cédex
Tél : 61 55 82 95, fax : 61 55 62 58,
email : glize@irit.fr
Sylvie PESTY
Laboratoire TIM3 IMAG, Bat CERMO BP 53X, 38041 GRENOBLE Cédex
Tél : 76 51 48 13, fax : 76 51 49 48.
email : pesty@imag.fr

Objectifs principaux

Le principe directeur de l'IAD-SMA est que la production de comportements cohérents dans un groupe, résulte d'une activité collective qui échappe en partie à chacun des agents du système. Une approche nouvelle pour la modélisation de systèmes complexes ou le développement de quelques grandes applications informatiques est donc indispensable. Nous souhaitons pour cela :

- Rapprocher les informaticiens (université, industrie, CNRS, INRIA,...) travaillant directement sur le thème de l'IAD-SMA, et les chercheurs ou ingénieurs de toutes disciplines confrontés à des problématiques relevant de ce thème
- Favoriser un rapprochement de la communauté française de l'IAD avec les communautés francophones et internationales, et ainsi que la diffusion des travaux européens et internationaux dans la communauté française.
- Echanger des informations en vue d'homogénéiser le vocabulaire et les concepts et proposer un cadre d'analyse.
- Créer les conditions d'un dialogue permettant de confronter des approches différentes et de mettre en perspective des solutions.
- Créer des liens et échanges avec d'autres disciplines (sociologie, éthologie, biologie, ...) et avec d'autres groupes de travail (acquisition des connaissances, vie artificielle, systémique et cognition, ...).

Mode de fonctionnement

Le groupe est actuellement structuré en trois thématiques :
- Agent regroupe les travaux sur les aspects représentation et modélisation d'agents, orientés principalement vers les problèmes d'interaction. Comment formaliser les notions d'interactions, de coopération, de conflits, de négociations ?
- Société est orienté vers la dynamique de la collectivité (résolution distribuée de problème, émergence,...). Représentation et rôle du social : comment peut-il être appris et quelles en sont les conséquences sur l'autonomie et l'évolution ?
- Architecture regroupe les travaux sur les méthodes et outils logiciels pour le développement d'applications ou de plates-formes dédiées à un domaine (ex: plate-forme SMA-IAD en robotique) pouvant également comporter des aspects temps réel.

Notre activité des années passées s'est principalement concrétisée par l'organisation des premières et secondes journées francophones sur l'Intelligence artificielle distribuée et les systèmes multi-agents. Elles ont rassemblé respectivement 90 et 130 participants.

VIE DE L'A.F.I.A., VIE DES ASSOCIATIONS D'I.A.

L'INRIA de Sophia-Antipolis gère un courrier électronique (gis) auquel tout le monde peut s'abonner. Il permet notamment : (i) de s'informer des principales activités du groupe, (ii) de proposer des sujets de réflexions ou des présentations, (iii) de diffuser des annonces de thèses, de congrès.

Actions prévues

Les prochaines réunions se tiendront probablement en novembre et décembre 1994. Les dates exactes seront diffusées par le courrier électronique «gis». Les réunions sont ouvertes à tous. Pour participer contacter les animateurs des sous-groupes.

L'articulation entre l'IAD-SMA et d'autres domaines informatiques tels les systèmes distribués, le parallélisme, les protocoles de communication, les objets, les acteurs, l'IA, est d'autant plus difficile à réaliser, qu'il emprunte des concepts ou des techniques à chacun d'eux. Un effort de clarification est donc nécessaire qui doit notamment se concrétiser par un travail terminologique conséquent.

Les troisièmes journées francophones IAD-SMA auront lieu à Chambéry-Saint Badolph du 15 au 17 Mars 1995. De manière totalement indépendante, le PRC-IA a organisé une journée sur les systèmes multi-agents le 16 Décembre 1994 à Paris.

En 1995 se tiendra la première conférence internationale sur les systèmes multi-agents en Californie (International Conference on Multi-agent Systems (ICMAS'95)). Parmi les nombreux pays, la France y a deux représentants (Yves Demazeau et Jacques Ferber), ce qui est une manière de reconnaître notre activité et doit nous inciter d'autant plus à dynamiser ce domaine.

GTRA
« Groupe de Travail et de Réflexion sur l'Apprentissage automatique »

Animateurs :

Djamel Abdelkader ZIGHED, Professeur
Bat. L, Université Lumière Lyon 2,
5 avenue Pierre Mendès-France
C.P. 11 69676 Bron Cidex
Tel. 78 77 23 23 Poste 2569
E-mail : Zighed@diogene.univ-Lyon2.fr

Marc GRANGE, Maitre de Conférences
Bat. K, Université Lumière Lyon 2,
5 avenue Pierre Mendès-France
C.P. 11 69676 Bron Cidex
Tel. 78 77 23 23 Poste 2539
Grange@lisiflory.insa-lyon.fr

Hélène PAUGAM-MOISY
L.I.P. Ecole Normale Supérieure de Lyon
46 Allée d'Italie 69364 Lyon Cedex 07
Tel. 72 72 85 04
Helene.Paugam-Moisy@lip.ens-Lyon.fr

Présentation

Il s'agira d'un groupe de travail commun au Comité Technique « Reconnaissance de Formes et Intelligence Artificielle (RFIA) » de l'AFCET et à l'Association Française pour l'Intelligence Artificielle (AFIA). Il sera basé à Lyon et s'intéressera aux problèmes relevant de l'Apprentissage Machine pris dans un sens large. Nous donnerons au §2 quelques références scientifiques sur lesquelles s'appuiera notre réflexion.

La notion d'apprentissage recouvre, en effet, des aspects divers et des compréhensions parfois fort éloignées les unes des autres. Il ne s'agit pas pour nous d'explorer tous les domaines ni de dresser entre eux des frontières rigides, mais juste de constater la complexité du sujet et de souligner l'intérêt de réunir des communautés scientifiques qui travaillent sur un même thème mais qui malheureusement, le plus souvent, s'ignorent mutuellement parce que leurs méthodologies sont différentes.

Cadre scientifique

Au-delà de l'effet, peut-être de « mode », où actuellement le mot apprentissage revient assez fréquemment, de nombreuses disciplines, à des degrés divers se sont, depuis longtemps, dotées d'hypothèses pertinentes, de modèles et, dans certains cas, de théories de l'apprentissage. On peut citer notamment la psychologie, dont l'une des premières références se trouve dans les travaux de J.Piaget[1], l'économie qui a également, très tôt, fait explicitement référence au paradigme de l'apprentissage[2], l'informatique où l'apprentissage connaît un intérêt grandissant (il constitue en effet un passage obligé vers la mise au point de machines dites « intelligentes »), la neurobiologie,... En fait, l'apprentissage est au cœur de toutes ces disciplines regroupées sous l'étiquette commune de « Sciences Cognitives ».

Sans être exclusif, nous nous intéresserons principalement à l'apprentissage dans le domaine de l'informatique : apprentissage machine au sens large. Mais il convient néanmoins de préciser l'étendue que nous souhaitons couvrir. Pour nous aider en cela, plusieurs lectures sont possibles. Nous en proposons deux ; nous qualifions la première d'« anthropomorphique » et la seconde, de « systémique » ou « fonctionnelle ».

a) Dans une lecture « anthropomorphique », l'apprentissage prend deux formes :

VIE DE L'A.F.I.A., VIE DES ASSOCIATIONS D'I.A.

- en présence d'une collection d'objets divers, nous utilisons des mécanismes cognitifs pour les structurer, les étiqueter et créer ainsi des classes ou des objets symboliques. Ainsi, par exemple, la collection d'animaux que l'homme a répertoriés est affectée d'un ensemble d'étiquettes : mammifères, vertébrés, carnivores... A l'origine, les classes ne sont pas préétablies. Nous appelons le processus mis en place pour les créer *apprentissage non-supervisé* ;

- l'apprentissage d'une langue étrangère nécessite un professeur pour corriger l'élève durant l'apprentissage, nous appelons cela un *apprentissage supervisé.*

A l'instar de la démarche humaine (l'analogie s'arrête là), en informatique, on peut trouver des techniques destinées plus particulièrement à l'apprentissage non-supervisé et d'autres méthodes spécifiques, elles, à l'apprentissage supervisé. Les techniques se différencient principalement par la façon dont les informations manipulées sont représentées. Nous trouvons ainsi des méthodes dites « symboliques » et d'autres dites « numériques ». Les premières sont, pour l'essentiel, issues des travaux en Intelligence Artificielle et les secondes sont issues de l'analyse des données, de la reconnaissance des formes, de la statistique, du connexionnisme... Cet « anthropomorphisme » s'appuie donc soit sur une vision psychomimétique avec la branche des méthodes symboliques de l'apprentissage qui utilisent le langage de la logique, soit sur une vision neuromimétique comme c'est le cas dans les modèles connexionnistes qui se fondent sur les réseaux neuronaux, soit, enfin, sur une approche empirique comme en analyse des données où il est fait appel à l'algèbre linéaire, la statistique et le calcul des probabilités.

b) Une lecture « fonctionnelle » ou « systémique » résulte, principalement, des travaux de D. Marr[3]. L'avantage de cette approche est qu'elle est générale et adaptée à un contexte biologique, physique ou à tout système qualifié d'ouvert[4]. L'apprentissage est alors considéré comme une tâche complexe de traitement de l'information, composée d'un ensemble de fonctions. Il doit être étudié sous un point de vue systémique au sens de Bertalanffy[4] c'est-à-dire comme « un ensemble d'éléments en interaction et poursuivant un but ». Cela implique un travail sur trois niveaux :

- un premier niveau, que l'on pourrait qualifier de mécanique, concerne les problèmes liés à l'implémentation sur le support physique des algorithmes. Il s'agit d'examiner la réalisation en machine de ces algorithmes. Cette réalisation dépend du type de machine hôte, – séquentielle ou parallèle. A l'échelle animale, on pourrait assimiler cette approche à celle de la neurobiologie, qui étudie les fonctions supérieures du cerveau et tente de rendre compte, en termes cellulaires, de la faculté d'apprendre[5].

- Le deuxième niveau concerne les aspects fonctionnels ou algorithmiques de l'apprentissage. Il étudie les transformations élémentaires nécessaires à la réalisation de chaque fonction. Ici se situent donc les Sciences Cognitives qui essayent de s'éloigner du modèle animal pour s'intéresser davantage aux conditions et possibilités d'apprentissage. Ce dernier est alors perçu comme l'acquisition sur une longue durée d'un ensemble de capacités à dissocier[6]. Pour nous, informaticiens, il s'agit de nous éloigner des aspects physiques pour nous consacrer davantage à la représentation abstraite ou logique des informations et aux algorithmes de transformation. Nous pouvons, par conséquent, nous référer aux travaux issus de l'Intelligence Artificielle et portant sur « l'apprentissage symbolique[7] » ou aux travaux provenant de l'Analyse des Données[8], de la Reconnaissance des Formes[9], du connexionnisme[10]... et qui traitent, eux, de l' «apprentissage numérique ».

- Au troisième niveau se trouvent les approches considérant l'apprentissage comme un calcul et qui essayent de l'étudier de façon rigoureuse comme un phénomène propre. Valiant[11] par exemple, propose un modèle général qui situe l'apprentissage au sein de l'informatique fondamentale. (On peut à ce sujet consulter avec profit l'ouvrage de S. Boucheron[6]).
Bien entendu, comme le souligne D. Marr[3] ces trois niveaux sont étroitement liés entre eux.

Pour éviter une dispersion ou au contraire une trop grande focalisation dans nos intérêts, pouvons nous définir les contours de ce projet scientifique de façon plus précise encore? Dans ce but, nous pourrions peut être nous appuyer sur la proposition de Valiant[11] :« *We shall say that a concept Q has been learned if a program for recognizing it has been deduced by some other method*

Contact

Toutes les personnes qui souhaitent participer au G.T.R.A. ou même qui désirent être seulement informées sur ses activités sont invitées à faire parvenir leurs coordonnées complètes (Nom, prénom, adresse, e-mail, téléphone, fax) et éventuellement un court résumé (complété par une liste de mots-clés) définissant leur domaine de recherche à :
D.A Zighed (E-mail : Zighed@diogene.Univ-Lyon2.fr),
M. Grange (Grange@lisiflory.insa-lyon.fr).

VIE DE L'A.F.I.A., VIE DES ASSOCIATIONS D'I.A.

than acquisition from the outside of the explicit program ».
Nous serons alors amenés à réfléchir en commun et à travailler sur l'apprentissage comme un processus complexe de traitement de l'information, permettant de déduire de façon automatique et par des mécanismes propres des connaissances opératoires pouvant être réutilisées à l'instant t+1 dans des tâches d'identification.

Ces quelques références scientifiques, qui sont certes incomplètes, ne constituent en aucun cas un cahier de charges pour le groupe de travail, mais tentent de montrer la nécessité et l'intérêt d'une approche multiple de l'apprentissage.
Ce projet vient en complément des initiatives menées depuis quelques années en France notamment par les équipes de E. Diday et Y. Kodratoff[12]. Il tente cependant d'élargir la problématique de l'«Apprentissage Machine» aux domaines de la Reconnaissance de Formes, de la Statistique, de l'Analyse des Données, du Connexionnisme, de la Théorie de l'Apprentissage... Le groupe de travail encouragera les participations, qu'elles proviennent des Sciences Cognitives ou des Sciences Formelles (Informatique, Mathématiques,...).

Objectifs
Au-delà du rapprochement entre les expériences et des résultats des uns et des autres, et parmi les objectifs que pourrait se fixer le G.T.R.A, on peut citer :
- la création, pour la communauté française qui s'intéresse à l'apprentissage et qui se trouve dispersée à la fois géographiquement et par disciplines (RDF, IA, Analyse de Données, Informatique, Statistiques), d'un cadre fédérateur.
- une meilleure circulation des informations au sein de la communauté sous forme de résumés de thèses, articles, actes de congrès.
- des échanges inter-équipes au travers de séminaires trimestriels et l'organisation régulière (tous les deux ans) de journées à thème sur l'apprentissage.
- le développement de projets communs permettant de tirer parti des potentialités des différentes équipes.

Objectifs pour la rentrée 94/95
Première prise de contact au début du mois janvier comportant deux volets:
- un séminaire sur les problématiques de base de l'apprentissage (Aspects Symboliques - Numériques - Théoriques).
- une réunion plénière visant à préciser les modalités de travail et de fonctionnement du groupe.

Participants au groupe de travail

Amghar S. (Université Lyon 1), Amrane H. (Universitè de Pau), Asselin de Beauville J.P. (Université de Tours), Beaune P. (Mines St. Etienne), Bisson G. (INRIA Rhone-alpes), Boussaid O. (Université Lyon 2), Boy G. (EURISCO Toulouse), Calabretto S. (INSA Lyon), Caplat G. (INSA Lyon), Chettouh E. (Université Lyon 2), Cosnard M. (Ecole Normale Supérieure de Lyon), Diday E. (Université Paris Dauphine), Gallinari P. (Université Paris 6), Ganascia J.G. (Université Paris 6), Gascuel O. (Université de Mont-Pellier), Grange M. (Université Lyon 2), Harbi N. (Université Lyon 2), Kodratoff Y. (Université Paris Sud), Lamure M. (Université Lyon 1), Nicoloyannis N. (Université Lyon 1), Paugam-Moisy H. (ENS Lyon), Prat N. (Université Dauphine), Rabaseda S. (Université Lyon 2), Reitz P. (LIRMM Montpellier), Sebag M. (Polytech. Palaiseau), Sebban M. (Université Lyon 2), Viallaneix J. (Université Lyon 2), Vincent R. (INRIA Sophia antipolis) Zighed D.A. (Université Lyon 2).

[1] PIAGET J., " La psychogenèse des connaissances et sa signification épistémologique ; Théorie du langage, Théorie de l'apprentissage ", Seuil, Paris 1979.
[2] ARROW K., " The economic implication of learning by doing ", Review of Economic Studies 29, 1962.
On peut également se reporter à la série d'articles publiés par la revue " Economie et Sociétés " Pug n° 5 de mai 1993 consacrés à " La firme et la dynamique de l'apprentissage ".
[3] MARR D. " Vision ", Freemann N.Y. 1980
[4] BERTALANFY L.V. " Théorie générale des systèmes ", Dunod 1974
[5] CHANGEUX J-P. " L'homme neuronal ", Le temps des sciences, Fayard, Paris 1983
6 BOUCHERON S. " Théorie de l'apprentissage, de l'approche formelle aux enjeux cognitifs " Hermès, 1992.
[7] ANGLUIN D., SMITH C.H. " Inductive Inference: Theory and Methods " Comput. Surv. 15, 3 Sept 1983, 237-269
MICHALSKI R.S., CARBONELL J.G., MITCHELL T.M. " Machine learning : An Artificial Intelligence Approach. Tioga Publishing Co., Palo Alto, Calif., 1983
MICHALSKI R.S., CARBONELL J.G., MITCHELL T.M., KODRATOFF Y. " Apprentissage symbolique " en 2 volumes, Cépaduès-Edition, 1993
[8] ROBERT C., " Modèles statistiques pour l'I.A., l'exemple du diagnostic médical ", Masson 1991.
TOMASSONE R. et all. " Discrimination et classement " Masson 1988.
AURAY J.P & all. " Analyse des données multidimensionnelles : les méthodes de structuration (vol. 2), les méthodes d'explication (vol.3) " Edition Lacassagne 1990.
DIDAY et all. "Eléments d'analyse des données " Dunod 1982
[9] BELAID A. et BELAID Y. " Reconnaissance de formes, méthodes et applications " InterEdition 1992.
DEVIJVER P., KITTLER J., " Pattern Recognition, a statistical approach " Prentice Hall, New York 1982.
DUDA R. HART P., " Pattern Recognition and Scene Analysis " J. Willey 1973.
ANZAI Y. " Pattern Recognition and Machine Learning ", Academic Press, 1992
[10] RUMELHART D.E., ZIPSER D. " Feature discovery by competitive learning " Cognitive Science Vol.9, pp 75-112
KOHONEN T. " Self Organisation and Associative Memory " Springer Verlag 1989
CARPENTER A.A., GROSSBERG S. " Pattern Recognition : Self-organizing neural networks " Edts. MIT Press 1991.
[11] VALIANT L.G. " A theory of learnable ", ACM, Vol 27, Num. 11, Nov. 1984, pp 1134-1142.
[12] KODRATOFF Y., DIDAY E., " Induction symbolique et numérique à partir des données " Cépaduès-Edition, 1991.
Signalons également les journées Symbolique/Numérique qu'ils organisent régulièrement.

VIE DE L'A.F.I.A., VIE DES ASSOCIATIONS D'I.A.

F. ROUSSELOT
Equipe de Recherche en Ingénierie des Connaissances (ERIC)
ENSAIS
24 Bd de la Victoire
67084 Strasbourg CEDEX
rousse@steinway.u-strasbg.fr
tel 88 14 47 37, 88 14 47 53
fax 88 24 14 90

L'I.A. en Allemagne, l'état des lieux - après l'évaluation du PRC-IA par Arthur D. Little commandée par le MRT allemand.

Depuis 1984, le MRT allemand a subventionné l'équivalent du PRC-IA outre-Rhin à la hauteur d'à peu près 320 MDM (env 1080 MF) qui ont eu des conséquences importantes sur le développement de l'I.A. en Allemagne. Afin d'évaluer concrètement l'influence de ces dotations sur la recherche allemande, le MRT allemand a fait appel aux conseillers de la société d'audit Arthur D. Little, il souhaitait ainsi mieux mesurer les conséquences de ces dépenses, afin de pouvoir éventuellement suggérer de nouvelles solutions ou de nouvelles stratégies pour améliorer les structures de recherche en place aujourd'hui.
Le numéro du juillet 94 de KI reflète bien cette discussion qui se déroule au sein de la communauté allemande d'I.A., ainsi il nous paraît indispensable de vous la communiquer, de façon à pouvoir anticiper ces changements d'objectifs et de structures de recherche.
La quasi totalité de la revue a pour thème le compte rendu de cette évaluation, on y propose d'abord un tour d'horizon des résultats de l'enquête menée signé M. FRITSCH d'Arthur D. Little, puis une brève présentation du point de vue du ministère par le directeur du département informatique du MRT allemand (B. REUSE) celle-ci est finalement suivie de quelques réactions de chercheurs de l'Université (W. WAHLSTER, C. ROLLINGER/O. HERZOG) et des entreprises (P. SPIEKER/H/ MARCHAND).

Le papier de M. FRITSCH analyse a) les répercussions des subventions d'I.A. en Allemagne et b) l'état de développement actuel de l'I.A., ainsi que ses tendances futures, il développe ensuite plusieurs scénarios correspondant à différentes stratégies afin finalement de suggérer une meilleure orientation de la recherche. L'auteur identifie notamment les possibilités de l'utilisation des techniques d'I.A. en productique et dans le secteur des services (banques et assurances), en concluant qu'ils en font souvent déjà partie sous la mention génie logiciel. Le fait que l'I.A. soit si bien représentée dans les universités et dans les départements de recherche des entreprises vient du soutien énorme de la part du MRT. Le déficit en ce qui concerne l'IA appliquée, par contre est manifeste, et tout particulièrement en ce qui concerne le transfert de technologie vers les PME/PMI. Ce point doit mieux être pris en compte dans les stratégies futures de développement de la recherche du MRT. Ainsi, les conclusions de l'enquête sont :
a) orientation de la recherche vers les applications en privilégiant la solution des problèmes sous forme de systèmes, plutôt qu' une technologie particulière,
b) renforcement des activités de transfert de technologie en intégrant des institutions spécialisées, y compris des PME/PMI, dans la recherche et le développement,
c) amélioration de l'efficacité de moyens de soutien (par une meilleure gestion),
d) fusion de l'I.A. avec des méthodes de la logique floue et de la neuroinformatique.

B. REUSE du MRT allemand évoque d'abord les critères de financement d'un projet de recherche en informatique par le ministère. Le DFKI, comme pôle d'excellence en I.A., et cas exemplaire d'un soutien financier, est privilégié pour le développement des systèmes à base de connaissances, parmi ses projets 12 sont financés à 100% par le MRT et 8 projets complémentaires par l'industrie. Mais REUSE insiste également sur le fait qu'il faut plus souvent aboutir à des applications. Le projet VERBMOBIL qui inclut 32 groupes de recherche allemands et dispose d'un budget de 68 Mo. DM (ca. 231 Mo. FF) est considéré comme un projet modèle, car il promet beaucoup d'innovations futures pour les entreprises associées et traite de problèmes réels.
Il en ressort que la position et l'importance de l'I.A. ne sont pas contestées, par contre on peut supposer que les financements de la recherche dans le futur vont prendre en compte les recommandations de l'enquête évoquée ci-dessus.
Dans un papier de position, W. WAHLSTER accueille très favorablement cette évaluation et la voit comme une nécessité pour une validation de la science IA. Selon lui, l'I.A. s'en sort renforcée et elle a besoin des défis posés par les applications. Il y voit une tendance à abandonner les simplifications traditionnelles du laboratoire pour affronter plutôt des situations réalistes. Il suggère pour la conception des systèmes complexes, l'intérêt de partir d'un système existant et fonctionnant sur une application réelle pour l'étendre ensuite et l'adapter au fur et à mesure afin de le rendre plus intelligent, et de lui intégrer des fonctionnalités plus riches ou plus efficaces.

C. ROLLINGER et O. HERZOG proposent une méthodologie de transfert de technologie plus axée sur l'étude du problème, que sur le pro-

VIE DE L'A.F.I.A., VIE DES ASSOCIATIONS D'I.A.

duit qu'on espère obtenir. Dans leur papier, ils illustrent les conséquences de leur méthode pour la mise en œuvre de projets, les exigences pour les participants et les possibilités d'intégration de la méthode dans l'entreprise.

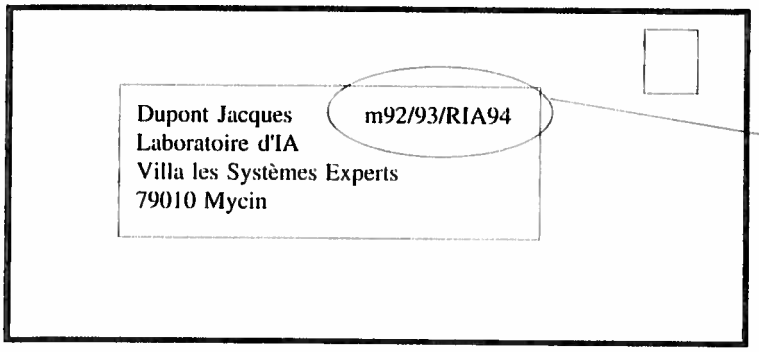
L'avis des entrepreneurs se manifeste dans l'article de P. SPIEKER et H. MARCHAND, qui voit l'importance de l'I.A. en tant que technologie de pointe se confirmer, mais qui constate en même temps, qu'il existe un manque douloureux de produits provenant de l'I.A. en Allemagne en comparaison avec d'autres marchés américains ou européens, malgré la bonne réputation de la recherche allemande. On reproche aux applications d'I.A. un manque de réalisme en ce qui concerne notamment les problèmes concrets. Les auteurs supposent que ce point est aussi la raison de la faible réussite de la pénétration dans les PME/PMI. La nécessité de concevoir des systèmes d'informations s'avère de plus en plus urgente pour Lean Production/Management et offre une chance aux techniques d'I.A. Par contre les systèmes réalisés devraient être capable de résoudre des problèmes posés et de répondre aux exigences industrielles.
En conclusion les auteurs recommandent d'assujettir plus souvent l'attribution des subventions du MRT à la participation de PME/PMI aux projets et aux recherches.
A part cette discussion sur l'avenir de l'I.A., il ne faut pas oublier de mentionner que la dernière réunion annuelle (KI-94) de la communauté allemande a eu lieu, du 18 au 25 septembre 94 à Sarrebruck, tout près de la frontière franco-allemande. Ce congrès comportait un symposium en logique, dédié à la parution du «Handbook of Logic in Artificial Intelligence and Logic Programming» et du «Logic in Computer Science» par Oxford University Press. Les deux ouvrages comptent en tout 20 tomes, dont 6 ont déjà paru, et ils essaient de couvrir les fondements logiques de l'I.A. et de l'informatique.

Les 20 différents ateliers du KI-94 qui couvraient une gamme assez étendue de sujets d'I.A., ont permis aux chercheurs de se rencontrer et d'échanger des informations. Le congrès est divisé en une partie scientifique et une partie dédiée aux applications, afin de permettre aux universitaires et aux industriels de se rencontrer et afin de favoriser les contacts.

Les dernières pages de ce numéro du KI énumèrent une sélection d'applications et de projets en cours, présentés à KI 94.

LE COIN DU TRÉSORIER

Ne jetez pas l'enveloppe d'expédition du Bulletin sans regarder de plus près l'étiquette portant votre nom et adresse...



Les chiffres et lettres à droite de votre nom indiquent votre situation vis à vis de la trésorerie. Vous pouvez ainsi vérifier que vous êtes bien à jour de votre cotisation pour cette année.

- Le code RIA indique une adhésion couplée avec l'abonnement à RIA.
- La lettre "m" indique une adhésion en tant que personne morale
- Les chiffres sont les deux derniers chiffres de l'année.

... et pensez à acquitter votre cotisation si vous ne l'avez pas déjà fait.

ANNONCE : ADHÉREZ À L'AFCET

Pour comprendre, utiliser, promouvoir les sciences et technologies de l'information et des systèmes et participer à leur formidable évolution.

Association, sans but lucratif (loi 1901), reconnue d'utilité publique, l'AFCET constitue un lieu de rencontre unique et irremplaçable pour ses **2500 membres** provenant d'horizons divers: **recherche, enseignement, industrie, commerce, services, du ,secteur privé comme du secteur public**.

Par l'édition de 9 revues spécialisées ainsi que par l'organisation annuelle d'une vingtaine de manifestations locales, nationales ou internationales, **l'AFCET assure un rôle de diffusion de connaissances**. Elle affirme ainsi sa présence dans le monde de la communication scientifique et technique, nationale autant qu'internationale.

Ses 13 **Comités techniques** coordonnent les activités des groupes de travail et impulsent des activités concertées liées à leurs domaines : (séances de réflexion, rapports d'orientation, publications, journées d'étude, congrès)

- Aide à la décison et recherche opérationnelle
- Architecture des systèmes informatiques
- Automatique et productique
- Bases de données
- Bureautique, multimédia, coopérative & mobile
- Cultures, techniques et organisation
- Informatique fondamentale
- Intelligence artificielle et reconnaissance des formes
- Langages de programmation et génie logiciel
- Sécurité et sûreté informatiques
- Systèmes d'information
- Systémique et cognition
- Vie artificielle

Groupes de Travail : Les groupes de travail (plus de 90) constituent un lieu privilégié de rencontres régulières des membres de l'Association venant de tous les horizons, favorisant la confrontation de leurs expériences et de leurs besoins.

Relations internationales : Par sa participation à de nombreuses fédérations internationales l'AFCET contribue à diffuser les travaux français dans le monde entier.

Une réduction de 50 F est accordée (sur toutes les catégories d'adhésion mentionnées ci-contre) à tous les membres de l'AFIA qui souhaitent adhérer à l'AFCET

→

Cotisation de base AFCET
(Tarifs dont 18,6 % de TVA inclus)

MEMBRES TITULAIRES	720 FTTC
MEMBRES TITULAIRES à tarif réduit :	
• Universitaires	560 FTTC
• Moins de 30 ans	390 FTTC
• Retraités	390 FTTC
• Etudiants	290 FTTC
CORRESPONDANTS (personnes de nationalité étrangère résidant hors de France)	490 FTTC

De plus, grâce au concours des Editeurs-partenaires Dunod et Hermès des réductions substantielles seront offertes à tout nouvel abonné, en 1995, aux neuf revues spécialisées.

✂ -

Demande de renseignements à retourner à : AFCET, 156 Bd Péreire - 75017 Paris -
Tél. : 47 66 24 19 - Fax : 42 67 93 12
(Prière de nous adresser une photocopie de ce coupon)

• Désire recevoir une feuille d'adhésion 1995 ☐

Nom : ..... Prénom:.....
Organisme : .....
Adresse:.....
Code postal : ..... Ville:.....
Tél..... Fax .....

• *Désire recevoir des informations sur :* les revues ☐ les groupes de travail ☐
les congrès ☐ lesfédérations internationales ☐

L'INSTITUT AUTRICHIEN DE RECHERCHES EN I.A.

L'institut autrichien de recherches en Intelligence Artificielle

Présentation adressée, en français, par Robert Trappl et son équipe

L'Institut autrichien de recherches en Intelligence Artificielle a été fondé en 1984, avec le soutien du Ministère Fédéral autrichien des Sciences et de la Recherche, dans le cadre du programme «Microélectronique et Traitement de l'Information» du gouvernement fédéral autrichien. L'institut de recherches est affilié à l'Association autrichienne de recherches en cybernétique. Dans le programme de soutien du gouvernement, on assigna à l'institut de recherches - conjointement avec le département de cybernétique médicale et d'intelligence artificielle de l'Université de Vienne, comme département universitaire coopérant - le rôle central dans le domaine S7 «Intelligence Artificielle». Ayant le même directeur, les deux instituts ont bénéficié dès le début de la coopération étroite prévue par le programme de soutien.

À l'heure actuelle, l'équipe des deux instituts comporte environ 20 chercheurs diplômés employés à temps plein, et nombre de chercheurs et d'étudiants qui travaillent sur des projets à temps partiel. Chaque année, plus d'une trentaine de chercheurs de l'étranger viennent à l'institut, soit pour travailler à court terme sur des projets, soit pour y donner une conférence où ils décrivent leurs travaux. Le département universitaire joue d'autre part un rôle primordial dans l'enseignement de l'IA dans le cadre des études informatiques.

L'Institut autrichien de recherches en Intelligence Artificielle participe à des programmes de recherche européens comme partenaire dans des projets ESPRIT, LRE, HCM et BIOMED. En outre, il est membre de trois «Réseaux d'Excellence» («Compulog», «Langage et Parole», «Apprentissage automatique») et de l'ILPNET (Réseau de programmation logique inductive) de l'Union Européenne. De plus, l'institut de recherches héberge le rédacteur et le bureau de rédaction de la revue «Applied Artificial Intelligence: An International Journal», publiée par Taylor & Francis aux États-Unis.

Il va sans dire que les stations de travail Sun de l'Institut de recherches, ainsi que les PC et les Macintosh, sont rattachés au réseau électronique international. Pour obtenir des informations plus détaillées sur les deux instituts, vous pouvez consulter World-Wide Web (URL: http://www.ai.univie.ac.at), ou vous adresser à nous, soit par courrier électronique (sec@ai.univie.ac.at), soit - au cas où vous le préféreriez (ou deviez le préférer) - par «snail mail», à l'adresse suivante :

Institut autrichien de recherches en Intelligence Artificielle
Schottengasse 3
A-1010 Vienne ; Autriche
Téléphone: +43-1-53532810
Télécopie: +43-1-5320652
Adresse électronique: sec@ai.univie.ac.at

Et si vous passez un jour à Vienne, venez nous rendre visite dans le Melkerhof - un bâtiment érigé en 1636 - au centre de la cité.

Voici quelques uns des projets auxquels nous travaillons actuellement. Si vous désirez des informations plus détaillées sur l'un ou plusieurs de ces projets, ou bien si vous êtes intéressés par une coopération avec nous, veuillez contacter directement la personne concernée.

1. Recherche de la contribution potentielle de méthodes I.A. à la prévention de crises et de guerres (Contact : Robert Trappl : robert@ai.univie.ac.at)

Souvent, mais pas toujours, des conflits ont mené à des crises et à des guerres. Dans bien des cas, des initiatives de médiation ont réussi à prévenir une guerre, ou à en réduire la durée. Dans ce projet, nous essayons, en coopération avec des experts de politique internationale, et à partir de bases de données existantes dans le domaine de crises et de guerres internationales, d'établir quelles ont été les démarches entreprises ayant permis d'aboutir au résultat désiré, et d'en analyser le contexte. Le but des ces recherches est de pouvoir donner, en cas de nouvelles crises, des recommandations d'action. Dans le projet sont utilisées des méthodes de raisonnement à partir de cas ainsi que de l'apprentissage automatique. (Projet soutenu par le Ministère Fédéral des Sciences et de la Recherche.)

2. Traitement de langue naturelle (Contact : Harald Trost, Ernst Buchberger : {harald, ernst}@ai.univie.ac.at)

2.1. GIST - Génération de textes informatifs

Ce projet a comme objectif le développement d'un système pour la

L'INSTITUT AUTRICHIEN DE RECHERCHES EN I.A.

génération multilingue de textes, tels qu'ils sont utilisés dans la communication entre des agences, des compagnies d'assurance, hôpitaux, etc., et leurs clients. La tâche de ce système sera de générer, à partir d'une représentation qui est indépendante de toute langue, des premières versions de haute qualité de tels textes, qui seront par la suite post-éditées par des rédacteurs professionnels ou par des traducteurs, ce qui apportera une réduction importante du temps nécessaire pour la production de ces textes. (Projet réalisé au sein du programme LRE de l'Union Européenne, et financé par le Fonds Autrichien pour l'Encouragement de la Recherche Industrielle.)

2.2. Coopération scientifique dans le Réseau européen «langage et parole»

Dans le cadre de ce projet nous poursuivons, en coopération avec 17 autres partenaires européens, des recherches dans les domaines de la phonologie au niveau des phrases ainsi que dans le dialogue et le discours parlés. Les axes principaux des travaux qui seront poursuivis par notre institut relèvent des domaines des informations du discours et des «prosodic cues». (Projet réalisé au sein du programme HCM de l'Union Européenne. Les frais de voyage seront couverts par le Fonds National pour la Promotion de la Recherche Scientifique.)

2.3. Génération de langue naturelle pour sortie acoustique

Ce projet a comme but un système qui produira, à partir d'une représentation interne, des phrases allemandes, et dont l'architecture se prêtera à la production d'une sortie acoustique. Un autre objectif du projet est la recherche des fondements d'une production acoustique de haute qualité de ces énoncés. Ce qui sera important dans le système, ce sont les structures syntaxiques et sémantiques générées dans ce processus, qui constitueront la source des caractéristiques prosodiques nécessaires pour la production d'une intonation correcte. (Projet financé par le Fonds National pour la Promotion de la Recherche Scientifique.)

3. Le développement d'agents logiciels autonomes intelligents, pour des environnements virtuels et d'autres domaines de la télématique (Contact : Robert Trappl : robert@ai.univie.ac.at)

Les agents logiciels autonomes intelligents jouent un rôle de plus en plus important, que ce soit pour la collecte ciblée d'informations, comme aides dans des environnements complexes tels que les environnements virtuels, pour l'exécution d'actions telles que l'inscription pour des voyages, ou comme «arrière-plan intelligent» d'acteurs synthétiques, par exemple dans des films ou dans des jeux interactifs. Dans la première phase du projet, nous collectons des informations sur (si possible : tous) les travaux actuellement en cours dans ce domaine, et nous portons des agents logiciels importants sur les ordinateurs de l'institut. Ces travaux seront suivis par la mise au point d'agents logiciels améliorés, destinés à être utilisés par divers partenaires. (Projet soutenu par le Ministère Fédéral des Sciences et de la Recherche.)

4. Systèmes experts de seconde génération (Contact : Werner Horn : werner@ai.univie.ac.at)

4.1. Un système à base de connaissances pour la thérapie respiratoire de nouveau-nés en réanimation (VIE-VENT)

Ce projet a comme objectif le développement d'un système à base de connaissances pour la surveillance et l'adaptation de la thérapie respiratoire de nouveau-nés qui respirent artificiellement dans une station de réanimation. A partir d'une analyse, temporelle et relative aux actions, des paramètres observés, et de la comparaison des valeurs obtenues avec des valeurs prévues, le système fournira des propositions pour un changement adéquat des ajustements du respirateur ainsi qu'un pronostic des valeurs à prévoir. Le projet est réalisé en coopération avec l'unité de réanimation

L'INSTITUT AUTRICHIEN DE RECHERCHES EN I.A.

néonatalogique de la clinique pédiatrique de l'Université de Vienne et le département pédiatrique de l'hôpital provincial à Moedling. (Projet soutenu par la Banque Nationale Autrichienne).

4.2. Développement d'un système expert interactif pour le calcul de la nourriture parentérale de prématurés et de nouveau-nés en réanimation (VIE-PNN)

Le projet a comme objectif le développement d'un système interactif qui calculera quotidiennement, à partir de connaissances théoriques et d'expériences pratiques, la composition nécessaire de la nourriture entérale et parentérale de prématurés et de nouveau-nés. VIE-PNN est développé en coopération avec la clinique pédiatrique de l'Université de Vienne, et est actuellement évalué dans cette clinique.

4.3. Un système expert pour l'aide à l'interprétation de données virologiques

Ce projet a comme objectif la mise au point et l'implémentation de méthodes d'aide à l'interprétation de données dans la pratique du diagnostic virologique. Les données recueillies en laboratoire et stockées dans une base de données seront interprétées par un système expert en arrière-plan et ensuite présentées au médecin. Dans une première phase du projet, des mécanismes de résolution de problèmes à base de règles et à base de cas seront appliqués à l'interprétation d'examens d'hépatite. Le projet est réalisé en coopération avec le département de virologie de l'Université de Vienne.

5. Apprentissage automatique (Contact : Gerhard Widmer : gerhard@ai.univie.ac.at)

5.1. Apprentissage automatique et modèles qualitatifs

Ce projet de recherche fondamentale traite de la combinaison potentielle de l'apprentissage machine avec des modèles qualitatifs, ou des connaissances qualitatives. Il s'agit là, d'une part, du développement d'algorithmes d'apprentissage qui puissent bénéficier effectivement de connaissances profondes représentées sous forme d'un modèle qualitatif du domaine d'application, et d'autre part, de la mise au point de capacités d'apprentissage à partir de données, ou d'affinement de théories abstraites qualitatives ou de modèles structurés. (Projet soutenu par le Fonds National pour la Promotion de la Recherche Scientifique.)

5.2. Modèles I.A. de perception et d'apprentissage en musique

Ce projet à long terme a comme objectif d'utiliser des modèles I.A. pour l'étude de phénomènes cognitifs dans le domaine de la musique tonale. En particulier, nous voulons établir quels sont les présupposés sur les connaissances musicales et les habitudes générales d'écoute qui peuvent expliquer «rationnellement» certaines aptitudes musicales et servir de base à leur apprentissage effectif. Les résultats que l'on a obtenus dans ces recherches sont des modèles (qualitatifs) explicites de l'audition musicale ainsi qu'une série de programmes qui apprennent à partir de ces modèles, et à partir d'exemples, diverses aptitudes musicales : depuis la simple composition jusqu'à l'interprétation expressive.

5.3. Apprentissage incrémental de concepts indépendants du temps et du contexte

Nous développons, en coopération avec le Dr.Kubat (actuellement à l'Université de Linz, Autriche) des algorithmes d'apprentissage incrémentaux qui peuvent s'adapter à des changements dans les concepts à apprendre. Ce problème est connu dans la littérature sous le terme de «concept drift». Les résultats que nous avons déjà obtenus regroupent toute une famille de systèmes d'apprentissage qui peuvent, grâce à la surveillance permanente de leur propre performance de prédiction, à l'oubli intentionnel et au contrôle dynamique d'informations obsolètes, s'adapter effectivement à des changements.

L'INSTITUT AUTRICHIEN DE RECHERCHES EN I.A.

6. Multimédia dans l'enseignement : développement de systèmes interactifs d'apprentissage sur vidéodisque assistés par ordinateur pour les cliniques universitaires de Vienne (Contact : Paolo Petta: paolo@ai.univie.ac.at)

Ces systèmes d'apprentissage offrent un apport important pour l'enseignement des étudiants, notamment en médecine où les informations non textuelles jouent un rôle essentiel dans l'enseignement ainsi que dans la pratique médicale. L'une des tâches les plus difficiles est l'utilisation raisonnable des modes existants de présentation (jusqu'à des simulations interactives de procédés complexes). Le projet a comme objectif de développer, en coopération avec des experts de la faculté de médecine, des cours assistés par ordinateur, traitant des chapitres sélectionnés de disciplines cliniques et précliniques. (Projet réalisé pour le compte de VOEST-ALPINE Medizintechnik G.m.b.H.)

7. Réseaux neuronaux (Contact: Georg Dorffner : georg@ai.univie.ac.at)

7.1. NEUFODI - Réseaux neuronaux pour des applications en prédiction et en diagnostic

Ce projet ESPRIT avait comme objectif d'étudier en théorie la possibilité de l'application des réseaux neuronaux pour des tâches de prédiction et de diagnostic, et de développer plusieurs solutions pour des problèmes pratiques. À côté d'un cadre formel de description, le projet était organisé autour de trois axes principaux : traitement de séquences temporelles, utilisation de connaissances pour l'initialisation et l'apprentissage préalable, enfin l'adaptatibilité de solutions neuronales à des changements dans l'environnement. Parmi les résultats de ce projet, qui a connu un très grand succès, on peut citer entre autres : un ensemble de nouvelles méthodes d'apprentissage et d'architectures de réseaux, des valeurs de comparaison systématique relevant des thèmes cités ci-dessus, ainsi que six prototypes réalisant des tâches telles que le diagnostic de pannes dans des réseaux électriques ou la prédiction de la circulation sur les autoroutes. Les nouvelles méthodes d'apprentissage et architectures de réseaux sont actuellement évaluées et utilisées dans d'autres applications industrielles. (Projet soutenu par l'Union Européenne, la partie autrichienne étant financée par le Fonds National pour la Promotion de la Recherche Scientifique.)

7.2. Classification de plans de cohérence d'EEG à l'aide de «feature maps» auto organisés

Ce projet a pour but d'établir, en collaboration avec le département de neurophysiologie de l'Université de Vienne, à l'aide de réseaux neuronaux spéciaux - dits «feature maps» - un rapport entre des électroencéphalogrammes d'une part, et des activités cognitives ou des paramètres relatifs à des personnes d'autre part. Les réseaux sont entraînés sur les données d'exemple, et ils forment, grâce à leur auto organisation, une carte topologique qui constitue aussi une base importante pour la visualisation des données. Le projet a pour objectif de développer la méthode jusqu'à un point où elle se prêtera à une application clinique sur des problèmes de classification et de diagnostic. (Projet soutenu par la Banque Nationale Autrichienne.)

7.3. Développement d'un régulateur pour des pompes de sang rotatives qui utilise un réseau neuronal pour l'identification de la demande physiologique

Le projet a pour objectif de développer, en coopération avec le laboratoire de biotechnologie de la clinique universitaire de chirurgie, un régulateur pour des pompes de sang pouvant soutenir un coeur défaillant, régulateur qui utilise, comme élément de régulation, des réseaux neuronaux. Les problèmes principaux qui se posent dans ce contexte sont l'estimation de la pression dans l'oreillette gauche qui est difficile a mesurer et qui constitue la base de la régulation, et l'identification de dangers comme l'aspiration de sang dans l'oreillette. Des analyses statistiques de données mesurées sont faites pour permettre l'application ciblée de réseaux neuronaux à la résolution de cette tâche difficile en temps réel. Le but du projet sera le développement d'un prototype de régulateur, qui sera testé in vitro et dans des expériences in vivo. (Projet soutenu par la Banque Nationale Autrichienne.)

7.4. Amélioration du diagnostic à base d'EEG de maladies neurologiques et psychiatriques à l'aide de réseaux neuronaux

Ce projet est une action concertée dans le cadre du programme européen BIOMED, regroupant dix partenaires provenant de l'Autriche, l'Allemagne, l'Angleterre et la Finlande, qui poursuivent des travaux visant à l'application de réseaux neuronaux pour l'amélioration de diagnostics à base de données d'EEGs. Une coordination des recherches permettra d'organiser un vaste échange de données entre diverses cliniques, ainsi qu'un échange de méthodes entre les centres participants, permettant ainsi de bénéficier de synergies dans le développement de systèmes opérationnels pour la pratique clinique. Les applications envisagées comprennent surtout le diagnostic de psychoses (par exemple la schi-

L'INSTITUT AUTRICHIEN DE RECHERCHES EN I.A.

zophrénie), mais aussi le diagnostic de l'épilepsie, de la maladie de Parkinson et des troubles de sommeil. (Projet soutenu par l'Union Européenne et par le Ministère Fédéral des Sciences et de la Recherche).

8. Programmation logique par contraintes et raisonnement à base de modèles

8.1. Recherche sur les apports mutuels entre les mécanismes de raisonnement à base de modèles et la programmation logique par contraintes (Contact : Christian Holzbaur:christian@ai.univie.ac.at)

Ce projet a pour objet l'étude des apports mutuels entre les mécanismes de raisonnement à base de modèles et la programmation logique par contraintes. La plupart des systèmes actuels sont basés sur des mécanismes de «maintien de vérité», et souffrent donc d'une limitation de leur expressivité. Notre approche permet, grâce à la puissance des mécanismes de contrainte utilisés, des modélisations plus élégantes et des mécanismes de raisonnement opérant sur elles. Dans le cas idéal, les résultats obtenus ont un effet sur les deux domaines : la modélisation profite de l'expressivité et de la déclarativité, accrues grâce à l'utilisation de mécanismes de contraintes ; à ces derniers se posent de nouvelles exigences en ce qui concerne les algèbres à traiter pour des modèles différents et/ou leurs abstractions. (Soutenu par la Banque Nationale Autrichienne.)

8.2. Application de la modélisation qualitative à l'interprétation de tomographies scintillographiques cardiaques (Contact: Paolo Petta : paolo@ai.univie.ac.at)

Les systèmes de visualisation de données jouissent d'une importance croissante dans la pratique médicale. La scintillographie coronaire est une méthode diagnostique importante pour le diagnostic de défauts dans l'irrigation sanguine du myocarde. Une étape essentielle, dans l'interprétation de telles données, est l'inférence que l'on peut faire, sur la localisation et les caractéristiques de régions anormalement irriguées, suite à des changements dans les vaisseaux sanguins qui ne sont pas directement représentés. Le projet a comme objectif de résoudre cette tâche par l'application de techniques de modélisation qualitative, et donc par l'intégration de connaissances plus profondes sur l'anatomie et sur la fonctionnalité de la circulation coronaire. Le projet est réalisé en coopération avec le département de cardiologie de la 2e clinique universitaire pour la médecine interne de l'Université de Vienne.

L'Institut autrichien de recherches en Intelligence Artificielle est soutenu par le Ministère Fédéral des Sciences et de la Recherche.

Les présentations de laboratoires et de sociétés dans le *Bulletin de l'AFIA*

LIRMM (Montpellier) ..... Bulletin n°19
Université du Colorado à Boulder, équipe Communication Homme-Machine ..... Bulletin n°17
Département d'informatique de l'université d'Ottawa (Canada) ..... Bulletin n°16
Société ISOFT ..... Bulletin n°16
LRDC, Université de Pittsburgh (USA) ..... Bulletin n°15
EURISCO ..... Bulletin n°15
LIPN, Université de Paris Nord ..... Bulletin n°14
Société INGENIA ..... Bulletin n°14
IRISA (INRIA et Université de Rennes) ..... Bulletin n°13
Georges Mason University, Center for AI (USA) ..... Bulletin n°13
Institut d'Analyse des Systèmes, Académie Russe des Sciences ..... Bulletin n°12
GRTC – CNRS (Marseille) ..... Bulletin n°12
DFKI (Centre allemand de recherches en IA) ..... Bulletin n°11
Institut Français du Pétrole ..... Bulletin n°10
LAIAC, université de Caen ..... Bulletin n°9
CEA, Service SERMA –Saclay– ..... Bulletin n°8
Société ILOG ..... Bulletin n°8
LAIR, OHIO State University (USA) ..... Bulletin n°7
ARAMIIHS, Laboratoire mixte MATRA – CNRS (Toulouse) ..... Bulletin n°7
IIIA, Compiègne ..... Bulletin n°6
L'institut FAW (Allemagne) ..... Bulletin n°6
Département Applications de l'IA au CNET (Lannion) ..... Bulletin n°5
KSL, Université de Stanford (USA) ..... Bulletin n°5

L'INSTITUT AUTRICHIEN DE RECHERCHES EN I.A.

Références Bibliographiques

- Buchberger E.: Criteria in Natural Language Generation: Minimal Criteria and Their Impacts, in Ohlbach H.J. (Ed.), GWAI-92: Advances in Artificial Intelligence, Springer, Berlin, Lecture Notes in AI, Vol. 671, pp. 347-356, 1993.
- Dorffner G.: An Introduction to Neurocomputing and its Possible Role in AI, in Marik V., et al., pp. 440-464, 1992.
- Dorffner G.: How Connectionism Can Change AI and the Way We think about Ourselves, Applied Artificial Intelligence, Taylor & Francis, Washington, DC pp. 59-85, 1993.
- Dorffner G., Rappelsberger P., Flexer A.: Using Selforganizing Feature Maps to Classify EEG Coherence Maps, in Kappen B., Gielen S. (eds.), ICANN 93, Springer-Verlag, Heidelberg, pp. 882-887, 1993.
- Dorffner G. (ed.): Neural Networks and a New AI, Chapman & Hall, London, (in preparation), 1995.
- Fattah Y. el, Holzbaur C.: Constraint Logic Programming for Modeling and Simulation of Dynamic Physical Systems, Workshop on Constraint Languages/Systems and their Use in Problem Modeling, International Logic Programming Symposium, Ithaca, New York, 1994.
- Fuernkranz J.: A Comparison of Pruning Methods for Relational Concept Learning, Proceedings of the AAAI-94 Workshop on Knowledge Discovery in Databases, 1994.
- Fuernkranz J., Petrak J., Trappl R., Bercovitch J.: Machine Learning Methods for International Conflict Databases: A Case Study in Predicting Mediation Outcome, Oesterreichisches Forschungsinstitut für Artificial Intelligence, Wien, TR-94-33, 1994.
- Garner E., Heinz W.: Being Informative: The Role of a Conversational Record in Plan-based Discourse, in Goerz G. (ed.), KONVENS 92, Springer, Berlin, 1992.
- Heinz W., Matiasek J., Trost H., Buchberger E.: Comparison in NLIs - Hability and Database Reality, in Neumann B. (ed.), Proceedings of the Tenth European Conference on Artificial Intelligence (ECAI92), Wiley, Chichester, U.K., pp. 548-552, 1992.
- Horn W. (ed.): Causal AI Models: Steps Toward Applications, Hemisphere, Washington, DC, 1990.
- Horn W.: A Perspective on the Use of Knowledge-Based Systems, Model-Based Diagnosis, and Interactive Multimedia Technology in Health Care, in Barahona P., Christensen J.P. (eds.), Knowledge and Decisions in Health Telematics, IOS, Amsterdam, pp. 121-125, 1994.
- Marik V., Stepankova O., Trappl R. (eds.): Advanced Topics in Artificial Intelligence, International Summer School, Prague, Springer, Heidelberg, 1992.
- Miksch S., Dobner M., Horn W., Popow C. : VIE-PNN : An Expert System for Parenteral Nutrition of Neonates, in Proceedings of the Ninth Conference on Artificial Intelligence for Applications (CAIA-93), IEEE Press, New York, pp. 285-291, 1993.
- Miksch S., Horn W., Popow C., Paky F.: Intensive Care Monitoring and Therapy Planning for Newborns, in Kohane I.S., et al. (eds.), AI in Medicine: Interpreting Clinical Data, AAAI Press, Menlo Park, pp. 97-100, 1994.
- Mozetic I.: Model-Based Diagnosis: An Overview, in Marik V., et al., pp. 419-430, 1992.
- Mozetic I., Holzbaur C.: Controlling the Complexity in model-based diagnosis, Annals of Mathematics and Artificial Intelligence 11 (1-4), 1994.
- Petrak J., Fuernkranz J., Trappl R.: The Potential Contribution of AI to the Avoidance of Crises and Wars: Using CBR Methods with the KOSIMO Database of Conflicts, Oesterreichisches Forschungsinstitut für Artificial Intelligence, Wien, TR-94-32, 1994.
- Petta P.: Causal AI Modeling, in: (Pretschner, ed.): Knowledge-Based Systems to Aid Medical Image Analysis, Springer, Berlin, TR-91-20, 1994.
- Pfahringer B.: CiPF 2.0 : A Robust Constructive Induction System, Proceedings of the Workshop on Constructive Induction and Change of Representation, 11th International Conference on Machine Learning (ML-94/COLT-94), New Brunswick, New Jersey, 1994.
- Prem E.: Understanding Complex Systems: What Can the Speaking Lion Tell Us ?, in Steels L. (ed.), The Biology and Technology of Autonomous Agents, Springer, Berlin Heidelberg New York, NATO ASI Series F, 1995.
- Trappl R.: The Role of Artificial Intelligence in the Avoidance of War, in Trappl R. (ed.), Cybernetics and Systems'92, World Scientific Publishing, Singapore, pp. 1667-1672, 1992.
- Trappl R.: AI: Introduction, Paradigms, Applications (including CBR), Impacts, Visions, in Marik V., et al., pp. 1-24, 1992.
- Trappl R., Matiasek J., Helscher G.: Artificial Intelligence-Forschung in Oesterreich 1994: 152 Projekte, 256 Personen, 43 Institutionen, 1329 Publikationen, Oesterreichisches Forschungsinstitut für Artificial Intelligence, Wien, TR-95-01, 1995.
- Trost H.: Recognition and Generation of Word Forms for Natural Language Understanding Systems, Integrating Two-Level Morphology and Feature Unification, Applied Artificial Intelligence, 5(4) 411-457, 1991.
- Trost H. (ed.): Feature Formalisms and Linguistic Ambiguity, Ellis Horwood, Chichester, U.K., 1993.
- Ulbricht C., Dorffner G., et al. (eds.): Neural Networks for Processing Sequences, Springer Verlag, Esprit Series, in press, 1994.
- Widmer G.: Learning by Plausible Reasoning and its Application to a Complex Musical Problem, in Michalski R.S., Tecuci G. (eds.), Proceedings of the First International Workshop on Multistrategy Learning (MSL-91), Harpers Ferry, W. VA., 1991.
- Widmer G.: The Synergy of Music Theory and AI: Learning Multi-Level Expressive Interpretation, Proceedings of the 12th National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-94), Seattle, WA, 1994.
- Zach R.K., Widmer G., Trappl R.: Artificial Intelligence: A Short Bibliography on AI and the Arts, Oesterreichisches Forschungsinstitut für Artificial Intelligence, Wien, TR-90-14, 1990.

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

Les explications destinées aux utilisateurs de systèmes à base de connaissances

Groupe AFCET / AFIA / PRC-IA
« Explication dans les systèmes à base de connaissances »
Coordinateur du dossier :
Alain Giboin INRIA Sophia Antipolis
(giboin@sophia. inria. fr)

Ce dossier fait le point sur les recherches menées en France sur et autour de ce que l'on appelait hier la « facilité explicative » (explanation-giving facility) *des systèmes experts et ce qu'on appelle aujourd'hui le module explicatif des systèmes à base de connaissances (SBC) ou, de manière plus ambitieuse, les SBC explicatifs. En d'autres termes, ce dossier traite des explications fournies par un SBC à ses utilisateurs.*

La première partie de ce dossier donne un aperçu, du point de vue de la communauté internationale, de l'évolution et de la complexification des travaux sur l'explication. La deuxième partie présente les travaux de quelques-unes des équipes françaises travaillant sur l'explication. Quelques encadrés complètent la présentation : bibliographie commentée, points de vue, laboratoires étrangers, etc.

Introduction 20
Présentation des équipes 31
Digital Equipment Europe, Sophia Antipolis 31
École des Mines de Saint-Étienne 31
CNRS-IRPEACS, Équipe COAST, ENS de Lyon ... 32
EURISCO, Toulouse 32
HEUDIASYC, UTC, Compiègne 33
INRIA, Sophia Antipolis 34
IRIN, Nantes 35
IRISA, Lannion 36
IRIT, Toulouse 37
ISEN, Lille 38
IUT de Lens 38
LAFORIA, Université Paris 6 39
LIAP-5, Université Paris 5 42
LIF, Université Paris 6 43
LIUM, Université du Maine, Le Mans 43
LRI, Université Paris 11, Orsay 44
LSE, Université Pierre Mendès France, Grenoble ... 46
CEPE, Glasgow 46
LRDC, Université de Pittsburgh 47

INTRODUCTION

Les premières descriptions de la fonction explicative des systèmes à base de connaissances étaient à peu près rédigées ainsi : *Un système expert est un programme informatique qui fournit à son utilisateur des conseils relatifs à l'expertise qu'il reproduit ou assiste (par exemple le diagnostic médical). Lorsque l'on construit un système expert, il faut savoir qu'un utilisateur ne se contentera pas des seuls conseils qu'on lui fournira. Il voudra savoir aussi pourquoi ces conseils ont été émis ou comment ils ont été émis. En d'autres termes il souhaitera qu'on lui fournisse des explications et des justifications sur ces conseils. Le concepteur de systèmes experts ne doit donc pas oublier d'inclure dans son système une fonction explicative* (explanation-giving facility). *Cette fonction est essentielle : elle est en fait la « clé de l'acceptation » des systèmes experts par l'utilisateur.*

Si aujourd'hui la fonction explicative est toujours considérée comme essentielle, la façon dont on en parle, la manière dont on la conçoit ou l'implémente, etc., ont beaucoup évolué et sont beaucoup complexifiés. Par exemple, on ne considère plus l'utilisateur de SBC comme un simple récepteur de l'explication, mais comme quelqu'un jouant un rôle actif dans le processus de génération d'explication pour le SBC. D'autres exemples de l'évolution et de la complexification des travaux sur la fonction explicative vont être présentés maintenant. Ces exemples couvrent les aspects suivants :

- la définition de la notion d'explication ;
- les besoins des utilisateurs que le module explicatif doit satisfaire ;
- la modélisation des connaissances de l'application pour l'explication ;

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

• la modélisation des connaissances de l'utilisateur pour l'explication ;
• la production d'explications ;
• l'évaluation des explications ;
• l'acquisition des connaissances pour l'explication.

QU'EST-CE QU'UNE EXPLICATION ?

« Une explication, c'est une réponse qu'un système expert donne à une question "Pourquoi ?".» Voici, à gros traits, la manière dont les concepteurs de SBC définissaient à l'origine la notion d'*explication*. Ils la définissaient également ainsi :

En IA symbolique, le terme explication désigne une structure explicite qui peut être utilisée de manière interne pour le raisonnement et l'apprentissage, et de manière externe pour expliquer à un utilisateur les résultats de ce raisonnement ou de cet apprentissage. Dans les systèmes à base de règles, par exemple, l'explication comprend les étapes intermédiaires du processus de raisonnement, c'est-à-dire une trace des règles qui ont été activées, une structure de preuves, etc. Cette structure peut être utilisée pour répondre à des questions "Comment". Par exemple : — Comment une solution w a-t-elle été produite ? — Les conditions x et y ont été satisfaites après l'entrée des premières données et elles ont conduit aux conclusions w et z qui satisfont la condition k...

Cette seconde définition, par rapport à la première, précise un certain nombre de points : elle situe l'explication qui nous concerne ici, l'« explication utilisateur » ou « explication externe », par rapport à l'« explication système » ou « explication interne » ; elle explicite par là même le destinataire de l'explication (l'utilisateur) ; elle indique aussi ce sur quoi peut porter l'explication (les étapes intermédiaires du raisonnement), la forme que peut prendre l'explication (celle d'une trace) ; elle donne un autre type de question auquel peut répondre le système (Comment ?)... Bref, cette définition nous fournit un plus grand nombre de dimensions de l'explication ou un plus grand nombre d'éléments constitutifs de ces dimensions.

Les définitions ultérieures, et plus généralement les modèles ultérieurs de l'explication, vont accroître ce nombre de dimensions et d'éléments. C'est ainsi qu'apparaîtront ou se préciseront, entre autres, des dimensions ou des éléments tels que : la « finalité » de l'explication, son « orientation » (pour soi, pour autrui), son « déroulement », son « résultat », ses « modalités d'expression », son « objet », son « producteur », son « récepteur », son « contexte », etc. Mentionnons tout particulièrement deux des dimensions qui ont marqué fortement l'évolution des travaux sur l'explication :

•*La qualité de l'explication.*— Le but des concepteurs est devenu alors explicitement de « créer des systèmes permettant de construire de bonnes explications » (voir Nicaud, 1991). La question n'est cependant pas encore résolue des critères d'une « bonne explication » («acceptabilité » ? « plausibilité » ? « utilité » ?...).

•*L'interactivité de l'explication.*— On en est ainsi venu à considérer l'explication non plus comme une réponse produite par le seul système, mais comme un objet dynamique engendré dans une interaction ou un dialogue collaboratif (voir Gilbert, 1988), coopératif (voir actes de l'atelier JEEX) ou négociatif (voir groupe GENE du PRC-IA). C'est ainsi, par exemple, que le groupe GENE a introduit le concept d'« explication négociée », qu'il définit comme *« des explications qui sont produites dans le but d'atteindre un accord par rapport à un ensemble d'enjeux donné, à partir d'un état initial problématique »*.

Il est certain que les définitions et les modèles de l'explication ne vont pas en rester là, qu'ils vont évoluer encore. Dans quelle (s) direction (s) cette évolution va-t-elle se faire ? Ce dossier en indique quelques-unes. Ce que l'on peut dire, brièvement, c'est qu'il est sans doute utopique de penser que l'on aboutira à une conception unique de l'explication, et que l'on tendra plutôt vers des conceptions « situées » ou contextuelles, mais que ces conceptions seront le fruit, et commencent déjà à être le fruit d'une collaboration entre différentes disciplines (intelligence artificielle, didactique, psychologie, linguistique, etc.). Car ces disciplines apportent toutes des éléments pertinents sur l'explication.

LES BESOINS EN EXPLICATION

La fonction explicative dans un système à base de connaissances répond à une vaste gamme de besoins de ses utilisateurs.

La fonction explicative aide à mieux spécifier le problème de l'utilisateur par exemple dans un système de recherche d'informations. Les explications fournies par le système à base de connaissances et par l'utilisateur permettent de progresser vers un accord sur la spécification du problème. Cet accord est acquis avant même le début de la résolution ou sur la base d'une résolution partielle (GENE).

La fonction explicative vise à faire accepter à l'utilisateur le raisonnement du SBC (**École des Mines de St Étienne**[1], **EURISCO, LIAP-5, HEUDIASYC, projet Mapcar à l'IRIN, projet BADINS à l'IRISA, Équipe Méta connaissances au LAFORIA**). Par exemple, dans un système d'aide, les décisions proposées par le SBC ne sont recevables par l'utilisateur que si elles s'accompagnent de justifications étayées par des explications convaincantes. On peut citer, entre autres applications, l'aide à la conception et l'aide au diagnostic médical.

La fonction explicative est également pertinente dans un système coopératif où l'utilisateur et le système coopèrent pour résoudre un même problème. L'explication sert à établir la coopération dans le processus de résolution (**EURISCO, Équipe MUSTIL au LAFORIA**).

La fonction explicative aide l'utilisateur à mieux appréhender le contexte du raisonnement du SBC (**projet DIAPASON au**

[1] Les références en gras dans le texte correspondent aux noms des équipes apparaissant dans la deuxième partie de ce dossier (Présentation des équipes).

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

LIF, CEPE). Par exemple, s'il s'agit d'aider un opérateur à conduire un dispositif, l'analyse du contexte c'est-à-dire la synthèse des informations disponibles sur l'état du dispositif lui permet de mieux comprendre le fonctionnement de ce dispositif.

La fonction explicative est aussi indispensable dans un système de formation pour procéder à l'évaluation de la résolution d'un exercice par l'apprenant ou faciliter l'acquisition des connaissances par l'apprenant (**École des Mines de St Étienne, projet APLUSIX - voir IRIN, ISEN, LIF, LIUM, LRDC**). L'évaluation est nécessairement accompagnée d'explications sur la conduite à tenir ou sur la critique de la résolution de l'apprenant.

La fonction explicative permet aussi aux utilisateurs de mieux comprendre des systèmes complexes dont la dynamique n'est pas évidente comme les systèmes multi agents (**IRIT, Équipe MIRIAD au LAFORIA**).

La fonction explicative selon l'importance et le rôle que les concepteurs lui assignent dans un SBC intervient différemment dans l'interaction avec l'utilisateur. Elle peut être conçue comme une aide à la disposition de l'utilisateur ou délivrée à l'utilisateur par anticipation sur ses interrogations futures.

La fonction explicative comporte aussi une adaptation à l'utilisateur du SBC. L'importance de cette adaptation est relative selon le public cible visé par l'utilisation du SBC. Plus l'éventail des utilisateurs du SBC (un nombre important, un public hétérogène quant au niveau de connaissances) est large, plus la recherche de l'adéquation de l'explication à un utilisateur est importante.

MODÉLISATION DES CONNAISSANCES DE L'APPLICATION

Quelles que soient les fonctions attendues des explications, celles-ci concernent une tâche objet réalisée par un SBC dans un certain domaine d'application. Le raisonnement du SBC peut porter sur un système physique ou physiologique, dans le cas d'une tâche de diagnostic ou de conception, mais également sur un SBC, par exemple dans le cas d'une tâche d'apprentissage (**Équipe I & A au LRI**).

Le fait de devoir fournir des explications à propos de la réalisation de cette tâche, sur les connaissances du domaine qu'elle utilise et les méthodes de résolution qu'elle met en œuvre, entraîne des contraintes sur la façon de la modéliser et le choix des formalismes de représentation des connaissances. Par exemple, il est aujourd'hui reconnu que les SBC exploitant uniquement des règles de production souffrent de sévères limitations de leur capacité d'explication, du fait même du formalisme des règles (Clancey, 1983).

La fonction explication a joué un rôle important de catalyseur dans le développement des Systèmes Experts de Seconde Génération. Ceux-ci présentent, du point de vue de l'explication, deux caractéristiques importantes (Swartout-Moore, 1993) :

- des langages de représentation permettant d'expliciter, à différents niveaux d'abstraction, des connaissances du domaine et des connaissances de stratégie, ou de contrôle. En conséquence, le SBC devient capable de présenter les buts poursuivis et les méthodes de résolution mises en œuvre pour atteindre ces buts. Il devient aussi capable de présenter et de justifier les connaissances du domaine utilisées lors de la résolution de problème ;
- la prise en compte de différents modèles du domaine et de différentes méthodes de résolution pour exploiter ces modèles. En conséquence, le SBC dispose de différentes lignes de raisonnement possibles, parmi lesquelles il pourra sélectionner la plus « explicative » ; quitte à proposer comme ligne d'explication une ligne de raisonnement différente de celle qui aura été suivie initialement par le résolveur de problème. On parle dans ce cas d'« explication reconstruite » (Wick et Thompson, 1992).

Au delà, produire des explications nécessite de pouvoir exprimer des méta connaissances : par exemple, pour indiquer l'importance des concepts du domaine, ou situer les connaissances de l'utilisateur par rapport à celles du SBC. En outre, une exigence prise en compte dans des projets récents concerne la génération des explications en langue naturelle, ce qui place des contraintes supplémentaires sur le choix des formalismes. La définition de tels systèmes de représentation

LA COMMUNAUTÉ EXPLICATION SE STRUCTURE

Dans plusieurs pays, des groupes de chercheurs se sont constitués autour du thème de l'explication et organisent des manifestations scientifiques consacrées à ce sujet.

Aux États Unis, trois séminaires sur l'explication ont déjà vu le jour (1984, 1988, 1991), les deux derniers étant internationaux. *En Angleterre*, dans le cadre du programme Alvey, des séminaires ont été organisés en 1986, 1987, 1988 et 1990, par le « Special Interest Group on Explanation ». *En France*, suite aux Premières Journées Explication du PRC-IA, à Gif-sur-Yvette en mars 1989, un groupe Explication s'est créé. Il a organisé les Secondes Journées Explication du PRC-IA en 1992, à Sophia-Antipolis. Fort aujourd'hui d'une trentaine de membres venant d'horizons disciplinaires divers (Intelligence Artificielle, Psychologie, Didactique, Linguistique), ce groupe devenu groupe AFCET/AFIA/PRC-IA poursuit activement ses travaux : le lecteur trouvera une présentation du groupe ci-dessous.

Au-delà des frontières, une communauté internationale se structure. Des séminaires ont été organisés en marge de congrès internationaux importants : IJCAI-91, ECAI-92, IJCAI-93. Un seul regret toutefois : en dehors des séminaires, rares sont les sessions dans ces congrès, réservées au thème de l'explication, les communications sur ce sujet étant habituellement réparties dans des sessions « représentation des connaissances » ou « traitement de la langue naturelle ».

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

est aujourd'hui du domaine de la recherche.

En tout état de cause, la prise en compte de connaissances et de formalismes hétérogènes dans les SBC de Seconde Génération aboutit à des modèles d'expertise complexes. La nécessité d'un véritable raisonnement explicatif pour gérer cette complexité apparaît alors d'autant plus nécessaire.

La modélisation des connaissances de l'utilisateur

Une bonne connaissance de l'utilisateur est nécessaire pour construire des explications pertinentes ou pour conduire un dialogue explicatif coopératif. Dans certains systèmes, cette connaissance passe par un *modèle utilisateur*.

Les connaissances contenus dans un modèle utilisateur sont caractéristiques d'un utilisateur individuel ou d'un groupe (générique ou stéréotypique) d'utilisateurs dont l'utilisateur individuel est un représentant (Rich, 1989). Certaines de ces connaissances sont relatives au domaine d'expertise ; elles portent en particulier sur la tâche experte (ses buts, ses plans, etc.). D'autres connaissances sont « indépendantes » du domaine, et portent sur les caractéristiques psychologiques (traits cognitifs et affectifs) et « de profil » (antécédents, intérêts, connaissances générales, etc.) de l'utilisateur (voir Benyon et Murray, 1993).

Les connaissances constituant le modèle utilisateur sont initialement acquises comme le seraient les connaissances d'expertise (voir Chin, 1993) ; il faut noter qu'elles sont de plus en plus modélisées à partir d'études empiriques d'utilisateurs réels ou potentiels (voir Cahour, 1991). Ces connaissances forment alors un modèle utilisateur générique ou stéréotypique. Par la suite, les connaissances relatives aux utilisateurs individuels sont acquises au fur et à mesure de l'interaction avec le système. Cette dernière acquisition se fait soit de manière explicite (en interrogeant directement l'utilisateur, par exemple), soit de manière implicite, par inférence (par exemple, le système peut, à partir du niveau de compréhension de l'utilisateur, inférer le niveau de difficulté des concepts pour cet utilisateur).

Le modèle utilisateur sert à comprendre ce que dit et ce que veut l'utilisateur et à construire des explications ou contrôler l'interaction explicative. Autrement dit, il permet l'adaptation du système à l'utilisateur : adaptation du contenu et de la forme des explications ou du dialogue explicatif au niveau d'expertise, aux buts, aux préférences, etc., de l'utilisateur. Pratiquement, cela se traduit par des comportements du genre : ne pas expliquer à l'utilisateur ce qu'on lui a déjà expliqué, lui fournir des explications qu'il puisse comprendre, ne pas lui fournir une explication détaillée lorsqu'une explication brève lui suffit, lui fournir une analogie lorsqu'il

Groupe «GENE» (Génération d'Explications Négociées) du PRC-IA

Contact : Michael Baker
Chercheur, CNRS-IRPEACS,
Équipe «COAST»,
École Normale Supérieure de Lyon,
46 allée d'Italie, 69364 Lyon cedex 07
Tel : 72.72.85.38. Fax : 72.72.80.80
Michael. Baker@ens. ens-lyon. fr.

Participants: Jean-Louis DESSALLES, Michelle JOAB, Pierre-Yves RACCAH, Brigitte SAFAR, Daniel SCHLIENGER

Thème de recherche

Le groupe de recherche «Génération d'Explications Négociées» («GENE»), créé en 1991 et financé depuis par le PRC-IA, travaille sur le thème de la génération d'explications dans les dialogues homme-machine, du point de vue de l'Intelligence Artificielle et des Sciences du Langage.
Notre objectif est de spécifier un système d'aide à la formulation du problème de l'usager d'un SBC documentaire, qui peut l'aider à identifier plus précisément sa demande par raffinements successifs obtenus par un jeu de négociations et d'explications des compétences du SBC.
Les caractéristiques du problème, raisonnement hypothétique et interactions fortes entre les différents processus mis en jeu, nous conduisent à spécifier une architecture distribuée de type tableau noir, et à développer de nouvelles sources de connaissances sur la structure de l'interaction, les attentes de l'usager en matière d'explication et les explications elles-mêmes.
Cette recherche est menée en relation avec des travaux d'analyse et de modélisation centrés sur le même corpus de dialogues de recherche d'informations dans les bibliothèques (Polity et al 90). Ceci nous a permis de confronter des méthodes d'analyse différentes, issues des travaux antérieurs des membres du groupe, pour atteindre nos objectifs de recherche.

Projets en cours

Le groupe a organisé un atelier de recherche ouvert avec appel aux communications sur le thème «Modélisation d'explications sur un corpus de dialogues», à l'ENST Paris les 15-16 décembre 1994. La motivation principale de cet atelier est de permettre à des problématiques différentes sur l'explication de se rencontrer autour d'un même objet d'étude : un corpus commun de dialogues «Magicien d'Oz» mettant en jeu des explications, dans le domaine médical (le projet SATIN (resp. G. KASSEL, HEUDIASYC-Compiègne). Les actes de l'atelier sont disponibles sous la forme d'un rapport de recherche de l'ENST. Cet atelier doit se prolonger par la publication d'un ouvrage.

Bibliographie

M.J. Baker, J-L. Dessalles, M. Joab, P-Y. Raccah, B. Safar & D. Schlienger 94. Analyse et modélisation d'explications négociées : le cas de la recherche d'informations documentaires. *Rapport de Recherche du L.R.I.* No. 889, Orsay.
M.J. Baker, J-L. Dessalles, M. Joab, P-Y. Raccah, B. Safar & D. Schlienger 94 : Analyse d'explications négociées pour la spécification d'un système d'aide à un système à base de connaissances. *Actes du colloque ERGO-IA '94*, Biarritz, octobre 1994.
M.J. Baker, J-L. Dessalles, M. Joab, P-Y. Raccah, B. Safar & D. Schlienger (Eds.) Groupe GENE du PRC IA : Actes de l'atelier de recherche Modélisations d'explications sur un corpus de dialogue, *Rapport ENST n°94S003*, décembre 1994.

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

GROUPE « EXPLICATION DANS LES SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES »

(Ce texte est une version condensée de la présentation du groupe parue dans le n° 18 du Bulletin de l'AFIA, *pp. 15-16.)*

Objectifs

Les objectifs du groupe AFCET-AFIA-PRC IA « Explication dans les systèmes à base de connaissances » sont triples : *1)* faire émerger en France la problématique de construction et de transmission d'explications à l'utilisateur d'un système à base de connaissances, comme une problématique à part entière et non comme un effet de bord de l'architecture «boite de verre» de ceux-ci ; *2)* fédérer des chercheurs travaillant autour du thème de l'explication, et être ainsi un lieu d'échanges et de confrontation pour des chercheurs souvent assez jeunes et assez dispersés géographiquement ; *3)* examiner comment d'autres disciplines que l'IA, dont notamment la Didactique, la Linguistique et la Psychologie abordent la problématique de l'explication.

Avec ces objectifs et dans sa forme actuelle, le groupe est complémentaire au fonctionnement en parallèle de groupes PRC aux objectifs et à la taille plus limités, comme le groupe GENE (voir encadré) et le groupe EVA («un langage de spécification pour faciliter l'Explication, la Validation et l'Acquisition des connaissances »).

Actions

Le groupe Explication est à l'origine de multiples initiatives, soit directement en tant que tel, soit indirectement en servant de « caisse de résonance » à des initiatives proposées par certains de ses membres (Workshop à l'IJCAI'93, atelier JEEX-1993 au CNAM, atelier GENE fin 94 à l'ENST). Pour marquer sa volonté de diffusion scientifique du thème de l'explication dans la communauté Intelligence Artificielle, le groupe a préparé le présent dossier.

Le groupe se propose aussi d'organiser les Troisièmes Journées Explication du PRC-IA en 95, avec à la fois, appel à communications sur des thèmes discutés en son sein et proposition aux autres groupes de recherche du PRC-IA, d'animer des demi-journées sur leurs sous-thèmes de prédilection. Cette initiative permettrait d'établir un lieu de convergence nécessaire au maintien d'une communauté.

Animateurs

Alain GIBOIN,
INRIA, giboin@sophia.inria. fr
Michelle JOAB, LIF,
Université Paris 6, joab@ccr. jussieu. fr
Gilles KASSEL, HEUDIASYC, UTC,
gkassel@hds.univ-compiegne. fr
Brigitte SAFAR, LRI,
Université Paris-Sud, safar@lri.lri.fr
Pierre TCHOUNIKINE, IRIN,
tchou@irin.univ-nantes. fr

désire une analogie, lui apporter une explication fonctionnelle lorsqu'il débute et une explication structurelle lorsqu'il est plus expert, privilégier les stratégies explicatives qui ont déjà marché avec lui plutôt que celles qui n'ont pas marché, etc. (voir Goldstein, 1982 ; McKeown, 1985 ; Chin, 1986 ; Paris, 1989 ; etc.).

Construire un modèle utilisateur est difficile, voire coûteux par rapport aux bénéfices qu'on peut en tirer. Cette difficulté et ce coût ont conduit certains concepteurs à mettre en doute l'utilité des modèles utilisateurs et à préférer porter leurs efforts sur la tâche explicative elle-même (en renforçant, par exemple, la « panoplie » des stratégies explicatives) ou sur des composantes « moins intelligentes » de l'interface telles que les menus ou les boîtes de dialogue (voir Sparck-Jones, 1989).

D'autres concepteurs, moins expéditifs, ont adopté une attitude médiane, qui consiste à conserver le modèle utilisateur, mais à ne pas l'utiliser seul. C'est par exemple le cas de Cawsey (1993) qui, pour construire son système EDGE, a ainsi combiné un modèle utilisateur simple à un « style interactif » du genre *follow-up questions* (questions successives que l'utilisateur peut poser sur le même sujet lorsque les réponses qu'il a obtenues aux questions précédentes ne l'ont pas entièrement satisfait). Ce style interactif permet d'ailleurs une meilleure mise à jour et un meilleur raffinement du modèle utilisateur. Cette approche revient en fait à impliquer davantage l'utilisateur dans la construction de l'explication. Elle participe du courant « coopératif » ou « négociatif » dans les explications, lequel donne un rôle plus actif à l'utilisateur.

LA PRODUCTION D'EXPLICATIONS

Depuis les débuts, les travaux sur la production des explications sont essentiellement inscrits dans une perspective d'explication textuelle, et dans un contexte de communication de type question/réponse : il s'agit de produire un texte en réponse à une question de l'utilisateur. Bien que des orientations récentes semblent remettre en cause ce paradigme anthropomorphique (**Équipe DEACT au LSE, Équipe MUSTIL au LAFORIA**), la problématique de la production d'explications revient, dans la plupart des cas, à construire un texte à partir d'un but explicatif.

Devenant de plus en plus élaborée au fur et à mesure du développement des recherches, cette opération de construction de l'explication a finalement été envisagée comme une tâche de résolution de problèmes à part entière : construire un texte explicatif est une activité qui repose sur de la connaissance et qui est sujette à modélisation (**HEUDIASYC, Équipe IASI au LRI**). Différentes techniques d'explication ont été identifiées : explication par synthèse d'un raisonnement, explication négative, explication par analogie, explication par production d'exemples, etc.

On peut distinguer deux grandes approches parmi les travaux réalisés depuis vingt ans : une approche descendante, qui vise à construire l'explication par décomposition de buts, et une approche ascendante dont l'objectif est de modifier et d'améliorer une structure existante.

La construction descendante débute avec l'identification

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

d'un but d'explication (décrire X, justifier Y, synthétiser le raisonnement R, etc.). Une première approche, longtemps décriée mais qui revient à la mode actuellement, consiste à utiliser des schémas d'explication. Par exemple, le but «décrire condensateur» sera satisfait à l'aide d'un schéma général de description des composants électroniques qu'une analyse d'explications humaines aura permis de définir. Cette approche a été rendue célèbre par les travaux de McKeown aux États Unis, et ses limitations, notamment l'absence d'une représentation de la structure de l'explication, ont servi de fondements à l'idée selon laquelle cette construction doit relever d'un processus de planification. Les travaux de Moore, suivis par plusieurs travaux français, visent à élaborer le texte de l'explication en juxtaposant les feuilles d'une arborescence de buts d'explications construite par décomposition. Des opérateurs d'explication, semblables aux opérateurs de planification classique, permettent d'encoder ces connaissances de construction.

La construction ascendante relève d'une démarche inverse : dans certains domaines, on dispose déjà d'une structure explicative. Ainsi, l'explication d'un raisonnement s'appuie sur une trace résultant d'un module de raisonnement. Partant de cette structure, qui dispose de potentialités explicatives certes inadéquates, il s'agit de la compléter, de la modifier, de l'améliorer, etc. Contrairement à l'approche descendante qui part d'un but d'explication, on part cette fois-ci des données existantes. La représentation de l'explication, de nature intentionnelle dans le premier cas, devient alors relationnelle. Beaucoup de travaux s'inspirent notamment dans ce cadre de la théorie des structures rhétoriques (*Rhetorical Structure Theory*, RST) définie par Mann et Thompson (1988).

Alliant les avantages de chacune des deux approches, on trouve plusieurs architectures hybrides, à l'instar des travaux de Suthers aux États Unis.

La tendance actuelle vise à s'affranchir des contraintes restrictives de ce mode de communication à forme humaine. On voit, d'une part, apparaître des travaux qui mêlent explications textuelles et explications graphiques comme les travaux de Wahlster en Allemagne et, d'autre part, des recherches qui s'inspirent de la mouvance sur la coopération homme-machine et qui envisagent l'explication dans une résolution coopérative de problèmes comme en témoigne le récent colloque JEEX.

Où trouver des articles sur les explications ?

Différents colloques ou ateliers se sont tenus sur le thème de l'explication au cours des dernières années. On pourra trouver des articles dans les actes de ces manifestations.

Colloques ou ateliers nationaux :
- Journées nationales PRC-IA « Explication » - 1989 : Gif-sur-Yvette.
- Journées nationales PRC-IA « Explication » - 1992 : Sophia-Antipolis.
- Colloque sur « L'explication dans l'enseignement et l'EIAO », 26-27-28 avril 1990 à Cachan.
- JEEX : Journée d'étude sur « Explication et Coopération Homme-Machine : vers la co-construction d'explications », 28 juin 1993 au CNAM à Paris.
- Atelier de recherche « Modélisations d'explications sur un corpus de dialogue », Groupe GENE du PRC-IA, 15-16 décembre 1994, Télécom Paris.

Colloques ou ateliers internationaux :
- AAAI'91 : Workshop on « Comparative analysis of explanation planning architectures », Anaheim, États Unis, juillet 1991.
- AAAI Spring Symposium Series'92 : Symposium on « Producing Cooperative Explanations », Stanford University, 25-26-27, mars 1992.
- ECAI'92 : Workshop on « Improving the use of knowledge-based systems with explanations », Vienne, Autriche, 3-7 août 1992.
- IJCAI'91 : Workshop on « Explanation generation for knowledge-based systems », Sydney, Australie, 1991.
- IJCAI'93 : Workshop on « Explanation and problem Solving », Chambéry, Savoie,

L'évaluation des explications

Que valent les explications fournies par les modules explicatifs? Que valent par conséquent ces modules comme «explicateurs» ? Afin de le déterminer, il est nécessaire de procéder à une évaluation (ou validation, vérification, test, etc.) (**projet ACACIA à l'INRIA**).

Pour réaliser celle-ci, les concepteurs n'utilisent pas à vrai dire de méthode particulière. Ils appliquent à peu près les mêmes méthodes que celles utilisées pour l'évaluation des SBC en général. Ils semblent aussi se trouver dans le même état desprit, c'est-à-dire qu'ils jugent que l'évaluation n'est pas prioritaire, ou qu'ils répugnent à la faire, ou qu'ils l'omettent purement et simplement (voir Nazareth, 1989).

Lorsque l'évaluation est réalisée, elle l'est de manière plutôt pragmatique, comme le montre l'évaluation réalisée par les concepteurs d'ELISE, un SBC d'enseignement des «*savoir-faire* sur le *calcul des primitives*, par la *résolution de problèmes* et les *explications*» (Delozanne et Carrière, 1992). Deux types d'évaluation ont été réalisées pour ELISE : une évaluation de la maquette du système (une fois celle-ci construite) par des chercheurs en didactique et en sciences de l'éducation et une évaluation du système final (une fois celui-ci implanté) par des étudiants et des enseignants. Il est intéressant de noter que ces évaluations ont non seulement permis aux concepteurs d'améliorer leur système, mais elles les ont aussi amenés à des «prises de conscience»: c'est, par exemple, «lors de la mise au point des maquettes que [ces concepteurs ont] ainsi profondément changé de point de vue sur les explications en EIAO». Pour eux, l'objectif n'était plus de «*montrer des explications*, mais de *susciter un questionnement* chez les étudiants».

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

QUESTIONS D'UN SPÉCIALISTE DE L'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE

COMMENT RENDRE INTELLIGIBLES POUR L'UTILISATEUR LES REPRÉSENTATIONS ÉLABORÉES PAR UN SYSTÈME AUTOMATIQUE D'APPRENTISSAGE ?

L'importance des explications et de l'intelligibilité n'est pas du tout une idée nouvelle. Elle est dans l'air depuis les années 80. Par exemple, Michalski, en décrivant la méthodologie de l'étoile, une technique d'apprentissage maintenant classique, définissait déjà un «principe d'intelligibilité» selon lequel la valeur d'une formule ne devait pas être définie seulement en termes d'efficacité, mais aussi en fonction de son intelligibilité pour les experts du domaine. On s'aperçoit immédiatement combien ceci est difficile à évaluer quantitativement, et le gros de la recherche en apprentissage n'a pas suivi les conseils de Michalski.

Au cours des dernières années, plusieurs applications industrielles de l'apprentissage automatique ont été réalisées. Les connaissances nécessaires à l'établissement de ces applications sont extrêmement variées, symboliques ou non, bruitées ou non, volumineuses ou non, etc. Le seul vrai point commun qu'on puisse détecter est que leur succès a été dû au fait que les utilisateurs ont pu comprendre et réagir facilement aux résultats des programmes d'apprentissage. Les cas sont nombreux où l'utilisateur rejetait purement et simplement une formule très performante mais incompréhensible. Ceci fait penser à un autre précurseur historique, Clancey, qui a eu beaucoup plus de succès dans le domaine des systèmes à base de connaissances, plus proche des utilisateurs que l'apprentissage automatique à l'époque.
En d'autres termes, il est évident que la notion d'intelligibilité est mal définie, imprécise, anthropomorphe et tout ce qu'on voudra, il n'en reste pas moins qu'elle nous est nécessaire quand nous acceptons de sortir de notre tour d'ivoire pour nous pencher sur des applications industrielles.

C'est typiquement le rôle des scientifiques d'attaquer un problème lorsque son intérêt pour la société paraît bien affirmé. Dans le cas précis, c'est le rôle de spécialistes d'intelligence artificielle et des sciences cognitives de travailler à définir, formaliser et quantifier la notion d'intelligibilité, même si le problème nous paraît bien difficile.
Je n'ai pas de réponses, mais j'ai une bonne série de questions dont j'aimerais voir débattre des équipes, nécessairement pluridisciplinaires.
La première question, souvent soulevée par les spécialistes du traitement numérique des données est de savoir si l'intelligibilité est réellement nécessaire : leurs utilisateurs semblent parfaitement satisfaits de résultats très efficaces, même s'ils sont faiblement compréhensibles. Il s'agit donc de déterminer quel type d'utilisateurs s'intéresse à l'intelligibilité. Existe-t-il des compromis entre l'efficacité et l'intelligibilité ?
Du point de vue de l'apprentissage plusieurs problèmes se posent. En particulier, on doit distinguer l'intelligibilité du processus d'apprentissage lui-même, et celle de ses résultats (les règles apprises). Comment alors caractériser chacun de ces types d'intelligibilité ? Quelles sont les techniques qui peuvent être utiles pour réaliser cette tâche ? L'apprentissage est-il une de ces techniques ?
Du point de vue historique, comment synthétiser tous les résultats déjà obtenus par la recherche en explications de SBC, en langage naturel, en EIAO, en cognition en général ? Ces approches ayant toutes utilisé un modèle de l'utilisateur, comment ce modèle peut être utilisé aussi en vue d'améliorer l'intelligibilité des résultats ?
Du point de vue de la représentation des connaissances, on sait bien que certaines connaissances jouent un rôle plus important que d'autres dans la génération d'explications. Comment caractériser ces connaissances, quelles structures seront les plus efficaces ?
Enfin, et en guise de conclusion, pouvons nous essayer de définir l'intelligibilité de façon acceptable pour toutes les disciplines concernées ?

Yves Kodratoff

Les méthodes d'évaluation des SBC en général sont-elles adaptées à l'évaluation des explications en particulier ? Cette dernière ne nécessiterait-elle pas des techniques propres ? Répondre à cette question suppose de passer par une réflexion théorique sur la méthodologie de l'évaluation des explications, comme celle amorcée par Johnson et Johnson (1992) ou Giboin et Amergé (1992). Ces derniers ont ainsi proposé l'«approche multi-évaluateurs». L'évaluation y est vue comme une partie intégrante du cycle de vie d'un SBC; elle intervient aux différentes phases de ce cycle; elle est réalisée par différents acteurs (cogniticien, expert, concepteur, utilisateur potentiel, utilisateur réel, système, responsable de la maintenance), lesquels interviennent seuls ou en interaction. (On comparera cette approche avec l'approche proposée par L. Gibet (1993) dans le dossier «Validation» paru dans un précédent numéro du *Bulletin de l'AFIA*).

ACQUISITION DES CONNAISSANCES POUR L'EXPLICATION

Les travaux sur les explications fournies par un SBC ont montré la nécessité d'expliciter des connaissances autres que celles du domaine. Générer des explications appropriées suppose en effet de la part du système de pouvoir opérer sur ses connaissances du domaine, sur son propre raisonnement, sur des connaissances relatives à l'utilisateur, sur des connaissances dialogiques, etc. (voir plus haut). D'où l'importance de la phase d'acquisition des connaissances dans la conception d'un SBC explicatif.
Témoin de cette importance, on a vu ces dernières années se développer l'usage, pour les explications, de méthodes utilisées pour l'acquisition des connaissances du domaine (KADS, KOD, etc.). On a vu aussi apparaître des travaux

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

ayant pour but la mise au point de méthodes spécifiquement destinées à l'acquisition des connaissances pour l'explication. La démarche principale, pour l'instant, consiste à adapter les méthodes existantes aux explications. Cette adaptation revêt plusieurs formes, par exemple, pour ce qui concerne KADS : la construction et l'intégration de modèles de communication ou de coopération, la complétion des bibliothèques de modèles génériques, etc.
Il faut souligner que la plupart des travaux méthodologiques actuels portent sur la modélisation des connaissances. Peu de travaux portent sur le recueil ou l'évaluation de ces connaissances. **(voir les équipes HEUDIASYC, IASI au LRI, ACACIA à l'INRIA)**.

Des travaux sont également en cours, dont l'objectif est la conception d'outils informatiques destinés au cogniticien chargé d'acquérir des connaissances pour l'explication. On notera que ces travaux vont permettre le développement de nouvelles directions de recherche, par exemple : la prise en considération du cogniticien comme demandeur ou fournisseur d'explications, l'intégration des travaux sur l'explication ou la justification comme outil d'acquisition des connaissances du domaine (Reynaud, 1989, 1991). **(voir l'équipe ACACIA à l'INRIA)**

Plusieurs questions se posent en fait à qui se préoccupe d'acquisition des connaissances pour l'explication. On terminera cette première partie sur quatre d'entre elles.

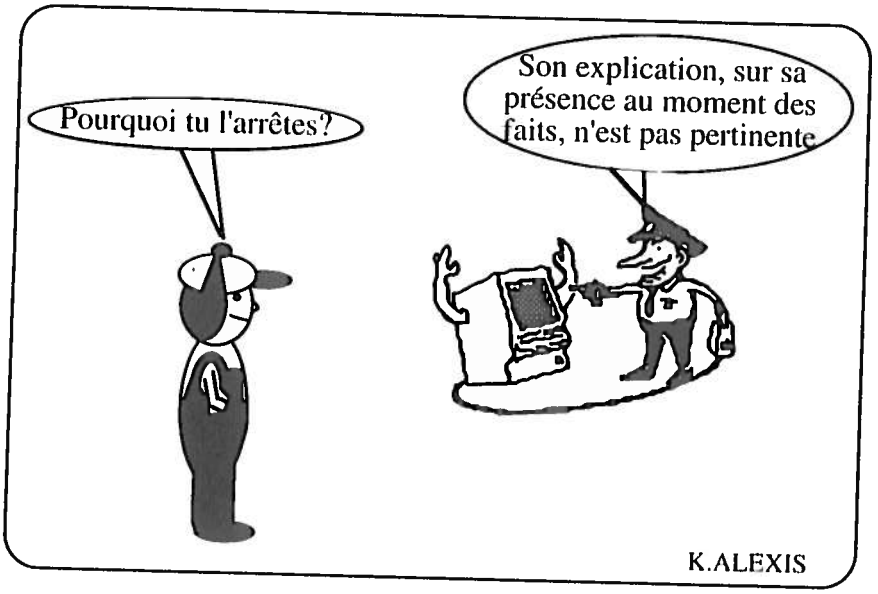
Quand réaliser l'acquisition ? A la suite du projet EES, on admet aujourd'hui qu'il faut concevoir dès le début le SBC comme un SBC explicatif. Cela signifie, en d'autres termes, qu'il faut envisager l'acquisition des connaissances pour l'explication assez tôt dans le processus de conception. On notera l'idée d'un recueil incrémental des connaissances **(voir l'équipe IASI au LRI)**.

Quels types de connaissances acquérir ? Répondre à cette question revient à définir ce que l'on entend par « connaissances pour l'explication » ou à établir des typologies de connaissances. **(voir les équipes HEUDIASYC, IASI au LRI, ACACIA à l'INRIA, MUSTIL au LAFORIA)**

Quel modèle pour la tâche d'explication ? Si l'on considère l'acquisition comme une tâche de modélisation, donc de construction de modèles (voir KADS), la question se pose de savoir à quel modèle conceptuel renvoie la tâche d'explication : modèle de résolution de problèmes ? modèle de conception ? modèle de diagnostic ? Différentes réponses ont été données à cette question **(voir les équipes HEUDIASYC, ACACIA à l'INRIA)**.

À quelles compétences faire appel ? L'acquisition des différents types de connaissances nécessaires à l'explication relève en fait de la compétence de plusieurs disciplines (intelligence artificielle, psychologie cognitive, didactique, linguistique, etc.). Il paraît alors souhaitable de faire appel à ces compétences pour effectuer l'acquisition ou pour mettre au point des méthodes d'acquisition. Il existe au moins deux manières de réaliser cela : 1) en utilisant les travaux issus des disciplines citées ; 2) en ayant recours aux spécialistes de ces disciplines, ce qui passe, par exemple, par la constitution d'équipes pluri ou interdisciplinaires. Cette seconde manière est de plus en plus employée. Ce dossier en est l'illustration.

Les Aventures de P'tit-Bonhomme



DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

QUELQUES RÉFÉRENCES IMPORTANTES EN EXPLICATION

Karine Alexis, LRI-Orsay, alexis@lri. fr

Barboux, Bouri, Dieng, Kassel et Safar (90) : «La production et l'emploi d'explications dans les systèmes à base de connaissances» dans les *Actes des 3ièmes journées du PRC-GDR-IA*, Hermes (6-7 mars 90 Paris La Défense), chapitre 7, p327-367.
Ce chapitre des actes comporte 3 articles. Le premier établit une classification des besoins et des problématiques en explication, il donne des exemples. Le deuxième présente deux démarches pour la construction de systèmes explicatifs, d'une part la modélisation de la tâche d'explication, d'autre part la prise en compte de la tâche d'explication dès la conception du système. Le troisième s'intéresse à l'apprentissage par l'exemple et regarde comment il serait possible d'améliorer une théorie à partir de la production d'explications.

Clancey (83) : «The Epistemology of a ruled based expert system : a framework for explanation», in *Artificial Intelligence* 20, 1983, p. 215-251.
Cet article est l'un des premiers à dégager les limites de l'utilisation d'un formalisme unique pour représenter les différents types de connaissances nécessaires d'une part à la résolution d'un problème et d'autre part à l'explication de cette résolution et des concepts du domaine.

Moore et Swartout (90a) : «A reactive approach to explanation : taking the user's feedback into account» in *Natural Language Generation in Artificial Intelligence and computational linguistics*, Paris, Swartout, Mann (eds), Kluwer Academic Publishers, 1990, chapter 1.

Moore et Paris (91) : «The EES explanation facility : its tasks and its architecture», in *Proceedings of the AAAI Workshop on Comparative Analysis of Explanation Planning Architectures*, Anaheim, USA, July 1991, p. 65-79.

Ces deux articles décrivent l'architecture du système EES qui permet de construire des systèmes experts explicatifs en tenant compte de la tâche d'explication dès le début de la conception. Cette architecture repose sur un planificateur dont les connaissances explicatives sont contenues dans un ensemble d'opérateurs de plans. Afin de répondre à la contrainte de gestion du dialogue, le système doit comprendre l'explication qu'il produit et donc, enregistre les buts du discours, les significations rhétoriques utilisées pour les atteindre ainsi que les hypothèses qui ont été faites. Ceci lui permet d'utiliser les réactions d'un utilisateur pour construire une explication appropriée à son attente, et de réagir à une suite de questions dans un dialogue en cours, et de reprendre une explication qui a été mal comprise.

Newell (82) : «The knowledge level», in *Artificial Intelligence*, 18, 1981, p. 87-127.
L'objectif des chercheurs en Acquisition des Connaissances qui travaillent sur la modélisation est de décrire un SBC à un meilleur niveau d'abstraction. Cet article introduit le "Knowledge Level" et est synonyme de ce niveau plus abstrait permettant de décrire les SBC indépendamment de considérations d'implémentation.

Paris (91) : «The role of user's domain knowledge in generation», in *Computational Intelligence* 7 (2), 1991, p. 71-93.
Cet article présente le système TAILOR, qui adapte ses stratégies d'explication au type de l'utilisateur (débutant ou expert), sans avoir besoin de stéréotype prédéfini d'utilisateur. Ces stratégies d'explication sont basées sur une étude de textes explicatifs portant sur le même sujet mais destinés à des utilisateurs de différents niveaux de connaissances.

Swartout (83) : «XPLAIN : a system for creating and explaining expert consulting programs», in *Artificial Intelligence* 21 (3), 1983, p. 285-325.
Cet article présente l'architecture du système XPLAIN, dans lequel Swartout propose un nouveau paradigme de système expert explicatif. Cette architecture repose sur deux points essentiels. Le premier est la distinction dans la base de connaissances, entre connaissances factuelles du domaine et connaissances de résolution de problème. Le deuxième est la présence d'un programmeur automatique (L'ECRIVAIN) qui construit à partir de cette base de connaissances le programme expert (de résolution de problème), en mémorisant son processus de développement, en particulier la façon dont il a intégré les différentes connaissances. De cette façon le système utilise une méthode de résolution de problème optimisée mais possède un modèle du domaine sur lequel il peut fonder son explication et justifier son raisonnement.

Swartout et Moore (93) : «Explanation in Second Generation Expert Systems» in *Second Generation Expert Systems*, David, Krivine, Simmons (eds), Springer - Verlag Publishers, 1993, part V, §24, p.543-585.
Après avoir identifié les différents desiderata que l'on pourrait formuler sur une explication, cet article passe en revue les différents travaux sur les explications pour les systèmes experts de seconde génération se rangeant dans les deux directions de recherche en explication (explication des connaissances et génération des explications), en faisant ressortir ce qu'ont apporté ces travaux à la qualité des explications fournies.

Wick et Thompson (92) : «Reconstructive expert system explanation», in *Artificial Intelligence*, 54, 1992, p. 33 - 70.
La construction d'explications par un SBC nécessite des connaissances supplémentaires par rapport au raisonnement et il faut la considérer elle-même comme un processus complexe de résolution de problème. Dans cet article est exposé un nouveau modèle d'explication opérationnel.

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

BIBLIOGRAPHIE

(Les références figurant déjà dans l'encadré « Quelques références importantes en explication » ne sont pas mentionnées ici.)

Balacheff, N (1992). Modélisation de l'utilisateur dans l'explication. *EXPLICATION-1992. Actes des deuxièmes journées Explication du PRC-GDR-IA du CNRS.* INRIA, Sophia-Antipolis, 235-236.

Benyon, D. et Murray, D. (1993). Applying user modeling to human-computer interaction design. *Artificial Intelligence Review*, 7, 199-225.

Cahour, B. (1991). *La modélisation de l'interlocuteur : élaboration du modèle et effets au cours de dialogues de consultation.* Thèse de doctorat, Université de Paris VIII.

Cawsey, A. (1993). User modelling in interactive explanations. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 3, 221-247.

Chin, D.N. (1986). User modelling in UC, the UNIX consultant. In M. Mantei et P. Oberton (Eds.), *Human Factors in Computing Systems - III*, Amsterdam, North Holland.

Chin, D., N. (1993). Acquiring user models, *Artificial Intelligence Review*, 7, 185-197.

Delozanne, E. & Carrière, E. (1992). Définir un processus explicatif, une étude de cas : la conception d'ELISE, *EXPLICATION-1992. Actes des deuxièmes journées Explication du PRC-GDR-IA du CNRS.* INRIA, Sophia-Antipolis, 195-208.

Falzon, P. (1989). *Ergonomie cognitive du dialogue*, PUG, Grenoble, 1989.

Giboin, A. & Amergé, Ch. (1992). L'évaluation des explications : approche multi-évaluateurs. *EXPLICATION-1992. Actes des deuxièmes journées Explication du PRC-GDR-IA du CNRS.* INRIA, Sophia-Antipolis, 209-220.

Gilbert, G.N. (1988). Forms of explanations. *Proceedings of the AAAI'88 Workshop on Explanation*, Saint-Paul, 72-75.

Goldstein, I.P. (1982). The genetic graph : a representation for the evolution of procedural knowledge. In D. Sleeman et J.S. Brown (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems*, London, Academic Press.

Johnson, H. & Johnson, P. (1992). Acceptable explanations : Theory before implementation. *Proceedings of the AAAI Spring Symposium on « Producing Cooperative Explanations »*, Stanford University, 95-102.

Mann, W. et Thompson, S.A. (1988). Rhetorical structure theory : Toward a functional theory of text organization. *Text*, 8, 243-281.

McKeown, K.R. (1985). Tailoring explanations for the user. *Proceedings of the Ninth International Joint Conference on Artificial Intelligence*, Los Angeles, California, 794-798.

Moore, J.D. (1991). A reacting approach to explanation : Taking the user's feedback into account. In : *Natural Language Generation in Artificial Intelligence and Computational Linguistics*, Dordrecht, Netherlands, Kluwer Academic, 3-48.

Nazareth, D.L. (1989). Issues in the verification of knowledge in rule-based systems. *International Journal of Man-Machine Studies*, **30**, 255-271.

Nicaud, J.F. (1991). Explication en intelligence artificielle, le point sur les travaux français. *Actes du colloque « L'explication dans l'enseignement et l'E.I.A.O. »*, M.G. Séré & A. Weil-Barais (Eds.), Editions « Paris Onze édition », 43-58.

Paris, C. (1989). The use of explicit user models in a generation system for tailoring answers to the user's level of expertise. In A. Kobsa et W. Wahlster (Eds.), *User Models in Dialog Systems*, Springer-Verlag, Berlin.

Reynaud, Ch. (1989). *ADELE : un outil d'aide à l'acquisition des connaissances basé sur des justifications*, Thèse Université Paris-XI, 1989.

Reynaud, Ch. (1991) «La où les problèmes d'acquisition des connaissances et d'explications se rejoignent», In *Proceedings of the 1st Int. Conference on Knowledge Modeling and Expertise Transfer*, Sophia-Antipolis, France, 65-74.

Rich, E. (1989). Stereotypes and User Modelling. In A. Kobsa et W. Wahlster (Eds.), *User Models in Dialog Systems*, Springer-Verlag, Berlin.

Sparck-Jones, K. (1989). Realism about user modelling. In A. Kobsa et W. Wahlster (Eds.), *User Models in Dialog Systems*, Springer-Verlag, Berlin.

Suthers, D. D. (1993). *An Analysis of Explanation and its Implications for the design of Explanation Planners.* Ph. D. Thesis, University of Massachusetts, Department of Computer and Information Science, February.

Wahlster, W. (1991). User and discourse models for multimodal communication, In J.W. Sullivan & S.W. Tyler (Eds.), *Intelligent User Interfaces*, ACM Press and Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, 45-67.

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

Présentation des ÉQUIPES

Digital Equipment Europe

Contact : L-F Pau, Technology director
Digital Equipment Europe
BP 27
F 06901 Sophia Antipolis
e-mail : pau @ azur. enet. dec. com
FAX : 92956363.

Thèmes de développement

Nos thèmes de développement sont calqués sur les besoins industriels et publics. Dans le domaine des explications, ils sont les suivants : 1) algèbres et sous-algèbres liées au contexte en graphes causaux, notamment dans des modèles formels (économétrie, ingénierie) ; 2) environnements hypertextes et multimédia pour l'explication, pour les systèmes d'enseignement (EAO et enseignement à distance) ; 3) grammaires d'explication sur des réseaux neuronaux et surtout des environnements hybrides incluant de tels réseaux ; 4) raisonnement par cas («case-based-reasoning»).

Projets en cours et réalisations pratiques

Environ une douzaine de projets (tous industriels) actuellement en cours incluent des modules d'explication. Ils couvrent trois domaines : les finances, l'EAO (avec les produits MERLIN et AURELIA) et la gestion de réseaux de télécommunications (avec le produit XTESS).
La technique d'explication de réseaux neuronaux est utilisée dans 4 progiciels vendus par des tiers.

Bibliographie

L.F. Pau, C. Gianotti, Economic and financial knowledge based systems, Springer Verlag, Berlin et NY, 1991, 4ème éd., 1994.
L.F. Pau, T. Goezsche, Explanation facility in neural networks, J. of intelligent and robotic systems, Vol. 5, 193-206.
L.F. Pau, F.S. Johansen, Neural network signal understanding for instrumentation,
IEEE Trans. Instrumentation and measurement, Vol 39, no4, Aug. 1990, 558-564

École des Mines de Saint-Étienne
Centre SIMADE-IE

Contact : Philippe Beaune, Kary Främling, Sophie Perréard
Centre SIMADE-IE - École des mines de Saint -Étienne
158, cours Fauriel - 42023 Saint-Étienne cedex 2
Tél. 77.42.02.26 - Télécopie : 77.42.66.66
Courrier électronique : {beaune, framling, perreard} @emse.fr

Justification de résultats et explications pédagogiques

Mots clefs : Explications, Systèmes experts de seconde génération, Environnements interactifs d'apprentissage avec ordinateur, Acquisition de la connaissance, Apprentissage automatique, Systèmes interactifs d'aide à la décision.

Le laboratoire "Ingénierie de l'Environnement" conçoit et développe des méthodes informatiques avancées faisant appel à la modélisation, la simulation, l'intelligence artificielle, l'identification de procédés, l'Enseignement assisté par Ordinateur, les systèmes d'information géographique, pour l'aide à la décision dans le domaine de l'Environnement, et plus particulièrement les secteurs Eau et Déchets. La vocation de l'École des Mines étant la formation d'ingénieurs, certains de ces outils sont utilisés pour l'enseignement. Afin d'améliorer la "convivialité" des systèmes réalisés au sein du Laboratoire, l'accent a été mis sur l'intégration d'explications dans les systèmes à base de connaissances.

◊ Un premier projet (Philippe Beaune) consiste en la réalisation d'un système d'acquisition interactive de la connaissance à partir d'exemples : les explications ont ici un rôle primordial puisqu'elles doivent permettre à l'expert de juger de l'impact de l'introduction d'un nouvel exemple dans une base de connaissances en construction. A cette fin, il a été décidé de modéliser les dialogues avec les Théories Semi-Empiriques.

◊ Un deuxième projet (Kary Främling) porte sur la réalisation d'un système d'aide à la décision pour la détermination de sites de stockage de déchets, capable de justifier les choix proposés. Les problèmes et insuffisances des méthodes d'aide à la décision employées ont conduit à l'utilisation de techniques d'apprentissage automatique, notamment par réseaux de neurones. Ces techniques d'apprentissage automatique soulèvent des problèmes difficiles au niveau de la justification des choix proposés par le système. La solution à ces problèmes est un des intérêts principaux du projet.

◊ Un troisième travail (Sophie Perréard) a démarré en septembre 93 à travers un projet de système expert de seconde génération intégrant des explications pédagogiques. Son objectif est de mettre en évidence des stratégies d'explications pédagogiques pour faciliter l'utilisation de systèmes à base de connaissances comme médium de formation. Ce projet de recherche est supporté par le développement d'une application industrielle. La première étape est l'organisation des connaissances du domaine au travers d'une ontologie, de façon à faciliter la génération d'explications. La deuxième étape vise à adapter les explications en fonction d'objectifs pédagogiques de formation.

Réalisations

• Le premier projet est en cours de réalisation en Common Lisp avec le logiciel EDGE (3ASI - Grenoble).
• Le deuxième projet a conduit au système interactif d'aide à la décision par l'apprentissage supervisé des préférences multi-critères de décisions, appelé StocDech. Ce programme a été conçu pour combiner des méthodes multi-critères et des bases de connaissances (utilisation d'Electre I, de la méthode de la somme pondérée et d'un système expert).
• Pour le troisième projet, une première maquette d'apprentissage de la conduite d'un processus industriel a été réalisée avec le générateur de système expert AIDE, développé à l'Université de Technologie de Compiègne dans l'équipe de Gilles Kassel. Cette maquette est écrite en Macintosh Common Lisp.

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

Bibliographie
BEAUNE Philippe, Acquisition interactive de la connaissance par un système télématique dans le domaine de l'assainissement de l'eau - Thèse de l'Université de Montpellier - 1992.
REITZ Philippe - Contribution à l'étude des environnements d'apprentissage - conceptualisation, spécifications et prototypages - Thèse de l'Université de Montpellier - 1992
GRAILLOT Didier, FRÄMLING Kary, BUCHA Jindrich - Waste Placement Decision Support System. HELECO'93 proceedings, Vol. 2. Athenes : Technical Chamber of Greece, 1993. pp. 16-29.
FRÄMLING Kary - L'apport des réseaux de neurones dans un système d'aide à la décision. Actes des cinquièmes journées annuelles de l'ACTH : VALGO'93. Larnas, France, 1993. pp. 58-65.
GRÉBOVAL Catherine - AIDE : Une approche et une architecture pour rendre opérationnel des modèles conceptuels. - Thèse de l'Université de Technologie de Compiègne. décembre 1992.

CNRS-IRPEACS
Équipe COAST, ENS de Lyon

Contact : Michael Baker
CNRS-IRPEACS, Équipe «COAST»,
École Normale Supérieure de Lyon,
46 allée d'Italie, 69364 Lyon cedex 07
Tel : 72.72.85.38.
Fax : 72.72.80.80
E-mail : Michael. Baker@ens. ens-lyon. fr
Michael BAKER, Andrée TIBERGHIEN, Gérard COLLET.

Thèmes de recherche
L'équipe COAST travaille sur la communication et l'apprentissage des savoirs scientifiques et techniques. Nous abordons trois thèmes de recherche, d'un point de vue pluridisciplinaire (didactique des sciences, IA et langage, psychologie cognitive) : la modélisation dans l'enseignement des sciences physiques, les types de connaissances en jeu dans l'enseignement/apprentissage, et les interactions en situation d'apprentissage.

Nos recherches sur l'explication concernent deux aspects liés :
- l'étude des processus de «l'explication du monde matériel» par des élèves, vue comme un processus de la modélisation en sciences physiques ;
- l'analyse et la modélisation des processus de co-construction d'explications dans le dialogue par la collaboration entre élèves. Nous travaillons sur des données (transcriptions d'interactions) recueillies dans des situations où deux élèves travaillent ensemble avec le système d'EIAO «CHENE» (CHaîne ENERgétique) soit côte à côte, soit à distance en réseau.

L'équipe est également impliquée dans le groupe «GENE» (Génération d'Explications NEgociées) du PRC-IA [voir encadré dans ce dossier].

Projets en cours
• Constitution d'une banque de données de transcriptions d'interactions entre élèves en situation de résolution de problèmes (la physique et les mathématiques), destinée à être utilisée par des chercheurs et dans la formation des maîtres (projet financé par la DRED).
• Projet «CHENE», sur l'apprentissage de l'énergie en physique (financement de COGNISCIENCES, Région Rhône-Alpes).

Réalisations
• CHENE, système d'EIAO pour l'apprentissage de l'énergie en physique.
• ModelCHENE, modèle de la démarche de modélisation en sciences par des élèves, et système de révision de leurs croyances.

Bibliographie
M.J. Baker 92 : Le rôle de la collaboration dans la construction d'explications. Actes des Deuxièmes journées «Explication» du PRC-GDR-IA du CNRS, pp 25-42, Sophia-Antipolis, juin 1992.
M.J. Baker 94 : A Model for Negotiation in Teaching-Learning Dialogues. Journal of Artificial Intelligence in Education, 5 (2), 199-254.
A. Tiberghien 94 : Modeling as a basis for analyzing teaching-learning situations. Learning and Instruction 4, 71-87.

Contact : Laurent Karsenty
10 av. Edouard Belin, BP 4032
31055 Toulouse Cedex
Tél : 62 17 83 11, Fax : 62 17 83 38
E-mail : karsenty@cnam. fr

Alfred Attipoe, Guy Boy, Markus Durstewitz, Didier Lafrique

Les explications dans les activités de conception

Mots-clés : Documentation technique, Connaissances de conception, Design Rationale, Système documentaire, Système coopératif

Thème de recherche

Plusieurs activités dans un projet de conception nécessitent de reprendre l'état d'une solution actuelle ou passée : vérification, réutilisation, modification, et maintenance du produit. Ces activités, qui deviennent de plus en plus prépondé-

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

rantes, se basent en général sur des documents faisant état des résultats du processus de conception (plans, spécifications,...). On se rend compte de plus en plus que cela n'est pas suffisant : la documentation du *processus* ayant conduit à ces résultats, expliquant l'état de la solution, apparaît comme une nécessité.
Nos travaux ont pour objectifs de (i) définir les besoins en explications liés à la connaissance des processus de décision (en anglais, *Design Rationale*), (ii) développer un formalisme de représentation des connaissances de conception, (iii) réaliser des outils informatiques pour recueillir ces connaissances et les rendre accessibles à l'ensemble des acteurs concernés d'une entreprise.
L'accès à l'explication des solutions est différente suivant le type d'interaction homme-machine que l'on privilégie. Nous envisageons en parallèle deux options :

1. L'explication des solutions peut être intégrée dans un système d'information. L'utilisateur y accède donc par consultation, et le système se contente de fournir les informations demandées.

2. L'explication des solutions passées peut être traduite sous forme de règles dans un système d'aide coopératif à la conception. Ces règles permettent soit de donner des conseils au concepteur, soit d'apporter des critiques et leur justification.

Étant donné ces objectifs, notre approche se veut délibérément pluridisciplinaire :

• Une compétence en *Psychologie et en Ergonomie Cognitive*, permettant notamment d'analyser les besoins en explications des utilisateurs dans des situations réelles.
• Une compétence en *Acquisition des connaissances*, en particulier pour la modélisation du contexte de la conception.
• Une compétence en *Système documentaire hypermédia*, en particulier pour réaliser une indexation sémantique.

Projet en cours

• Définition d'une maquette de traçabilité des objectifs de conception pour l'Aérospatiale-Avion.
• Évaluation de méthodologies d'acquisition du « design rationale » et définition d'une architecture d'un système de gestion de la documentation technique pour l'Aérospatiale-Espace.

Bibliographie
L. Karsenty : Les connaissances nécessaires à la réalisation d'une tâche coopérative de validation. Actes du Congrès ERGO-IA'92, Biarritz, Oct. 1992.
L. Karsenty : L'explication d'une solution dans les dialogues de conception. Thèse de doctorat, Université Paris VIII, Juil. 1994.
L. Karsenty, A. Attipoe, G. Boy, M. Durstewitz, Didier Lafrique : Communication via documents et mémoire d'entreprise. Rapport de recherche RR-94-001, EURISCO, Oct. 1994.

HEUDIASYC - Université de Technologie de Compiègne - Projet AIDE-SATIN

Contacts : Frédéric Bourcier, Marie-Hélène Gréboval, Gilles Kassel
URA CNRS 817 HEUDIASYC, Université de Technologie de Compiègne
B.P. 649 - 60206 Compiègne Cedex.
E-mail : {bourcier, gkassel, mhgrebo}@hds. univ-compiegne. fr

Les travaux que nous menons à Compiègne, dans le cadre du projet AIDE, s'articulent autour de deux directions. D'une part, nous cherchons à tirer parti de spécifications de haut niveau de processus de résolution de problèmes, à des fins d'explication. D'autre part, nous sommes également concernés par la modélisation du raisonnement explicatif.
Les spécifications en question sont celles associées au générateur AIDE (Architecture Intégrant Déduction et Explication), qui distinguent une Théorie du Domaine et une Théorie du Contrôle [2]. Par rapport à des SBC à Base de Règles, ces spécifications renouvellent les types d'explication qu'un SBC est capable de fournir. Par exemple, pour justifier un diagnostic portant sur un défaut : une première forme d'explication peut consister à mettre en correspondance le cas traité (les symptômes constatés) avec des modèles du domaine regroupant des régularités observées sur des cas analogues (les signes habituellement constatés en présence de ce défaut). Une autre forme d'explication consiste à présenter la démarche de résolution suivie pour aboutir à ce diagnostic. Dans ce dernier cas, une représentation explicite des méthodes de diagnostic du SBC sera exploitée.
Concernant la modélisation du raisonnement explicatif, notre hypothèse de travail est d'assimiler la production d'une explication à une tâche de conception, dont le but est de construire un «objet» explication [3]. Cet objet correspond à une représentation du sens du texte explicatif, fournie en donnée à un générateur en langue naturelle.
La complexité de la tâche, i.e. de la méthode de conception, dépend du type de problème d'explication à résoudre : confirmer une donnée, définir un terme, justifier un résultat, voire justifier la non obtention d'un résultat. Ce dernier problème est notamment réputé comme étant un problème difficile. Modéliser des compétences d'explication revient ainsi à spécifier différentes tâches, mettant en œuvre des méthodes de complexités diverses, pour résoudre ces différents problèmes.
Réutilisant le générateur AIDE, étendu en une architecture réflexive, nous avons mis en place un environnement générique, indépendant d'une tâche et d'un domaine particuliers, pour spécifier de telles tâches explicatives. Les compétences d'explication du SBC sont représentées dans un langage rendant explicites des buts d'explication et des méthodes de construction. L'instanciation de ces représentations, au cours d'une construction, constitue la *structure intentionnelle* de l'explication. L'objet explication construit, la *structure informationnelle* de l'explication, est représenté au moyen d'un graphe conceptuel. Ces deux représentations sont alors

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

transmises en donnée à un générateur de texte en langue naturelle pour produire le texte explicatif final [1].
Ces travaux sont appliqués dans le domaine médical, par la réalisation du système expert explicatif SATIN : Système d'Aide au Traitement des Infections Néonatales [4].

Bibliographie
[1] Bourcier, F., Gréboval, M.H., Kassel, G. & Trigano, P. (1994) «Construction d'une Explication et Génération en Langue Naturelle : une Etude de Cas.» In Actes du congrès RFIA'94, Paris, janvier 94, Vol 2 - pp. 615- 625.
[2] Gréboval, C. & Kassel, G. (1992) "Une approche pour rendre opérationnels des modèles conceptuels : le générateur AIDE.» In *Revue d'Intelligence Artificielle*, Eds. Hermès, Volume 6, N° 1-2 (numéro spécial sur l'acquisition des connaissances), pp. 195-215.
[3] Gréboval, M.H. & Kassel, G. (1994) «The production of explanations, seen as a design task : a case study». In *Proceedings of the 11th European Conference on Artificial Intelligence ECAI'94*, Amsterdam, August 1994.
[4] Gréboval, M.H., Kassel, G. & Krim, G. (1994) «Une évaluation des compétences d'explication du système médical SATIN.» In Actes de l'atelier de recherche du groupe GENE du PRC-IA : *Modélisation d'explications sur un corpus de dialogues*, Paris, décembre 1994.

INRIA
Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique

Projet Acacia
Contact : Alain Giboin

INRIA Sophia Antipolis
B.P. 93
2004 route des Lucioles
06902 Sophia Antipolis Cedex
Tél. : 93.65.78.14
Télécopie : 93.65.77.83
Courrier électronique : giboin@sophia. inria. fr

Participants :
Christelle Amergé, Olivier Corby, Rose Dieng, Alain Giboin, Philippe Martin

Acquisition des connaissances pour l'explication homme-machine

Équipe pluridisciplinaire, le *projet* Acacia de l'INRIA a pour but de mettre au point des modèles, des méthodes et des outils pour aider le cogniticien à acquérir les connaissances nécessaires à la construction d'un système à base de connaissances (SBC) permettant la résolution coopérative de problèmes. Acacia s'intéresse en particulier à l'acquisition des connaissances permettant des échanges explicatifs coopératifs. Acacia s'intéresse ainsi à l'acquisition des connaissances pour l'explication homme machine.

Thèmes de recherche
Les recherches acaciennes en explication portent principalement sur : l'analyse et la modélisation de l'explication humaine (tâche d'explication, stratégies explicatives, interaction explicative, dialogue explicatif) pour aider à la spécification de futurs systèmes ; la mise au point d'une méthode d'acquisition des connaissances pour l'explication (protocole de recueil des connaissances, extension de méthodologies existantes aux explications) ; la mise au point d'une méthode d'évaluation des explications ; la construction de maquettes de modules explicatifs.
Ces recherches sont appliquées à des problèmes tels que la conception de réseaux de télécommunication, l'analyse d'accidents de la route, le diagnostic médical, etc.

Réalisations
- Protocole de recueil des connaissances en explication.
- Spécifications pour l'extension de KADS aux explications.
- Spécifications pour l'extension de KOD aux explications.
- Principes méthodologiques pour l'évaluation des explications.
- OrientExplain : module d'explication pour un SBC en conception de réseaux de télécommunication.

Projets
Connexion d'OrientExplain à une base de graphes conceptuels ; utilisation d'OrientExplain comme module d'explication de l'environnement d'acquisition des connaissances en cours de conception dans Acacia (Katemes).

Bibliographie
Amergé, Ch. & Corby, O. (1994). Acquisition de connaissances pour des explications en contexte d'évaluation : application à une tâche de conception, in ERGO-IA : Actes du 4ème colloque « Ergonomie et informatique avancée », IDLS, Bayonne, 681-692.
Dieng, R. & Corby, O. (1993). Towards a library of generic explanations, in Proceedings of the IJCAI Workshop on Explanation and Problem Solving, Chambéry.
Giboin, A. (1993). Evaluation of explanations based on referential models, in M.J. Smith & G. Salvendy (eds), Human-Computer Interaction : Application and Case Studies. Advances in Human Factors/Ergonomics, 19A, Elsevier, Amsterdam, 678-683.
Giboin, A. & Amergé, Ch. (1992). L'évaluation des explications : approche multi-évaluateurs. EXPLICATION-1992. Actes des deuxièmes journées Explication du PRC-GDR-IA du CNRS. INRIA, Sophia-Antipolis, 209-220.
Martin, Ph. (1993). Adaptation de KADS pour la construction de systèmes à base de connaissance explicatifs. Actes des journées Acquisition, Validation et Apprentissage (JAVA-93), 4èmes journées Acquisition des Connaissances (JAC-93), Saint Raphaël.
Martin, Ph. (1993). A KADS refinement for explanatory knowledge extraction and modelling. In C. Bowles, H. Liu & N. Foo (eds), AI'93. Proceedings of the 6th Australian Joint Conference on Artificial Intelligence, World Scientific, Melbourne, Australie.

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

Projet Secoia
Systèmes experts en Conception d'Outils d'IA

Contact : Brigitte Trousse

INRIA Sophia Antipolis
B.P. 93
2004 route des Lucioles
06902 Sophia Antipolis Cedex
Tél. : 93.65.77.45
Télécopie : 93.65.77.83
Courrier électronique : trousse@sophia. inria. fr

Mots clés : raisonnement argumentatif, argumentation, résolution de problèmes, conception

Place du raisonnement argumentatif dans une activité de résolution de problème

Nos objectifs visent d'une part à mieux comprendre les activités complexes de résolution de problèmes comme la conception et d'autre part à améliorer les capacités coopératives des systèmes d'IA trop souvent limitées ainsi que la modélisation des systèmes multi-agents.

Thèmes de recherche

Pour cela, nous avons mené une étude théorique sur le rôle du raisonnement argumentatif dans une activité de résolution de problèmes (RSP) ainsi qu'une étude empirique en conception.

- **Etude théorique :** l'originalité de cette étude démarrée en 1992 consiste à considérer l'activité de résolution de problème comme une activité argumentative basée sur les topoi (sorte de relations qualitatives graduelles). Des conséquences intéressantes sur l'assistance logicielle à un utilisateur en RSP est donnée dans [1].
- **Etude empirique en conception :** une étude empirique [2] a été menée sur le rôle de l'argumentation dans le processus même de conception. Nous avons élaboré une méthode d'analyse de protocoles sur la base de notre étude théorique que nous avons appliquée sur deux protocoles retranscrits - un en situation individuelle et l'autre en situation collective - issus d'une expérimentation réalisée à Xerox Parc (Palo Alto) en «Design Industriel». Les résultats obtenus ont permis de confirmer les hypothèses issues de nos travaux théoriques et d'expliquer (voire de prédire) les interactions des concepteurs dans une étape de RSP selon leur modèle argumentatif respectif.

Projets en cours

Nous envisageons de poursuivre ces travaux d'une part dans le cadre d'un contrat avec le CNES (Toulouse) et d'autre part dans le cadre de notre collaboration avec H. Christiaans de l'Université Technologique de Delft sur les activités de conception.

Réalisations pratiques/applications

Outre l'élaboration d'une méthode d'analyse des activités de RSP, nous envisageons la spécification et le développement d'un outil de modélisation et d'un outil support pour l'analyse basé sur ces travaux.

Bibliographie

[1] D. Galarreta & B. Trousse. La place de l'argumentation dans la conception d'outils d'assistance à une activité de résolution de problème. Dans «Les topoi en IA», Masson, 1995 (à paraitre).
[2] B. Trousse & H. Christiaans. Design as a discursive activity. A semio-linguistic and action-based analysis of the individual and collective activities. Preprints of the Delft Protocol Workshop on «Analysing Design Activity», Août 1994.

IRIN
Institut de Recherche en Informatique de Nantes
Équipe Intelligence Artificielle

Contact :P. Tchounikine
IRIN
Université de Nantes
2, rue de la Houssinière
44072 Nantes cedex 03
Mail : Tchou@irin. univ-nantes. fr

Membres de l'équipe : C. Choquet, J. Desjoyaux, Z. Istenes, J.F.Nicaud, P. Tchounikine

Projet Mapcar (P. Tchounikine, C. Choquet, Z. Istenes)

Thème de recherche

L'explicitation du raisonnement d'un système à base de connaissances est une forme d'explication de celui-ci. Elle permet de rendre compte des différentes actions du système. C'est également un préalable à toute explication synthétique. Cette explicitation doit porter sur l'ensemble des connaissances intervenant dans la résolution. Ceci comprend les connaissances du domaine, mais également les connaissances de stratégie (ce que l'on va chercher à faire) et les mécanismes de raisonnement (comment on va le faire). Au sein du projet Mapcar nous nous intéressons à l'explication comme un moyen d'accès du concepteur d'un système à base de connaissances à une image compréhensible du système effectivement implanté.

Projet en cours

Nous avons développé un langage réflexif permettant la mise en œuvre explicite de modèles de raisonnements de type KADS. Dans la version actuelle de ce langage (Mapcar V1, [Tchounikine & al. 94]) connaissances du domaine, connaissances de stratégie et mécanismes de raisonnement sont représentés explicitement par des règles. Cette architecture permet de rendre compte des raisonnements tenus par le système [Trichet 94]. Elle permet également de rendre compte, indépendamment d'une résolution particulière, du modèle représenté et des potentialités du système, c'est-à-dire de ce qu'il est capable de faire. Ces différents résultats sont obtenus par des raisonnements spécifiques sur la trace de raisonnement du système et le système lui même (connaissances du domaine, de stratégie et d'inférence).

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

Réalisation pratique/applications

Le langage Mapcar V1 a été utilisé pour le prototypage d'un système expert de diagnostic de pannes de robots. Nous étudions actuellement l'intégration de ces idées pour la conception d'un environnement d'acquisition des connaissances supporté par des outils permettant de rendre compte à un niveau connaissance (au niveau du modèle de raisonnement) du système. Nous travaillons également sur les possibilités d'exploitations pédagogiques de raisonnements mis en œuvre dans cette architecture.

Projets APLUSIX et enseignement de la modélisation informatique (J.F.Nicaud, J. Desjoyeaux)

Thème de recherche

En EIAO, l'explication a pour but de favoriser l'acquisition de connaissances par l'élève. Elle peut avoir des formes variées dépendant des modes d'interaction et de la pédagogie. Dans l'apprentissage par l'exemple, l'élève observe le système en train de résoudre un problème. La présentation des étapes de raisonnement est une première forme d'explication. Pour être pertinente, elle nécessite une modélisation des concepts et des inférences à un niveau adapté à l'élève. D'autres formes d'explications permettent d'apporter des informations non présentes dans la présentation des étapes de raisonnement, informations sur les concepts, l'applicabilité de règles, les stratégies de résolution... Dans l'apprentissage par l'action, l'élève résout des exercices. Des explications interviennent en particulier lorsqu'il tente d'effectuer des actions incorrectes et lorsqu'il demande de l'aide.

Projet en cours

Au sein du projet APLUSIX, des travaux de construction d'explications sont conduits dans les différents cadres cités ci-dessus sur le domaine de l'algèbre (factorisation de polynômes et résolution d'équations). En mode apprentissage par l'exemple, les explications ont pour objet principal de montrer les plans et les sous-problèmes qui n'apparaissent pas dans la présentation de base [Saïdi 92]. Elles sont produites par un raisonnement explicatif qui opère sur les raisonnement effectué. En mode apprentissage par l'action, nous cherchons, en collaboration avec l'équipe de psychologie de l'Université de Paris VIII, les formes d'aide et de rétroaction favorisant l'apprentissage du domaine, en particulier en analysant des protocoles.
Un projet de conception d'un système d'aide à l'apprentissage de la modélisation informatique vient d'être lancé. Le système aura pour mode l'apprentissage par l'action et les problématiques d'explication afférentes à ce mode.

Réalisation pratique/applications

Les travaux de M. Saïdi ont donné naissance à une maquette nommée APLUSIX M1-V1 [Saïdi 92]. Les travaux d'explication à travers l'aide et les rétroactions ont été mis en œuvre dans un prototype nommé APLUSIX M0-V2 [Nicaud 94] qui a été expérimenté à plusieurs reprises.

Bibliographie
[Nicaud 94] : Modélisation en EIAO, les modèles d'APLUSIX. Dans N. Balacheff and M. Vivet (eds). Didactique et intelligence artificielle. Grenoble : La Pensée Sauvage.
[Saïdi 92] : Planification et explication du raisonnement d'un résolveur complexe en algèbre : application aux factorisations de polynômes et aux résolutions d'équations. Thèse de l'Université de Paris XI, 1992.
[Tchounikine & al. 94] Tchounikine P., Istenes Z., Rideau S., Trichet F., "Mapcar : a production rule reflexive language for expert knowledge representation", proceedings of ECAI'94 Workshop «Formal specification methods for knowledge based systems», pp63-77, Amsterdam, 1994.
[Trichet 94] Trichet F., «Contribution au projet Mapcar : explication de la stratégie, explication positive et explication négative», mémoire de DEA informatique de l'Université de Nantes, 1994.

IRISA
Projet BADINS

Contact : Mounia BOURI
IRISA/ENSSAT
BP 447, 22305 LANNION Cedex FRANCE

Tel : (33) 96466616
E-mail : bouri@enssat. fr
Fax : (33) 96370199

Thèmes de recherche

Nos travaux de thèse se sont inscrits dans la problématique de l'explication dans les systèmes à base de connaissances. Nous avons en particulier étudié l'explication dans les systèmes capables de prendre en compte l'incertitude et l'imprécision des connaissances. Nous avons, dans ce cadre, proposé un nouveau type d'explication, «l'analyse de la sensibilité», qui permet de rendre compte de l'incidence des faits initiaux ou intermédiaires sur le résultat.
Depuis notre intégration dans le projet BADINS (Bases de données et interrogation souple) de l'IRISA, nous étudions la problématique de la coopération dans les bases de données admettant des requêtes et/ou des données floues. Nous nous intéressons en particulier à mettre en évidence l'intérêt respectif de différentes logiques dans l'élaboration des différents types de réponses coopératives.

Réalisations pratiques

. **SERIN**, générateur de systèmes experts raisonnants en contexte incertain, capables de donner des explications sur leur propre raisonnement. Le modèle choisi pour représenter l'incertain est la théorie des possibilités. Ce système a été réalisé dans le cadre de notre thèse.
. **FIBRINOLYSE**, application du système SERIN à la méde-

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

cine d'urgence et plus particulièrement au traitement par la fibrinolyse de l'infarctus du myocarde avant l'arrivée du malade à l'hôpital. Ce système a été réalisé en collaboration avec le SAMU de Toulouse (Hôpital Purpan), dans le cadre de notre thèse.

Bibliographie
Bouri M. (1990) «L'explication dans les systèmes experts : étude synthétique. Extension au raisonnement incertain : le système Serin.» Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier, Toulouse, Décembre
Bouri M. (1992) «Explications et systèmes experts possibilistes.» Deuxièmes Journées Nationales des Applications des Ensembles Flous, Nîmes, Novembre.

IRIT
Université Paul Sabatier

Contact : Christine PIQUEMAL-BALUARD

Equipe Systèmes Multi-Inférentiels
IRIT, Université Paul Sabatier
118 route de narbonne
31400 Toulouse Cedex
Tel : 61 55 82 95, Email : piquemal@irit. fr

Méthode d'explication collective de savoirs distribués

Mots clés : Explication collective, système multi-agent, modèle utilisateur.

La problématique générale qui oriente notre travail concerne l'aptitude d'un groupe d'agents artificiels à expliquer le comportement collectif et les comportements individuels sans qu'aucun agent n'ait une vue globale de la société. Cela suppose d'être capable d'expliquer à la fois le raisonnement des agents, mais aussi leurs comportements traduits par leurs interactions mutuelles.

Projet en cours

Le propre d'un raisonnement effectué dans un système multi-agent est l'intervention de plusieurs agents autonomes et coopératifs qui participent selon leur compétence à une activité collective finalisée. Les spécificités des systèmes multi-agents induisent une explication conciliant trois points de vue :
- celui d'un agent détenant des connaissances et auquel on pourrait appliquer les méthodes classiques d'explication,
- celui d'un agent interagissant avec autrui mais qui participe pour une part seulement à l'activité collective et n'en possède qu'une vue partielle et généralement partiale,
- celui d'une société à laquelle l'ajout de capacités explicatives ne doit pas nuire au principe d'autonomie de ses agents.

L'explication du raisonnement en univers multi-agent doit être abordée selon une démarche totalement différente de celles conçues et réalisées pour des systèmes experts. De ces dernières, elle conserve les enjeux, les objectifs, la plupart des contraintes, mais pas les solutions apportées aux problèmes soulevés. Un comportement collectif non câblé, une société en évolution probable et imprévisible, la multitude et la diversité des agents à expliquer en sont les raisons principales. Elles sont incontournables et indépendantes de tout projet d'étude.
Pour satisfaire de telles contraintes, la démarche que nous proposons consiste à expliquer le comportement collectif de la société par l'agencement d'un ensemble de traitements individuels. L'agent en cours d'explication est choisi relativement aux interactions dont il est l'origine ou le destinataire. Ainsi, nous réalisons une explication collective indépendante de tout domaine d'application, quelle que soit l'organisation de la société et sans connaître a priori la finalité individuelle des agents. La construction de l'explication ne s'appuie pas sur une mémoire collective difficile à gérer mais sur celle individuelle des agents.
Parce qu'expliquer est surtout une compétence, il est nécessaire d'intégrer dans la société un agent explicatif (AE) qui ne doit pas être un observateur omniprésent au dessus de la société, mais intégré en son sein. Dépositaire d'un savoir expliquer (permanent), et d'un savoir expliqué (évolutif et éphémère) acquis au cours de ses interactions avec les agents de l'application, l'AE se charge de guider les changements d'agents expliqués, de construire et d'agencer les explications individuelles résultantes.

Réalisation pratique

Une telle démarche a été mise en œuvre dans l'environnement de développement de système multi-agent Synergic. Dans cette réalisation, l'agent explicatif ne connaît en début de session que l'utilisateur, puis il se crée dynamiquement un réseau d'accointances. Ainsi, toute application de Synergic hérite d'un agent capable d'expliquer le fonctionnement de la société sans avoir à se préoccuper de son intégration.
Les explications actuellement construites par l'agent explicatif donnent une image véridique et vérifiable de l'utilisation des connaissances mises en jeu en résolution de problèmes ou coordination d'actions. Actuellement, nous orientons nos travaux vers le développement d'un modèle distribué d'»agent utilisateur». Pour cela, nous exploitons l'approche multi-agent où chaque agent possède des croyances sur autrui et peut raisonner sur celles-ci. Il s'agit en l'occurrence de l'opinion que se font les agents des compétences ou des désirs de l'utilisateur. Enfin, un second axe de recherche consiste à doter les agents d'aptitudes à l'introspection afin que la construction de l'explication soit réellement le fruit d'interactions explicites entre les membres d'une société directement impliqués : les agents de l'application, l'agent explicatif et l'»agent utilisateur».

Bibliographie
Piquemal-Baluard C. : L'explication collective d'une société d'agents : conception d'un agent explicatif pour l'environnement multi-agent Synergic
Thèse de l'Université Paul Sabatier, N° d'ordre 1775, soutenue le 29 Juin 1994

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

ISEN
Institut Supérieur d'Electronique du Nord
Département des Signaux et Systèmes

Contact : Dominique LOHEZ

Institut Supérieur d'Electronique du Nord
41 boulevard Vauban
59046 LILLE
Téléphone : 20.30.62.20 - poste 1180
E-mail : infodlo@isen. fr

Chercheurs : D. Lohez, C. Plachez

Mots-clés : Environnements Interactifs d'Apprentissage par Ordinateur (EIAO), Planification ascendante, Structure d'une explication, Dialogues explicatifs, Coopération.

Présentation :

Tout en poursuivant les recherches initiales sur l'explication textuelle en EIAO les activités du groupe s'élargissent à des approches nouvelles de l'explication : dialogues explicatifs, explications non textuelles, coopération.
Elles portent sur l'architecture des systèmes explicatifs, et sur la structure du texte ou dialogue à produire.

Thèmes :

Les explications sont produites par une méthode de planification-réalisation.

L'utilisation d'une planification ascendante, basée sur des schémas, permet une meilleure adaptation de l'explication à un contexte évolutif. Un mécanisme, que nous pensons original, de raisonnement non monotone, permet de réduire la combinatoire du problème.

La réalisation se borne pour l'instant à la juxtaposition et à la particularisation de phrases prédéfinies. Elle permet, par contre, l'utilisation d'éléments méta-textuels tels que changements de police, utilisation des caractères gras et italiques, découpage en paragraphes. Nous envisageons de l'étendre à des éléments non textuels.

Les modélisations des structures d'explications sont menées pour recueillir les connaissances nécessaires à l'organisation des textes et à la conduite des dialogues. Elles portent sur la structure intentionnelle des explications et la mise en forme matérielle de celles-ci. (Cf. les éléments de réalisation).

Projets :

Conception d'un système d'enseignement assisté par ordinateur de méthodes en mathématiques.

Conception d'un système d'aide au raisonnement humain (thèse de C. Plachez) dans le cadre d'une collaboration avec Dassault Electronique.

Bibliographie
D. Lohez, Un essai d'explication synthétique, pertinente et cohérente du raisonnement de CAMELIA, Actes des Journées du Groupe PRC-IA Explications, 1989, pp. 197-229.
D. Lohez, Les explications dans CAMELIA : une architecture mettant en jeu des connaissances explicatives et des connaissances de mise en forme des explications, Actes des Journées EIAO du PRC-IA, 1989.
D. Lohez, Conduire un dialogue sur le diagnostic comme un diagnostic sur le dialogue ?, Actes de l'Atelier de recherche « Modélisations d'explications sur un corpus de dialogue », groupe GENE du PRC-IA, rapport Telecom Paris, n° 94S003, décembre 1994.

IUT de Lens
Université d'Artois

Contact : Engelbert MEPHU NGUIFO

Université d'Artois - IUT de Lens
Rue de l'Université - SP 16
62307 Lens cedex
Tél : 21 42 56 30
Fax : 21 43 37 82
E. mail : mephu@lirmm. fr

Mots-clés : acquisition des connaissances, apprentissage, explication, dialogue homme-machine.

Apprentissage, acquisition des connaissances et explication

Thèmes de recherche
Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une thèse effectuée au Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Micro-électronique de Montpellier (LIRMM) sous la direction de Jean Sallantin.

Il se situe à la confluence de l'apprentissage et de l'acquisition de connaissances. L'objectif est de concevoir un système capable d'apprendre, de prédire et d'interagir avec l'utilisateur pour favoriser une acquisition de connaissances.

Le dialogue s'opère à partir des interrogations de l'utilisateur sur des décisions prises par le système et des explications qui lui en sont fournies. Les explications sont construites à partir des abstractions produites par le système en s'appuyant sur la notion d'objection. L'amélioration de l'interaction entre l'utilisateur et le système est fortement dépendante de la qualité des explications fournies par ce dernier.

En nous appuyant sur les travaux de Russell en logique mathématique et de Lakatos sur les preuves et les réfutations, nous avons proposé une conceptualisation de ce système ainsi qu'une illustration sur un problème de biologie moléculaire.

Réalisation pratique
Une implémentation de ce travail a été faite dans le système d'apprentissage automatique LEGAL.

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

Projet en cours

Notre travail va s'orienter vers l'intégration d'une interaction bi directionnelle entre le système et l'utilisateur. Une étude sur la nature des protocoles permettant une réelle collaboration entre ces deux agents devra permettre cette intégration. Cette étude va s'appuyer sur les travaux théoriques et pratiques effectuées aussi bien en psychologie qu'en linguistique.

Nous participons également au groupe de travail «Collaborative Learning» du projet européen «Learning in Human Sciences». Le but principal de ce groupe est de bien comprendre les mécanismes de la collaboration.

Publications

Mephu Nguifo E., 1993, Concevoir une abstraction à partir de ressemblances,
Thèse de Doctorat, Université de Montpellier, Mai.
Mephu Nguifo E. & Sallantin J., 1993, «Concept Acquisition from Similarity
Based Learning», Proc of the 13th Intl. Conf. on AI, Expert Systems and
Natural Language, Avignon, Mai 24-28.
Mephu Nguifo E. & Sallantin J., 1994, «Bien Abstraire pour Expliquer - Bien
Expliquer pour Abstraire», Actes Journée d'Etude sur l'Explication et la
Coopération Homme-Machine, Paris 28 Juin, CNAM.
Mephu Nguifo E. & Sallantin J., 1993, «Prediction of primate splice junction
gene sequences with a cooperative knowledge acquisition system», Proc. of the 1st Intl ; Conf. on Intelligent Systems for Molecular Biology, Washington DC, July 7-9, AAAI Press, Eds. L. Hunter & al.

LAFORIA
LAboratoire FORmes et Intelligence Artificielle

Equipe MUSTIL

Contact : Patrick Brézillon

Université Pierre et Marie Curie
4 place Jussieu
75252 Paris Cedex 05
Tél. : 44 27 70 08
Fax : 44 27 70 00
E-mail : brezil@laforia. ibp. fr

Isabelle Alvarez, CEMAGREF
E-mail : ia@laforia. ibp. fr
Pierre Rivière, INSEE

L'équipe MUSTIL (Modèles Utilisateur-Système-Tâche et Implantation Logicielle) aborde le problème des explications dans le cadre de résolution (coopérative ou non) de problèmes industriels. Deux thèmes de recherche sont actuellement traités : l'explication coopérative (P. Brézillon) et l'explication géométrique (I. Alvarez et P. Rivière).

L'explication coopérative

Les explications représentent un tiers des dialogues homme-homme en conception [Karsenty et al. 94]. C'est pour cette raison que la génération d'explications est un des thèmes de recherches de l'équipe MUSTIL pour le développement des systèmes d'aide (aussi bien pour le diagnostic que pour la supervision ou la décision).

Nous avons commencé en suivant la voie classique qui veut que les explications soient produites par la machine pour l'utilisateur (par exemple, voir [Brézillon 89 ; Bau et al. 92 ; Brézillon et al. 92]). Comme pour les autres systèmes implantés, ce fut un échec : les utilisateurs ne supportaient pas d'être pris pour des novices. Une première réaction a été de doter le système expert des moyens nécessaires pour que l'utilisateur recherche lui-même son explication [Brézillon 92]. (Une autre réaction est proposée par Isabelle Alvarez ci-après). Là aussi, ce fût un échec : c'était passer d'un extrême à l'autre. Nous abordons maintenant ce problème, de manière plus réaliste, grâce à des collaborations avec des chercheurs travaillant dans des domaines différents de l'IA (nous pensons notamment à l'Ergonomie Cognitive et à la Psychologie).

Pour construire une explication, le système a besoin de coopérer avec l'utilisateur. Si l'utilisateur ne comprend pas une explication fournie par le système, c'est qu'il ne peut pas établir de liens entre une information donnée par le système et ses propres connaissances [Brézillon 94]. Un dialogue (coopératif !) doit donc s'établir entre le système et l'utilisateur afin de déterminer les connaissances qui font défaut à l'utilisateur pour assimiler l'information surprenante (pour l'utilisateur). Une conclusion majeure de notre travail est qu'il faut expliquer pour coopérer et coopérer pour expliquer [Karsenty & Brézillon 94]. Explication et coopération sont donc intimement liées.

L'explication (et la coopération) est également lié à la notion de contexte. Bien qu'il existe différents types de contexte et qu'un contexte soit de dimension infinie, nous limitons notre étude au contexte de la coopération. Ce contexte concerne les connaissances qui sont partagées par l'utilisateur et le système à un instant donné [Brézillon 94b].

Bien sûr, ceci demande que le système soit doté de fonctionnalités nombreuses et variées tant pour gérer les bases de connaissances (acquisition de connaissances, assimilation, etc.) que pour gérer les interactions avec l'utilisateur. Ceci est possible en notant que chaque fonctionnalité n'a pas la même importance d'une application à l'autre. En basant nos recherches sur plusieurs applications, nous comptons développer les fondements de systèmes réellement explicatifs, coopératifs et en contexte.

Notre intérêt pour les explications et les liens avec la coopération et le contexte nous a amené à organiser, co organiser ou être membre de Comité de Programme de workshops internationaux sur ces thèmes à ECAI-92 et IJCAI-93, mais aussi nationaux (2ndes Journées explication, Journée Ex-

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

plication et coopération). Outre notre appartenance au Groupe Explication du PRC-IA, nous prenons également une part active à d'autres groupes de travail (Groupe COOP sur la modélisation de la coopération homme-machine, Groupe ACB sur l'acquisition de connaissances contextuelles en Biologie).

L'explication géométrique

L'explication géométrique consiste à proposer à l'utilisateur d'un système des explications basées sur une représentation non pas logique, mais spatiale, de l'ensemble de ses connaissances. Il ne s'agit pas là seulement d'un problème de représentation graphique. En effet, le point de vue géométrique, même abstrait, permet de mettre l'accent de manière explicite sur certains éléments de connaissances absents du paradigme logique : existence d'une frontière, la forme de celle-ci, la projection du point courant sur cette frontière, etc. Le fait d'utiliser une telle représentation nous donne d'emblée toute une panoplie d'outils : tout ce qui est lié aux espaces vectoriels euclidiens, au calcul différentiel (plan tangent, gradient,...) est a priori disponible.

La mise en œuvre de l'explication géométrique nécessite trois étapes : la définition d'un espace vectoriel à partir d'un certain nombre de variables quantitatives ; la normalisation des dimensions (pour se ramener à des grandeurs sans unités), et leur homogénéisation (pour rendre comparable des grandeurs qui ne le sont pas) ; et enfin la définition d'un produit scalaire. On entre ensuite dans une boucle classique résolution-explication, l'explication géométrique permettant d'apprécier la qualité des solutions proposées à l'utilisateur. L'échange entre le système et l'utilisateur se fait par l'intermédiaire de la métrique, qui peut être modifiée (dimensions de l'espace, normalisation ou produit scalaire).

Le principe de l'explication géométrique a été utilisé :

— pour l'aide à la prévision économique (écriture, en langage LISP, du logiciel FORCES, utilisé depuis près d'un an et demi à l'INSEE, sur le modèle macro-économique AMADEUS) et

— pour l'aide au diagnostic de moteurs (explication morphologique pour un système de diagnostic automatique de pannes de moteurs de tracteurs).

Bibliographie

Alvarez I (1991) Explication comparative dans les systèmes experts, Avignon-91, pp. 173-184.

Alvarez I (1992a) Morphological explanation : A strategy based on the study of the case to explain, Proc. of ECAI-92 Workshop on «Improving the Use of Knowledge-Based Systems with Explanations», pp. 75-81.

Alvarez I (1992b) Explication morphologique. Un mode d'explication fondé sur la géométrie, Thèse d'Université, LAFORIA, novembre 1992.

Bau DY & Brézillon P (1992) Model-based diagnosis of power station control systems : the SEPT experiment», IEEE Expert, pp. 36-44.

Brézillon P (1989) Utilisation de la notion d'interprétation dans le système expert SEPT, Actes du 7e Congrès Reconnaissance de Formes et Intelligence Artificielle, AFCET, Paris, Tome 1, pp.297-305.

Brézillon P (1994) Context needs in cooperative building of explanations, The First European Conference on Cognitive Science in Industry, Luxembourg, September 28-30.

Brézillon P & Cawsey A (1992) Report of the ECAI-92 Workshop on Improving the Use of Knowledge-Based Systems with Explanations», AI Communications, 5 (4) : 209-214.

Brézillon P & Abu-Hakima S (1994a) Report on the IJCAI-93 Workshop on Using Knowledge in its context, AI Magazine, 15 (4), winter 1994 (to appear).

Brézillon P & Abu-Hakima S (1994b) Knowledge acquisition and explanation for diagnosis in context, Research Report 94/11, LAFORIA, University Paris VI, Paris, France.

Karsenty L & Brézillon P (1994) Cooperative problem solving and explanation, International Journal of Expert Systems With Applications (to appear).

Rivière P (1993) Calage automatique de modèles économiques : la méthode des forces, Cahiers Economiques et Monétaires, décembre.

Equipe Méta-Connaissances

Contact : Jean-Marc Nigro
Université Pierre et Marie Curie
4 place Jussieu
75252 Paris Cedex 05
E-mail : nigro@laforia. ibp. fr

Génération automatique de commentaires

Nous nous intéressons aux explications dans le cadre d'un système capable de générer automatiquement un commentaire de parties de Tarot. Notre système comporte deux sous-systèmes d'ordre 1, Bateleur et GénéCom :

— *Bateleur* est le système jouant au tarot. Sa base de connaissances peut évoluer dans certaines conditions et ne concerne que le jeu de la cartes et le décompte des points. La modélisation du comportement d'un joueur se fait à trois niveaux de décisions : le niveau Choix du plan de Jeu (niveau stratégique), le niveau Choix du but à atteindre et le niveau Choix de la carte (niveau tactique).

— *GénéCom* est le système qui commente les parties de tarots. Il analyse et critique les propositions de l'utilisateur, et génère des commentaires sur la façon dont cet utilisateur joue. GénéCom utilise la base de connaissances de Bateleur pour comparer le jeu de l'utilisateur et le jeu de Bateleur (si ce dernier avait joué à la place de l'utilisateur). Le système essaie d'abord de comprendre le comportement et les choix du joueur (en identifiant ses plans, ses buts et ses méthodes). Il génère ensuite trois types de commentaires : 1) un com-

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

mentaire stratégique comme *il vaut mieux affranchir la longue avant de faire couper l'adversaire*, 2) un commentaire tactique comme *tu dois chasser le petit bille en tête et non pas jouer un petit atout*, ou encore 3) un commentaire sur la façon d'atteindre un but comme *pour faire couper l'adversaire, il faut jouer un petit carreau et non pas la Dame.*

Les deux approches (explication et commentaire) ont bien entendu des intentions communes : analyser et critiquer les choix de l'utilisateur. Mais, commentaire et explication ne sont pas équivalents car le contexte est différent : lors d'une demande d'explication, le système explicatif a déjà déduit une solution et l'explication vise à convaincre l'utilisateur du bien fondé de cette solution. En effet, une explication tente de répondre à une question précise posée par l'utilisateur, ce qui implique la nécessité d'un dialogue entre le questionneur et le répondant. Par contre, une demande de commentaires a lieu une fois que le joueur a fini de jouer sa partie, le système doit alors construire un commentaire visant à répondre aux questions potentielles que pourrait se poser l'utilisateur. Il a pour but de découvrir les faiblesses et les forces du joueur, et de faire des remarques sur les choix effectués par l'utilisateur.

Bateleur et GénéCom ont été développés en Le Lisp sur des stations de travail Sun. Comme pour les autres générateurs d'explications, l'objectif est d'aider l'utilisateur dans sa démarche et ses réflexions. Toutefois, l'originalité de GénéCom vient du fait qu'il n'aborde pas le problème sous le même angle que les systèmes explicatifs traditionnels. En effet, alors que les systèmes explicatifs permettent à l'utilisateur de poser des questions sur une solution produite (demande de l'utilisateur : *Pourquoi le système a-t-il joué le Roi de Coeur ?*), GénéCom critique et remet en cause (ou non) automatiquement la façon dont l'utilisateur a joué une partie de Tarot (commentaire du système : *au pli 3, tu as joué la Dame de Trèfle. Ce n'est pas bien joué car elle a de fortes chances de se faire couper*).

Bibliographie
Nigro JM (1993), Bateleur : un système expert modélisant le comportement de joueurs au Tarot, 2ième Congrés Européen de Systémique, Prague.
Nigro JM (1994), GeneCom : un Générateur Automatique de Commentaires, 2ième Rencontre Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle, Marseille.

Équipe MIRIAD

Contacts : Stéphane Desvignes, Manuel Ornato (MIRIAD et ONERA)

Université Pierre et Marie Curie
4 place Jussieu
75252 Paris Cedex 05
E-mail : {desvigne, ornato}@laforia. ibp. fr, ornato@onera. fr

Comportements dans les systèmes multi-agents : de l'explication à l'adéquation

L'équipe MIRIAD (Modélisation des Interactions et Recherches en Intelligence Artificielle Distribuée) fait appel aux explications pour optimiser la coopération dans un système multi-agents. Nous voulons doter les agents d'un SMA de capacités d'anticipation sur le comportement des autres agents, ceci afin d'obtenir une coopération «optimale» entre agents, ce que nous appelons adéquation des comportements. Pour obtenir cette adéquation, chaque agent doit posséder les facultés suivantes :

- «explication» du comportement observé de «l'autre». L'explication est ici compréhension en ce sens qu'elle n'est pas destinée à l'utilisateur du système ou à un tiers quelconque mais à l'agent lui-même ;

- «prédiction» du comportement ultérieur de «l'autre». L'information acquise par le processus d'explication doit pouvoir être exploitée pour prédire l'activité des autres agents ;

- «adéquation». L'agent doit adapter son propre comportement à celui (prédit) des autres agents pour optimiser l'utilisation des ressources du système.

Pour ce faire, nos agents adoptent ce que D.C. Dennett nomme «le point de vue intentionnel» (*Intentional Stance*), c'est-à-dire qu'ils considèrent les autres comme des «systèmes intentionnels» afin de rendre leurs comportements intelligibles et de permettre la prédiction de leurs actions futures.

Ainsi l'explication revient à une interprétation du comportement selon les croyances, les désirs, et un principe de rationalité (en général implicite). Dans cette optique, on peut dégager plusieurs manières de considérer le problème :

1. Explication à partir de bases de règles
L'application du Copilote Electronique est développée à l'ONERA et porte sur la reconnaissance des intentions du pilote d'un avion de chasse [Ornato 94] (l'intention du pilote est considérée comme ce qui explique son comportement). L'attribution et le suivi d'une intention se fait sur la base de la reconnaissance de scénarios (un scénario est un ensemble d'événements partiellement ordonné dans le temps).

2. Explication «réactive»
Un système existe dans l'équipe MIRIAD : CRAASH [Zeghal 93], évitement de collision entre mobiles. Chaque mobile explique (interprète) la position et la vitesse des autres (par un simple calcul numérique) en termes d'un vecteur tendant vers le but du mobile considéré et d'un vecteur tendant à l'évitement de collision, ceci en faisant une hypothèse sur la rationalité de «l'autre» : le comportement de tous les mobiles est homogène.

Projet
Une plate-forme d'expérimentation et d'étude de l'interprétation intentionnelle de mécanismes réactifs, où seront no-

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

tamment explorés les aspects suivants dans une application de type proies-prédateurs : agents hétérogènes (antagonistes), environnement riche (toroïdal, obstacles,...), stratégies collectives, comportements évolutifs, comparaison entre le comportement implanté (réel) d'un agent et le comportement expliqué (interprété) du point de vue des autres.

Bibliographie

Ornato M (1994), Reconnaissance d'intentions sans reconnaissance de plans, Deuxièmes Journées Francophones «Intelligence Artificielle Distribuée» et «Systèmes Multi-Agents», Voiron.

Zeghal K (1993), Un modèle de coordination d'actions appliqué au trafic aérien, Journées Francophones «Intelligence Artificielle Distribuée» et «Systèmes Multi-Agents», Toulouse.

LIAP-5
Laboratoire d'Intelligence Artificielle de Paris 5
Équipe IAP
Intelligence Artificielle et Pharmacologie

Contact : Norbert COT
LIAP-5
UFR Mathématiques et Informatique
Université René Descartes
45, rue des Saints Pères
75270 PARIS CEDEX 06
E_mail : cot@math-info. univ-paris5.fr
Tél : (33 1) 44 55 35 64/(33 1) 44 55 35 37
Fax : (33 1) 44 55 35 36

Équipe :
Norbert COT, E_mail : cot@math-info. univ-paris5.fr
Madani BOUKEBECHE, E_mail : boukebeche@math-info. univ-paris5.fr
Pascal JULLIEN, E_mail : jullien@math-info. univ-paris5.fr
Jean-Paul GIROUD, Département de Pharmacologie, Hôpital Cochin, Paris 5

Explications pour la prescription de médicaments

L'équipe Intelligence Artificielle & Pharmacologie développe un important projet du même nom destiné à rationaliser, automatiser, et valider le processus de prescription de médicaments, notamment dans le domaine de l'automédication, par la mise en œuvre de diverses formes d'assistance intelligente de l'usager. Appliqué à la pharmacologie, domaine très peu exploré par l'IA, ce projet a pour but, à partir d'un dialogue de type questions-réponses, d'acquérir des informations sur les symptômes d'un patient, puis d'exploiter les connaissances du domaine en se servant des techniques de l'IA et des bases de données pour obtenir un diagnostic et élaborer une ordonnance sur le traitement médical le plus adapté à une pathologie. Ce système doit être susceptible de répondre aux attentes de plusieurs catégories d'utilisateurs, selon leur niveau de connaissance sur le domaine et ce qu'ils attendent du diagnostic. Les trois instances d'utilisations possibles sont :

- le grand public : pour la prescription de médicaments sans ordonnance (*automédication assistée par ordinateur*) par le biais d'un Minitel (*téléautomédication*).
- les étudiants en médecine ou en pharmacie : pour l'aide à la formation (*EIAO*).
- les pharmaciens : pour l'assistance aux tâches de délivrance de médicaments.
- les médecins généralistes : pour l'aide à la décision pour les tâches de prescription de médicaments.

Un champ d'étude aussi sensible que la santé et une variété aussi importante de ses utilisateurs potentiels, donnent un rôle prépondérant aux explications dans ce système. Il faut pouvoir justifier le diagnostic auprès des utilisateurs professionnels, en utilisant de manière explicite leur jargon et le formalisme de leur raisonnement. De plus, l'information à délivrer doit être différente pour chaque profil d'utilisateurs et selon leur besoin (requêtes dans une base de données pour spécifier un médicament ou diagnostic complet). Pour y parvenir, différentes sortes d'explications sont proposées. A tout moment des étapes du processus questions-réponses, l'utilisateur peut demander des explications de type «pourquoi cette question ?» ou «que signifie le terme x ?». Ces deux types d'explications, qualifiées d'**explications locales**, sont adaptées à l'utilisateur et construites à partir des attributs des modèles conceptuels des objets manipulés (classes). Une fois que le diagnostic est établi et le résultat est rendu en fin de session, le système explicatif sera prêt à fournir des explications dites **globales**, sur l'ensemble du processus, afin de justifier les résultats obtenus ou de former l'utilisateur à une méthodologie analogue. Ces explications qui sont liées au raisonnement du système expert, sont construites au bon niveau d'abstraction (ie. fournir l'explication idoine au niveau de connaissance de l'utilisateur) et être basées sur une base de faits pertinents, construite au cours de l'expertise et qui permettra d'accéder à différentes profondeurs du raisonnement. Ces explications globales peuvent être **positives** (en réponse à des questions du type «pourquoi le médicament x ?») ou **négatives** (s'il s'agit des questions du type «pourquoi-pas le médicament y ?» pour demander pourquoi le médicament y n'a pas été proposé ?). Pour le grand public, auquel nous prêtons une connaissance du domaine presque nulle, le système doit non seulement répondre aux questions méthodologiques sur le raisonnement, mais insérer des **explications spontanées** (*«Initiative Explanations»*). Ces explications sont liées aux aspects des informations relatives à la gravité de certains symptômes, aux contre-indications de certains médicaments, à des posologies très restrictives, ou aux conseils qu'un praticien ou un pharmacien est censé indiquer à son client sur le traitement d'une maladie diagnostiquée ou sur l'utilisation d'un médicament.

Pour répondre à ces objectifs, le système explicatif communique avec un système expert construit autour d'une architecture objet. Ce dernier, dans un premier temps concerne d'abord le phénomène de l'automédication dont l'importance socio-économique est considérable. Dans un deuxième

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

temps, ce système va s'élargir à l'ensemble de ses utilisateurs potentiels.

Bibliographie
- M. BOUKEBECHE, N. COT, J.P. GIROUD, «Applying AI to Pharmacology. An Object Expert System for Database Requests» in proceedings NNESMED'94, Plymouth UK, pp 469-476, 1994
- N. KABACHI, M. BOUKEBECHE, «Module explicatif pour un système expert appliqué à la pharmacologie», rapport de stage DEA IARFA-LIAP-5, 1993
- J. P. GIROUD, G. C. HAGEGE, «Les meilleurs médicaments pour se soigner seul», Editions du Rocher, Paris, 1992
- J. P. GIROUD, G. C. HAGEGE, «Le guide des médicaments vendus sans ordonnance», Editions du Rocher, Paris, 1991

LIF
Université Paris 6

Contact : Michelle JOAB
LIF, Université Paris 6, case courrier 166
4 place Jussieu, 75252 Paris cedex 05
{auzende, joab}@ccr. jussieu. fr

Michelle Joab, Odette Auzende

Explications dans le système DIAPASON
Le système DIAPASON est un système d'aide à la formation des chargés de conduite des réseaux électriques de distribution moyenne tension. Ce projet est l'objet d'un contrat de trois ans entre la DER d'EDF et le LIF de Paris 6. Le stagiaire en formation est placé dans une situation correspondant à une étude d'un cas réel sur un réseau simulé. Il doit établir un diagnostic du défaut et réalimenter les parties saines du réseau. Nous cherchons à construire des explications sur le fonctionnement du réseau étayées par les signaux émis, sur le bilan de l'ouvrage, sur le diagnostic du défaut et sur les décisions de réalimentation du stagiaire.

Modélisation de dialogues explicatifs
Michelle Joab appartient au groupe GENE (Génération d'Explications Négociées) du PRC IA. Sa recherche dans le cadre de GENE vise à étudier les liens entre la structuration des dialogues et les phases explicatives du dialogue. Le modèle structurel de dialogue utilisé est dérivé du modèle de l'école de pragmatique linguistique de Genève (Roulet, Moeschler).

Bibliographie
O. Auzende, Les explications dans les systèmes à base de connaissances, rapport n° 1, contrat EDF-LIF, janvier 93.
Baker, M., Dessalles, J-L., Joab, M., Raccah, P-Y., Safar, B. & Schlienger, D. (1994). Analyse d'explications négociées pour la spécification d'un système d'aide à un système à base de connaissances. ERGO-IA'94, Biarritz, octobre 1994.
Baker, M., Dessalles, J-L., Joab, M., Raccah, P-Y., Safar, B. & Schlienger, D, La génération d'explications négociées dans un système à base de connaissances. Journées nationales du PRC IA, Nancy février 1995.

LIUM

Contact : Elisabeth DELOZANNE
LIUM, BP 535,
72017 Le Mans Cedex
Tel : 43 83 33 76
e-mail : delozanne@lium.univ-lemans.fr

Dans le cadre des travaux du LIUM en EIAO (Environnements Interactifs d'Apprentissage avec Ordinateur), la réflexion menée avec des enseignants et des didacticiens nous a conduit à concevoir les explications en fonction d'objectifs d'enseignement déterminés et dans le cadre de scénarios d'interaction précis. L'explication n'est plus conçue comme une réponse ponctuelle à la question «Comment?» ou «Pourquoi?» ou «Pourquoi pas?», mais comme un processus d'interaction entre l'élève et le logiciel. C'est l'ensemble des interactions entre le système et l'apprenant, structuré par les situations d'interactions, qui constitue un processus explicatif, au cours duquel chaque explication peut devenir pertinente.

Plusieurs réalisations ont développé cette démarche :

- **ELISE** : ce système, réalisé par E. Delozanne, permet à des étudiants de l'enseignement scientifique d'acquérir des connaissances de méthodes sur le calcul des primitives (calcul intégral). Il est le résultat d'une méthodologie de développement qui associe des enseignants praticiens du domaine et des didacticiens dès l'étape de conception du logiciel. Il propose trois situations d'interaction : résolution en «mode plan», résolution en «mode pas-à-pas», et une vue générale sur les solutions retenues. Ces trois situations, reproduites lors de la résolution de plusieurs exercices, font entrer les étudiants dans un processus explicatif, processus dans lequel ils ont un rôle actif.

- **STUDIA** : ce système, réalisé par R. Chevallier, est utilisé par des étudiants pour débuter l'apprentissage d'une méthode de calculs statistiques (les tests paramétriques). La structuration des situations d'interaction se fait par la mise en œuvre d'un modèle de dialogue homme/machine. Les enjeux de chaque situation permettent de préciser le rôle que doit jouer chaque type d'explication donné par le système : explications fournies suite à une erreur commise par l'apprenant, suite à un échec important de l'étudiant, à la fin de la résolution d'un exercice sous forme de résumés explicatifs, explications en réponse à une sollicitation précise de l'apprenant sous forme d'aide ponctuelle ou sous forme de documents plus complets.

- **COMPANION** : ce système multi-média, réalisé par Y.

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

Hilem, est conçu pour des ingénieurs et des techniciens devant effectuer des simulations numériques lors de l'élaboration de produits industriels nouveaux. Le système est utilisé on line, et permet de développer un apprentissage continu sur les lieux de travail. Un module de type système expert assiste les utilisateurs et leur fournit les explications (sous forme de démonstrations, sous forme d'aides plus détaillées, avec animation ...). Les explications sont ainsi intégrées au processus même de conception des produits.

Bibliographie

CHEVALLIER R. : *STUDIA : mise en œuvre d'un modèle dynamique de dialogue dans un Tuteur Intelligent*, Thèse de l'Université du Maine, Le Mans, 1992.

CHEVALLIER R. : *Interactions et explications pour la conduite de dialogues coopératifs : l'exemple de STUDIA*, Deuxièmes Journées Explication du PRC-GDR IA, Sophia-Antipolis, 17-19 Juin 1992.

CHEVALLIER R. : *Gestion de dialogues en EIAO : le système tutoriel STUDIA*, Sciences et Techniques Educatives, Vol 1, n°3, 1994.

DELOZANNE E., CARRIERE E. : *Des connaissances pour produire des explications dans un Tuteur Intelligent*, RIA, Vol 4, n°2, 1990.

DELOZANNE E. : *Explications en EIAO : Etude à partir d'ELISE, un logiciel pour s'entraîner à une méthode de calcul de primitives*, thèse de l'Université du Maine, Le Mans, 1992.

DELOZANNE E., CARRIERE E. : *Définir un processus explicatif, une étude de cas: la conception d'ELISE*, Deuxièmes Journées Explication du PRC-GDR IA, Sophia-Antipolis, 17-19 Juin 1992.

HILEM Y., FUTTERSACK M. : *COMPANION : An Interactive Learning Environment Based on the Cognitive Apprenticeship Paradigm for Design Engineers using Numerical Simulations*, ED-MEDIA'94, Vancouver, 25-29 Juin 1994.

LRI
Université Paris Sud

Équipe IASI
Intelligence Artificielle et Systèmes d'Inférence

Contacts : Brigitte Safar, Daniel Schlienger, Karine Alexis
LRI, Bat 490, Université Paris-Sud, Orsay 91405 Cedex
Tel : (1) 69 41 64 94
e-mail : {safar, ds, alexis}@lri. fr

Production d'Explications dans les SBC

Les travaux développés en Explication, au sein de l'équipe IASI du LRI, considèrent qu'expliquer le comportement et les connaissances d'un Sbc (appelé Sbc-Domaine), est une tâche à part entière qui nécessite ses propres connaissances, les connaissances d'explication. Ces dernières permettent de construire et de choisir l'explication la mieux adaptée. Elles sont, soit dépendantes du Sbc-domaine à expliquer, soit beaucoup plus générales, et sont mises en œuvre par un raisonnement spécifique : le raisonnement d'explication. Un modèle de ce raisonnement a été proposé au cours du travail de thèse de B. Lemaire dans l'architecture Esméralda, architecture intégralement dédiée à cette tâche et qui constitue un shell de SBC d'explication (Sbc-Explication).

Thèmes de recherches actuels

• Contraintes imposées par l'objectif d'explicabilité sur la représentation des connaissances

Ce travail consiste à étudier les interactions entre les deux Sbc auxquels nous sommes confrontés : Sbc-Domaine et Sbc-Explication. Nous nous intéressons plus particulièrement à la représentation, au sein du Sbc-Domaine, des connaissances et du raisonnement de ce domaine afin de les rendre complètement explicites pour le Sbc-Explication. Cette direction de recherche s'inscrit à la fois dans la problématique développée dans le groupe Eva du Prc-IA, où nous essayons d'identifier un noyau de connaissances du domaine réutilisable par différentes tâches de raisonnement (dont l'explication), et dans le travail de thèse de Karine Alexis dans le domaine des Enchères de Bridge.

• Modèle d'interaction entre les Sbc et leurs interlocuteurs :

L'objectif de ce thème est de situer le rôle de l'explication dans le cadre d'un dialogue coopératif, et de fournir un modèle plus complet et plus cohérent du dialogue explicatif par la prise en considération de différents points de vue d'analyse et de modélisation. (cf. plus haut, l'encadré sur le Groupe Géne du Prc-IA)

• Acquisition de connaissance d'explication

Ce thème a pour objectif l'enrichissement de l'architecture Esméralda, et donc l'identification de mécanismes généraux d'explication exploitables par celle-ci, à partir d'applications particulières. Ce thème nous conduit à mettre sur pied des expérimentations (recueil de dialogues explicatifs) autour de Sbc-domaine existants comme Aplusix (Sbc de factorisation d'équations, développé au LRI-Orsay) ou Satin (Sbc de diagnostic médical, développé à l'UTC-Compiègne).

Références

[Alexis & Safar 94] K. Alexis & B. Safar : "*Explicitation et structuration de connaissances de Bridge suivant la méthodologie Krest, à des fins d'explication.*" Rapport Interne LRI, Orsay 94.

[Lemaire & Safar 91] B. Lemaire & B. Safar : "Esméralda : une architecture pour construire une explication par coopération de connaissances", in *Actes de la 11ème conférence "Les systèmes Experts et leurs applications"*, Avignon, Mai 91, pp. 81-94.

[Lemaire 92] B. Lemaire : "*Construction et transmission d'explications dans les systèmes à base de connaissances*". Thèse de doctorat de l'Université Paris-Sud, Novembre 92.

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

[Safar et al 92] B. Safar, P. Berthault & J. Sylvestre : "Place des explications dans la conception d'une interface intelligente entre une Base de Données et un usager", in *Actes de la 12ème conférence "Les systèmes Experts et leurs applications"*, Avignon, Mai 92.
[Safar & Schlienger 94] B. Safar & D. Schlienger : "Identification et mise en œuvre de stratégies d'explication dans un recueil de dialogues conflictuels ", in *Actes de l'Atelier organisé par le groupe Géne du PRC-IA «Modélisation d'explication sur un corpus de dialogues»*, Paris, Décembre 94, Rapport de Recherche ENST.

Équipe Inférence et Apprentissage

Bât 490
Université Paris-Sud
91405 Orsay
Tel : 69 41 66 26 Fax 69 41
E-mail : cn@lri. fr

Participants
Dolores Cañamero (lola@lri. fr)
Yves Kodratoff (yk@lri. fr)
Claire Nédellec (cn@lri. fr)
Luc Poittevin (luc@lri. fr)
Céline Rouveirol (celine@lri. fr)

Thèmes de recherche

L'équipe Inférence et Apprentissage a pour objectif principal l'étude, le développement et l'application de méthodes d'apprentissage automatique empiriques. Les applications de l'apprentissage développées par l'équipe I & A dans le cadre du projet Esprit II, *Machine Learning Toolbox*, ont mis en évidence la nécessité pour un système d'apprentissage, aussi automatique soit-il, d'être compréhensible, c'est-à-dire que ses mécanismes d'apprentissage et son mode d'interprétation de ses connaissances soient explicites. D'un point de vue applicatif, la modélisation par l'utilisateur des connaissances nécessaires à l'apprentissage automatique, la validation par l'utilisateur des résultats de l'apprentissage, et leur révision éventuelle sont grandement facilitées si le système est à même d'expliquer la façon dont il interprète et utilise les exemples des concepts à apprendre, les connaissances du domaine d'application et les connaissances de contrôle de l'apprentissage [NEC 92], [NEK 94]. D'un point de vue théorique, rendre l'apprentissage compréhensible nécessite que soient caractérisées de façon déclarative (au *knowledge level*) les connaissances nécessaires à l'apprentissage, les objectifs de l'apprentissage et les méthodes elles-mêmes.

Ces deux points de vue ont conduit à développer au sein de l'équipe I & A les deux thèmes de recherche que sont la compréhensibilité de l'apprentissage pour l'utilisateur et la modélisation de l'apprentissage.

L'importance de la représentation d'un modèle de l'utilisateur et du contexte d'apprentissage pour produire des explications qui rendent l'apprentissage compréhensible a été mis en évidence grâce à l'application du système APT à l'acquisition des connaissances dans le domaine bancaire [NED 94]. APT est un système d'apprentissage coopératif dit apprenti, dédié à l'acquisition de connaissances de résolution de problèmes en présence de connaissances du domaine [NED 93]. Ces recherches se poursuivent actuellement dans le cadre du développement d'un serveur minitel pour la SNCF.

D'autre part, l'importance de la modélisation conceptuelle pour la compréhension et l'explication de l'apprentissage et de la résolution de problème sont à l'origine de travaux à la fois sur les méthodes d'apprentissage dites *generate-and-test* et sur la reconnaissance de plans. Dans notre modèle d'apprentissage, les méthodes de type *generate-and-test* sont décrites en termes de méthodes de résolution de problème et plus précisément, de recherche dans un espace d'hypothèses, au moyen d'opérateurs élémentaires d'apprentissage et de connaissances de contrôle (ou biais) qui agissent sur ces opérateurs [ROA 94]. Ce modèle a permis de spécifier, dans un formalisme logique, le système générique d'apprentissage HAIKU qui devra permettre l'étude des caractéristiques des méthodes d'apprentissage simulées [NER 94].

Par ailleurs en ce qui concerne la reconnaissance de plan, la compréhension d'un comportement a pour objectif la construction d'une interprétation permettant de comprendre et d'expliquer les actions observées en termes des buts et des plans plausibles de l'agent. Ce problème est en quelque sorte inverse de celui de la planification. La modélisation de la reconnaissance de plans comme une tâche de résolution de problèmes [CAÑ94] rend explicite le raisonnement sous-jacent à cette tâche ainsi que les connaissances qu'il faut utiliser et acquérir. Un tel modèle montre aussi quelles connaissances de planification (et comment) peuvent être utilisées pour la reconnaissance. Finalement, il permet au système de reconnaissance de mieux expliquer son raisonnement de résolution de problèmes à l'utilisateur.

La diversité des travaux de l'équipe Inférence et Apprentissage sur les explications et plus généralement les interactions avec un utilisateur reflète la variété des applications des recherches en explication.

Bibliographie

[CAÑ94] Cañamero D., Modeling Plan Recognition for Decision Support. In L. Steels, G. Schreiber, W. Van de Velde (eds), *A Future for Knowledge Acquisition8th European Workshop on Knowledge Acquisition*, Heidelberg, Springer-Verlag, 1994, LNAI 867, p. 158177.
[NED 93] Nédellec C., «Expliquer pour valider les systèmes d'apprentissage automatique» in *Actes des Journées Acquisition des Connaissances du PRC-GDR-IA (JAC-93)*, St Raphaël, Mars 1993.
[NED 94] Nédellec C., *APT, apprentissage interactif de règles de résolution de problème en présence de théorie du domaine*, thèse de lUniversité Paris-Sud, Mars 1994.
[NEC 92] Nédellec C. et Causse K., «Knowledge Refinement with KA and ML Methods», *Current Developments in Knowledge Acquisition : EKAW-92*, p. 171-190, Wetter T. et al. (Eds.), Springer-Verlag, Mai 1992.

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

[NER 94] Nédellec C. et Rouveirol C. *Specification of the HAIKU system*, Rapport de Recherche n° 928 de lUniversité Paris-Sud, 1994.
[ROA 94] Rouveirol C. et Albert P., Knowledge Level Model of a Configurable Learning System *A Future for Knowledge Acquisition8th European Workshop on Knowledge Acquisition*, Heidelberg, p. 374-393, Steels L., Schreiber G. et Van de Velde W. (Eds.), Springer Verlag (Pub.) LNAI 867, Septembre 1994.

Laboratoire de Sciences de l'Éducation Équipe DEACT

Contact : Benoît Lemaire

Laboratoire de Sciences de l'Education
Équipe DEACT
Université Pierre Mendès France
BP 47
38040 GRENOBLE Cedex 9
E-mail : lemaire@shm.grenet.fr

L'arrivée de l'auteur dans l'équipe de Grenoble étant très récente, les orientations présentées ci-dessous reflètent essentiellement les travaux antérieurs de l'auteur.

Ces travaux récents sont organisés autour de l'idée selon laquelle l'explication est avant tout la mise en place d'une relation explicative manquante chez l'utilisateur et ne peut être réduite aux textes ou aux graphiques sur lesquels se focalisent bien souvent les recherches et qui ne sont que des moyens, non des fins en soi. Ainsi, plutôt que de se concentrer sur la reproduction d'explications humaines dont rien ne prouve qu'elles sont adaptées au contexte de l'interaction homme-machine, notre objectif est d'utiliser au maximum les capacités de l'ordinateur pour définir de nouveaux modes d'explication. Ces capacités propres à l'ordinateur, bien souvent sans équivalent dans les explications humaines, sont par exemple :
• la visualisation d'informations ;
• la possibilité pour l'utilisateur de se créer son explication par manipulation directe d'informations ;
• l'indexation de l'historique du dialogue avec l'utilisateur, afin de retrouver des explications antérieures pertinentes.
En s'affranchissant de la performance humaine, on offre à l'utilisateur de nouvelles possibilités d'explication, et notamment :
• l'explication obtenue par mise en relation visuelle des différents échanges d'un dialogue homme-machine [Lemaire et Moore 94] ;
• l'explication obtenue par exploration d'informations graphiques et textuelles [Lemaire et al. 94].

Ces travaux sont basés sur une solide analyse de dialogues humains menée avec le concours de psychologues, l'objectif étant de reproduire la fonction des explications humaines, plutôt que les explications elles-mêmes.

Bibliographie
[Lemaire et Moore 94] Lemaire B., Moore J., «An improved interface for tutorial dialogues : browsing a visual dialogue history», in *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'94)*, Boston, April 1994.
[Lemaire et al. 94] Lemaire B., MacDermid C., Waern A., «Adaptative help by navigation and explanation», *Technical Report from the Swedish Institute of Computer Science*, No 94-05, 1994.

Centre for Electrical Power Engineering (CEPE)

Contact : Eric Georgin
(responsable : Jim McDonald)

Centre for Electrical Power Engineering
University of Strathclyde
204 George St.
Glasgow G1 1XW ; Ecosse
Tel : 041-552-4400 Extension 2665
Fax : 041-552-2487
Email : e. georgin@vaxa. strath. ac. uk

Présentation générale :
Le *Centre for Electrical Power Engineering* investit ses recherches depuis une dizaine d'années autour de l'IA : systèmes de traitement d'alarmes, de diagnostic, de restauration de réseaux électriques pour améliorer la transmission et la distribution de l'électricité, systèmes de diagnostic de turbo-générateurs, etc. Ces systèmes sont maintenant utilisés par plusieurs générateurs et/ou distributeurs d'électricité en Grande-Bretagne.

Recherche en Explications :
Le principal objectif de ces recherches est d'identifier les connaissances d'un domaine complexe (e.g. celui des groupes turbo-générateurs), et savoir les représenter, pour qu'elles deviennent utiles tant pour raisonner que pour expliquer. Précédemment, ces connaissances n'étaient que principalement heuristiques.

La justification des connaissances se fait généralement par concoction. Dans notre cas, études de cas et modèles fonctionnels du domaine tentent de présenter à l'utilisateur de façon plausible et à différents niveaux d'abstraction une solution semblable à celle que produirait une système à base d'heuristiques, parfois incompréhensible de l'utilisateur. Cela permet à la fois de mieux persuader l'utilisateur et de comprendre les phénomènes physiques responsables des fautes. Des explications alternatives sont alors rendues possibles, et sont présentées à différents niveaux de compréhension.

L'objectif à long terme est de construire un système expert de diagnostic qui pourra utiliser, expliquer diverses connaissances et le fera à différents niveaux de compréhension.

DOSSIER : EXPLICATION ET SYSTÈMES À BASE DE CONNAISSANCES

Ces recherches sont menées en collaboration avec EDF, et ont comme support DIVA, un système expert de diagnostic de fautes sur les groupes turboalternateurs.

Bibliographie
E Georgin, J McDonald, J-P Jacquot and B Ricard, *"The Use of Cases in Diagnostic Explanations»*, IEE Colloquium on «Case-Based Reasoning : Prospects for Applications», London, U.K., 3 March 1994
E Georgin, J McDonald, J-P Jacquot and B Ricard, *"The Importance of Cases and Domain Models in Explanation»*, Int. Conf. on Intelligent System Application to Power (ISAP'94), Montpellier, France, 5-9 Sept. 1994

Les travaux en explication à l'Université de Pittsburgh (Etats-Unis)

par Benoît Lemaire

Les deux grands axes de recherche mis en place dans l'équipe de Johanna Moore sont, d'une part, la prise en compte de l'historique du dialogue dans la génération d'explications et, d'autre part, la formalisation de la planification d'explications.

Prise en compte de l'historique du dialogue

L'analyse de dialogues tutoriels humains montre l'importance des références aux explications antérieures. Le tuteur explicite bien souvent les relations entre ce qui est expliqué et ce qui a été transmis auparavant, afin d'aider l'apprenant à structurer ses connaissances et à les généraliser. Ce dernier fait également référence aux explications antérieures dans ses questions. L'objectif des travaux développés actuellement est de modéliser et d'implémenter dans le cadre du tuteur intelligent Sherlock, ces capacités de référence au dialogue passé.

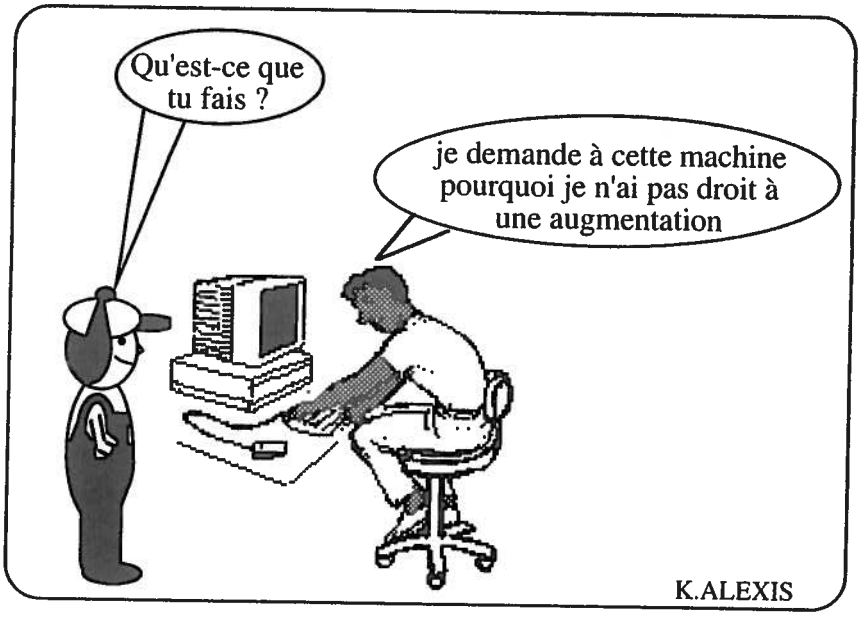
Après une étude détaillée du phénomène dans des dialogues humains, permettant de préciser ses conditions d'utilisation, une première approche a consisté à reproduire la performance humaine : un algorithme de raisonnement à partir de cas permet de retrouver les explications antérieures pertinentes et de nouveaux opérateurs de planification produisent un texte qui y fait référence [1]. Une seconde approche [2] s'est voulue moins anthropomorphique et davantage basée sur les capacités de visualisation de la machine : en représentant à l'écran l'historique du dialogue, il devient possible pour la machine d'y faire référence très simplement (en montrant plutôt qu'en en parlant), mais aussi pour l'apprenant d'explorer, de manipuler cet historique du dialogue grâce à des outils appropriés, afin de se construire les abstractions nécessaires à l'apprentissage.

Formalisation de la planification d'explications

L'objectif de ce travail est de formaliser la tâche particulière de planification du discours. Le planificateur DPOCL [3] qui résulte de cette réflexion théorique, raisonne explicitement sur les relations entre les actes communicatifs d'un plan et notamment :
* si une étape peut satisfaire les préconditions d'une autre étape ;
* comment les étapes d'un sous-plan se combinent pour réaliser les effets de l'étape parente.

Il est alors possible de distinguer entre les effets attendus d'une explication et ceux qui ne sont que des effets de bord, ce qui permet de corriger de manière appropriée le plan de l'explication si l'utilisateur ne l'accepte pas.
Ce planificateur possède une sémantique précise et claire, ce qui devrait permettre de disposer d'un cadre pour la comparaison des nombreux planificateurs d'explication existants.

Bibliographie
[1] Rosenblum J., Moore J., «Participating in instructional dialogues : finding and exploiting relevant prior explanations», in Proceedings of the Conference on AI in Education, Edinburgh, August 1993.
[2] Lemaire B., Moore J., «An improved interface for tutorial dialogues : browsing a visual dialogue history», in Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'94), Boston, April 1994.
[3] Young M., Moore J. «DPOCL : A Principled Approach to Discourse Planning», in Proceedings of the 7th International Workshop on Natural Language Generation, Kennebunkport, 1994.



LE SYSTÈME D'ORDONNANCEMENT CORPLAN

Visite guidée d'une application industrielle : le système d'ordonnancement Corplan mis en place par ITMI-APTOR pour la société CORNING

Jeudi 7 juillet, rendez-vous au siège de Cap-Sesa Industrie à Boulogne avec François Cachard, responsable de l'activité Systèmes Intégrés de Production chez ITMI. Cette entreprise, filiale de Cap-Sesa Industrie, au nom évocateur : Industrie et Technologie de la Machine Intelligente est personne morale adhérente à l'AFIA.
13heures 30 précises, F. Cachard arrive et nous voilà aussitôt partis vers une destination bucolique : Bagneaux-sur-Loing dans le département de la Seine et Marne. Vous imaginez que ce n'est pas pour faire une promenade en barque sur le Loing que j'avais pris rendez-vous et vous devez imaginer aussi que je n'écris pas cet article pour vous faire partager les joies de mes excursions à la campagne.

Il s'agit en fait d'aller voir de près une application industrielle comportant des techniques IA qu'ITMI a mise en place il y a 2 ans, et de faire un bilan de son utilisation en rencontrant les différentes personnes concernées : utilisateurs, directeur informatique et bien sûr la société de service ayant vendu le produit. Nous sommes accueillis par le responsable informatique du site, Mr Lebret, qui m'explique le contexte.

Le contexte

Le site de Bagneaux-sur-Loing est une usine dépendant de la division optique de CORNING FRANCE, dépendante de CORNING Etats-Unis. Cette division est spécialisée dans la fabrication du verre optique. Le processus de production du verre optique se compose d'une phase de fusion suivie d'une phase de formage. Ainsi le verre est fondu dans un four et en sort par l'intermédiaire de tubes (de 1 à 3 par four). Les coulées de verre entrent alors dans des presses qui le forment d'une façon précise, conformément aux besoins en articles (verres de lunette particulier) exprimés par le service commercial. Les articles ainsi obtenus passent dans des arches qui les refroidissent doucement. En final, les articles sont prêts à être enveloppés et expédiés. On peut estimer à environ 1 200 000 les articles fabriqués en deux semaines.

Le problème

Les types d'articles sont au nombre de 11 000 sans compter des demandes spécifiques, nouvelles qui peuvent arriver. Ils peuvent être faits dans différentes sortes de verre, environ une trentaine. Ils possèdent chacun un certain poids, une certaine épaisseur, une certaine courbure et nécessitent un outillage de presse particulier qui doit être ainsi placé, à la demande, à la sortie du four. Tout changement de modèle implique un changement dans l'outillage.
Le problème consiste donc à optimiser la production des 11 fours en réduisant le temps perdu par les différents changements d'outillage et les pertes de verre en sortie de four, le débit du four étant constant alors que les débits passant dans les tubes sont dépendants de l'article à fabriquer.

La demande et les contraintes

Dans ce cadre, la demande concerne la mise en place d'un système d'ordonnancement qui organise la fabrication, sur les différentes presses, des articles liés aux com-

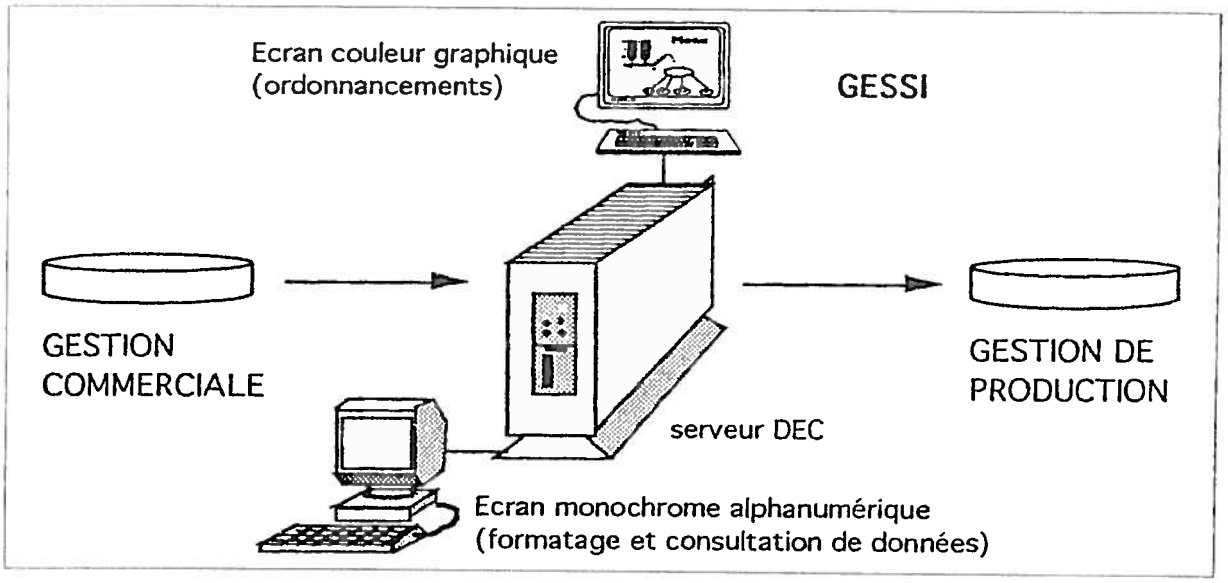
LE SYSTÈME D'ORDONNANCEMENT CORPLAN

mandes commerciales.
Cet ordonnancement s'effectue sur un horizon glissant de six semaines, appelé campagne. Une campagne concerne un verre particulier dans un four particulier. Au cours de la production, le système doit permettre à l'opérateur de suivre la production des articles et d'intervenir occasionnellement sur cet ordonnancement, via un réordonnancement immédiat.
L' ordonnancement doit tenir compte des contraintes suivantes :

- le débit en sortie de chaque four est limité,
- chaque tube accepte un débit minimal et un débit maximal,
- les changements de débits sur les tubes sont limités,
- chaque article à fabriquer comporte ses propres caractéristiques (poids, épaisseur, courbure) et ses propres règles de fabrication (presse),
- l'opérateur doit toujours être en mesure d'opérer des modifications de dernière minute sur l'ordonnancement dans les cas de commandes imprévues, de ruptures d'approvisionnement, de pannes machines...

Le système développé par ITMI

C'est en profitant d'un changement dans l'organisation informatique de l'entreprise, notamment dans la décentralisation de ses entités, que l'idée de mettre en place un nouveau système d'ordonnancement s'est fait jour. Le passage de l'ancien système IBM au système VAX étant décidé, il a paru utile d'en profiter pour modifier totalement le système d'ordonnancement précédent jugé trop rigide et amenant à des solutions fausses... en le remplaçant par un système évolutif, capable d'être manipulé par des non-informaticiens et offrant des possibilités de simulation immédiates.
La société ITMI a ainsi été chargée de développer une solution ; celle-ci s'articule autour du principe suivant : tout type d'ordonnancement peut être reproduit au travers de règles définies par l'utilisateur. Il s'agit donc de créer un système expert qui puisse restituer le raisonnement d'un expert en ordonnancement. Le système doit rester contrôlable car en cas d'aléas, l'opérateur doit pouvoir intervenir interactivement sur l'ordonnancement.
Le système Corplan, installé sur une station serveur DEC réceptionne les informations (sous forme de fichiers) provenant de la gestion commerciale : portefeuille de commandes indiquant les quantités à produire des articles concernant le même verre. Un opérateur consulte et organise ces données pour tenir compte, par exemple, de commandes urgentes. Cet applicatif sert également à assurer le suivi de la production : les quantités réalisées chaque jour sont mises à jour, ce qui permet d'effectuer un réordonnancement à partir des données réelles. L'opérateur indique aussi sur quel four devra se réaliser la campagne. Puis, il supervise le système qui génère automatiquement les ordres de fabrication. Le système expert per-



LE SYSTÈME D'ORDONNANCEMENT CORPLAN

met d'obtenir différentes simulations d'ordonnancement d'une même campagne. Ces simulations peuvent être comparées et visualisées sur écran graphique ; l'opérateur peut alors intervenir en choisissant la simulation amenant au meilleur ordonnancement. Cette première phase permet d'obtenir l'ordre dans lequel les articles vont être produits.

La deuxième phase a pour objectif l'optimisation de la production par adéquation du débit des tubes avec le débit du four de manière à minimiser les pertes de verre en sortie de tube.
Une fois l'ordonnancement des articles de toute la campagne (articles concernant un verre particulier dans un four particulier) fourni, celui-ci est coupé en tronçons d'une journée. Ces programmes techniques sont ensuite envoyés au service de gestion, au service de production qui prépare l'outillage à la sortie des fours et au service d'application process qui est chargé

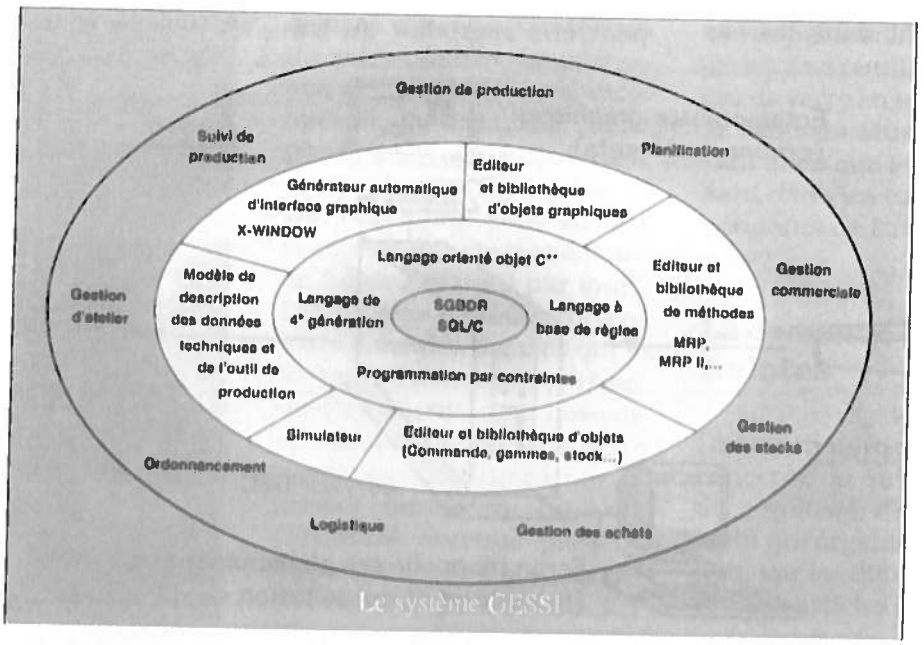
Interview

-Pouvez-vous vous présenter et rappeler rapidement l'historique du système d'ordonnancement ?

Je suis responsable de la logistique, c'est à dire que je supervise le cycle d'activité de l'usine, de l'arrivée des commandes jusqu'à la livraison des produits en passant par la production.
Au départ, nous cherchions un outil d'ordonnancement qui réponde bien sûr à nos besoins directs mais qui soit surtout évolutif et à la portée des utilisateurs non-informaticiens. Cette notion d'évolutivité nous semble essentielle pour faire face non seulement aux progrès techniques toujours susceptibles de faire évoluer la production mais aussi à l'évolution des produits eux-mêmes afin de satisfaire les besoins nouveaux formulés par la clientèle. La clé du problème réside ainsi dans la capacité à pouvoir changer des choses dans le système sans avoir à le connaître au niveau informatique, sans avoir à "mettre les mains dans le cambouis", pour parler de façon imagée.
A l'époque, il y a environ deux ans, on nous proposait deux types de système.
Le premier codait "en dur" les règles et ne pouvait être maintenu que par ceux qui l'avaient créé. Ainsi les coûts de modification auraient été très élevés et la pérennité du système mal assurée. On était loin de la souplesse souhaitée !
Le deuxième, proposé par ITMI, au contraire, avait une architecture très modulaire, avec des règles paramétrables et une évolution possible des règles permettant des ajustements continus entre la théorie et le réel.

- Comment s'est faite l'acquisition des connaissances ? Comment avez-vous travaillé ?

Au départ, nous avons collaboré avec ITMI pour l'écriture de deux règles concernant deux types de verres. Nous avons ensuite continué seuls.



Le système GESSI

LE SYSTÈME D'ORDONNANCEMENT CORPLAN

du comptage du nombre de pièces fabriquées en sortie et de la préparation des cartons d'emballage et de leur étiquetage.

Le système réalisé par ITMI est construit autour de l'environnement GESSI. La modélisation objet (C++) de GESSI permet la représentation des outils et méthodes de production. L'environnement GESSI intègre un langage de règles et un moteur d'inférences qui permettent l'expression du savoir-faire des experts pour le traitement attendu : l'ordonnancement automatique des tubes.
Lors de chaque phase, les règles sont partitionnées en différentes étapes constituant des problèmes à résoudre séquentiellement, par exemple : tri des articles et affectation aux tubes, calcul des temps de fabrication... La résolution d'un problème demande la mise en oeuvre de plusieurs règles de production. De manière à faciliter la réutilisation des règles écrites, un certain nombre de primitives ont été fournies (par exemple, celles de tri).

Le système expert dispose d'un jeu de règles par type de verres. Au départ, ITMI a fourni deux jeux de règles. Par la suite, d'autres jeux de règles ont été écrits comme le raconte Mr Baron, responsable du service logistique, dans l'interview ci-contre.

Présentation réalisée par Françoise Gayral

Nous travaillons en petite équipe dans des réunions courtes mais régulières ; l'équipe est composée de cinq ou six personnes : des gens du process, des personnes de l'atelier, le chef d'équipe presse... Je joue quelquefois le naïf pour m'assurer qu'il y a consensus.

Nous nous réunissons une fois par semaine pour une durée d'environ 1heure 30. L'objectif de chaque réunion est l'écriture d'une règle.

Après cette réunion, un travail de synthèse est nécessaire ; on peut, grâce à des simulations, juger de la valeur de la règle et la modifier si elle amène à des résulats non conformes à ce qu'on en attendait. On a ainsi droit à l'erreur et ça, c'est appréciable !

Quelquefois, des ouvriers changeant les outillages aux presses constatent des erreurs ou des changements d'outillages non optimaux, ils me le signalent et j'arrive, en discutant avec eux, à me rendre compte de la partie de la règle qui ne convient pas. Des corrections dans les règles sont toujours possibles.

- Où en êtes-vous dans l'écriture de ces règles ?

Actuellement, nous avons écrit une vingtaine de jeux de règles. Il en manque environ une dizaine.

- Quel bilan faites-vous de l'installation de ce système ?

Ce qu'on gagne déjà, c'est de la cohérence. Avant, quand l'ordonnancement était manuel, deux personnes différentes devant la même campagne aboutissaient à deux ordonnancemens différents. Maintenant, du fait de notre travail en équipe, les gens se sont mis d'accord et le résultat gagne en cohérence.

Ensuite, je dirai qu'en gros, le système réalise 70% du travail et que nous réalisons les 30% restants et que même si l'impact réel, en termes de gains, de l'arrivée du système est difficile à chiffrer, ce qui est sûr, c'est qu'il y a eu réduction des charges et du coup des modifications dans l'organisation du service.

- Comment qualifieriez-vous la solution que vous a fournie ITMI ?

En fait, ce qu'on voulait au départ, c'est un système d'ordonnancement, peu importe sur quels paradigmes il était conçu. ITMI a choisi un système de type système expert. Nous sommes pragmatiques et ne jugeons que les résultats et pas la théorie sous-jacente : ça marche et c'est ce qui nous intéresse !

En réalité, ce que nous a fourni ITMI est plutôt le squelette du système d'ordonnancement : un noyau avec des interfaces simples à manipuler permettant une prise en main directe et facile par l'opérateur, des fonctions de simulations et surtout, comme je l'ai déjà dit, une parfaite évolutivité qui permet au responsable ordonnancement, même s'il n'a aucune compétence particulière en informatique, de rapidement définir lui-même les règles du système. Cette évolutivité, nous la pratiquons chaque jour et elle ne coûte pas cher à l'entreprise !

CONFÉRENCES

AAAI-94 Fall Symposium

Improving Instruction of Introductory Artificial Intelligence

4-6 Novembre 1994 - New Orleans - USA

Marie-Christine ROUSSET
L.R.I. - UA C.N.R.S -Université Paris-Sud
91405 - ORSAY Cedex

C'était une première pour moi que d'assister à un symposium sur un sujet lié à l'enseignement, et je pense que c'était une première pour AAAI que d'organiser une telle manifestation. A en juger par le nombre de participants et par leur enthousiasme, ce fut un succès : une soixantaine de participants, une vingtaine d'orateurs, de vrais « panels » et de vraies discussions, et la volonté de donner une suite à cette manifestation.
La majorité des participants (et la quasi totalité des orateurs) venaient d'universités américaines, diverses et variées, les plus prestigieuses étant dignement représentées (Stanford, Carnegie-Mellon, MIT, Harvard, Berkeley ...). Signalons aussi la participation de membres de centres de recherche industriels, dont l'organisatrice du symposium, Marti Hearst, de Xerox Parc, ainsi que la présence d'éditeurs (l'un des deux piliers de Morgan Kaufman Publisher était là) et de quelques européens un peu isolés.

La motivation d'une telle manifestation était la difficulté reconnue par tous d'enseigner un cours d'Introduction à l'Intelligence Artificielle... sauf pour Matt Ginsberg, pour qui l'IA est facile à enseigner car n'importe quel problème du monde réel est approprié pour en illustrer et justifier les principes de base. En fait, son discours était plus subtil que cela car il a insisté sur le rôle fondamental, dans l'enseignement de l'IA, de l'utilisation d'exemples du monde réel, par opposition aux exemples « jouets ».

Bizarrement, nous n'avons pas passé trop de temps à tenter de (re)définir en un slogan ce qu'est l'IA. Il semble qu'il existe suffisamment de (bonnes) définitions pour que les enseignants trouvent dans les livres existants celle qui leur convient le mieux.
Par contre, un débat s'est instauré sur la nature de l'IA en tant que science : certains, comme Nilsson voyant l'IA comme une science de l'ingénieur (traduction approximative de « engineering science »), c'est-à-dire, comme un ensemble de techniques permettant de construire des artefacts ; d'autres,

Comment présenter une vision unifiée de l'IA ? en parlant d'agents....
Dans le but de donner à un cours d'IA un fil directeur clair (difficulté principale reconnue par tous pour faire un bon cours d'IA), S. Russel et N. Nilsson ont proposé, tous deux à leur façon, de présenter les problèmes et les principes de l'IA au travers de la notion d'agents.
Ainsi, Stuart Russel a parlé de son nouveau livre (co-signé avec P. Norvig), « Artificial Intelligence : a modern approach », dont l'objectif est de rendre l'IA plus concrète en l'illustrant et la présentant comme la conception d'agents intelligents, qui perçoivent le monde extérieur et qui réalisent des actions.
Nils Nilsson a montré comment la notion d'agents lui permet d'introduire de façon graduelle et cohérente les principes de base de l'IA, en commençant par présenter les agents les plus simples possibles (sans mémoire, purement réactifs) pour terminer par les agents les plus complexes (capables de communiquer). Il a annoncé qu'il avait un livre sur le sujet en préparation.
Cette approche de l'enseignement de l'IA basée sur les agents semble séduire pas mal de gens. Cependant deux critiques principales ont été émises. Certains semblent douter que tous les aspects fondamentaux de l'IA rentrent bien dans le cadre unificateur des agents. D'autres (souvent les mêmes) critiquent une telle vision pour un cours d'introduction à l'IA car trop proches d'idées de recherche récentes.

CONFÉRENCES

Faut-il intégrer dans un cours d'IA l'enseignement d'un langage de programmation ? et pourquoi Lisp plutôt que... Prolog ?
Les avis sur le sujet sont partagés, ou plutôt certains se sont posés la question et d'autres pas. En effet, il semble aller de soi pour beaucoup d'enseignants américains d'IA que l'enseignement (ou des compléments d'enseignement) de Lisp soit intégré à un cours d'Introduction à l'IA. Un orateur a même dit que « Lisp montre comment l'IA se concrétise ». Il semble qu'ils commencent quand même à se poser des questions : en quoi Lisp peut-il être utile pour mieux organiser les algorithmes et la pensée ? pour cela, un autre langage n'est-il pas mieux adapté ? pourquoi Lisp ? pourquoi pas Prolog ?.
Plus généralement, il a été souligné que le mélange de l'enseignement d'un langage de programmation et l'enseignement de l'IA peut entrainer une confusion chez les étudiants entre l'IA et son implémentation. Pour éviter ce risque, la connaissance du dit langage de programmation doit alors être plutôt demandée comme un prérequis au cours d'introduction d'IA.

comme Ginsberg, considérant que l'IA est une science fondamentale, au même titre que la Physique ou la Biologie, et de plus, une science fondamentale à ses débuts, avec tout à découvrir... Cependant, ce débat « philosophique » n'a pas été poussé très à fond.

Il semble y avoir un consensus quant aux notions fondamentales devant être enseignées comme principes de base de l'IA. Algorithmes de Recherche et Représentation des Connaissances sont les deux piliers de tout cours d'introduction à l'IA. Les bons vieux algorithmes de recherche dans les graphes d'états ou ET/OU (A*, GPS, Minimax et Alfa-Béta....) restent incontournables. L'aspect « Représentation des Connaissances » est plus varié : il peut être presque exclusivement consacré à la logique (logique des propositions, logique des prédicats, principe de résolution) en débouchant éventuellement sur les logiques non classiques, ou présenter aussi d'autres notions comme les frames, les réseaux sémantiques et les règles de production.
Beaucoup de cours abordent également certains domaines d'application privilégiés de l'IA comme le Langage Naturel. A ce sujet, un leitmotiv a tourné à la plaisanterie au fil du symposium : comment enseigner le Langage Naturel (ou la Vision, ou la Robotique...) quand on n'y connait pas grand chose !

Tout le monde a reconnu également le rôle primordial de la programmation en IA : « don't forget that there are algorithms » dixit Matt Ginsberg. Même ceux prônant l'IA comme une science fondamentale démarquent l'IA de la Philosophie ou des Sciences Cognitives « parce qu'on a les ordinateurs ». Il en découle une volonté de tous de mieux intégrer les cours d'IA aux cours d'informatique classique, dans le but de former des informaticiens de pointe.
Il s'en suit une place importante réservée aux projets de programmation à faire par les étudiants dans un cursus d'IA. A ce sujet, il est intéressant de signaler qu'il semble courant aux USA de ne pas nécessairement demander aux étudiants de faire des projets à partir de rien, mais de leur permettre d'utiliser du code existant (soit des logiciels du commerce, soit des progammes écrits par les enseignants).

Quels buts pédagogiques et quelle évaluation des projets de programmation ? la coopération entre étudiants plutôt que la compétition...
Un consensus s'est dégagé sur l'intérêt de projets laissant une part importante aux choix de conception des étudiants, à la recherche de critères heuristiques intéressants. Le travail en groupe des étudiants est souhaité par tous, afin de leur apprendre à coopérer pour la réalisation d'un objectif commun, même si l'évaluation du travail de chacun est alors rendue difficile. De même, tout le monde est d'accord pour éviter de proposer des projets sur des problèmes « jouets ». Certains insistent sur l'aspect « réaliste », c'est-à-dire lié à des problèmes concrets du monde réel. D'autres préfèrent l'aspect ludique pour motiver les étudiants : un projet doit être « fun ». Beaucoup de projets tournent autour de jeux avec adversaires (le jeu d'Othello a été fréquemment évoqué) et il est alors tentant de finaliser un tel projet par l'organisation d'un tournoi entre les différents programmes écrits par les étudiants. Cette idée a été longuement discutée car si un tel objectif peut paraitre motivant, l'aspect « compétition » au travers des résultats de leurs programmes peut faire peur à la plupart des étudiants. De plus, pédagogiquement, la « qualité » d'un programme (au niveau des idées et de l'implémentation des méthodes d'IA) ne se mesure pas nécessairement à ses résultats en tournoi.

CONFÉRENCES

Cela présente plusieurs avantages. D'abord cela apprend aux étudiants à intégrer des modules logiciels qu'ils n'ont pas nécessairement conçus ou écrits. Ensuite, cela leur permet de faire des projets plus importants en se focalisant sur la partie purement IA : par exemple, on peut leur fournir le code nécessaire pour générer et visualiser des situations d'un jeu donné, et leur demander d'écrire un programme implémentant un Alfa-Béta, en se focalisant sur le choix de bonnes fonctions heuristiques. Enfin, un code existant peut être montré à un étudiant comme un exemple de « bonne » programmation de tel ou tel algorithme classique.

Les principales questions d'ordre pédagogique relatives à l'enseignement d'un cours d'Introduction à l'IA qui ont été posées sont décrites dans les encadrés de cet article. J'ai essayé, pour chacune d'elle, de synthétiser les différents éléments de réponse proposés.

En conclusion, il m'est apparu que l'enseignement de l'IA a atteint une certaine maturité et qu'un certain consensus se dégage quant aux sujets à enseigner dans un cours d'introduction. On a plutôt débattu sur comment les enseigner, en fonction des étudiants et des moyens disponibles. De vraies discussions ont eu lieu, autour de vrais débats d'ordre pédagogique.

Une volonté commune s'est dégagée de ne pas en rester là et de donner une suite à cette manifestation. Trois principales idées ont été émises. La première consiste à créer un serveur de fichier (www) pour mettre en commun des informations ou des outils pédagogiques (en particulier, le code à la base de certains projets).
La seconde consiste à suggérer à AAAI l'organisation de tutoriaux sur le Langage Naturel, la Vision, les Réseaux de Neurones, et d'autres sujets, afin de permettre à des enseignants d'IA non spécialistes de ces sujets de pouvoir quand même les enseigner en les intégrant de façon cohérente dans un cours d'IA.
La troisième vise à consacrer un numéro spécial d'un magazine, voire de créer un magazine spécialisé ou des sessions dans les plus grandes conférences d'IA (IJCAI, AAAI conference) dédiées à l'enseignement de l'IA.
Je terminerai en disant que j'ai été frappée par l'enthousiasme et la confiance (l'absence d'états d'âme) des américains face à l'IA, qui peut se résumer par une formule choc de M. Ginsberg (toujours lui ...) : faire de l'IA, c'est « fun » et romantique !

In fine, que doit savoir un étudiant ayant suivi un cours d'Introduction à l'IA ? "don't worry about technical details"...
Sur ce point, des éléments de réponses assez généraux et consensuels se sont dégagés. Tous ont souligné que le plus important dans un cours d'Introduction à l'IA est de donner une vue générale des principes sous-jacents à une approche IA et de dégager les perspectives d'un tel cours. Ce but pédagogique ne peut être atteint de la même façon pour tous les types d'étudiants (futurs thésards, futurs ingénieurs, futurs enseignants du secondaire ...), et les cours doivent être adaptés au public d'étudiants. Cependant, pour M.Ginsberg (encore lui...), il faut leur donner à tous une culture et une philosophie IA, et les convaincre que l'IA c'est « fun » mais difficile.
Il a été réaffirmé que l'IA se distingue de l'informatique classique, car elle ne se réduit pas à un ensemble de techniques mais qu'elle a une philosophie sous-jacente. Pour donner les clés aux étudiants de ce qu'est l'IA, il est plus important de leur donner le vocabulaire et la philosophie sous-jacente, plutôt que des détails techniques.

CONFÉRENCES

2nd IFAC Workshop on Computer Software Structures Integrating AI/KBS Systems in Process Control

Lund, Suède; 10-12 août 1994

Sylvie Cauvin
Institut Français du Pétrole
Division Informatique Mathématiques Appliquées
Sylvie.Cauvin@ifp.fr

Introduction

Ce workshop organisé par le Département d'Automatique de l'Université de Lund en Suède du 10 au 12 août 1994 avait pour objectif de faire le point sur l'utilisation des techniques d'IA et plus spécifiquement des systèmes à base de connaissances dans le domaine de la supervision de procédés. Réunissant une centaine de chercheurs, il portait sur la réalisation de systèmes pour la conception de procédés, la simulation, la commande, le filtrage d'alarmes, la validation des données et l'aide aux opérateurs dans leurs tâches décisionnelles. De nombreuses présentations proposaient une représentation graphique des connaissances permettant leur mise à jour indépendamment des algorithmes ou des règles les manipulant. Ceci était probablement renforcé par le fait que de nombreuses applications étaient développées à l'aide du logiciel G2 (environnement complet de développement de systèmes à base de connaissances temps réel) de la société Gensym qui finançait le congrès. On notera l'utilisation de plus en plus fréquente de la logique floue dans les systèmes élaborés. Nous allons dans la suite détailler un certain nombre de présentations intéressantes.

Conférences invitées

Le Professeur Venkatasubramanian de l'Université américaine de Lafayette a fait le point sur l'utilisation des techniques d'IA dans le domaine des procédés en précisant leurs champs d'application et les résultats obtenus. L'exposé tendait à prouver qu'aucune des techniques n'était entièrement satisfaisante en tant que telle mais que la coopération de plusieurs d'entre elles permet de fournir une aide significative pour l'exploitation de procédés industriels. Il propose un schéma d'ensemble qui regroupe toutes les tâches à accomplir autour d'un procédé, schéma assez classique mais qui a le mérite d'être une bonne synthèse.

Le Professeur Benson de l'Imperial College de Cleveland en Angleterre a fait un exposé sur les perspectives d'insertion des systèmes intégrés mis au point en intelligence artificielle dans l'industrie. L'introduction de nouveaux systèmes informatiques sophistiqués dans des domaines déjà très pointus où une grande partie des problèmes sont déjà résolus étant très difficile, il déconseille de parler de système d'IA, terme qui regroupe beaucoup trop de choses, mais plutôt de systèmes informatiques intégrés qui permettent d'améliorer la sécurité, de réduire les pertes, d'améliorer la qualité, et d'atteindre un niveau de flexibilité très important semblable à celui rencontré dans les chaînes de production automobiles.

Session : Aide à l'opération

Plusieurs articles proposaient des formalismes permettant de maîtriser le déclenchement en temps réel des traitements. Les intervenants ne se sont pas attachés aux détails logiciels mais ont proposé des solutions pour le développement d'applications temps réel assez vastes dans lesquelles la gestion du temps, la réactivité du système et sa cohérence sont fondamentaux. La première présentation réalisée par les canadiens Tang et Pang de Waterloo, portait sur la représentation des règles floues à l'aide du formalisme des réseaux de Pétri. Les transitions sont en fait des blocs ET/OU et les états des blocs de codage flous des informations. Cette représentation ressemble beaucoup à celle proposée par Gensym dans son module GDA (module construit au dessus de G2 pour écrire des raisonnements sous forme graphique). Le nombre de blocs est plus limité mais leur utilisation bien régie par les règles des réseaux de Pétri, ce qui permet d'utiliser les résultats théoriques pour valider le système. Il me semble que cette représentation marche très bien pour écrire un nombre de règles limité comme par exemple les règles permettant de définir un régulateur flou. Au delà, le langage semble bavard. De plus, un mécanisme de contrôle supérieur est nécessaire pour activer les bons paquets de règles à un instant donné et faire la synthèse des conclusions.

CONFÉRENCES

K.E. Arzen a présenté son outil, **le Graphchart** qui implémente en G2 un formalisme dérivé des réseaux de Pétri, **le Grafcet.** Cet outil a pour objectif de décrire des situations et de les gérer en activant les bons états en fonction du contexte. Il ne s'agit plus de représenter les règles comme dans le système précédent. Le formalisme Grafcet est repris intégralement. A toute transition est associée une règle générée automatiquement à partir des attributs décrits dans l'objet transition. Ceci évite à l'utilisateur d'avoir à écrire quelque code que ce soit. A chaque état, correspond un groupe de règles. La propagation des jetons selon le formalisme Grafcet dans l'arbre des états permet l'activation simultanée de plusieurs états. Le Grafchart a été utilisé pour développer un système d'aide aux opérateurs pour améliorer la distribution en hydrogène sur une raffinerie Texacco qui utilise des heuristiques pour déterminer le problème d'optimisation à résoudre par des méthodes mathématiques.

Je présentais les principes adoptés dans **Alexip** (système à base de connaissances pour la supervision de procédés de raffinage et de pétrochimie développé à l'Institut Français du Pétrole) pour la sélection en temps réel des plans d'actions à entreprendre. Je propose une description de situations très proche de la précédente à ceci près que les transitions englobent plusieurs règles et qu'un seul état ne peut être valide à un instant donné. Ce choix a été réalisé pour assurer la cohérence du système et lier les procédures opératoires à une situation. En fait, K.E. Arzen propose un mécanisme général de gestion temps réel des traitements mais ne précise pas la connaissance à mettre dans cette représentation. Pour ma part, je donne une définition précise des situations et de ce qui s'y rattache d'un point de vue procédé. Pour cela, je propose une formalisation du type de règles à écrire dans chaque transition en fonction du procédé étudié ainsi qu'un formalisme pour décrire les procédures de conduite et leur mode d'application dans chaque situation. L'information à mettre dans le système et la forme qu'elle doit prendre pour être utilisée en permanence en temps réel de manière cohérente sont donc définies précisément et utilisables pour différents procédés de raffinage.

Session : Diagnostic de pannes à l'aide d'équations mathématiques

K. E. Arzen a évoqué succinctement le travail qu'il a mené avec P. Dhurjati de l'Université du Delaware en matière de diagnostic de pannes à base d'équations mathématiques. La méthode utilise l'ensemble des équations dans laquelle intervient une grandeur donnée et les hypothèses sous lesquelles ces équations sont satisfaites. Le diagnostic consiste à calculer la matrice de satisfaction des équations. Cette méthode présente l'avantage d'utiliser les équations mathématiques mais d'une part il faut réussir à déterminer une "bonne" matrice de sensibilité aux hypothèses, d'autre part, il faut disposer de redondance entre les mesures et les équations pour obtenir des résultats satisfaisants.

Y. Ishida et F. Mizessyn en mission au Japon pour Lafarge Coppée proposent un algorithme dont l'idée de base est la copie du système immunitaire de l'homme pour la détection de problèmes de capteurs sur des procédés. En fait, il s'agit de graphes dont les nœuds sont les capteurs et les arcs les relations mathématiques entre les valeurs. Deux capteurs sont connectés s'il existe un lien mathématique entre les deux. En temps réel, chaque arc calcule une valeur de satisfaction et chaque nœud ou cellule calcule une valeur de validité en prenant en compte l'opinion de toutes les cellules adjacentes sur elle-même. Le réseau obtenu converge. Aucune comparaison avec d'autres techniques n'a été faite. Il semble que cela se rapproche beaucoup des réseaux probabilistes. La sensibilité des équations aux différents paramètres n'est pas utilisée.

Session : Diagnostic d'alarmes

Une application pour le filtrage d'alarmes dans des centrales électriques était proposée par des israéliens. Des règles sont générées automatiquement à partir de diagrammes causes-conséquences créés manuellement à partir des diagrammes de flux, de l'instrumentation et des systèmes de contrôle.

H.P. Rosenof de Gensym proposait un système appelé "fuzzy persistence" ou "persistance floue" qui utilise la logique floue pour déterminer le moment d'affichage d'une alarme. Une alarme est définie par la combinaison de plusieurs critères flous constitués des conditions et du temps pendant lequel elles sont vérifiées., par exemple "(la température est basse avec une pente forte) OU (la température est haute avec une pente faible) et ces conditions ont été vérifiées pendant une période significative".

En matière de conception et d'analyse des systèmes, MM Liu et Modarres de l'Université du Maryland proposaient un formalisme graphique pour décrire le comportement d'un système continu et être en mesure d'en tirer des règles pour traiter un problème donné. Un certain

CONFÉRENCES

nombre de blocs logiques, de blocs de délais, de blocs de codage des données sont combinés pour décrire le comportement d'un système dans des diagrammes baptisés DMPLD (Dynamic Master Plant Logic Diagram). Ces diagrammes sont élaborés manuellement à partir du schéma de procédé complet.

Divers

G. Cirrincione de l'INPG, avec des italiens, présentait l'algorithme de classification VQP d'apprentissage non supervisé pour dresser une carte des états possibles du procédé puis situer en temps réel l'état courant sur cette carte (il peut être proche ou dans la classe des états normaux, des états associés à une panne donnée ...). L'algorithme VQP est nouveau. La différence essentielle avec les cartes de Kohonen est qu'à chaque neurone correspond un point dans l'espace des sorties.

R.K. Chuna a présenté un système permettant la génération automatique de code ADA avec des tâches parallélisables à partir de règles écrites pour un moteur d'inférence (le prototype a été développé en utilisant des règles Nexpert). C'était le seul à présenter une méthode pour améliorer les performances des systèmes obtenus. Le congrès était orienté vers les procédés chimiques, systèmes lents demandant de faire des raisonnements à la minute et non au centième de seconde. Les participants étaient donc peu sensibles aux problèmes des temps de réponses.

E. Gazi de l'université de Philadelphie a présenté une méthode pour vérifier le réglage de régulateurs face à des perturbations, et ce, en présence d'incertitude sur les mesures. Une simulation semi-qualitative est utilisée. Le modèle numérique est complété par une description qualitative du procédé pour les cas où l'on sort des limites de validité du modèle numérique. ■

Appel à communications

LANGAGES ET MODELES A OBJETS

Nancy , 12 et 13 octobre 1995

Le colloque **LMO'95** fait suite au colloque LMO'94, qui s'est déroulé à Grenoble en octobre 1994. Ce nouveau colloque, qui se tiendra dans le même esprit que le précédent, devrait aborder des questions sur les relations entre la notion d'objets en programmation, en bases de données et en représentation de connaissances, sur les points de convergence et de divergence entre ces approches, et sur les tendances futures. Le colloque **LMO'95** devrait mettre en évidence les différentes perspectives d'utilisation actuelles des objets, et les capacités de modélisation, de programmation et de représentation qui leur sont attachées. Les thèmes suivants seront plus particulièrement abordés : modélisation à base d'objets, langages de programmation à objets, systèmes de représentation à objets, logiques terminologiques, réseaux sémantiques et graphes conceptuels, bases de données à objets, héritage de propriétés, gestion des exceptions, objets composites, points de vue multiples, objets et contraintes, catégorisation et conception de hiérarchies d'objets, liens avec l'analyse de données symbolique et numérique, objets et raisonnement par classification et à partir de cas, systèmes réflexifs, interfaces à objets, objets et intelligence artificielle distribuée, langages d'acteurs, systèmes parallèles, applications (CAO, configuration, diagnostic, etc.).

Les propositions de communications, redigées en français (ou en anglais pour les non francophones), ne doivent pas dépasser 5000 mots (ou 12 pages en format A4, à raison de 50 lignes par page, marges de 3 cm, caractères 12 points, figures, tableaux et schémas compris). La première page comportera le titre de la communication, les noms des auteurs, leurs affiliations et adresses (en particulier électroniques), ainsi qu'un résumé d'une dizaine de lignes et une liste de 5 mots-clé. Chaque communication soumise sera évaluée par 3 lecteurs membres du comité de programme de **LMO'95**.

Les propositions de communication doivent parvenir au plus tard le **30 avril 1995**, en 5 exemplaires, à l'adresse suivante : Amedeo Napoli, «Langages et Modèles à Objets 95», CRIN CNRS - INRIA Lorraine, BP 239, 54506 Vandoeuvre les Nancy Cedex ; E-mail : napoli@loria.fr, Tél : 83 59 20 68.

Calendrier :
Date limite réception communications : 30 avril 1995.
Notification aux auteurs : 15 juin 1995.
Date limite réception textes définitifs : 15 juillet 1995

ANNONCES

Premières Rencontres

« Terminologie et Intelligence Artificielle »

3 avril 1995

Laboratoire d'Informatique de Paris Nord, Villetaneuse

organisées par le groupe Terminologie et Intelligence Artificielle du GDR-PRC Intelligence Artificielle

Programme

Le groupe de travail «TIA» du GDR-PRC Intelligence Artificielle organise une journée sur le thème « Terminologie et Intelligence Artificielle. » Cette journée rassemblera des membres des communautés de l'intelligence artificielle et de la terminologie pour mener une réflexion sur les interactions envisageables entre ces deux disciplines.

La journée sera organisée en quatre sessions :

1. Fondements théoriques de la terminologie
2. Traitement automatique des langues et terminologie
3. Acquisition des connaissances et terminologie
4. Représentation des connaissances et terminologie

Comité d'organisation

Brigitte Biebow, LIPN
Didier Bourigault, CAMS & EDF/DER
Yannick Toussaint, INRIA & CRIN
Pierre Zweigenbaum, DIAM — SIM/AP-HP

Renseignements Administratifs

Lieu : Université Paris Nord, Institut Galilée, Amphi A
Date : lundi 3 avril 1995

Renseignements, inscriptions :
Secrétariat du LIPN — Rencontres T&IA
Université Paris-Nord
Avenue Jean-Baptiste Clément
F-93430 VILLETANEUSE
tél : (1) 49 40 35 90
E-mail : tia@lipn.univ-paris13.fr

Du côté des éditeurs...

Plusieurs éditeurs ont bien voulu nous faire parvenir leurs parutions en Intelligence Artificielle. Ces livres sont à la disposition de ceux de nos lecteurs qui accepteraient d'en faire une critique. (contacter Philippe Laublet par E-Mail ou courrier postal, (voir adresses en page 2). Les livres disponibles actuellement sont:

O.Houdé et D.Mieville, Pensée logico-mathématique: nouveaux objets interdisciplinaires, *PUF 1993.*
C.Jacquemin, Logique et mathématiques pour l'informatique et l'IA: 109 exercices corrigés, *Masson, 1994.*
E.Pacherie, Naturaliser l'intentionnalité, essai de la philosophie de la psychologie, *PUF 1993.*
B.Pavard (ed), Systèmes coopératifs : de la modélisation à la conception, *Octares, 1994.*

Par ailleurs nous avons reçu les livres suivants dont nous signalons bien volontiers la parution:
P.Hernert, Les algorithmes, *Que sais-je n° 2928, 1994.*
M.Lamboulé, Objectif X Window, *Masson, 1994.*
P.A.Goupille, Technologie des ordinateurs, pour les IUT et BTS informatique, *Masson, 3°édition, 1994.*

Appel à candidatures pour ECAI 2000

Le congrès européen d'intelligence artificielle (ECAI) n'ayant eu lieu en France qu'une seule fois, à Orsay il y a plus de dix ans, l'AFIA souhaite pouvoir présenter une candidature française pour l'organisation de ECAI 2000. À cette fin, les candidats éventuels sont invités à envoyer un pré-dossier à :

J-P. Haton CRIN/INRIA B.P. 239 54506 Vandœuvre

Ce pré-dossier succinct devra comprendre :
- le nom du scientifique porteur du projet (futur "Local Chairman") et de quelques personnes membres du comité d'organisation,
- le lieu du congrès : situation géographique, dessertes terrestres et aériennes, description rapide des installations (capacité d'accueil, moyens disponibles, expérience passée, tarifs, etc.),
- le type d'organisation envisagée : prise en charge par un laboratoire ou institut, par une structure organisatrice (palais des congrès, etc.), par une société spécialisée, etc.

Le calendrier prévisionnel est le suivant :

- **30 avril 1995 :** date limite de réception des pré-dossiers de candidatures.
- Juillet 1995 : choix par le bureau de l'AFIA d'une candidature.
- Avril 1996 : transmission du dossier final complet au bureau de l'ECCAI qui annoncera son choix pour ECAI 2000 lors du congrès ECAI 96 à Budapest.

CONFÉRENCES

Calendrier des conférences

Mars 1995

15-17 mars 1995, 3es Journées Francophones sur l'IA Distribuée et les systèmes multi-agents, Chambéry - St Badolph.
Thème : Ces troisièmes journées francophones ont pour objet de faire se rencontrer des chercheurs et des industriels qui travaillent dans ce domaine, tout en favorisant les échanges scientifiques entre informaticiens et chercheurs d'autres disciplines. Les thèmes suivants seront plus particulièrement abordés au cours de ces journées: Modèles d'agents dans un univers multi-agent, Actions et interactions, Relation individu-societe et évolution, Architecture, conception et outils, Applications et évaluations, Approches pluridisciplinaires et connexes.
Date limite réception communications : 9 décembre 1994.
Notification aux auteurs : 13 Janvier 1995.
Date limite réception textes définitifs : texte de 8 à 12 pages avant le 17 Fevrier 1995
Secrétariat : Mme Jacqueline Ayel, ADERIAS LIA Université de Savoie, 73 376 Le Bourget du Lac Cedex, Tél : (16) 79 75 88 50, Fax : (16) 79 75 87 85, E-mail : jayel@lia.univ-savoie.fr (Pour toute demande d'information, ecrire ou de préférence, envoyer un courrier électronique à l'adresse ci-dessus).

22-24 mars 1995, 4es journées EIAO de Cachan, Cachan.
Thème : ces journées s'adressent, comme les précédentes, aux chercheurs et enseignants concernés par les problèmes liés à la conception, la réalisation, l'expérimentation, l'utilisation et l'évaluation d'Environnements Interactifs d'Apprentissage avec Ordinateur.
Date limite réception communications : 31 octobre 1994.
Notification aux auteurs : 20 décembre 1994.
Date limite réception textes définitifs : 20 janvier 1995
Renseignements : Mme Dos Santos, ENS de Cachan, Service de Formation et développement, 61, av. du président Wilson, 94235 Cachan, Cedex, Tél : 33 - 47 40 22 66, Fax : 33 - 47 40 24 55

Avril 1995

3 avril 1995, 1es Rencontres « Terminologie et Intelligence Artificielle », LIPN, Villetaneuse.
Thème : Le groupe de travail «TIA» du GDR-PRC Intelligence Artificielle organise une journée sur le thème « Terminologie et Intelligence Artificielle. » Cette journée rassemblera des membres des communautés de l'intelligence artificielle et de la terminologie pour mener une réflexion sur les interactions envisageables entre ces deux disciplines.
Renseignements : Secrétariat du LIPN – Rencontres T&IA, Université Paris-Nord, Avenue Jean-Baptiste Clément, F-93430 Villetaneuse,
tél : (1) 49 40 35 90, E-mail : tia@lipn.univ-paris13.fr

5-7 avril 1995, JAVA'95, Grenoble.
Thème : 6es Journées d'Acquisition des Connaissances, Journée Commune JAC–JFA, 10es Journées Francophones sur l'Apprentissage.
Renseignements : G. Bisson, E-mail : gilles.bisson@imag.fr, Tél. : 76 57 45 88.

Mai 1995

31 mai–2 juin 1995, INFORSID, Grenoble.
Thème : Le congrès INFORSID est le lieu de rencontre annuel des chercheurs et des praticiens dans le domaine des systèmes d'information.
Renseignements : Sylvie Pons, LGI-IMAG BP 53, 38041 Grenoble Cedex 9, tél : 76 82 72 77, Fax : 76 44 66 75.

Juin 1995

23–28 juin 1995, 5e Atelier international de Toulouse TEMPS, ESPACE & MOUVEMENT : signification et connaissance dans le monde sensible
Thème : Organisé par le groupe « Langue, Raisonnement, Calcul » cet atelier sera le 5e d'une série qui a débuté en 1989. Comme les éditions précédentes, il a pour objectif de permettre la confrontation de différentes approches autour des thèmes du temps, de l'espace et du mouvement et plus spécialement, cette année : *(i)* sémantique du temps, de l'espace et du mouvement dans la langue naturelle, *(ii)* représentation de la connaissance et raisonnement spatial et spatio-temporel et *(iii)* relations entre langage et perception. L'édition de 1995 rassemblera des conférenciers invités et des chercheurs ayant soumis une contribution. Le nombre total des participants sera limité à 50.
Renseignements : TSM'95 ; c/o Mario Borillo IRIT - Université Paul Sabatier 118, route de Narbonne, F-31062 Toulouse Cedex, FRANCE Tel : 61 55 60 91 Fax : 61 55 83. 25 E-mail : tsm@irit.fr,
WWW : http://www.irit.fr/ACTIVITES/EQ_LRC/tsm95.html

26–28 juin 1995, EUROVAV'95, Chambery - St Badolph.
Thème : EUROpean symposium on VAlidation and Verification of knowledge-based systems and workshop on formal specification and validation of knowledge-based systems (25 juin).
Date limite réception communications : 31 janvier, 1995 ; proposition d'article de 6000 mots maximum, à envoyer à Marie-Christine Rousset, LRI, Bat 490, Université Paris-Sud, F–91405 Orsay Cedex, France, E-mail : mcr@lri.fr.

Octobre 1995

12–13 octobre 1995, LMO'95, Nancy.
Thème : Le colloque LMO'95 fait suite au colloque LMO'94, qui s'est déroulé à Grenoble en octobre 1994. Ce nouveau colloque, qui se tiendra dans le même esprit que le précédent, devrait aborder des questions sur les relations entre la notion d'objets en programmation, en bases de données et en représentation de connaissances, sur les points de convergence et de divergence entre ces approches, et sur les tendances futures.
Date limite réception communications : 30 avril 1995 ; propositions de communications, redigées en français (ou en anglais pour les non francophones), ne dépassant pas 5000 mots, en 5 exemplaires, à Amedeo Napoli, «Langages et Modèles à Objets 95», CRIN CNRS - INRIA Lorraine, BP 239, 54506 Vandœuvre les Nancy Cedex; E-mail: napoli@loria.fr, Tél : 83 59 2068..
Notification aux auteurs : 15 juin 1995.
Date limite réception textes définitifs : 15 juillet 1995

Nous annonçons dans cette rubrique toutes les manifestations IA *(i)* se déroulant en France ou *(ii)* francophones et se déroulant hors de France.

Pour inclure une annonce, envoyer un court texte (mail ou disquette) à Jean Charlet (voir « l'ours » page 2 de ce bulletin).

SOMMAIRE DES REVUES

Au sommaire des revues...

REVUE d'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

REVUE d'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE Vol 8, N° 2, 1994

• La méthode de traduction fonctionnelle pour les logiques modales. Functional translation method for model logics, *O. GASCUET, A. HERZIG*

• Consistance de pivot et CSP fonctionnels. Une consistance partielle pour des solutions globales. Pivot consistency and functional CSP, *P. DAVID*

• Fusion de sources d'informations contradictoires ordonnées en fonction des thèmes. Merging contradictory information sources which are ordered topic by topic, *L. CHOLVY*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ARTIFICIAL INTELLIGENCE V70, N°1-2, October 1994

• The refinement of probabilistic rule sets : sociopathic interactions, *D.C. WIKINS and Y. MA*

• Inferences in probability logic, *G. GERLA*

• Minimal belief and negociation as failure, *V. LIFSCHITZ*

• Exploiting the deep structure of constraint problems, *C.P WILLIAMS and T. HOGG*

• Knowledge-based artificial neural networks, *G.G TOWELL and J.W SHAVLIK*

• Alternative approaches to default logic, *J.P. DELGRANDE, T. SCHAUB and W.K. JACKSON*

• On the complexity of labeling perspective projections of polyhedral scenes, *P. PARODI and V. TORRE*

• Causal approximations, *P.P. NAYAK*

• Easy problems are sometimes hard (Research Note), *I.P. GENT and T. WALSH*

• On point-based temporal disjointness (Research Note), *A. GEREVINI and L. SCHUBERT*

• A non minimal but very weak axiomatization of common belief (Research Note), *L. LISMONT and P. MONGIN*

• First-order jk-clausal theories are PAC-learnable (research Note), *L. DE RAEDT and S. DZEROSKI*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE V71, N°1, November 1994

• Motivated action theory: a formal theory of causal reasoning, *L.A. STEIN and L. MORGENSTERN*

• Downward refinement and the efficiency of hierarchical problem solving, *F. BACCHUS and Q. YANG*

• On proving the termination of algorithms by machine, *C. WALTHER*

• An optimal backtrack algorithm for tree-structured constraint satisfaction problems, *R.J. BAYARDO JR and D.P. MIRANKER*

• On Stein's paper: resolving ambiguity in nonmonotonic inheritance hierarchies (Research Note), *G. SIMONET and R. DUCOURNAU*

• Agent searching in a tree and the optimality of iterative deepening (Research Note), *P. DASGUPTA, P.P. CHAKRABARTI and S.C. DESARKAR*

AI MAGAZINE

AI MAGAZINE V15, N°3, Fall 1994

• Designing Conventions for Automated Negotiation, *J. S. ROSENSCHEIN and G. ZLOTKIN*

• Frontiers in Run Time Prediction for the Production System Paradigm, *F.BARACHINI*

• Applying Metrics to Machine Learning Tools. *F. ALONSO, L. MATÉ, N. JURISTO, P. L. MUNOZ, and T. PAZOS*

Workshop & Conference Reports

• Third Workshop on Enabling Technologies, *K. J. CLEETUS*

• KDS-93: Progress and Challenges, *G. PIATETSKY-SHAPIRO, C. MATHEUS, P. SMYTH, and R. UTHURUSAMY*

• The Fourth International Workshop on Nonmonotonic Reasoning, *D. W ETHERINGTON and H. A. KAUTZ*

KNOWLEDGE ACQUISITION

KNOWLEDGE ACQUISITION Vol 6, Nr 3, September 1994

• A primitives-based generic approach to knowledge acquisition, *C.C. CHIEN, C.S. HO*

• Domain-driven knowledge modelling for knowledge acquisition, *H.S. NWANA, T.J.M. BENCH-CAPON, R.C. PATON, M.J.R. SHAVE*

• Attribute focusing: machine-assisted knowledge discovery applied to software production process control, *I. BHANDARI*

• Using apprenticeship techniques to guide constructive induction, *S.K. DONOHO, D.C. WILKINS*

• Laddering; technique and tool use in knowledge acquisition, *C. CORBRIDGE, G. RUGG, N.P. MAJOR, SHADBOLT N.R., A.M. BURTON*

COGNITIVE SCIENCE

COGNITIVE SCIENCE V18, N°3, July-September 1994

• Encoding Shape and Spatial Relations: The Role of Receptive Field Size in Coordinating Complementary Representations, *R. A. JACOBS and S. M. KOSSLYN*

• Constraints on Analogical Mapping: A Comparison of Three Models Mark, *T. KEANE, T.LEDGEWAY and S. DUFF*

• Eliciting Self-Explanations Improves Understanding, *M. T.H. CHI, N. DE LEEUW, M.-H. CHIU, and C. LAVANCHER*

• For the Right Reasons : The FORR Architecture for Learning in a Skill Domain, *S. L. EPSTEIN*

MACHINE LEARNING

MACHINE LEARNING V16, N°3, September 1994

• Learning Nonoverlapping Perceptron Networks from Examples and Membership Queries, *T. R. HANCOCK, M.*

SOMMAIRE DES REVUES

GOLEA and M. MARCHAND
• Asynchronous Stochastic Approximation and Q-Learning, *J. N. TSITSIKLIS*
• Complexity-Based Induction, *D. CONKLIN and I. H. WITTEN*
• **Technical note**: An Upper Bound on the Loss from Approximate Optimal-Value Functions, *S. P. SINGH and R. C. YEE*
• **Book Review**: C4.5: Programs for Machine Learning, *S. L. SALZBERG*

MACHINE LEARNING V17, N°1, October 1994
• Generalizing Version Spaces, *H. HIRSH*
• Algebraic Reasoning about Reactions: Discovery of Conserved Properties in Particule Physics, *R. E. VALDÉS-PEREZ*
• Quantifying Prior Determination Knowledge Using the PAC Learning Model, *S. MAHADEVAN and P. TADEPALLI*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDECINE

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDECINE Vol 6, Nr 5, 1994
• On the quality of neural net classifiers, *M. EGMONT-PETERSEN, J.L. TALMON, J. BRENDER, P. MCNAIR*
• A neural model of cortical map reorganization following a focal lesion, *S.L. ARMENTROUT, J.A. REGGIA, M. WEINRICH*
• Identifying the measurement noise in glaucomatous testing: an artificial neural network approach, *X. LIU, G. CHENG, J.X. WU*
• On using feedforward neural networks for clinical diagnostic tasks, *G. DORFFNER, G. PORENTA*
• Removing the assumption of conditional independence from Baysian decision models by using artificial neural networks: some practical techniques and a case study, *Y.C. WU, D.H. GUSTAFSON*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDECINE Vol 6, Nr 6, 1994
• An object-oriented approach to knowledge representation in a biomedical domain, *M. ENSING, R. PATON, P.H. SPEEL, R. RADA*
• Reusable influence diagrams, *R. BELLAZZI, S. QUAGLINI*
• Towards productive knowledge-based systems in clinical organizations: a method pespective, *T. TIMPKA, E. RAUCH, J.M. NYCE*
• High-specificity neurological localiation using a connectionist model, *S. TUHRIM, J.A. REGGIA, Y. PENG*

INTERNATIONAL JOURNAL OF INTELLIGENT SYSTEMS

INTERNATIONAL JOURNAL OF INTELLIGENT SYSTEMS Vol. 9 N° 10 1994
• A neural nets expert system, *K. Md. NOR, C. NUR, L. ALAM, K. SEMESTA*
• On modal logic interpretation of Dempster-Shafer theory of evidence, *D. HARMANEC, G.J. KLIR, G. RESCONI*
• A justification-based approach to causal reasoning, *E. PAEK*

INTERNATIONAL JOURNAL OF INTELLIGENT SYSTEMS Vol. 9 N° 11 1994
• RENOIR: an expert system using fuzzy logic for rheumatology diagnosis, *M. BELMONTE-SERRANO, C. SIERRA, R. LOPEZ de MANTARAS*
• Fuzzy additive hybrid operators for network-based decision-making, *J.M. KELLER, R. KRISHNAPURAM, Z. CHEN, O. NASRAOUI*
• Hierarchies of aggregation operators, *V. CUTELLO, J. MONTERO*

INTERNATIONAL JOURNAL OF INTELLIGENT SYSTEMS Vol. 9 N° 12 1994
• On rule self-generating for fuzzy control, *Z. ZHANG, M. MIZUMOTO*
• Constraint reasoning with learning automata, *F. RICCI*
• Improved fuzzy knowledge representation and rule evaluation using fuzzy Petri nets and degree of subsethood, *D.S. YEUNG, E.C.C. TSANG*

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPROXIMATE REASONING

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPROXIMATE REASONING Vol. 11 N° 4 1994
• Fuzzy refutations for probability and multivalued logics, *G. GERLA*
• From inheritance relation to nonaxiomatic logic, *P. WANG*
• A neural system for deforestation monitoring on landsat images of the Amazon region, *V.C. BARBOSA, R.J. MACHADO, F. dos S. LIPORACE*
• Bounded rationality and search over small-world models, *K. B. LASKEY*

JOURNAL OF APPLIED NON-CLASSICAL LOGICS

JOURNAL OF APPLIED NON-CLASSICAL LOGICS Vol. 4 N° 2 1994
• On an automated translation of modal proof rules into formulas of the classical logic, A. SZALAS
• Local and global metrics for the semantics of counterfactual conditionals, D. MAKINSON, K. *SCHLECHTA*
• On the impact of stratification on the complexity of nonmonotonic reasoning, *I. NIEMELA, J. RINTANEN*
• Learning categorial grammar by unification with negative constraints, *J. MARCINIEC*
• On monotonic fuzzy conditionals, *E. TRILLAS, S. CUBILLO*
• Review of Leonard Bolc and Piotr Borowik : Many-valued logics : 1. Theoretical foundations, *P. HAJEK, R. ZACH*

COMPUTERS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

COMPUTERS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE Vol. 13 N° 4 1994
• Declarative programming for conventional MIMD multiprocessors, *E. BIC, J.M.A. ROY, M. NAGEL*
• Communication and transactions in Vienna parallel logic, *E. KUHN, F. PUNTIGAM, H. POHLAI*
• The structured data handling in high performance specialized computer system, *J. KOLLAR*

SOMMAIRE DES REVUES

- The asynchronous zero-searching problem, *M.I. SESSA*
- The generalized Levinson algorithm for block least squares methods of linear prediction, *G. OKSA*
- Incremental knowledge acquisition for non-monotonic reasoning, *F. SEBASTIANI, U. STRACCIA*
- An efficient strategy for analysis and verification in rule-based expert system development, *N. SCHINDLER*

COMPUTERS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE Vol. 13 N° 5 1994

- Stratified grammar systems, *E. CSUHAJ-VARJU, J. DASSOW, J. KELEMEN, Gh. PAUN*
- Hybrid systems for expertise modeling: from concepts to a medical application in electromyography, *B. ORSIER, I. IORDANOVA, V. RIALLE, A. GIACOMETTI*
- Conditions for convergence of genetic algorithms through Walsh series, *D. BARRIOS J.A. PEREZ RUY-DIAZ, J. RIOS, J. SEGOVIA*
- Genetic algorithms and trees: recognition trees (the fixed width case), *H. VAN HOVE, A. VERSCHOREN*
- PNS: a dynamic mapping strategy for massively parallel computers, *M. CANNATARO, G. SPEZZANO, D. TALIA, Ya. D. SERGEYEV*
- Formal reasoning on timing at the timing diagram level, *V. CINGEL, N. FRISTACKY*

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Attention...

Penser à renouveler votre cotisation avant le 15 mars pour recevoir les bulletins suivants .

Appel à propositions d'articles - Numéro spécial de TSI

SYSTÈMES À OBJETS : TENDANCES ACTUELLES ET ÉVOLUTION

Responsables : Amedeo Napoli (CRIN - INRIA, Nancy)
Jean-François Perrot (LAFORIA, Paris)

Depuis leur émergence dans les années 80, les objets n'ont cessé de prendre de l'importance dans le monde informatique, aussi bien en génie logiciel qu'en représentation de connaissances. Cette dualité, qui existait déjà à l'origine, se retrouve encore maintenant, les exigences n'étant pas les mêmes selon que sont mises en avant les perspectives du génie logiciel ou bien celles de l'intelligence artificielle. Les recherches et les développements liés aux systèmes à objets (expression prise au sens large : langages de programmation, systèmes de représentation, bases de données) et leurs applications (interfaces, etc.) ont été effectués le plus souvent en parallèle et se sont nourris réciproquement. Le numéro spécial de TSI a pour vocation de montrer les diverses facettes actuelles des systèmes à objets, et de faire le point sur la position des chercheurs, plus de 20 ans après l'apparition du premier système Smalltalk et de la publication du fameux article de Marvin Minsky.

Les chercheurs sont invités à soumettre des articles comptant entre 15 et 20 pages, dont le format est conforme au standard TSI (voir les consignes aux auteurs données dans le premier numéro de chaque volume de TSI). Chaque article sera examiné par deux membres du comité de rédaction de la revue TSI, et par deux membres du comité de rédaction de ce numéro spécial : Patrick Albert (ILOG, Gentilly), Jean Bézivin (Université de Nantes), Yves Caseau (Bouygues, Paris), Pierre Cointe (Ecole des Mines, Nantes), Christophe Dony (LIRM, Montpellier), Roland Ducournau (LIRM, Montpellier), Michel Habib (LIRM, Montpellier), Amedeo Napoli (CRIN - INRIA, Nancy), Jean-François Perrot (LAFORIA, Paris), Joel Quinqueton (LIRMM - INRIA, Montpellier), François Rechenmann (INRIA Rhône Alpes - LIFIA/IMAG, Grenoble), Roger Rousseau (I3S, Université de Nice).

Les articles devront être envoyés avant le **31 mars 1995** en 6 exemplaires à la rédaction de TSI, 156 Boulevard Péreire, 75017 Paris (Téléphone (1) 42 27 07 44 - Télécopie (1) 42 67 93 12).

Calendrier ultérieur (éventuellement sujet à révision) : notification du comité de rédaction à partir du 15 juin 1995, réception des articles révisés le 25 juillet 1995, réception des articles définitifs le 15 octobre 1995.

RÉSUMÉS DE THÈSES

Résumés de thèses

Portabilité et études pour la répartition des charges du langage d'acteurs MERING-IV

Didier Mousseau

Thèse de l'Université Pierre et Marie CURIE–PARIS VI, soutenue le 11 juillet 1994,

Destiné par essence à l'intelligence artificielle distribuée (IAD), MERING-IV se présente aujourd'hui comme l'un des langages d'acteurs parmi les plus novateurs du moment. Il a été développé initialement en LeLisp ; des lacunes, essentiellement de portabilité, sont très vite apparues. L'idée première de ces travaux était d'obtenir une nouvelle version performante et intégrale de MERING-IV qui soit à la fois efficace et indépendante des machines hôtes et qui puisse être facilement parallélisable. La nouvelle version de MERING-IV a été entièrement implantée en PTITLOO et en langage C. Cette étape achevée, la parallélisation du langage devenait impérative pour bénéficier de la puissance de MERING-IV sur architecture parallèle.
Il était alors nécessaire de vérifier la pertinence de la parallélisation de cette nouvelle implantation par la mise au point d'un algorithme totalement distribué d'équilibrage des charges : MELBA. Issu des concepts de l'intelligence artificielle distribuée, MELBA assimile les divers nœuds du système parallèle à des agents. C'est par la présentation d'une maquette simulant la répartition dynamique des charges de MERING-IV - grâce à l'algorithme MELBA— que l'algorithme est validé dans diverses hypothèses de travail.
La réflexivité naturelle de MERING-IV donne enfin la possibilité d'intégrer naturellement l'algorithme MELBA dans le langage tout en autorisant le programmeur à l'adapter à ses propres besoins.

Adresse de l'auteur
Équipe Miriad, LAFORIA–IBP, Boîte 169,
Université Pierre et Marie Curie,
4 Place Jussieu, 75252 PARIS CEDEX 05
e-mail : mousseau@laforia.ibp.fr

Apprentissage de concepts dans une mémoire dynamique : raisonnement à partir de cas adaptable à la tâche cognitive

Isabelle Bichindaritz

Thèse de l'Université René Descartes-Paris V, soutenue le 8 Septembre 1994

Le raisonnement à partir de cas est une méthodologie de l'intelligence artificielle pour le traitement des connaissances expérimentales. Il propose également un modèle cognitif de mémoire dynamique tel que raisonnement, apprentissage et mémoire sont étroitement liés.

Après une présentation détaillée de l'émergence, de l'évolution et de la problématique du raisonnement à partir de cas, cette thèse accentue l'importance, et les particularités, de l'apprentissage dans les systèmes de raisonnement à partir de cas, qui est un apprentissage suivant la mémoire avant d'être un apprentissage suivant les inférences.
Le système de raisonnement à partir de cas, formalisé puis réalisé dans cette thèse, propose d'une part de renouer avec l'idéal de mémoire dynamique développé par Schank, d'autre part de prendre acte de l'évolution récente du raisonnement à partir de cas vers l'importance croissante accordée aux connaissances théoriques pour contraindre le raisonnement, et enfin de concevoir un modèle de système capable de réaliser plusieurs tâches cognitives et de s'adapter à la tâche qu'il réalise.
Pour répondre à tous ces objectifs, sa mémoire dynamique comprend, dans un formalisme de représentation des connaissances unifié, à la fois des connaissances théoriques, prototypes et modèles, et expérimentales, cas et concepts appris à partir des cas par un apprentissage de concepts incrémental. Partageant le paradigme de l'analogie, il possède en mémoire théorique des points de vue associés aux tâches cognitives. Ce sont la composition et l'organisation de sa mémoire qui lui permettent de s'adapter à la tâche cognitive qu'il réalise, qu'elle soit analytique ou synthétique.
Une application complexe, dans le domaine des troubles du comportement alimentaire en psychiatrie, est présentée ; les tâches analytiques résolues sont le diagnostic et le traitement, et la tâche synthétique l'aide à la recherche clinique. Elle a permis de valider le système.

Mots-clés
raisonnement à partir de cas, apprentissage symbolique, raisonnement par analogie, apprentissage de concepts incrémental, informatique médicale, psychiatrie

Adresse de l'auteur
LIAP-5, U.F.R. de Math-Info, Université René Descartes, 45 rue des Saints-Pères; F-75006 Paris
e-mail : bici@math-info.univ-paris5.fr

MCC, vers l'acquisition de connaissances de contrôle

Karine Causse - Gobinet

Thèse de l'Université Paris-Sud, Orsay soutenue le 9 septembre 1994, au LRI

L'acquisition des connaissances (AC) dirigée par les modèles s'attache à modéliser le comportement de résolution de problèmes au niveau connaissances.

RÉSUMÉS DE THÈSES

Dans ce cadre, cette thèse propose un changement de point de vue par rapport aux approches actuelles, considérant la résolution de problèmes comme un processus constructif, dont le but est l'élaboration d'une interprétation adaptée du problème à résoudre. Ce point de vue permet de concentrer la modélisation sur la définition du contenu de cette interprétation, appelé *Modèle Conceptuel du Cas* (MCC). L'hypothèse développée ici, empruntée à la psychologie cognitive, consiste à considérer que l'expert possède des schémas abstraits lui permettant d'interpréter le problème de façon à le résoudre rapidement. Ces schémas interprétatifs sont instanciés en fonction du problème courant pour produire les objets de raisonnement qui composent le MCC. D'autre part, des connaissances de contrôle définissent comment instancier ces schémas d'une façon adaptée au problème. Nous développons dans cette thèse un langage de modélisation permettant d'exprimer à la fois les schémas d'objets de raisonnement et les connaissances de contrôle précisant l'utilisation de ces schémas. Ces connaissances expertes sont représentées au *niveau heuristique* du modèle de l'expertise, qui comprend de ce fait une ontologie de la méthode et les connaissances de contrôle qu'elle permet d'exprimer. Nous illustrons notre approche sur une application référence : VT ou la conception d'ascenseurs. Cela nous permet de la comparer aux autres approches connues de l'AC dirigée par les modèles et de montrer notre capacité à distinguer, représenter et acquérir des connaissances de contrôle.

Mots-clés
acquisition des connaissances, résolution de problèmes, modèle conceptuel, niveau connaissances, connaissances de contrôle

Adresse de l'auteur
Laboratoire de Recherche en Informatique, Bât 490, Université de Paris-Sud, 91405 ORSAY.
e-mail: causse@lri.fr

Raisonnement à base de cas pour une recherche évolutive d'information ; Prototype Cabri-n. Vers la définition d'un cadre d'acquisition de connaissances.

Malika SMAÏL
Thèse de l'Université Henri Poincaré Nancy 1 soutenue le 14 octobre 1994, préparée au CRIN/CNRS

La recherche d'information (RI) a pour objet d'aider des utilisateurs à définir et réaliser des accès dans des bases de documents (journaux, images, articles, partitions musicales, livres...). L'objectif est de passer d'une RI classique à une RI évolutive où le système de recherche d'information (SRI) acquiert un rôle de récepteur actif grâce à des capacités d'apprentissage à long terme par acquisition incrémentale de plusieurs types de connaissances : stratégiques, épisodiques ou relatives aux documents de la base.
Afin de traiter la stratégie de recherche comme objet explicite d'étude, de manipulation et surtout d'apprentissage, nous avons défini un modèle paramétré de processus de recherche d'information. Le modèle de document et de requête choisi repose sur la notion de facette (agrégation d'un ensemble d'attributs) dont nous étudions l'impact sur la mise en correspondance (sous-espaces vectoriels de représentation et de mise en correspondance), sur la visualisation des résultats et sur la reformulation de la requête. Dans le but de concevoir des SRI capables d'adaptation et d'évolution dans des contextes réels d'exploitation, nous avons spécifié la combinaison (appelée Cabri-n) du raisonnement à base de cas avec la recherche interactive d'information. Les fondements cognitifs du raisonnement à base de cas (analogie et remémoration) confèrent à Cabri-n une plausibilité cognitive importante. Les résultats d'épisodes antérieurs de recherche d'information, quel que soit leur type (échec, succès, <<mitigé>>), sont exploités afin d'améliorer les performances du système en même temps que la satisfaction des utilisateurs, par l'intermédiaire d'une mémoire collective de sessions. Pour chacun de ces types, un mode d'adaptation contextuelle d'une session antérieure à la session courante a été défini. Nous proposons une mesure d'évaluation des performances d'une session interactive de recherche, des critères de comparaison de sessions de recherche (analogie structurelle, analogie thématique) ainsi qu'un procédé de classement des sessions candidates.
Après ces présentations, nous réfléchissons, sur un plan plus fondamental, à l'acquisition de connaissances en elle-même ; nous choisissons un cadre conceptuel de modélisation pour celle-ci (modèle KADS) et étendons Cabri-n pour couvrir l'acquisition des autres types de connaissances en effectuant des actes de synthèse sur la mémoire de sessions (les notions de détermination et d'inférence analogique ont été utilisées dans ce cadre). Ces propositions ont été en grande partie implantées dans un prototype développé dans un environnement orienté objet et sont en cours d'évaluation sur une base d'images, selon un plan d'expérimentation et d'évaluation que nous proposons.

Mots-clés
recherche d'information flexible, apprentissage à long terme, raisonnement à base de cas, acquisition de connaissances

Adresse de l'auteur
CRIN/CNRS, Bâtiment LORIA B.P. 239, 54506 Vandœuvre-Lès-Nancy
e-mail : malika@loria.fr

RÉSUMÉS DE THÈSES

Contribution à la Représentation d'Expertises Médicales Dynamiques : Application en Réanimation Médicale

Michel Dojat

Thèse de l'Université de Technologie de Compiègne soutenue le 23 Novembre 1994, à la Faculté de Médecine de Créteil

Pour la représentation d'expertises médicales dynamiques, nous avons approfondi deux mécanismes d'abstractions temporelles : l'agrégation et l'oubli d'informations. Ils permettent de raisonner en temps réel sur des informations évolutives. La distribution, entre agents autonomes et asynchrones, des compétences utiles à l'élaboration du raisonnement médical a été étudiée.

Nous avons construit NéoGanesh, un système de monitorage intelligent des patients en situation de détresse respiratoire. Il intègre un modèle distribué de raisonnement et une représentation explicite de la composante temporelle. NéoGanesh est basé sur la représentation des connaissances de réanimateurs. Il interprète en temps réel des signaux physiologiques, module l'assistance respiratoire fournie au patient par un respirateur, développe une stratégie thérapeutique pour rééduquer les muscles respiratoires du malade et propose un diagnostic sur les capacités du patient à respirer seul.

L'environnement de représentation des connaissances utilisé, NéOpus, qui fusionne objets et règles de production, confère au système des qualités intéressantes d'extensibilité et de réutilisation des connaissances représentées.

Une évaluation clinique du système conçu a été réalisée à l'hôpital Henri Mondor (Créteil). Les résultats obtenus montrent l'intérêt clinique du système pour la surveillance des patients et le bien-fondé des choix effectués.

Mots-clés

contrôle des systèmes,
représentation de connaissances,
raisonnement temporel,
raisonnement médical,
intelligence artificielle distribuée,
ventilation artificielle

Adresse de l'auteur

INSERM Unité 296 Faculté de Médecine, 8, rue du Général Sarrail, 94010 Créteil cedex
e-mail : dojat@laforia.ibp.fr

Accord AI-Com , Bulletin de l'AFIA

Faites connaître vos travaux en Europe...

Les résumés de thèses qui nous parviendrons en deux langues (français et anglais) seront communiqués à AI-Com, la revue européenne de l'ECCAI.

Une sélection de résumés des thèses passées en Europe sera ainsi régulièrement accessible à une plus large communauté.

Conseils pour l'envoi d'un résumé de thèse :

Il est conseillé d'envoyer un résumé en français (pour le Bulletin) et en anglais (résumé transmis à AI-Com)

- saisir sous traitement de texte compatible avec Word si possible, en times 12, interligne moyen (ou équivalent);
- présentation (pour un doctorat d'Université) :

<Titre de la thèse>
<auteur>
Thèse de l'Université <université>,
soutenue le <date> [à <lieu de soutenance>
si ≠ de <université>]
[préparée à <lieu de préparation> *si ≠ de* <université>]

<Résumé, environ une demie-page>
Mots-clés
<mots-clés>
Adresse
<adresse de l'auteur pour contact, demande d'exemplaire...>

- envoyer le fichier sur disquette Mac ou dossier attaché sous EUDORA à Monique Baron (voir page 2 de ce Bulletin).

DANS LES PROCHAINS BULLETINS DE L'AFIA...

Des dossiers en projet

IA et Fusion de Données
IA et Musique
Vie Artificielle

Des débats

Programmation par contraintes
...

IA et Internet

Une nouvelle rubrique

Les bonnes adresses

L'IA pour explorer le réseau

Si vous êtes intéressé par un de ces thèmes, ou si vous voulez proposer des idées pour une rubrique du journal, vous pouvez contacter les membres du comité de rédaction

Dossier sur l'Apprentissage Symbolique Automatique

Dossier à paraître dans le Bulletin de l'AFIA n°22 en octobre 1995

Appel à contributions

Le domaine de l'Apprentissage Automatique concerne l'étude des moyens, modalités, possibilités d'apprentissage dans des machines et leur utilisation en vue de tâches diverses : classification, apprentissage de catégories, prédiction, construction et révision de théories, etc. Le but de ce dossier est de faire le point sur les activités de recherche et de développement des équipes travaillant dans ce domaine aussi bien en France que dans les pays francophones. Le présent appel à contributions s'adresse non seulement aux chercheurs travaillant sur l'Apprentissage Automatique mais aussi aux industriels et utilisateurs concernés.

Thème central du dossier

Le dossier sera axé sur les travaux et les expériences réalisés par des équipes (universitaires, industrielles, etc.) dans le but de concevoir, d'utiliser ou d'évaluer des systèmes d'apprentissage.
On peut distinguer plusieurs modes d'apprentissage : inductif supervisé ou non, par renforcement, analytique, ou multi-stratégies, ainsi que plusieurs familles de méthodes et techniques : arbres de décision, apprentissage conceptuel, apprentissage par analogie, approche évolutionniste (ex: algorithmes génétiques), réseaux de neurones, programmation logique inductive, apprentissage par explications, pour n'en citer que quelques unes. Tous les travaux, tant théoriques qu'empiriques, concernant ces approches de l'apprentissage peuvent être pertinents dans le cadre de ce dossier à l'exception des approches par réseaux de neurones déjà traitées dans un précédent dossier (Bulletin de l'AFIA n° 11 consacré au connexionnisme) ainsi que ce qui concerne les approches évolutionnistes non directement dédiées à l'apprentissage qui feront l'objet d'un futur dossier à part entière.

Forme et format des contributions

Les contributions pourront prendre les formes classiques utilisées dans le Bulletin de l'AFIA, c'est-à-dire être de préférence organisées suivant le schéma suivant :
- identification de l'équipe, adresse, nom du responsable, téléphone, e-mail
- cadre général, mission de l'équipe, composition de l'équipe
- éventuellement bref historique des travaux
- motivations, types de problèmes traités
- panorama des travaux effectués
- présentation d'un ou deux projets représentatifs
- techniques et outils employés
- résultats obtenus
- position par rapport à l'état de l'art international
- courte bibliographie

Des exemples de formes utilisées dans le Bulletin de l'AFIA pourront être fournis aux auteurs qui en feront la demande. Les contributions ne devront pas dépasser une page et être envoyés **avant le 30 mai 1995** sur disquette Macintosh ou par courrier électronique en format LaTeX, BinHex ou RTF à :

Marjorie Moulet
LRI, Bât.490
Université de Paris-Sud, Orsay
91405 Orsay Cedex
email : Marjorie.Moulet@lri.fr

ou à :

Régis Vincent
INRIA Sophia-Antipolis
2004 route des Lucioles B.P. 93
06902 Sophia Antipolis Cedex
email : Regis.Vincent@sophia.inria.fr

Adhésion et abonnement

Demande **Renouvellement**

Nom : Prénom :
Affiliation :
Adresse postale :
N° de téléphone : N° de fax :
Adresse électronique :

- ❒ Adhésion simple 1995 (incluant l'abonnement au bulletin) : ..... 250 francs
- ❒ Adhésion de soutien 1995 (incluant l'abonnement au bulletin) : . 500 francs
- ❒ Adhésion 1995 (incluant l'abonnement au bulletin) + abonnement à la Revue de l'Intelligence Artificielle: ..... 600 francs
- ❒ Abonnement au bulletin sans adhésion (1995): ..... 250 francs
- ❒ Adhésion simple 1995 (incluant le bulletin) + AFCET*: ..... 920 francs

un formulaire d'adhésion AFCET vous sera envoyé

- ❒ Veuillez trouver un chèque de _____ francs
- ❒ Je vous prie de m'envoyer une facture pour un montant de _____ TTC

Adhésion Personne morale

❒ **Demande** ❒ **Renouvellement**

Organisme : cachet de l'organisme:

Nom du représentant : Prénom :
Fonction :
Adresse postale :
N° de téléphone : N° de fax :
Adresse électronique :

Tarifs	***1995***
Laboratoires universitaires :	**1500 F**
Personnes morales non universitaires :	**2965 F**

❒ je joins un bon de commande pour une somme de _____ francs
❒ je vous prie de m'envoyer une facture de _____ francs TTC

- ❒ j'accepte que les renseignements ci-dessus apparaissent dans l'annuaire de l'AFIA
- ❒ j'accepte que les renseignements ci-dessus soient communiqués a l'ECCAI dans le cadre de la constitution en cours d'un fichier IA européen.
- ❒ je m'oppose à toute diffusion des renseignements ci-dessus.

Ce bulletin d'adhésion doit être retourné à
B. TROUSSE, Trésorière de l'AFIA - INRIA - 2004, route des Lucioles, BP93, 06902 Sophia-Antipolis
Compte Crédit Mutuel code banque 15889 code guichet 08957 N° compte 0007 3553 040 clé 04

Sommaire du Bulletin n° 20

Editorial 3

Vie de l'AFIA, vie des associations d'I.A.
- Assemblée Générale de l'AFIA 5
- Les groupes de travail de l'AFIA 8
- Nouvelles d'Allemagne 12

L'institut autrichien de recherches en Intelligence Artificielle 15

Dossier : les explications destinées aux utilisateurs de systèmes à base de connaissances 21

Le système d'ordonnancement *Corplan* 48

Compte-rendus de conférences 52
- AAAI-94 Fall Symposium Improving Instruction of Introductory Artificial Intelligence 52
- 2nd IFAC Workshop on Computer Software Structures Integrating AI/KBS Systems in Process Control 55

Calendrier des conférences 59

Au sommaire des revues 60

Résumés de thèses 63

Dans les prochains bulletins de l'AFIA... 66

Calendrier de parution du Bulletin de l'Afia

Hiver
Réception des contributions: **15 décembre**
Sortie le **15 janvier**

Printemps
Réception des contributions: **15 mars**
Sortie le **15 avril**

Eté
Réception des contributions: **15 juin**
Sortie **fin juillet**

Automne
Réception des contributions: **30 septembre**
Sortie le **30 octobre**