

BULLETIN

DE

L'AFIA



**ASSOCIATION FRANCAISE POUR
L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

JUILLET 2004

N° 59

Présentation du bulletin

Le **Bulletin** de l'**Association Française pour l'Intelligence Artificielle** 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 comptes rendus de conférences, les notes de lecture et les articles de débat sont très 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. En outre, les articles signés, de même que les contributions aux débats, reflètent le point de vue de leurs auteurs et n'engagent qu'eux-mêmes.

Pour contacter l'AFIA

Président :**Michèle SEBAG**L.R.I., Bât. 490,
Université Paris-Sud,
91405 ORSAY

Tel : +33 (0)169 15 76 02

Fax : +33 (0)1 69 15 65 86

Michele.Sebag@lri.fr

<http://www.lri.fr/~sebag>**Contributions au bulletin****Jérôme EUZENAT****Philippe MORIGNOT**

voir ci-contre

Serveur WEB<http://afia.lri.fr>**Adhésions, Liens avec les adhérents****Jérémy MARY**

LRI, Bâtiment 490

Université Paris-Sud

91405 ORSAY

Mél. : Jeremie.Mary@lri.fr**Parrainage de manifestations****Sylvie PESTY**

Laboratoire Leibniz, Institut IMAG

46, Avenue Félix Viallet

38031 Grenoble CEDEX

Mél. : Sylvie.Pesty@imag.fr

Membres d'honneur

Marie-Odile Cordier (1999), Jean-Paul Haton (1999), Jacques Pitrat (1999),

Jean-Marc David (2000), Daniel Kayser (2000), Claude Vogel (2000),

Henri Farreny (2001), Alain Colmerauer (2002), Jean-Louis Laurière (2002),

Gérard Sabah (2003), Jean-Claude Latombe (2004), Yves Kodratoff (2004),

Malik Ghallab (2005).

Personnes morales adhérentes à l'AFIA

ADIT, AI*IA, CNET PARIS-A, ENS Mines, ENST-PARIS, ESIEA,
IGN, ILOG, INRETS, INRIA, INSTITUT FRANCAIS DU PÉTROLE,
PEUGEOT S.A., Université de Savoie, Université PARIS 9 DAUPHINE.

Bureau de l'AFIA

Michèle SEBAG, président**Serge DUPUY, secrétaire****Jérémy MARY, trésorier****Comité :****Jean-Paul BAQUIAST, Gilles BISSON, Alain CARDON,
Emmanuel CAYLA, Jérôme EUZENAT, Olivier FRANCOIS,
Christophe JACQUEMIN, Nicolas LACHICHE,
Eunika MERCIER-LAURENT, Philippe MORIGNOT,
Jean-Denis MULLER, Sylvie PESTY, Michèle SEBAG,
Laurent SIKLÓSSY, Olivier TEYTAUD, Fabien TORRE,
Samuel WIECZOREK, Jean-Daniel ZUCKER.**

Comité de rédaction

Jérôme EUZENAT**Co-rédacteur en chef**INRIA Rhône-Alpes
655, avenue de l'Europe
Montbonnot St-Martin,
38334 Saint-Ismier
jerome.euzenat@inrialpes.fr**Philippe MORIGNOT****Co-rédacteur en chef**AXLOG Ingénierie
19-21, rue du 8 mai 1945, 94110 ARCUEIL
philippe.morignot@axlog.fr**Catherine BARRY-GRÉBOVAL****Rubrique « Présentation de laboratoires »**LaRIA, Equipe Ingénierie des
Connaissances,
Université de Picardie Jules Verne
5, rue du Moulin Neuf
80000 Amiens
barry@laria.u-picardie.fr**Brigitte GRAU****Rubriques « Sommaires des revues »****et « petites annonces »**LIMSI — CNRS
B.P. 133, 91403 ORSAY Cedex
grau@limsi.fr**Marc-Philippe HUGET****Rubrique « Thèses et habilitations »**ESIA-LISTIC
Université de Savoie
B.P. 806
74016 Annecy cedex
Marc-philippe.Huget@univ-savoie.fr**Amedeo NAPOLI****Rubrique « livres »**LORIA
B.P. 239
F-54 506 Vandœuvre lès Nancy
Amedeo.Napoli@loria.fr**Sylvie PESTY****Rubriques****« Conférences et comptes rendus »**Laboratoire Leibniz-IMAG
46 Avenue Félix Viallet
F-38031 Grenoble Cedex
Sylvie.Pesty@imag.fr**Nicole TOURIGNY****Rubrique « IA au Québec »**Université Laval - Pavillon Adrien-Pouliot
Québec, Canada, G1K 7P4
tourigny@ift.ulaval.ca

Réa. Numérocopie – 01 46 31 64 53

ISSN 1273-1323

Dépôt légal à parution

L'AFIA se ré-organise

Ce Bulletin d'été contient un dossier, d'abord, préparé par Béatrice Fuchs (LIRIS), Jean Lieber (LORIA) et Sylvie Salotti (LIPN), consacré au raisonnement à partir de cas. La communauté française s'est largement développée depuis les premiers travaux et les coordinateurs ont ressenti le besoin de synthétiser dans un numéro du Bulletin tous les travaux des équipes françaises sur le sujet. Merci à eux !

Ce Bulletin contient ensuite trois recensions : une, très complète, rédigée par Gérard Petitjean et Claude Lattaud, sur un ouvrage traitant des algorithmes d'optimisation à partir de colonies de fourmis ; une deuxième, rédigée par Jean-François Baget, sur un ouvrage traitant du web sémantique ; et enfin une troisième, rédigée par Christophe Jacquemin, sur un ouvrage traitant de la robotique de loisir, grand public. Merci aux à eux de nous faire partager leurs coups de cœur !

Ensuite, l'AFIA se ré-organise : Michèle Sebag remplace Marc Schoenauer dans la fonction de Président de l'AFIA. Merci à Marc d'avoir dirigé notre association et tous nos encouragements à Michèle !

Marc Schoenauer a souhaité publier dans ce Bulletin un billet d'humeur, réagissant au nombre décroissant d'adhérents à notre association. Ceci entame une réflexion de fond sur notre association, matérialisée par la définition d'un Comité Stratégie (composé de Serge Dupuy, Jean-Paul Baquiast et Jean-Denis Muller) dont le résultat des réflexions devrait être connu sous peu. Ceci, bien sûr, fera l'objet d'un futur débat dans le Bulletin.

Enfin, vous, cher lecteur, n'avez sans doute pas manqué de remarquer que ce Bulletin est dans votre boîte aux lettres depuis fin avril 2005, alors qu'il est daté en page de couverture de juillet 2004 (il ne s'agit pas d'une faute de frappe !). La raison en est que l'AFIA est tenue par des bénévoles, qui prennent sur leur temps professionnel et personnel pour faire progresser notre association et promouvoir l'idée de l'I.A. en laquelle ils croient. En particulier, tout le comité éditorial suit cette règle et ... nous avons constaté un retard l'an dernier sur la parution des Bulletins ... Tout le comité éditorial s'en excuse auprès de vous, cher lecteur, et sachez que nous mettons tout en œuvre pour le rattraper, par exemple en arrivant à sortir plus de 4 Bulletins cette année !

Nous renouvelons notre appel à contribution : si vous, cher lecteur, avez un sujet que vous aimeriez faire partager à la communauté I.A. française (recensions, cris d'amour ou coups de gueule, compte-rendus de conférences que vous avez aimées, ...), n'hésitez pas à nous faire parvenir vos textes, nous nous ferons un plaisir de les publier.

Express yourself !

Jérôme EUZENAT et Philippe MORIGNOT

Rédacteurs en chef du Bulletin de l'AFIA

Billet d'humeur

*Marc Schoenauer,
Ancien Président de l'AFIA*

Un internaute poursuivi par les grandes maisons de disques, et condamné à une lourde amende pour téléchargement abusif, des affiches incitant le consommateur de musique à payer ses téléchargements, pendant qu'une pétition circule pour la libre circulation des oeuvres musicales sur Internet, lancée entre autres par ... d'autres (moins grandes) maisons de disques.

Des musées totalement gratuits d'un côté (voir Musées gratuits, une idée payante, paru dans le quotidien Libération du samedi 29 janvier 2005, <http://www.liberation.com/page.php?Article=271670#>}, lien éphémère), pendant que d'autres augmentent leurs tarifs outrancièrement... sans voir leur fréquentation diminuer pour autant (voir Le MOMA, un musée hors de prix ?, paru dans le quotidien Le Devoir du lundi 13 décembre 2004, <http://www.ledevoir.com/2004/12/13/70638.html>, lien éphémère).

Des journaux scientifiques devenant (presque) totalement électroniques et gratuits, la seule version payante étant une compilation régulière des articles sous forme de volumes imprimés, tous les articles étant par ailleurs disponibles librement sur le site Web du journal (voir par exemple Journal of Artificial Intelligence Research, <http://www.jair.org/> et Journal of Machine Learning Research, <http://jmlr.csail.mit.edu/>).

Trois témoignages des débats provoqués par les changements en profondeur dans la diffusion de l'information ces dernières années, et que l'AFIA ne peut ignorer dans le débat qui l'anime suite à la décre de son nombre de ses adhérents.

Car, prenant parmi les cas-tests ci-dessus celui qui nous est le plus proche, alors que les journaux considéreraient (et considèrent encore, pour la plupart) le nombre d'abonnés comme premier indicateur de leur bonne santé, il est clair qu'un journal principalement électronique doit avoir trouvé d'autres critères pour mettre en

avant son utilité et son efficacité. Les journaux disposent, bien sûr, des multiples indices de citations, mais aussi et surtout des chiffres de fréquentation de leur site et de téléchargement de leurs articles - même s'il faut être très prudents avec les données brutes en la matière.

Revenant à l'AFIA, il faut aujourd'hui se demander si le nombre d'adhérents est le bon critère pour juger de la réussite de notre mission, et si on ne risque pas de se tromper de cible en voulant à tout prix faire "revenir" les adhérents perdus à coup d'avantages offerts à ses membres (suivant une mode lancée par certains magazines que je ne nommerai pas, on pourrait aussi offrir un lecteur DVD qui fait en prime le café à tout adhérent : -) Voudrions-nous de ces adhérents qui n'ont adhéré que pour boucher un vide dans leur salon entre le téléviseur et le bocal à poissons ?

Car être membre de l'AFIA devrait être un honneur recherché, et non un droit acheté.

Alors commençons par faire revenir les "membres" potentiels vers l'AFIA, au travers d'un PortAI attrayant, à jour, surprenant, en un mot, vivant. Faisons en sorte qu'il devienne un réflexe pour quiconque cherche un renseignement ayant trait à l'IA francophone de s'y connecter - voire même de s'y connecter régulièrement simplement pour rester dans le coup. Rendons l'adhésion gratuite¹, ou presque, mais soumise à la condition d'avoir contribué efficacement à ce PortAI - que les chercheurs et ingénieurs soient fiers de montrer leur implication dans la communauté.

Il y a bien sûr deux objections majeures à ce scénario idyllique.

1. Le prix de l'adhésion est discuté en assemblée générale pour l'année suivante, et ne pourra donc, de toute façon, être modifié avant 2006.

D'une part, il ne faut pas négliger le volet financier de la chose. Mais soyons raisonnables: de quoi l'AFIA a-t-elle besoin, financièrement parlant, à l'ère du de plus en plus électronique ?

- Des frais d'impression et d'envoi du bulletin papier ? Mais ceci est et doit rester payé par les abonnés au-dit bulletin, les autres disposant du bulletin électronique.
- Des frais de déplacement des membres du bureau pour leurs réunions annuelles ? Alors que de plus en plus de travail se fait électroniquement, ici encore, cela fait au maximum 4-5 réunions par an, soit une part minime du budget total de l'association (environ 600 Euros en 2004, en augmentation probable en 2005 vu l'augmentation du nombre de membres ou membres invités au bureau).
- Des prix AFIA distribués généreusement par l'association les années précédentes : il faut de toute façon réduire ce poste de dépense - et ne pas oublier que

certes un prix en nature est toujours satisfaisant, mais que l'essentiel devrait être dans la distinction elle-même, pouvant, si le sérieux de la chose est avéré, devenir un atout pour les lauréats compté lors de diverses candidatures par exemple.

Enfin, il faut quand même signaler que l'AFIA n'est pas dans la misère, et peut se permettre d'investir quelques mois à perte pour restaurer son image, même s'il est clair que le régime de croisière doit être équilibré.

D'autre part, on ne décide pas de faire « revenir » les adhérents, et c'est une tâche de longue haleine. Mais le nombre de candidats au bureau en 2004, et l'enthousiasme constaté lors de la première réunion de ce bureau me font espérer que, enfin, les choses vont bouger à l'AFIA.

[À noter que le nouveau président est en profond désaccord sur cette question avec le présent texte, et y répondra dans le prochain bulletin.]

Vos cours sur le PortAI

Les enseignants et chercheurs sont invités à mettre leur cours à disposition des utilisateurs du PortAI :

<http://afia.lri.fr>

Si vous êtes membre de l'AFIA, cela consiste à mettre un fichier (par exemple, ppt) dans votre espace « valise » et à mettre un lien hypertexte dessus à partir de votre page personnelle. Signalez nous par email votre contribution !

Vos recensions dans le Bulletin

Vous avez récemment lu un livre sur l'I.A. et vous l'avez aimé/détesté ? Faites-nous part de votre avis ! Sous réserve que votre recension respecte les canons du genre, nous la publierons pour en faire bénéficier le plus grand nombre.

Journal électronique d'intelligence artificielle

Éditeurs en chef : Jérôme Lang & Pierre Marquis

<http://jedai.afia-france.org>

Deux numéros spéciaux de JEDAI ont été mis en ligne fin 2004.

VOLUME 5 (2004) : JEUNES CHERCHEURS EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Coordonné par Florence Dupin de Saint-Cyr, Jérôme Lang, Pierre Marquis

L'opérationnalisation des ontologies : une méthodologie et son application au modèle des Graphes Conceptuels

Frédéric Fürst

<http://jedai.afia-france.org/detail.php? PaperID=38>

Le travail présenté dans cet article s'inscrit dans le cadre de l'ingénierie ontologique, et traite plus particulièrement de l'intégration des ontologies de domaine au sein de Systèmes à Base de Connaissances (SBC) à des fins opérationnelles. De nombreux travaux ont été menés, relatifs à la construction et la structuration d'ontologies de domaine, mais les problèmes liés à leur utilisation pratique au sein de systèmes opérationnels ont été encore peu abordés. Au travers de la mise en oeuvre d'une ontologie opérationnelle de la géométrie, nous avons dégagé des règles d'opérationnalisation d'une ontologie dans le modèle des Graphes Conceptuels, permettant de passer d'une représentation ontologique des connaissances du domaine, indépendante de tout contexte d'usage, à des formes opérationnelles adaptées aux différents types d'applications visées. Ces règles ont été implémentées dans un outil d'édition et d'opérationnalisation d'ontologie baptisé TooCoM.

Étude comparative d'algorithmes d'apprentissage de structure dans les réseaux bayésiens

Olivier François, Philippe Leray

<http://jedai.afia-france.org/detail.php? PaperID=39>

Les réseaux bayésiens sont un formalisme de raisonnement probabiliste de plus en plus utilisé pour des tâches aussi diverses que le diagnostic médical, la fouille de texte ou encore la robotique. Dans certains cas, la structure du réseau bayésien est fournie a priori par un expert. Par contre, la détermination de cette structure à partir de données est une problématique NP-difficile pour laquelle de nombreuses méthodes d'apprentissage automatique ont été proposées ces dernières années (recherche d'un arbre optimal, recherche gloutonne, prise en compte de données incomplètes, etc). Après un bref rappel des principales méthodes existantes, nous proposons deux séries de tests destinés tout d'abord à évaluer la précision de ces méthodes en essayant de retrouver

un graphe connu, et ensuite de tester leur efficacité face à des problèmes de classification. Les résultats obtenus nous permettent d'étudier par exemple la robustesse des méthodes pour la détection de relations "faibles" entre les variables, ou encore leur comportement en fonction du nombre d'exemples.

Raisonnement automatique pour la logique modale KD45 quantifiée à domaine uniforme

Didier Mallat Desmortiers

<http://jedai.afia-france.org/detail.php? PaperID=40>

Cet article s'intéresse à la question de la déduction automatique pour la conception de systèmes « intelligents » de dialogues coopératifs fondés sur la théorie de l'interaction rationnelle. Nous présentons d'abord le système de raisonnement automatique proposé par Bretier. Il est basé sur le principe de résolution qui étend celui de Robinson à la logique modale des prédicats KD45 à domaine uniforme. Pour la skolémisation, Bretier utilise l'opérateur bullet de Konolige. Les résolutions obtenues sont des formules modales quantifiées. Nous étudions ce système et montrons à travers des exemples qu'il n'est ni adéquat, ni complet pour la réfutation. Nous proposons alors un nouveau système intégrant au système de Bretier la traduction et la skolémisation proposées par Herzig. La solution exposée enchaîne récursivement des fonctions de traduction, skolémisation et dé-traduction, tout en contrôlant soigneusement la déskolémisation : il s'agit de reconstruire un quantificateur aussitôt qu'une règle a été appliquée, pour recentraliser aussitôt l'information distribuée par la skolémisation. L'adéquation et la complétude du nouveau système sont démontrées.

Une approche dynamique pour instancier des réseaux de contraintes spatiales qualitatives

Khalil Challita

<http://jedai.afia-france.org/detail.php? PaperID=41>

L'objet de cet article est de proposer une instanciation consistante de tout réseau chemin-consistant de contraintes atomiques de RCC-5. L'idée de base est d'associer à chaque élément d'un réseau de RCC-5 un sous-ensemble de N qui ne contient que des multiples de nombres premiers spécifiques, dont on fixera la nature en cours de construction.

Analyse d'accessibilité dans l'espace des plans partiels

Romain Trinquart

<http://jedai.afia-france.org/detail.php? PaperID=42>

Nous présentons ici de nouvelles solutions algorithmiques pour le contrôle de la recherche de planificateurs non linéaires. Notre approche est fondée sur l'utilisation d'analyses d'accessibilité dans l'espace des plans partiels. Nous proposons l'exploitation d'une structure disjonctive permettant de circonscrire une portion pertinente de l'espace de recherche et nous montrons comment en dériver un estimateur heuristique. Une contribution importante de ce travail est la mise en avant d'une estimation uniforme des différentes transformations possibles d'un plan partiel, tant les établisseurs de buts non-expliqués que les contraintes permettant d'écartier des conflits potentiels.

VOLUME 6 (2004) : APPRENTISSAGE

Coordonné par Rémi Gilleron, Jérôme Lang, Pierre Marquis

Application de l'apprentissage par renforcement à la gestion du risque

René Aïd, Vincent Grellier, Arnaud Renaud, Olivier Teytaud
<http://jedai.afia-france.org/detail.php? PaperID=43>

La programmation dynamique stochastique est un principe de décomposition classique pour l'optimisation dynamique. Elle permet l'optimisation de tout critère séparable. En particulier, l'espérance est un critère séparable. Par contre, l'ajout d'une prise en compte du risque par une mesure de type Value-At-Risk rend le problème non séparable, donc le traitement par programmation dynamique stochastique standard est impossible. Cet article présente une application de techniques d'apprentissage par renforcement compatibles avec un critère non séparable. La mise en oeuvre pratique est faite dans le cadre de la production électrique par le parc de production thermo-hydraulique d'EdF. Les courbes de Value-At-Risk obtenues montrent le succès de l'approche : augmenter le paramètre alpha du critère $(1 - \alpha) E + \alpha \text{VaR}$ conduit à des risques plus faibles.

Identification à la limite d'automates probabilistes résiduels avec probabilité

François Denis, Yann Esposito
<http://jedai.afia-france.org/detail.php? PaperID=44>

Les automates probabilistes (PFA) sont des objets permettant de modéliser des distributions de probabilités définies sur des ensembles de mots. Ils ont la même expressivité que les modèles de Markov cachés (HMM) utilisés dans de très nombreuses applications. Pour une sous-classe des PFA, les automates probabilistes déterministes (PDFA), des algorithmes d'identification à la limite ont été élaborés. Malheureusement les PDFA sont beaucoup moins expressifs que les PFA. Aussi étudions-nous une classe d'expressivité intermédiaire : les automates probabilistes résiduels (PRFA). Nous montrons que

les PRFA à paramètres rationnels sont identifiables à la limite avec une probabilité de 1.

Learning Typed Automata from Automatically Labeled Data

Christopher Kermorvant, Colin de la Higuera, Pierre Dupont
<http://jedai.afia-france.org/detail.php? PaperID=45>

In this paper, we propose a way of incorporating additional knowledge in probabilistic automata inference, by using typed automata. We compare two kinds of knowledge that are introduced into the learning algorithms. A statistical clustering algorithm and a part-of-speech tagger are used to label the data according to statistical or syntactic information automatically obtained from the data. The labeled data is then used to infer correctly typed automata. Compared to a previously proposed method which improved grammatical inference, our approach yields better automata. The inference of typed automata with statistically labeled data provides language models competitive with state-of-the-art n-grams on Air Travel Information Systems (ATIS) task.

Étude sur amélioration du boosting : réduction de l'erreur et accélération de la convergence

Marc Sebban, Henri-Maxime Suchier
<http://jedai.afia-france.org/detail.php? PaperID=46>

Le boosting est la méthode d'agrégation de classifieurs, non seulement la plus efficace en pratique, mais également celle reposant sur les propriétés théoriques les plus solides. La mise à jour adaptative de la distribution des exemples, visant à augmenter le poids de ceux mal appris par le classifieur précédent, permet d'améliorer les performances de n'importe quel algorithme d'apprentissage. Néanmoins, ses capacités à être immunisé contre le surapprentissage ont été remises en cause dès qu'il s'agit d'appliquer le boosting à des données fortement bruitées. Cette situation est fréquente avec les bases modernes, issues des nouvelles technologies d'acquisition de données, comme le Web. La vitesse de convergence du boosting se trouve également pénalisée sur ce type de bases, où le degré de chevauchement des densités de probabilités des classes à apprendre peut être grand (erreur bayésienne importante). Dans cet article, nous proposons une légère modification de la mise à jour des exemples telle qu'elle est effectuée dans l'algorithme ADABOOST. Nous montrons qu'en exploitant une mesure d'entropie locale adaptative, issue d'un graphe de voisinage construit sur les exemples, il est possible de déterminer non seulement les outliers mais aussi les exemples situés en zone d'erreur bayésienne. Nous montrons qu'il est possible d'améliorer, en corrigeant le poids des exemples, les performances du boosting. Une large étude expérimentale montre l'intérêt de notre nouvel algorithme, appelé iADABOOST.

PRÉSENTATION DE LABORATOIRES

Présentations de laboratoires dans le bulletin de l'AFIA

LIFIA, Grenoble	Bulletin n°1	INRETS.....	Bulletin n°23
LRI, Orsay	Bulletin n°1	IRIN Nantes	Bulletin n°24
Service Systèmes Experts, Renault.....	Bulletin n°1	CRIN - INRIA Lorraine.....	Bulletin n°25
CEDIAG,	Bulletin n°2	DIRO - Université de Montréal	Bulletin n°26
CERT, ONERA, Toulouse.....	Bulletin n°2	IRIT - Toulouse (1).....	Bulletin n°28
IRIT, Toulouse.....	Bulletin n°2	IRIT - Toulouse (2).....	Bulletin n°29
LAAS, Toulouse.....	Bulletin n°2	LAAS - Toulouse (1)	Bulletin n°30
HEUDIASYC, UTC.....	Bulletin n°3	Sony CSL.....	Bulletin n°31
IFP, Rueil Malmaison.....	Bulletin n°3	LAAS - Toulouse (2)	Bulletin n°32
DIAM, INSERM U194.....	Bulletin n°3	LIMSI - Département CHM	Bulletin n°33
Lab. Math. Info., Fac Médecine de Marseille..	Bulletin n°4	LAMSADE	Bulletin n°34
GMD, St. Augustin (RFA)	Bulletin n°4	Institut autrichien de recherches en I.A.	Bulletin n°36
ONERA, Chatillon	Bulletin n°4	LIP6 – Université Pierre et Marie Curie.....	Bulletins n°37 & 38
KSL, Université de Stanford (USA)	Bulletin n°5	GREYC – Université de Caen.....	Bulletin n°40
Dépt Applications de l'IA au CNET, Lannion.	Bulletin n°5	LIFL – Université de Lille.....	Bulletin n°41
LAFORIA, Univ. Pierre et Marie Curie.....	Bulletin n°6	LRI (équipes IA et IAS).....	Bulletin n°43
L'institut FAW, ULM (RFA)	Bulletin n°6	IMAG - Grenoble.....	Bulletin n°44
Institut IIIA, Compiègne	Bulletin n°6	PSI (Perception, Système, Information - Rouen).....	Bulletin n°45
LAIR, OHIO State University (USA).....	Bulletin n°7	INRIA – Sophia Antipolis	Bulletin n°46/47
ARAMIHS, Labo mixte MATRA-CNRS,.....	Bulletin n°7	LIH – Laboratoire d'Informatique du Havre	Bulletin n°46/47
CEA, Service SERMA, Saclay	Bulletin n°8	Tech-CICO – Université de Technologie de Troyes.....	Bulletin n°51
Société ILOG.....	Bulletin n°8	LIFO – Université d'Orléans – Équipe Contraintes et Apprentissage.....	Bulletin n°52
LAIAC, Université de Caen	Bulletin n°9	LIIA – Ecole Nationale des Arts et Industries de Strasbourg	Bulletin n°52
Institut Français du Pétrole	Bulletin n°10	LRL – Laboratoire de recherche sur le langage – Université Blaise Pascal Clermont 2.....	Bulletin n°53
DFKI (Centre allemand de recherches en IA) .	Bulletin n°11	MIG – Mathématique, Informatique et Génome – INRA.....	Bulletin n°53
GRTC, Marseille	Bulletin n°11	ESIEA Recherche, Laval et Paris	Bulletin n°54
Inst. d'Analyse des Systèmes, Ac. Russe	Bulletin n°12	Équipe Intelligence Artificielle et Applications (IAA) du Crip5, Paris 5	Bulletin n°55
Georges Mason Univ., Center for AI (USA)....	Bulletin n°13	LAMIH – Univ. de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis.....	Bulletin n°55
IRISA, INRIA et Université de Rennes	Bulletin n°13	Université de Lund.....	Bulletin 58
Société INGENIA	Bulletin n°14	CRIL – Centre de Recherche en Informatique de Lens – Université d'Artois.....	Bulletin 58
LIPN, Université de Paris Nord	Bulletin n°14		
Institut EURISCO	Bulletin n°15		
LRDC, Université de Pittsburgh (USA).....	Bulletin n°15		
Société ISOFT	Bulletin n°16		
Dépt. d'Info de l'Université d'Ottawa	Bulletin n°16		
Equipe CHM, Université du Colorado (USA) .	Bulletin n°17		
LIRMM, Montpellier	Bulletin n°19		
Institut autrichien de recherches en I.A.	Bulletin n°20		
ENST Bretagne	Bulletin n°21		
LIA - Université de Savoie	Bulletin n°22		

Raisonnement à Partir de Cas

Coordonnateurs :

Béatrice Fuchs (LIRIS, Bfuchs@liris.univ-lyon1.fr), **Jean Lieber** (LORIA, jean.lieber@loria.fr),
Sylvie Salotti (LIPN, sylvie.salotti@lipn.univ-paris13.fr)

Introduction

Le raisonnement à partir de cas (RàPC) est une méthodologie de résolution de problèmes fondée sur la réutilisation d'expériences passées pour résoudre de nouveaux problèmes. À l'origine des travaux sur le RàPC, on trouve les travaux de R. C. Schank [1] et de J. Kolodner [2]. Les travaux sur le raisonnement par analogie ont également joué un rôle important dans ce domaine [3, 4]. L'article [5] constitue une bonne introduction au RàPC. De nombreux travaux ont eu lieu en France sur le RàPC, à partir du début des années 90. Un certain nombre d'entre eux sont cités dans les articles de ce dossier.

Un cas représente un épisode de résolution de problèmes. Souvent, il est donné par un problème et une solution de ce problème. La notion de problème varie d'une application à l'autre : ce peut être un problème de conception, de décision, d'interprétation, de planification, de prédiction, etc. La base de cas d'un système de RàPC est un ensemble fini de cas, appelés cas sources. Raisonner à partir de cas, c'est résoudre un problème en faisant appel à une base de cas.

Une session de RàPC est en général constituée de trois étapes principales. La *remémoration* consiste à sélectionner un cas source « similaire » au problème cible (le problème à résoudre). Les techniques de remémoration se fondent souvent sur une organisation de la base de cas s'appuyant sur des index et/ou sur une mesure de similarité entre problèmes.

L'*adaptation* consiste à modifier le cas remémoré dans l'optique de la résolution du problème cible. Les approches de l'adaptation sont nombreuses et ne

peuvent être toutes citées ici. Notons que l'adaptation est en général considérée comme un raisonnement par analogie dont les trois termes donnés sont le problème cible, le problème source et la solution associée au problème source, le raisonnement par analogie a alors pour objectif de produire une solution au problème cible.

Enfin, la *mémorisation* consiste, après validation et quand c'est jugé utile, à stocker le nouveau cas (formé du problème cible et de sa solution) dans la base de cas.

Des variantes de ce schéma existent. Par exemple, certaines approches du RàPC consistent à sélectionner plusieurs cas sources et à les combiner pour résoudre le problème cible (ce qui nécessite parfois aussi de les adapter). Par ailleurs, d'autres étapes peuvent s'ajouter aux étapes principales décrites ci-dessus (par exemple, l'élaboration du problème cible qui prépare ce problème en vue de la remémoration).

Les recherches en RàPC prennent des voies multiples. La plupart d'entre elles visent à la construction de systèmes de RàPC et à l'élaboration de techniques et de méthodes pour cela. Notons à titre d'exemples les recherches sur la constitution et la maintenance d'une base de cas, les recherches sur les différentes étapes du RàPC (remémoration, adaptation, mémorisation) et les liens entre elles (mentionnons, en particulier, les travaux sur la remémoration guidée par l'adaptabilité), les recherches sur la représentation et l'organisation des cas, l'utilisation d'autres techniques et méthodes de l'IA pour le RàPC (apprentissage, acquisition de connaissances, représentation des connaissances, etc.).

Chaque année, depuis 1993, un atelier consacré au RàPC réunit des acteurs de

la recherche dans ce domaine. Le 12^{ème} a eu lieu au LIPN en mars 2004 (www.lipn.univ-paris13.fr/labo/manifestations/AtelierRaPC/). Le 13^{ème} aura lieu dans le cadre de la plateforme AFIA de 2005 (www-sop.inria.acacia/afia2005/rapc/).

Par ailleurs, un site Web et une liste de diffusion sont consacrés au RàPC (respectivement www710.univ-lyon1.fr/~bfuchs/rapcFrance/ et rapc@loria.fr ; pour s'inscrire à cette liste, envoyer un courrier électronique à lieber@loria.fr).

Au niveau international, deux conférences sur ce thème alternent : la conférence européenne ECCBR les années paires et la conférence internationale ICCBR les années impaires (pour plus de détails, voir www.iccbr.org).

Ce dossier permet de faire un tour d'horizon des travaux français sur le raisonnement à partir de cas en intelligence artificielle.

Béatrice Fuchs, Jean Lieber, Sylvie Salotti.

Références

- [1] Riesbeck (C. K.) et Schank (R. C.). - *Inside Case-Based Reasoning*. - Hillsdale, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1989.
- [2] Kolodner (J.). - *Case-Based Reasoning*. - Morgan Kaufmann, Inc., 1993.
- [3] Carbonell (J. G.). - Derivational analogy: A Theory of Reconstructive Problem Solving and Expertise Acquisition. In: *Machine Learning*, chap. 14, pp. 371-392. - Springer-Verlag, 1986.
- [4] Coulon (D.), Boivieux (J.-F.), Burrelly (L.), Bruneau (L.), Chouraqui (E.), David (J.-M.), Lu (C. R.), Py (M.), Savelli (J.), Séroussi (B.) et Vrain (C.). - Le raisonnement par analogie en intelligence artificielle. In: *Actes des 3èmes journées nationales du PRC-GDR Intelligence Artificielle*, éd. par B. Bouchon-Meunier, pp. 45-88. - 1990.
- [5] Aamodt (A.) et Plaza (E.). - *Case-based*

Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches. *AI Communications*, vol. 7, n°1, 1994, pp. 39-59.

Projet Axis

INRIA Sophia Antipolis.
2004, route des Lucioles BP 93
06 902 Sophia Antipolis Cedex France

Responsable scientifique :

Brigitte Trousse
Brigitte.Trousse@inria.fr
<http://www-sop.inria.fr/axis/>

Membres de l'équipe concernés par le thème du RàPC :

- Hicham Behja
- Sergiu Chelcea
- Mihai Jurca
- Yves Lechevallier
- Brigitte Trousse

Présentation générale des thèmes d'Axis en relation avec le RàPC

Le projet Axis (ex-AID) est une équipe pluridisciplinaire (Extraction de Connaissances à partir de données, Intelligence artificielle et Génie logiciel). Le but du projet est de développer des méthodes et des outils pour l'aide à la conception, l'évaluation et l'amélioration de systèmes d'information dirigés par les usages. Dans ce cadre là, pour des applications d'aide à la recherche d'informations essentiellement de type « systèmes de recommandations personnalisées », le projet s'intéresse au RàPC selon au moins quatre directions et à des niveaux variés d'investissement :

1. La représentation des cas : il s'agit plus particulièrement de la représentation explicite des points de vues multiples donnant « sens » à un cas et participant à son indexation en vue de sa future adaptation. Le domaine d'application visé pour ses recherches concerne le domaine de l'extraction de connaissances à partir de données (ECD). Les cas correspondent à des expériences d'un expert en ECD analysant des données dans un domaine particulier. Les points de vues intervenant ici pouvant

porter soit sur le domaine analysé soit sur le domaine de l'analyste (cf. Thèse de Hicham Behja [7]). Cette approche est également à la croisée des représentations de connaissances par objets, du Web sémantique et de UML. Ce projet s'inscrit dans le cadre du réseau STIC Génie Logiciel France-Maroc (2003-2005).

2. L'organisation et la mise à jour de la mémoire : en relation avec les phases de recherche et d'apprentissage de cas, ces travaux explorent diverses méthodes efficaces de classification (clustering) [5] et plus généralement d'extraction de connaissances partir de données (ECD) en vue d'indexer les cas et d'organiser la mémoire. L'objectif est ici le « passage à l'échelle » dans le cadre d'applications où la base de cas est ou peut devenir très importante (cf. nos applications Web). Ces travaux sont ici à la croisée de deux domaines de recherche, le RàPC et l'ECD.

3. Plateforme objet en RàPC: CBR*Tools [2] : Le projet Axis poursuit depuis 1997 la conception et le développement de la plateforme objet de RàPC appelée « *CBR*tools* » [1] (écrite en java) par l'ajout de nouveaux composants: les modèles objet utilisent la notation UML et sont documentés en termes de patrons de conception
<http://www-sop.inria.fr/axis/cbr-tools/manual/>

4. Réutilisation de processus d'Interaction Homme-Machine (IHM) pour l'aide à la décision et/ou l'aide au guidage

Ceci constitue notre classe principale d'applications depuis 1997. Nous avons développé une approche de calcul de recommandations personnalisées pour l'aide à la décision ou l'aide à l'interaction H-M. Cette approche utilise le « *Modèle d'Indexation de cas par Situation Comportementale* » (*MISC*) développé par Michel Jaczynski dans sa thèse [1]. Nos premières applications ont porté sur l'aide à la recherche d'informations relative à l'approche « Broadway » (par formulation de requêtes ou par navigation [3]) sur le Web, dans un site ou portail Web. Nos

travaux visent à étudier l'apport du Web sémantique dans le cadre du modèle *MISC* appliqué à l'aide à la recherche d'informations et à capitaliser notre savoir au sein de notre boîte à outils Broadway*Tools.

Applications

Citons ci-dessous les principales réalisations :

- Broadway-AT (Contrat France Télécom -Inria) pour l'aide à la navigation dans un portail de ressources éducatives (cf. *educaid*);
- Be-CBKB (Contrat XRCE-Inria) pour l'aide à la formulation de requêtes dans un méta-moteur de recherche sur le Web ;
- E-Behaviour (Collaboration Colors Inria-UNSA) réutilisant les comportements utilisateurs issus de la souris et d'un système eye-tracking pour l'aide à la navigation dans une collection de documents Web.

Nos applications font généralement l'objet de validation expérimentale auprès de la population cible (en collaboration avec des ergonomes) ou l'objet de validation par simulation [4].

Citons les deux systèmes RàPC actuellement en cours de conception:

- Dans le cadre du projet RNTL pré-compétitif EPIA (2003-2006), un système de recommandations pour l'aide à la recherche de documents dans un système d'information intranet de type Net.Portal (Mediapps). Partenaires: Mediapps et Dalkia
- Dans le cadre de nos recherches relatives aux transports urbains au sein du projet Predit 3 l « Mobivip » (2004-2006), un système d'aide à la recherche d'information en mobilité facilitant les déplacements [6]

Références bibliographiques:

- [1] M. Jaczynski. Modèle et plate-forme à objets pour l'indexation des cas par situation comportementale: application à l'assistance à la navigation sur le Web. Thèse de doctorat, Université de Nice-Sophia Antipolis, Sophia-Antipolis, France, décembre 1998.
- [2] M. Jaczynski, B. Trousse, Design Patterns for an Object-Oriented Framework for Case-Based Reasoning. *L'Objet*, special issue on design pattern, 25 pages, Hermes, 1999.

- [3] B. Trousse, M. Jaczynski, and R. Kanawati. Une approche fondée sur le raisonnement à partir de cas pour l'aide à la navigation dans un hypermédia. In J.-P. Balpe, S. Natkin, A. Lelu, and I. Saleh, editors, *Proceedings of Hypertexte & Hypermedia : Products, Tools and Methods (H2PTM'99)*, pages 13–26. Hermes, août 1999. Paris.
- [4] B. Trousse. Evaluation of the Prediction Capability of a User behaviour Mining Approach for Adaptive Web Sites. In RIAO 2000, 6th Conference on « Content-Based Multimedia Information Access », Collège de France, Paris, France, April 12-14, 2000.
- [5] A. Benedek et B. Trousse. Adaptation of Self-Organizing Maps for Case Indexing. In *27th Annual Conference of the Gesellschaft für Klassifikation*, Cottbus, Germany, 12-14 mars 2003.
- [6] S. Chelcea, G. Gallais et B. Trousse. Recommandations personnalisées pour al recherche d'informations facilitant les déplacements. Dans premières Journées francophones : Mobilité et Ubiquité 2004, Sophia Antipolis, the ACM Digital Library, ACM ISBN: 1-58113-915-2
- [7] H. Behja, B. Trousse et A. Marzark. Vers la prise en compte de « points de vues » pour l'annotation d'un processus d'extraction de connaissances à partir de données. *Revue des Nouvelles Technologies de l'Information (RNTI)*, Conférence EGC, RNTI volume 1, pages 245-256, janvier 2005.

Equipe CEXAS

LIRIS - Laboratoire d'informatique, image et systèmes d'information, FRE 2672 CNRS

Equipe CEXAS

« Cognition Expérience et Agents situés »

Université Claude Bernard Lyon 1, INSA Lyon

Nautibus, 8 Bd Niels Bohr,

Domaine scientifique de la Doua, 69 622 Villeurbanne cedex, France

Responsable : Alain Mille

amille@liris.cnrs.fr

<http://liris.cnrs.fr/~expe/>

Membres du laboratoire concernés par le thème :

- Jésus Octavio Arana-Lozano
- Pierre-Antoine Champin (jusqu'à 2003)
- Luc Damas
- Elöd Egyed-Zsigmond

- Béatrice Fuchs
- Nathalie Guin
- Salima Hassas
- Jean-Mathias Héraud (jusqu'à 2002)
- Julien Laflaquière
- Alain Mille
- Sandra Nogry
- Magali Ollagnier-Beldame
- Yannick Prié
- Arnaud Stuber

Présentation générale des thèmes de l'équipe en relation avec le RÀPC :

L'équipe CEXAS de l'axe D2C du LIRIS s'intéresse à deux thèmes applicatifs principaux intégrant le paradigme RÀPC. Le premier est celui de l'assistance à l'utilisateur d'un système informatique par réutilisation de l'expérience (individuelle et collective) et le second est la conception et l'exploitation d'environnements informatiques d'apprentissage humain.

Les recherches dans le domaine de la réutilisation de l'expérience ont débuté avec le projet Pad'im (Poste d'Aide à la Décision Immédiate), un système d'aide à la décision en supervision industrielle fondé sur la capitalisation et la réutilisation de cas [Mille et al., 1999]. Ce projet est à l'origine de deux sous-thèmes : la modélisation du raisonnement à partir de cas (abrégé RÀPC dans la suite) associée à des outils de mise en œuvre et la généralisation de cette approche pour l'assistance à l'utilisateur par l'exploitation des traces d'utilisation d'un système informatique par un utilisateur.

Travaux et projets en cours

Modélisation, formalisation et représentation des connaissances

Le premier aspect de ce sous-thème concerne la conception et la mise en œuvre des systèmes de RÀPC. L'implantation de ces systèmes se heurte à la complexité de ce type de raisonnement faisant appel à de nombreuses branches de l'I.A. tels que la classification et l'apprentissage par exemple. Pour appréhender cette complexité, des travaux se sont intéressés à adopter une démarche systématique d'analyse et de conception de ces systèmes. Un modèle générique du raisonnement a été proposé, dans la mouvance des méthodes d'ingénierie des connaissances. Ce

cadre propose une modélisation des tâches de raisonnement qui met en évidence les modèles de connaissances utilisés ainsi que les mécanismes de raisonnement mis en œuvre. Par ailleurs, un système de représentation de connaissances par objets a été développé et expérimenté pour servir d'outil de développement de systèmes de RÀPC. Le système Rocado (Représentation par Objets des Connaissances pour l'Aide à la Décision fondée sur l'Expérience) est un système de représentation de connaissances par objets qui a été spécialisé pour les besoins du RÀPC.

Le deuxième aspect de ce sous-thème concerne l'étape d'adaptation délicate à concevoir et à mettre en œuvre. Une collaboration avec l'équipe Orpailleur du LORIA à Nancy a permis de rapprocher nos travaux respectifs et d'aboutir à des propositions de modélisation et de formalisation de l'adaptation. Un premier modèle unifié des étapes de remémoration et d'adaptation a été proposé, ainsi qu'une stratégie générale d'adaptation [2]. Les travaux en cours visent à proposer une stratégie générique d'adaptation utilisant des opérateurs abstraits. L'enjeu de ce travail est de mettre en évidence les relations entre les étapes de remémoration et d'adaptation, et de guider le processus d'ingénierie des connaissances d'adaptation et plus généralement d'un système de RÀPC.

Assistance à l'utilisateur par réutilisation de l'expérience, agents et expérience

Musette est une approche de modélisation de l'expérience d'utilisation d'un système informatique. Il a pour objectif de faciliter la réutilisation et le partage de cette expérience en contexte pour assister l'utilisateur dans sa tâche. Le modèle se base sur la collecte d'une *trace primitive* conforme à un modèle d'utilisation général qui décrit les *objets d'intérêts* et les *relations* manipulés par l'utilisateur du système informatique visé. Cette trace primitive peut être considérée comme une base de connaissances liée à une activité mais « neutre » par rapport à des tâches spécifiques, qui peut être analysée *a posteriori* à l'aide de *signatures de tâche expliquées* permettant d'y localiser des *épisodes* significatifs qui pourront être réutilisés par des

assistants logiciels comme connaissances contextualisées. Un cycle du raisonnement fondé sur l'expérience (RÀPE) a été proposé comme une généralisation du cycle classique du RÀPC.

Cette approche a été exploitée dans le cadre de l'aide à la conception, de l'aide à l'annotation et la recherche de documents vidéo et à l'aide à l'exploitation de l'expérience d'apprentissage sur un EIAH.

Cette approche déclinée classiquement dans le cadre d'assistants individuels, l'est également dans le cadre d'agents assistants aux tâches collectives facilitant l'émergence d'une « mémoire collective » à partir des usages d'un collectif. Ce travail s'inscrit dans une démarche de la cognition située et s'appuie sur les propriétés des SMA dans le cadre d'une approche « systèmes complexes ».

Enfin, une approche originale a consisté à associer un « alter-ego » mnésique à un assistant à l'apprentissage humain fondé sur la réutilisation de l'expérience pour « amorcer » efficacement la remémoration dans une tâche d'apprentissage.

RÀPC et Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH)

Le dernier thème traité est l'utilisation du RÀPC au sein de projets de conception d'EIAH

Le projet PIXED (Projet d'Intégration de l'eXpérience en Enseignement à Distance) vise à utiliser l'expérience de pairs pour assister l'apprentissage. PIXED est un hypermédia adaptatif sur le web, dans lequel on cherche à assister l'apprenant dans sa navigation. En effet, afin de progresser dans son apprentissage, l'apprenant doit choisir un parcours dans un graphe notionnel. Le système utilise le RÀPC pour s'inspirer d'un parcours similaire afin de proposer une façon adaptée de continuer l'apprentissage. Ce travail a permis de distinguer la notion de traces d'apprentissages comme véritables conteneurs de l'expérience, dans lesquelles les épisodes d'apprentissage sont retrouvés en fonction de la « situation d'apprentissage » lors de la demande d'assistance. La visualisation des épisodes courants et passés dans le contexte de leurs traces

fournit une possibilité supplémentaire de navigation dans les ressources mobilisées (que ce soient les activités pédagogiques concernées ou les notions visitées). Enfin, cette approche réflexive de l'activité d'apprentissage facilite les échanges entre apprenants mais aussi entre apprenants et tuteurs.

Le projet AMBRE (Apprentissage de Méthodes Basé sur le Raisonnement à partir de l'Expérience) vise à amener l'apprenant à réutiliser sa propre expérience de résolution de problèmes. L'objectif du projet AMBRE est de concevoir des environnements d'apprentissage pour l'acquisition de méthodes fondées sur le classement des problèmes et des outils de résolution. Le RÀPC est ici utilisé comme un paradigme d'apprentissage. En effet, le principe d'un EIAH AMBRE est de présenter dans un premier temps à l'apprenant quelques problèmes-type résolus (qui servent d'initialisation de la base de cas), puis de le guider dans la résolution de nouveaux problèmes en suivant un cycle inspiré de celui du RÀPC. En effet, l'apprenant doit tout d'abord reformuler le problème en identifiant les éléments de l'énoncé pertinents pour la résolution (étape analogue à l'élaboration du RÀPC), puis il choisit parmi les problèmes-types qui lui ont été présentés celui qui lui semble le plus proche du problème à résoudre (étape analogue à la remémoration). Ensuite, l'apprenant doit rédiger la solution du problème en s'inspirant de la solution du problème-type (étape analogue à l'adaptation). Enfin, la dernière étape consiste pour l'apprenant à associer le problème qu'il vient de résoudre à un problème-type, de manière à constituer des groupes de problèmes correspondant aux classes (étape analogue à la mémorisation). L'étape de test et de révision du cycle du RÀPC est incluse dans chaque étape du cycle AMBRE. En effet, à chaque étape, le système peut tester les réponses de l'élève et l'aider à les réviser. Le projet AMBRE a donné lieu à la réalisation selon ce principe d'un EIAH sur les problèmes de dénombrements en terminale scientifique et à un EIAH sur les problèmes additifs à l'école primaire.

Pour plus d'informations :

<http://liris.cnrs.fr/~expe/p-ambre.html>

Références bibliographiques :

- [1] A. Mille, B. Fuchs, B. Chiron, (1999). Raisonnement fondé sur l'expérience : un nouveau paradigme en supervision industrielle. *Revue d'intelligence artificielle*, 13:97-128.
- [2] B. Fuchs, A. Mille, J. Lieber, A. Napoli, (2000). An Algorithm for Adaptation in Case-based Reasoning. *Proceedings of the 14th European Conference on Artificial Intelligence – ECAI 2000*, IOS Press, pp. 45-49, Berlin, 20-25 august 2000.
- [3] J.-M. Héraud, A. Mille, (2002). Pixed: towards the sharing and the re-use of experience to assist training. *EDMEDIA2002*. Denver, pp. 777-782, 2002.
- [4] S. Nogry, S. Jean-Daubias, N. Duclosson. ITS evaluation in classroom: the case of AMBRE-AWP. In *ITS 2004*, Brazil, Springer, 2004.
- [5] P.-A. Champin, Y. Prié, A. Mille. MUSETTE: a Framework for Knowledge Capture from Experience. *Séminaire Français sur le raisonnement à partir de cas*, LIPN-Villetaneuse, mars 2004.
- [6] A. Stuber, S. Hassas, A. Mille Combining multiagents systems and experience reuse for assisting collective task achievement. In *proceedings of ICCBR-2003 Workshops*, Trondheim, Norway, June 23 - 26, 2003.
- [7] E. Egyed-Zsigmond, Alain Mille, Yannick Prié, (2003). Club (Trèfle): a use trace model. *ICCBR 2003*, Trondheim, p 146-160, 2003.
- [8] M. Ollagnier-Beldame (2003). Comment intégrer la réutilisation de l'expérience d'apprentissage en FOAD ? Le projet EPICéA. *Actes de la conférence EIAH 2003*, Strasbourg, avril 2003.

Thèses soutenues :

- Champin Pierre-Antoine.
Ardeco : Assistance à la réutilisation d'épisodes de conception en CAO. 12/2002
- Heraud Jean-Mathias.
Pixed : projet d'intégration de l'expérience dans l'enseignement à distance. 12/2002
- Damas Luc.
Modélisation des processus de remémoration pour le développement d'un assistant générique à la remémoration pour l'apprentissage humain. 12/2003
- Egyed-Zsigmond Elod.
Modélisation de connaissances pour la réutilisation en contexte dans une base de documents multimédias. 11/2003

Equipe IAA

CRIP5

Université René Descartes

45 rue des Saints-Pères

75006 Paris

<http://www.math-info.univ-paris5.fr/crip5/iaa.php>

Contact :

Sylvie Després

sd@math-info.univ-paris5.fr

Membres de l'équipe concernés par le RàPC :

Valentina Ceausu, Rim Bentebibel, Jacques de Frileuze, Sylvie Després, Pierre Vinant.

Thème général :

Le thème principal, et fédérateur, des projets de l'axe Connaissances et Raisonnement de l'équipe IAA est l'acquisition, la modélisation et/ou l'utilisation des connaissances. Différents types de raisonnements (stratégique, mathématique, diagnostique) y ont une grande place. Les travaux réalisés peuvent être vus comme des résolutions de problèmes. Le problème à résoudre pouvant être de gagner à un jeu de réflexion, de démontrer un théorème, d'aider un élève à apprendre, ou encore de comprendre des scénarios d'accidents.

Description des travaux ou projets en lien avec le thème du dossier :

Les travaux menés sur le thème du RàPC portent sur plusieurs points : l'élaboration des cas, l'apport des ontologies au RàPC, l'étude de l'étape d'adaptation et la réalisation de systèmes de RàPC opérationnels.

1. *L'élaboration des cas à partir d'un modèle de l'activité*

Le processus de *construction* d'un système de RàPC, situé en amont des activités de résolution de problèmes, sous-tend la structuration initiale de la base de cas et des connaissances fournies au système, à partir des ressources disponibles (base de données, documents, transcription d'entretiens avec les experts et les praticiens du domaine).

Ce processus, souvent effectué

manuellement par le concepteur du système, se prête moins bien à l'automatisation car il nécessite une connaissance du cadre applicatif pour guider, entre autres les définitions du langage de représentation des cas, des mesures de similarités et la détermination des mécanismes d'adaptation.

La question étudiée concerne l'utilité d'un modèle de l'activité pour aider au processus de construction des ressources nécessaires à un système de raisonnement à partir de cas. La modélisation de l'activité (selon les points de vue de l'ingénierie des connaissances, de l'ergonomie cognitive et des sciences de l'organisation) constitue un moyen de voir les connaissances en action et d'expliquer leur flux dans le contexte de leur mise en œuvre. Cette approche a été expérimentée lors de la conception du système S3A (Système d'Aide à l'Analyse de constats d'Accidents). Elle a permis d'obtenir des cas dont les attributs correspondent aux activités des utilisateurs et a également permis d'identifier les différentes expertises en jeu.

2. *L'élaboration de cas consensuels*

Dans le cadre d'une collaboration avec l'INRETS, nous avons montré qu'il était possible au moyen de la méthode CoCA (Construire Collectivement pour Acquérir) de créer des scénarios d'accidents consensus à partir de scénarios conçus par différents chercheurs du domaine. Les scénarios consensus sont assimilés à des cas. Il est toutefois apparu nécessaire de conserver les différentes formes prises par les cas définis par les différents chercheurs. Le problème consiste alors à trouver un langage d'échange qui permette de raisonner sur les cas quelles que soient leurs expressions.

3. *L'étude de l'apport des ontologies aux systèmes de RàPC*

La finalité de la thèse de Valentina Ceausu est le développement d'un système qui à partir d'un groupe d'accidents de la route survenus dans un secteur géographique particulier permet d'y associer un profil de scénario d'accidents et qui fournit un ensemble d'objectifs et de principes d'action à entreprendre pour aménager le secteur étudié. Dans la phase d'élaboration des

cas, un méta modèle des scénarios est utilisé pour modéliser les procès-verbaux (PV). Une des difficultés réside dans le fait qu'une partie des PV est en texte libre. On utilise une ontologie de l'accidentologie et une ressource linguistique construite à partir des PV pour constituer les cas.

4. *L'étude de l'étape d'adaptation*

L'étude réalisée dans le cadre d'une collaboration avec l'INRETS pour expliciter les connaissances expertes sollicitées lors de l'analyse d'accidents de la route a mis en évidence des connaissances relatives au processus d'adaptation et a montré que la remémoration et l'adaptation ne sont pas des phénomènes indépendants. Dans cette première étude, les techniques d'acquisition des connaissances relevaient de l'ingénierie des connaissances. Une étude est également amorcée avec l'équipe d'ergonomie du LEI de Paris 5 pour acquérir les connaissances liées au processus d'adaptation afin de construire un modèle qui soit implantable dans le cadre d'un système de RàPC. La thèse de Rim Bentebibel est centrée sur la construction de propositions d'aménagement pour un profil d'accidents en adaptant/réutilisant les propositions d'aménagement associé aux scénarios.

5. *la réalisation de systèmes de RàPC*

Le système d'aide à l'analyse d'accidents pour l'assurance, S3A, a tout d'abord été développé à partir d'un support logiciel permettant de modéliser le raisonnement à partir de cas (logiciel Kaïdara), selon l'algorithme des Plus Proches Voisins (PPV), utilisé pour la remémoration des cas. Les cas sont représentés sous forme de vecteurs d'attributs. [6 et 7]. A l'heure actuelle, après une évaluation sur le plan ergonomique, le système est réécrit en s'affranchissant du logiciel Kaïdara et en proposant deux modes d'utilisation qui sont fondés sur les différentes activités des futurs utilisateurs.

Courte bibliographie ciblée :

[1] Després, S., Wolf, M., Spérandio, J.C. - Modélisation de l'activité cognitive d'expertise et l'analyse des accidents automobiles, ErgoIA'2004, 2004.

[2] Ceausu V., Després, S. - Une approche

mixte pour la construction d'une ressource terminologique, IC 2004, 15èmes journées francophones d'Ingénierie des Connaissances, Lyon, pp.211-223., 2004.

[3] Després, S., Ceausu V. - Raisonement à partir de cas pour contribuer à améliorer l'aménagement du réseau urbain en prenant en compte la sécurité, 12ème Atelier de Raisonement à Partir de Cas, 2004.

[4] Després S., Wolff M. - « Modélisation et formalisation de l'activité cognitive de l'expertise des accidents : Vers un développement d'un Système d'Aide à l'Analyse des Accidents (S3A) ». Rapport final du projet cognitique n°21, 2002.

[5] Després S.- « "Contribution à la conception de méthodes et d'outils pour la gestion des connaissances" ». HDR, 2002.

[6] Després S., Vinant P. - S3A (version2) un logiciel de raisonnement à partir de cas pour l'aide à l'analyse d'accidents dans le domaine de l'assurance, 2003.

[7] Després S., Malingre B., Rasero V. - S3A un logiciel de raisonnement à partir de cas pour l'aide à l'analyse d'accidents dans le domaine de l'assurance, 2002.

LAMIH – Equipe Systèmes Homme-Machine

Laboratoire d'Automatique, de Mécanique et d'Informatique industrielles et Humaines
LAMIH UMR CNRS/UVHC 8530
Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis
Campus du Mont Houy
59313 Valenciennes CEDEX 9
<http://www.univ-valenciennes.fr/LAMIH/>

Contact :

Patrice Caulier
Tél. : + 33 (0)3 27 51 14 97
Mél :
patrice.caulier@univ-valenciennes.fr

Membres de l'équipe concernés par le RàPC

Patrice Caulier, Anne-Pascale Maquinghen, René Mandiau, Olivier Delépine, Christophe Mathieu et Emmanuel Roux.

Thème général de l'équipe

Supervision des systèmes homme-machine.

Description des travaux ou projets en lien avec le RàPC

Nous nous intéressons au développement de systèmes homme-machine, plus particulièrement, dans les domaines médical et industriel.

Concernant le secteur médical, nos travaux portent essentiellement sur le développement de systèmes d'aide à l'interprétation clinique de données, au diagnostic et au pronostic en chirurgie orthopédique. Nos approches intègrent le mode de Raisonement à Partir de Cas (RàPC) et nous confrontent, dès lors, à des problématiques de recherche plus ou moins spécifiques, telles que :

- le recueil, la modélisation et la représentation de données subjectives ;
- le développement de méthodes fiables d'aide au pronostic fonctionnel ;
- l'explication objective de données subjectives ;
- l'indexation multi points de vue de cas ;
- l'intégration de plusieurs modes de raisonnement (système à base de cas hybride) ;
- l'adaptation contextuelle des cas remémorés.

Côté industriel, nos recherches s'intéressent à la supervision des Systèmes Automatisés de Production (SAP) de biens ou de services (réseaux, systèmes in-stationnaires et systèmes dynamiques hybrides, par exemple). Elles s'appuient, pour cela, sur deux approches complémentaires : à base de modèles analytiques et de modèles de connaissances. Dans le cadre des modèles de connaissances, nous mettons en œuvre le raisonnement à partir de cas de (dys)fonctionnement historiques du SAP pour la surveillances, le diagnostic, la prise de décision d'action (ou de non action) et le pronostic vis-à-vis de cas de (dys)fonctionnement nouveaux. Cet intérêt nous heurte à des problématiques de recherche, telles que :

- la prise en compte de la dynamique des SAP (notion de « cas temporel ») ;
- la reconnaissance et le suivi des cas de (dys)fonctionnement du SAP ;
- la discernabilité des cas de (dys)fonctionnement du SAP ;
- la complémentarité entre le RàPC et les autres approches de supervision.

Le plus souvent, ces problématiques sont étudiées dans le cadre de projets de recherche régionaux, nationaux ou européens, et validées sur des applications médicales ou industrielles réelles.

Bibliographie

Caulier P. 2001 *Méthodologie de conception ascendante de systèmes d'information*. Ingénierie et capitalisation des connaissances, Traité IC2, Editions Hermès Science, pp. 109-132, Paris, Avril 2001.

Caulier P. et Houriez B. 2001 *Modélisation des connaissances métiers : l'approche mixte expérimentée*. Informatique professionnelle, Gartner group, pp. 30-37, Paris, Juin/Juillet 2001.

Chavatte G., Caulier P. et A.-P. Maquinghen 2002 *Evaluation de similarité de courbes 2D. Application à la scoliose idiopathique*. Actes du 10ème Atelier de Raisonement à Partir de Cas, Paris, Mai, 2002.

Duribreux M., Caulier P. et Houriez B. 2001 *Application industrielle d'une approche mixte de modélisation des connaissances*. In J. Charlet, M. Zacklad, G. Kassel Et D. Bourigault (Eds), Ingénierie des connaissances : évolutions récentes et nouveaux défis, pp. 25-41, Editions Eyrolles et France Télécom R&D, Paris, France, Janvier 2001.

Roux E. et al. 2002. *Proposition d'un système d'aide à l'interprétation des données du mouvement et au pronostic fonctionnel de l'épaule prothésée*. Actes des Journées Ingénierie des connaissances et Santé, Paris, France, Mai 2002.

Roux E. et al. 2002 *Fuzzy decision tree for the objective explanation of subjective functional evaluation : application to the upper limb*. Proceedings of the 15th ECAI, Lyon, July, 2002.

Triki S., Caulier P. et Riéra B. 2003. *Outil d'aide à la surveillance adapté à l'opérateur humain. Application à un système de trois cuves*. Actes des Journées Doctorales d'Automatique (JDA'2003), pp. 101-106, PUV, Valenciennes, France, Juin 2003.

Mémoires de doctorat et de DEA

Delépine O. 2003 *Apports de la modélisation et de la simulation au développement de fonctions avancées de supervision. Application aux systèmes dynamiques hybrides*. Mémoire de DEA AISIH, Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, Juillet 2003.

Hallé F. 2003 *Proposition d'un modèle interactionnel fondé sur l'apprentissage distribué*. Mémoire de DEA AISIH, Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, Juillet 2003.

Roux E. 2002 *Mesure du mouvement du membre supérieur et aide à l'interprétation*

clinique des données. Thèse de doctorat, Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, Novembre 2002.

LIPN

Laboratoire d'Informatique de Paris-Nord – UMR7030
Institut Galilée, Université Paris 13
99, av. J.B. Clément 93430 Villetaneuse
<http://www-lipn.univ-paris13.fr>

Contact : Sylvie Salotti
sylvie.salotti@lipn.univ-paris13.fr

Au LIPN, le Raisonement à Partir de Cas (RàPC) est un thème transversal sur lequel collaborent des membres de l'équipe ADAge (Apprentissage, Diagnostic et Agents) et de l'équipe RCLN (Représentation des Connaissances et Langage Naturel)

Membres concernés par le RàPC :

Rushed Kanawati
Hager Karoui
Sylvie Salotti
Farida Zehraoui

Description des travaux :

Les travaux en RàPC s'articulent autour de trois thèmes : RàPC et traitement de séquences pour la modélisation de comportements utilisateurs, RàPC et agents pour la recherche d'information, RàPC et concepts pour l'indexation sémantique.

RàPC et traitement de séquences

(Farida Zehraoui, Rushed Kanawati, Sylvie Salotti)

Ce thème concerne essentiellement la thèse de Farida Zehraoui [6]. L'étude porte sur l'utilisation du RàPC et de techniques connexionnistes pour modéliser le comportement des utilisateurs d'un site de commerce électronique à partir de leurs traces de navigation. Le RàPC doit être adapté pour traiter des séquences dans un environnement caractérisé par un gros volume de données, la présence de bruit et des contraintes temps réel.

Le problème de la maintenance d'une base de cas a été abordé dans le système

CASEP (Case-Based reasoning system for SEquence Processing) [3]. Un cas dans ce système représente une expérience précise dans une séquence. Pour ceci, la mémoire de CASEP est constituée d'une base de cas et d'une base de séquences. Les cas ajoutés à la base de cas sont des cas extraits à partir de la base de séquences. Nous avons associé aux cas de la base de cas des mesures de maintenance qui permettent de faire face aux problèmes issus du grand volume de données et de la présence de bruit. Nous avons également introduit dans CASEP une stratégie de réduction de la base de cas à partir des mesures de maintenance.

Nous avons ensuite proposé le système hybride CASEP2 qui combine le RàPC avec des réseaux de neurones. Ce système prend en compte l'aspect temporel des données ainsi que leur gros volume et le bruit qu'elles contiennent. Nous avons introduit la modélisation de cas par des matrices de covariance dynamiques qui représentent les informations ainsi que l'ordre temporel des états contenus dans les séquences. Nous avons proposé un nouveau modèle de réseaux de neurones, M-SOM-ART, qui prend en compte l'aspect temporel des données et qui possède les propriétés de plasticité et de stabilité [4]. Un réseau M-SOM-ART est mis en œuvre dans la phase de remémoration des cas, et un autre réseau M-SOM-ART est utilisé dans la phase de réutilisation des cas. Ce dernier permet de préserver une trace des différents traitements effectués dans une même séquence pour résoudre les nouveaux cas cibles.

RàPC et agents

(Rushed Kanawati, Hager Karoui en collaboration avec Laure Petrucci, Maria Malek)

Ce thème constitue le sujet de la thèse de H. Karoui et concerne aussi des travaux issus d'une collaboration avec le laboratoire LAPI à l'EISTI (coopération avec Maria Malek). Notre objectif est de fournir des outils de coopération (directe et/ou indirecte) afin de permettre la (ré)utilisation des expériences passées des utilisateurs dans les tâches de recherche d'information. Deux aspects sont étudiés :

Système multi-agents pour le RàPC :
Nous étudions les différentes approches de la distribution du cycle du RàPC et les protocoles d'échanges des connaissances utilisées dans un système RàPC.

RàPC pour les systèmes multi-agents : Nous nous intéressons particulièrement à l'utilisation du RàPC pour l'identification automatique des communautés d'intérêts dans le cadre d'un système d'agents assistants.

Deux domaines d'applications sont considérés :

Le développement des sites Web adaptatifs : Un nouveau schéma de codage des fichiers log de sites Web est proposé. Le principe de ce schéma est de recoder les sessions de navigation en termes d'actions comportementales. L'identification des actions comportementales repose sur l'utilisation des connaissances sur l'organisation et/ou le contenu du site. L'expérience d'un utilisateur est représentée par un ensemble de cas. La partie problème d'un cas est donnée par une séquence de pages visitées avec les justifications possibles de chaque transition. La partie solution donne l'action entreprise par l'utilisateur suite à la séquence représentant la partie problème. Ce schéma de codage permet aux systèmes de prédiction et de classification de comportements des utilisateurs de mieux prendre en compte la nature dynamique des sites Web actuels. L'expérimentation de ce schéma est faite dans le cadre du système Cobra [1].

La recherche d'information sur Internet : Nous nous intéressons à la problématique de l'identification automatique des communautés d'intérêt par l'analyse des comportements des utilisateurs lors de l'indexation des sources d'information. Nous nous sommes intéressés en particulier à l'analyse de comportements des utilisateurs lors de la gestion de leurs collections de signets (i.e. bookmarks) de sites Web. Un système multi-agents appelé CoWing, pour la gestion coopérative de signets a été développé [2]. Chaque utilisateur est associé à un agent assistant, appelé Wing (Web Indexing Agent). Un agent Wing a pour rôle d'apprendre la stratégie de classification de signets appliquée par l'utilisateur auquel il est associé. Un système de classification supervisée et hybride combinant un

réseau connexionniste et un moteur RàPC est utilisé à cet effet. Un protocole de coopération, « peer to peer », entre les différents agents est défini afin d'identifier les communautés d'intérêt.

Une autre application multi-agents a été développée dont l'objectif est d'utiliser l'expérience passée d'un groupe lors d'utilisation des moteurs de recherche sur le Web afin d'améliorer le tri des réponses rendues par les moteurs de recherche.

RàPC et concepts pour l'indexation sémantique

(S. Salotti, en collaboration avec P. Coupey, V. Ventos puis H. Zargayouna)

L'objectif général est de proposer des critères sémantiques pour évaluer la similarité entre cas lors des phases de mémorisation ou d'indexation (apprentissage), en s'appuyant sur des ontologies ou taxonomies de concepts du domaine.

Un premier travail (avec P. Coupey) a concerné l'implantation du RàPC à l'aide d'une logique de descriptions (LD) incluant des connecteurs défaut et exception dans la définition des concepts. Ensuite, ces travaux ont été étendus (avec V. Ventos) pour s'orienter vers une approche plus générale s'appuyant sur les opérations classiques des LD pour définir les étapes de mémorisation et de sélection des cas similaires, ainsi qu'une phase d'apprentissage de concepts. L'originalité de l'approche consiste à représenter les similarités et dissimilarités entre cas par des concepts.

Par la suite, cette formalisation a été utilisée pour l'indexation et la recherche dans des documents multimédias (DEA de H. Zargayouna).

Les travaux actuels portent sur l'indexation sémantique de documents XML (thèse de H. Zargayouna). Il ne s'agit pas directement de RàPC mais la méthode proposée pourrait être utilisée pour indexer des cas décrits par des documents textuels semi-structurés. Elle exploite à la fois le contenu textuel des documents, leur structure et une ontologie de concepts du domaine. A ces concepts sont rattachés des termes et des balises des documents. Une nouvelle mesure de similarité entre concepts a été

proposée pour prendre en compte la proximité sémantique des termes dans l'indexation [5].

Bibliographie

- [1] R. Kanawati, M. Malek. Behavioral sequences: A New Log-Coding Scheme for Effective Prediction of Web User Accesses, In proceedings of the 2nd International Conference on Adaptive Hypermedia & Adaptive Web Based Systems (AH'02), Malaga, 27-30 may 2002. Springer, LNCS No. 2347, pp 406-411.
 - [2] R. Kanawati, M. Malek. CoWing: A Collaborative Bookmark Management System, International Workshop on Collaborative Information Agents CIA'01, Modena, septembre 2001. Springer LNAI 2182, pp. 38-44.
 - [3] F. Zehraoui, R. Kanawati, S. Salotti. Case base maintenance for improving prediction quality. The 6th International Conference on Case-Based Reasoning. Trondheim, Norway, June, 2003. Springer, LNAI 2689 pp. 703-717.
 - [4] F. Zehraoui, R. Kanawati, S. Salotti. CASEP2: Hybrid case-based reasoning system for sequence processing, European Conference on Case Based Reasoning (ECCBR 2004), Madrid, septembre 2004.
 - [5] H. Zargayouna, S. Salotti. Mesure de similarité sémantique pour l'indexation de documents semi-structurés, Atelier Raisonement à Partir de Cas, LIPN, Villetaneuse, pp. 19-29, mars 2004.
- Thèse**
- [6] F. Zehraoui. Systèmes d'apprentissage connexionnistes et raisonnement à partir de cas pour la classification et le classement de séquences, Thèse de l'université Paris13, octobre 2004

Equipe Orpailleur

LORIA – Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications, CNRS, INRIA, Université Henri Poincaré Nancy 1, Université Nancy 2, Institut National Polytechnique de Lorraine.

Responsable : Amedeo Napoli
Amedeo.Napoli@loria.fr
http://www.loria.fr/equipes/orpailleur/

Membres de l'équipe concernés par le thème du RàPC :

- Mathieu d'Aquin
- Fairouz Chakkour
- Florence Le Ber

- Jean Lieber
- Jean-Luc Metzger
- Amedeo Napoli
- Malika Smaïl,
- Yannick Toussaint

Présentation générale des thèmes d'Orpailleur en relation avec le RàPC

L'équipe Orpailleur travaille dans le cadre de la représentation de connaissances (RC), des modes de raisonnements et sur l'extraction de connaissances à partir de bases de données (ECBD).

Le RàPC, mode de raisonnement, y est étudié en tant que tel, du point de vue de la RC et, depuis plus récemment, l'ECBD y joue un rôle pour l'extraction de connaissances d'adaptation.

Modèles de l'adaptation

L'étape d'adaptation, centrale dans le cadre du RàPC, est, paradoxalement, peu étudiée. L'équipe Orpailleur l'étudie selon différentes directions.

Le modèle des chemins de similarité [1] a été mis en place pour, d'une part, permettre de décomposer les adaptations complexes en séquences d'adaptations simples et, d'autre part, pour établir un lien fort avec la mémorisation, selon le principe de la mémorisation guidée par l'adaptation : un cas mémoré est nécessairement adaptable.

Une collaboration avec l'équipe CEXAS du LIRIS à Lyon a permis de rapprocher nos travaux respectifs et d'aboutir à des propositions de modélisation et de formalisation de l'adaptation. Un premier modèle unifié des étapes de mémorisation et d'adaptation a été proposé, ainsi qu'une stratégie générale d'adaptation [2]. Les travaux en cours visent à proposer une stratégie générique d'adaptation utilisant des opérateurs abstraits. L'enjeu de ce travail est de mettre en évidence les relations entre les étapes de mémorisation et d'adaptation, et de guider le processus d'ingénierie des connaissances d'adaptation et plus généralement d'un système de RàPC.

Si des modèles généraux de l'adaptation existent, il n'en reste pas moins qu'il est nécessaire de disposer de connaissances d'adaptation pour raison-

ner à partir de cas. Dans le cadre du projet Kasimir, réunissant des oncologues et des chercheurs d'Orpailleur et du laboratoire d'ergonomie du CNAM, deux approches pour l'acquisition des connaissances d'adaptation (ACA) sont à l'étude, avec une application à l'aide à la décision en oncologie. L'ACA auprès d'experts passe par une étude et une modélisation du raisonnement des experts s'appuyant sur une adaptation. L'ACA automatique s'appuie sur des principes d'ECBD pour extraire des connaissances d'adaptation à partir de la base de cas.

RàPC et RC

Les formalismes de RC les plus étudiés dans l'équipe sont les RC par objets et les logiques de descriptions (LD), qui s'appuient en particulier sur la notion de classe (ou concept) et sur la relation de généralité entre ces classes (la subsomption). Les constructions syntaxiques et les inférences associées (la subsomption, la classification hiérarchique, etc.) sont utilisées – et étendues – pour le RàPC [1].

La représentation des cas et des connaissances du domaine a un rôle central dans la conception d'un système de RàPC. Dans des domaines faisant intervenir plusieurs disciplines, comme la oncologie, différentes représentations du problème, souvent complémentaires, peuvent coexister. Le RàPC dans ce cadre doit pouvoir tirer parti de cette complémentarité. Dans cette optique, nous étudions l'apport de la représentation explicite de points de vue, telle que définie en RC par objets, afin de mettre en œuvre un processus de RàPC multi-points de vue [3].

Un projet en collaboration avec le département sciences pour l'action et le développement de l'INRA concerne le RàPC pour l'interprétation d'organisations spatiales agricoles. Dans ce cadre, les cas sont formés d'une part de graphes qui représentent des structures spatiales et d'autre part, d'explications sur les fonctionnements agricoles de ces structures. La remémoration s'appuie

sur une comparaison entre graphes et doit mener à une adaptation des explications. Nous étudions une implantation dans le cadre des LD dont nous adaptons les mécanismes d'inférence pour réaliser la subsomption sur les graphes. Le système développé (dénommé ROSA) doit permettre la comparaison et l'analyse des organisations spatiales d'exploitations agricoles dans différentes régions (Lorraine, Massif Central...) [4].

Dans le cadre du projet Kasimir en oncologie, on souhaite intégrer des fonctionnalités de RàPC à un portail sémantique. Un portail sémantique est un portail du Web s'appuyant sur les technologies et les principes du Web sémantique dans le but de diffuser des connaissances et des services utiles à un domaine particulier. Il s'agit ici de construire un service de RàPC indépendant du domaine d'application, mais s'appuyant sur les connaissances du domaine diffusées au travers du Web sémantique. Le lien entre connaissances du domaine et processus de RàPC est réalisé au travers d'une ontologie en OWL mettant en œuvre le modèle des chemins de similarité.

Applications

Le RàPC est appliqué dans l'équipe à plusieurs domaines. Ci-dessous, nous avons évoqué l'analyse des structures spatiales agricoles et l'aide à la décision en oncologie.

Une application du RàPC à la planification de synthèse en chimie organique, Résyn/RàPC a précédé ces travaux. Dans cette application, un cas est la description d'une synthèse d'une molécule. Cette application utilise la RC par objets, la classification hiérarchique et les chemins de similarité [8].

Un autre domaine d'application est l'identification de relations sémantiques dans des textes scientifiques et techniques. Ce travail propose un système d'identification des rôles sémantiques dans une phrase. Il repose sur la définition de la notion de similitude entre deux énoncés en langue naturelle et exploite une base de cas, un ensemble

de transformations morphosyntaxiques pouvant opérer sur des énoncés et une ontologie [7].

5 références bibliographiques (pour d'autres références sur le RàPC, entre autres, voir le site de l'équipe Orpailleur) :

- [1] J. Lieber et A. Napoli (1999). Raisonnement à partir de cas et résolution de problèmes dans une représentation par objets. *Revue d'intelligence artificielle*, vol. 13, pp. 9-35.
- [2] B. Fuchs, A. Mille, J. Lieber, A. Napoli. (2000). An Algorithm for Adaptation in Case-based Reasoning. *Proceedings of the 14th European Conference on Artificial Intelligence – ECAI 2000*, IOS Press, pp. 45-49, Berlin, 20-25 august 2000.
- [3] M. d'Aquin, J. lieber, A. Napoli (2004) – Représentation de points de vue pour le raisonnement à partir de cas. *Actes de Langages et Modèles à Objets – LMO'04*.
- [4] F. Le Ber, A. Napoli, J.-L. Metzger, S. Lardon (2003) – Modeling and Comparing Farm Maps using Graphs and Case-based Reasoning. *Journal of Universal Computer Science*.
- [5] J. Lieber, M. d'Aquin, P. Bey, A. Napoli, M. Rios et C. Sauvagnac (2003) – Acquisition of Adaptation Knowledge for Breast Cancer Treatment Decision Support. 9th conference on Artificial Intelligence in Medicine in Europe (AIME-03).

Thèses sur le RàPC

- [6] M. d'Aquin – Gestion des connaissances et conception d'un Web sémantique en oncologie. (soutenance prévue courant 2005)
- [7] F. Chakkour – Identification de relations sémantiques dans des textes scientifiques et techniques en exploitant le raisonnement à partir de cas. Thèse de l'Université Henri Poincaré Nancy 1 (2003).
- [8] J. Lieber – Raisonnement à partir de cas et classification hiérarchique. Application à la planification de synthèse en chimie organique. Thèse de l'Université Henri Poincaré Nancy 1 (1997).
- [9] J.-L. Metzger – Contribution à l'élaboration d'un modèle de raisonnement à partir de Cas pour l'aide à l'interprétation d'organisations spatiales agricoles. (soutenance prévue en novembre 2004)
- [10] Malika Smaïl – Raisonnement à base de cas pour une recherche évolutive d'information ; Prototypage Cabri-n. Vers la définition d'un cadre d'acquisition de connaissances. Thèse de l'Université Henri Poincaré Nancy 1 (1994).

LES DOSSIERS DU *BULLETIN DE L'AFIA*

Multimédia et I.A.....	Bulletin n°58
Planification et heuristiques.....	Bulletin n°56/57
Systèmes d'Information.....	Bulletin n°55
Web sémantique.....	Bulletin n°54
L'IA dans le RNTL.....	Bulletin n°53
IA et diagnostic.....	Bulletin n°52
Temps, espace et évolutif.....	Bulletin n°51
Equipes d'IA en France.....	Bulletin n°49/50
IA et Médecine.....	Bulletin n°48
Fouille de données.....	Bulletin n°46/47
IA et document.....	Bulletin n°44
IA et connexionnisme.....	Bulletin n°43
IA et Vie Artificielle.....	Bulletin n°42
IA et CHM.....	Bulletin n°41
IA et EIAH.....	Bulletin n°40
Plates-formes multi-agents.....	Bulletin n°39
IA et WEB.....	Bulletin n°38
Mémoires d'entreprises.....	Bulletin n°36
IA et logique.....	Bulletin n°35
Ingénierie des connaissances.....	Bulletin n°34
IA et Télécommunications.....	Bulletin n°33
IA et Terminologie.....	Bulletin n°32
Décision et IA.....	Bulletin n°31
Raisonnement IA et Image.....	Bulletin n°30
Raisonnement temporel et spatial.....	Bulletin n°29
Systèmes Multi-agents.....	Bulletin n°28
IA et robotique.....	Bulletin n°27
I.A. et biologie moléculaire.....	Bulletin n°26
A. et droit.....	Bulletin n°25
I.A. et fusion de données.....	Bulletin n°24
I.A. et musique.....	Bulletin n°23
Apprentissage.....	Bulletin n°22
Les explications dans les SBC.....	Bulletin n°20
Pétrole-Chimie.....	Bulletin n°19
Le raisonnement à partir de cas.....	Bulletin n°18
I.A. et temps-réel.....	Bulletin n°17
Planification et action.....	Bulletin n°16
Traitement automatique des langues.....	Bulletin n°15
I.A. et médecine.....	Bulletin n°14
Diagnostic à base de modèles.....	Bulletin n°13
Validation des SBC.....	Bulletin n°12
Le connexionnisme.....	Bulletin n°11
I.A. et jeux.....	Bulletin n°10
E.I.A.O.....	Bulletin n°9
I.A. et gestion.....	Bulletin n°8
Conception et I.A.....	Bulletin n°7
Intelligence artificielle distribuée.....	Bulletin n°6
Acquisition des Connaissances.....	Bulletin n°5
IA et ordonnancement.....	Bulletin n°4

ANT COLONY OPTIMIZATION

M. Dorigo, T. Stützle
The MIT Press

Août 2004
305 pages

Recension par Gérald PETITJEAN (AXLOG Ingénierie) et Claude LATTAUD (LIAP5 - Université Paris5)

Les recherches sur les comportements collectifs des insectes sociaux ont inspiré aux informaticiens des algorithmes permettant de résoudre des problèmes d'optimisation combinatoire ou des problèmes dynamiques de routage dans des réseaux. Ces algorithmes d'optimisation par colonies de fourmis constituent un sujet de recherche de plus en plus important tant du point de vue de la théorie que de l'application à des problèmes concrets.

Ce livre, co-écrit par un des inventeurs de l'optimisation par colonies de fourmis, est le premier à fournir une vaste vision de l'état de l'art ; il se divise en sept chapitres que nous résumerons par la suite. Les premiers chapitres nous expliquent l'origine de cette méthode et sa formalisation en tant que métaheuristique. Puis les diverses variantes algorithmiques sont présentées au travers de leur application au problème du voyageur de commerce. Ensuite, diverses considérations et justifications théoriques, telles que les problèmes de convergence, sont abordées. Les auteurs décrivent alors le large champ d'application de cette méthode non seulement en optimisation combinatoire (tournées de véhicules, ordonnancement, affectation, découpe, ...) mais aussi dans le domaine de l'apprentissage. L'avant-dernier chapitre détaille le cas des problèmes dynamiques de routage dans les réseaux. Enfin, en conclusion, les auteurs rappellent les idées forces de la méthode puis nous présentent les axes de recherche actuels et les perspectives envisageables, ainsi que d'autres types d'algorithmes inspirés des comportements sociaux chez les fourmis.

Des fourmis réelles aux fourmis artificielles

Dans le premier chapitre, les auteurs nous présentent comment une classe d'algorithmes, dits ACO pour Ant Colony Optimization, permettant de résoudre des problèmes d'optimisation NP-difficiles, a été inspirée par des comportements collectifs observés dans les colonies de fourmis.

Par exemple, des expériences ont montré que certaines espèces de fourmis étaient capables de trouver le plus court chemin de leur nid jusqu'à une source de nourriture en déposant et en suivant des substances chimiques appelées phéromones : on parle alors de piste de phéromones. En effet, les sociétés d'insectes, et de fourmis en particulier, ont une capacité à résoudre des problèmes complexes (recherche de nourriture, construction du nid, répartition du travail, ...) de

manière souple et robuste. Les comportements de ces insectes sont dits auto-organisés : une structure ou une solution émergent au niveau global, à partir d'interactions simples au niveau local, i.e. entre insectes. C'est ce que l'on appelle l'intelligence en essaim.

Les interactions locales sont fondées sur un échange d'informations. Dans le cas des fourmis qui cherchent un chemin jusqu'à une source de nourriture, cet échange repose sur le concept de stigmergie, une forme de communication indirecte au moyen de modifications de l'environnement. De plus, dans ce cadre, les rétro-actions positives sont importantes ; en effet, elles constituent des processus dont le résultat renforce l'action. Ainsi, toujours dans notre exemple de recherche de nourriture, les fourmis déposent une certaine quantité de phéromones sur le chemin trouvé et les autres fourmis vont suivre cette piste de phéromones. Ces agents sont alors capables de résoudre collectivement des tâches qu'ils seraient incapables de résoudre seuls.

Métaheuristique pour l'optimisation difficile

Le chapitre 2 nous explique en quoi les algorithmes de fourmis ACO constituent une classe des métaheuristicques pour l'optimisation combinatoire difficile.

L'optimisation combinatoire est un domaine de recherche comprenant des problèmes théoriques et pratiques. La plupart de ces problèmes sont NP-difficiles. Sur de tels problèmes, les algorithmes exacts, bien que prouvant le caractère optimal d'une solution, ne sont pas très efficaces en terme de temps de calcul. En effet, ils sont confrontés à une « explosion combinatoire » lorsque la taille des instances augmentent. Dans ce cas, il est souvent préférable d'utiliser des algorithmes dont les solutions ne sont pas nécessairement optimales mais dont les temps de calcul sont inférieurs aux algorithmes exacts. Ces algorithmes sont appelés « heuristiques » et favorisent la rapidité de calcul par rapport à l'optimalité du résultat. Deux types d'algorithmes se distinguent, ceux fonctionnant par construction et ceux procédant par recherche locale. Une métaheuristique consiste en un canevas (framework) algorithmique général qui peut être appliqué à différents problèmes avec très peu de modifications. Après ce bref rappel, le chapitre décrit les principales métaheuristicques (recuit simulé, recherche tabou, GRASP, algorithmes évolutionnaires, ...) et les problèmes

classiques de l'optimisation combinatoire (voyageur de commerce *TSP*, affectation généralisée *GAP*, sac à dos multidimensionnel *MKP*, routage dans les réseaux *NRP*).

La métaheuristique *ACO* peut être définie comme la combinaison d'une méthode de construction et d'un mécanisme d'apprentissage fondé sur la mémorisation d'informations et la communication de ces informations au sein d'une population. On peut donc voir *ACO* comme un processus :

- distribué car basé sur une population de fourmis parcourant un graphe ;
- utilisant une forme indirecte de mémorisation car chaque fourmi modifie des pistes de phéromones sur le graphe selon son expérience passée, c'est-à-dire selon la qualité des solutions trouvées (par exemple, la longueur du chemin parcouru) ;
- stochastique et constructif car chaque fourmi construit son chemin en choisissant la prochaine étape selon une probabilité déterminée par des pistes de phéromones laissées sur le graphe et représentant l'expérience passée des fourmis.

Ainsi, la structure d'un algorithme *ACO* est la suivante :

1. Construire la solution ;
2. Mettre à jour les pistes de phéromones ;
3. Optionnel : exécuter des actions centralisées (daemon actions) telles que le lancement d'une procédure d'amélioration locale des solutions trouvées par les fourmis.

Dans *ACO*, les fourmis agissent indépendamment et de manière concurrente, de plus en raison de la simplicité de chaque fourmi, les solutions ne peuvent émerger que des interactions entre chacune d'entre elles.

ACO pour le problème du Voyageur de Commerce

Le problème du voyageur de commerce (*TSP*) consiste à trouver le chemin le plus court qui permet de visiter un certain nombre de villes une seule fois puis de revenir à la ville de départ.

Plusieurs raisons expliquent le caractère « historique » du *TSP* en tant que premier problème traité par un algorithme *ACO* et la position de problème-test standard du *TSP* pour l'optimisation par colonies de fourmis. Tout d'abord, le *TSP* est un problème important de l'optimisation combinatoire de par son large spectre d'applications réelles. Il représente souvent une classe de problèmes, NP-difficile, particulièrement étudiés d'un point de vue théorique. De plus, c'est un problème simple à décrire, facilement compréhensible et qui n'est pas pollué par des subtilités techniques venant compliquer les algorithmes de résolution. Enfin, de bonnes performances sur le *TSP* permettent de prouver l'intérêt d'une méthode et de la valider.

La modélisation du *TSP* repose sur un graphe $G = (N, A)$, où N représente un ensemble de nœuds (les villes) et A représente l'ensemble des arcs connectant les nœuds. A chaque arc (i, j) est associé un poids d_{ij} égal à la distance entre les villes i et j .

Le principe de la méthode *ACO* pour résoudre le *TSP*

consiste en l'application itérative du processus de construction suivant, que l'on peut assimiler à l'action d'une fourmi :

- Pour chaque fourmi :
 1. choisir une ville de départ ;
 2. Répéter la procédure suivante :
 - o Construire la solution, c'est-à-dire choisir la prochaine ville à visiter depuis la ville courante, en tenant compte :
 - a) des pistes de phéromones présentes sur les arcs du graphe et laissées par les fourmis précédentes, afin de favoriser les parcours les plus intéressants trouvés jusqu'alors en prenant en compte l'expérience acquise par la colonie de fourmis ;
 - b) d'un critère glouton propre au problème qui représente une connaissance a priori de ce problème (dans notre cas, l'inverse de la distance entre les villes afin de favoriser la ville la plus proche de la ville courante) ;
 - c) et d'une part d'aléatoire, afin de diversifier les choix et d'exploiter différentes zones de l'espace de recherche ;
 3. une fois que toutes les villes sont visitées et que la fourmi est revenue à la ville de départ, déposer une certaine quantité de phéromones sur les arcs parcourus, ce qui incite les fourmis suivantes à emprunter les mêmes arcs ;
- procéder à un processus d'évaporation des pistes de phéromones sur tous les arcs du graphe.

Signalons qu'une hybridation avec un algorithme de recherche locale (par exemple 2-opt, 2.5 opt ou 3-opt) améliore les performances et les résultats obtenus. Ainsi, avant de déposer les traces de phéromones (cf. étape 3.), les chemins trouvés par les fourmis peuvent être améliorés au moyen d'un algorithme de recherche locale et le dépôt de phéromones se fait en tenant compte du résultat de cette recherche locale.

Il existe de nombreux algorithmes *ACO*. Tous ces algorithmes dérivent de *AS* (*Ant System*), le premier à avoir été appliqué au *TSP*. *AS*, bien que peu performant sur des instances de grande taille, a servi à prouver la viabilité de cette méthode et a servi de point de départ à de nombreux travaux de recherche. Une approche élitiste est ainsi souvent appliquée : la meilleure fourmi, i.e. celle qui a trouvé le meilleur chemin jusqu'alors (*ES Elitist Ant System*), voire les n fourmis plus performantes de l'itération courante, est (sont) autorisée(s) à déposer des phéromones supplémentaires. Dans certains cas, seule la meilleure fourmi est autorisée à déposer des phéromones (*MMAS Max-Min Ant System*, *ACS Ant Colony System*). *MMAS* présente aussi certaines particularités : valeurs des pistes de phéromones bornées, possibilité de réinitialiser les pistes de phéromones. Quant à *ACS*, la règle utilisée lors de la construction de la solution est inspirée de l'apprentissage par renforcement. De plus, la variante *ACS* présente également un mécanisme de mise à jour locale des pistes de phéromones : dès qu'un arc est emprunté par une

fourmi, il voit sa quantité de phéromones diminuer. Enfin, il est possible d'utiliser, au cours de la construction du chemin, des listes des nœuds voisins les plus prometteurs (une liste des plus proches villes voisines) : cette liste de candidats permet de réduire le temps de calcul.

Dans la pratique, *MMAS* et *ACS* sont les variantes les plus performantes.

Un peu de théorie ...

Dans le quatrième chapitre, les auteurs abordent des considérations théoriques telles que les preuves de convergence. Tout d'abord, deux types de convergence sont définis : la convergence en solution pour laquelle, au bout d'un certain nombre d'itérations, l'algorithme aboutit toujours à la même solution (qui se trouve être l'optimum) ; et la convergence en valeur pour laquelle l'algorithme génère au moins une fois la solution optimale. Bien sûr, la convergence en solution est la forme de convergence la plus forte. La convergence par valeur a été prouvée pour deux algorithmes *ACO* parmi les plus performants, *ACS* (Ant Colony System) et *MMAS* (Min-Max Ant System). La convergence par solution a de même été prouvée pour deux sous groupes d'algorithmes *ACO*, *GBAS* (Graph-Base Ant System) et $ACO_{bs, T_{min}(\theta)}$ où $T_{min}(\theta)$ signifie que le taux d'évaporation de la phéromone varie au cours d'une exécution. En revanche, rien n'est prouvé à propos de la vitesse de convergence.

D'autres considérations portent sur l'appartenance des algorithmes *ACO* à la classe des algorithmes basés sur un modèle (« *Model-Based* » search) pour lesquels les solutions sont générées par un modèle probabiliste paramétré, mis à jour grâce aux solutions précédentes de telle façon que la recherche est concentrée dans les régions les plus prometteuses.

ACO et problèmes NP-difficiles

Dans ce chapitre, les auteurs nous expliquent comment adapter la méthode *ACO* afin de résoudre différents problèmes NP-difficiles. Ils nous indiquent la qualité des résultats obtenus avec des algorithmes de fourmis, par rapport à l'état de l'art. Ainsi, des algorithmes *ACO* permettent de résoudre et d'obtenir de bons résultats et des performances intéressantes dans le cas de l'affectation quadratique, dans le domaine de l'ordonnancement (*Single Machine Total Weighted Tardiness* et ordonnancement sous contraintes de ressources RCPSP par exemple), pour les problèmes de conditionnement (*Bin-Packing*) ou encore pour les problèmes de routage ou de tournées de véhicules (*Vehicle Routing Problem*, *Vehicle Routing Problem with Time Window Constraints*). Ce chapitre survole de nombreux autres problèmes combinatoires ont été traités par des algorithmes *ACO* : affectation de fréquences, colora-

tion de graphes, conception d'emplois du temps, sac-à-dos multidimensionnel, satisfaction de contraintes. Signalons aussi les résultats intéressants et prometteurs obtenus pour des problèmes d'apprentissage (règles de classification, structures de réseaux bayésiens).

Ensuite, les principaux principes d'application des algorithmes *ACO* sont rappelés :

- Représenter le problème sous forme de graphe.
- Définir les pistes de phéromones, répondre à la question « à quoi correspondent-elles ? ». En effet, il y a deux façons d'interpréter la quantité de phéromones présente sur un arc (i,j) : une position relative pour laquelle visiter la quantité de phéromones sur (i,j) représente l'attrait pour visiter la ville j après la ville i (dans le cas du *TSP*) ou alors une position absolue pour laquelle cette même quantité symbolise l'attrait pour placer l'activité i à la j -ème position (dans le cas des problèmes d'ordonnancement).
- Trouver un équilibre entre l'exploration de l'espace de recherche et l'exploitation des régions les plus prometteuses trouvées jusqu'alors. Par exemple, il est possible de faire évoluer certains paramètres : l'importance du critère glouton dans les premières itérations peut être minimisée ou son influence réduite au fur et à mesure des itérations afin de favoriser la diversification et donc l'exploration de tout l'espace de recherche ; par ailleurs, un paramètre permet d'accentuer la prise en compte des traces de phéromones, et donc de favoriser l'intensification et l'exploitation des meilleures régions. Une réinitialisation et une mise à jour des traces aboutit à de bons résultats. En effet, par cette méthode, l'exploration se recentre alors sur des régions différentes de l'espace de recherche. D'autres techniques rendent la diversification et l'exploration plus importantes : rendre les arcs empruntés moins attractifs, réinitialiser les pistes de phéromones ou encore borner les valeurs des traces de phéromones. A l'inverse, des stratégies élitistes, pour lesquelles les meilleures fourmis contribuent plus fortement dans les pistes de phéromones, favorisent l'intensification et l'exploitation des meilleures solutions trouvées.
- Utiliser éventuellement des connaissances spécifiques et particulières au problème traité afin de guider la recherche. Ainsi, un critère glouton ou une information heuristique pertinents améliorent les performances d'une méthode *ACO* ; toutefois, le calcul d'un tel critère peut être coûteux. De plus, une hybridation avec des algorithmes de recherche locale adéquats, avant la mise à jour des pistes de phéromones, permet d'améliorer et d'optimiser les solutions construites par les fourmis ; la recherche locale est d'ailleurs d'autant plus efficace que les fourmis lui fournissent des solutions initiales intéressantes. Dans la pratique, on constate que c'est ce couplage avec la recherche locale qui rend souvent très efficaces les algorithmes *ACO*. Enfin, des listes de candidats, utilisées lors de la construction de la solution, permettent de réduire le temps de calcul en rédui-

sant le voisinage et de se concentrer sur les nœuds voisins les plus prometteurs.

ACO pour les problèmes de routage dans les réseaux

Dans ce chapitre, les auteurs montrent la puissance des algorithmes d'optimisation par colonies de fourmis dans le cas des problèmes de routage dans des réseaux de type Internet. La particularité de ces problèmes provient de leur nature dynamique. En effet, les données et les paramètres varient continuellement avec le temps, parfois sur des durées très courtes. La problématique est la suivante : lorsqu'une communication est établie entre deux nœuds d'un réseau, le message est découpé en plusieurs paquets de données qui vont circuler dans le réseau. Ce réseau est constitué de voies de transmission (les arcs), dont les débits varient au cours du temps, et de routeurs (les nœuds). Les routeurs ont pour fonction de diriger les paquets de données vers un routeur jusqu'à ce qu'ils atteignent leur destination. De plus, chaque routeur doit tenir compte de la quantité d'information circulant sur les arcs auxquels il est relié afin d'éviter l'engorgement des arcs. Ainsi, des paquets de données issus du même message peuvent emprunter des chemins complètement différents.

Ce chapitre décrit dans un premier temps une classification des algorithmes de routage existant dans la communauté. La résolution de ce problème par la méthode d'optimisation par colonies de fourmis est ensuite abordée et détaillée.

La nature distribuée et souple de la méthode *ACO* semblant adaptée à ce type de problèmes, l'algorithme *AntNet* a été conçu pour résoudre les problèmes de routage dans les réseaux. Dans cet algorithme, le graphe de construction des solutions est identifié au réseau. De plus, contrairement aux algorithmes *ACO* vus précédemment, les fourmis se déplacent de manière asynchrone. Ainsi, le principe de *AntNet* est de faire circuler, en parallèle avec les paquets de données, des fourmis qui analysent en temps-réel l'état des voies de transmission et qui fournissent ensuite ces états aux routeurs. Les fourmis calculent le temps qu'elles mettent pour aller d'un nœud à un autre puis déposent une trace de phéromones sur la voie empruntée en respectant la règle suivante : plus le temps nécessaire pour parcourir la voie est court, plus la quantité de phéromones déposée est grande. Une fois arrivé à un routeur, un paquet de données sera orienté avec la probabilité la plus importante sur la voie présentant la piste de phéromones la plus intense.

En situation de charge peu importante, les résultats obtenus par *AntNet* sont comparables à ceux des algorithmes de l'état de l'art. Dans des situations de charge importante, proches de la saturation ou en cas de saturation temporaire, les résultats obtenus par *AntNet* sont supérieurs à ceux des autres algorithmes de routage lorsque l'on prend en compte le retard moyen subi par les paquets de données.

Conclusion et perspectives

Des algorithmes de type *ACO* comptent parmi les plus performants pour résoudre certains problèmes combinatoires NP-difficiles. De plus, il existe une littérature abondante sur l'application de la métaheuristique *ACO* à ce genre de problèmes. Enfin, des propriétés de convergence ont pu être prouvées pour certaines variantes.

On trouve même des applications industrielles (ordonnement de chaînes de montage, tournées de flottes de véhicules) réalisées par des sociétés telles que EuroBios, AntOptima ou BiosGroup.

Quant aux tendances actuelles de la recherche, elles se dirigent selon quatre grands axes :

- l'application à des problèmes dynamiques, dont les caractéristiques changent avec le temps (par exemple, pour le routage dans les réseaux, ou dans le cas du *TSP* pour lequel de nouvelles villes peuvent apparaître ou disparaître avec le temps) ;
- l'application à des problèmes stochastiques présentant une incertitude, un bruit sur les données, ou une approximation des variables ;
- l'application à des problèmes multi-objectifs ;
- la parallélisation des codes implémentant des algorithmes de type *ACO* afin de réduire les temps de calcul et de profiter de la nature distribuée de la méthode.

Les auteurs finissent par la description succincte d'autres algorithmes inspirés des comportements collectifs des fourmis, dont :

- le tri de la couvée (certaines espèces de fourmis regroupent les œufs les plus gros et les plus petits à des endroits différents) et ses applications en robotique ;
- la division du travail (les fourmis sont spécialisées mais peuvent adapter leur comportement selon les circonstances) et une application pour la gestion d'un atelier sur une ligne de montage ;
- le transport coopératif (une fourmi peut recruter d'autres fourmis afin de déplacer et de rapporter au nid des nourritures volumineuses) et ses applications en robotique.

Synthèse

Ant Colony Optimization, par M. Dorigo et T. Stützle, constitue un véritable ouvrage de référence sur l'optimisation par colonies de fourmis et la métaheuristique *ACO*. En effet, la quasi exhaustivité des variantes *ACO* présentées et des applications sur les grands problèmes de l'optimisation combinatoire rendent ce livre indispensable pour qui veut se familiariser ou même approfondir cette méthode.

On se doit aussi de signaler le remarquable effort pédagogique des auteurs qui rendent abordable au plus grand nombre l'optimisation par colonies de fourmis. Ainsi, un lecteur disposant de connaissance de base en mathématiques ou en infor-

matique pourra comprendre l'essentiel du contenu du livre. De plus, pour les lecteurs souhaitant implémenter les diverses variantes ACO, des algorithmes particulièrement clairs sont décrits en pseudo-code dans le livre. Enfin, des résumés et des exercices d'implémentation et / ou de réflexion sont disponibles à la fin de chaque chapitre et permettent de faire un point sur les concepts introduits.

Toutefois, il manque peut-être un chapitre d'ouverture, avant la conclusion, qui aurait permis d'introduire de façon plus détaillée les autres méthodes inspirées par les colonies de fourmis. De plus, une comparaison aurait également pu être faite avec l'apprentissage par renforcement, et le Q-learning en particulier qui cherche à maximiser, via un mécanisme d'essais / erreurs et de récompenses / pénalités, l'espérance de gain dans un état donné et en choisissant une certaine action, donc à trouver la politique optimale qui associe une action à un état donné. En effet, on peut voir l'optimisation par colonies de fourmis comme une forme d'apprentissage par renforcement pour laquelle la politique optimale est donnée par les pistes de phéromones.

Une autre remarque concerne le manque de détails à propos des applications réelles et industrielles. Toutefois, la description de problèmes industriels réels se heurte souvent à leur aspect confidentiel et stratégique et au manque de communication des entreprises.

Pour finir, nous ne pouvons que remercier les auteurs pour cet ouvrage impressionnant par sa richesse et sa clarté et le

conseiller à tous ceux qui s'intéressent au domaine (ingénieurs, chercheurs, professeurs, étudiants).

Voici la réponse de Marco DORIGO, l'un des auteurs, à notre recension :

I only have a couple of comments.

First, the reason I did not spend much space to describe other "ant algorithms" than ACO is because there is another book (Swarm Intelligence, Oxford University Press, 1999), that I co-authored, in which these algorithms are described at length.

Concerning reinforcement learning, I certainly agree that, at first sight and intuitively, there are strong relations with Q-learning. Unfortunately, once you examine things in details, this is not so much the case and to explain why this is the case it would have required a whole chapter (which we thought it was not a good idea: to have a chapter to show that Q-learning has not much to do with ACO seems quite strange ...). Moreover, relations between ACO and dynamic programming, on which reinforcement learning is based, have been studied in the following article :

« Birattari M., G. Di Caro & M. Dorigo (2002), Toward the formal foundation of Ant Programming, Proceedings of Ants 2002 - From Real to Artificial Ants - Third International Workshop on ant algorithms, Springer-Verlag, Berlin, Germany, 188-201 ».

A Semantic Web Primer

*Grigoris Antoniou and Frank van Harmelen
The MIT Press, 238 pp, 2004*

Recension par Jean-François Baget (INRIA Rhône-Alpes)

Cette introduction au web sémantique introduit les technologies (XML, RDF, OWL, règles) développées par au sein de différents groupes de travail du W3C (World Wide Web Consortium) afin de répondre aux premiers objectifs exprimés par le « layered cake » de Tim Berners-Lee (XML+Schema, RDF+Schema, Ontologies, Logique, Preuves, Confiance). Les quatre principaux chapitres, consacrés à ces différentes technologies, sont précédés d'une présentation générale du web sémantique et de ses motivations. Ils sont suivis d'une liste d'applications possibles et de scénarios d'usage, et d'une discussion sur la construction et la maintenance d'ontologies. Chaque chapitre est efficacement conclu par une bibliographie commentée et par une liste d'exercices et de projets.

Le but affiché par les auteurs est de proposer un manuel d'introduction au web sémantique, pouvant être utilisé comme support de cours universitaire. De nombreux points positifs participent à la réalisation de cet objectif :

- Des motivations et des objectifs clairs : le premier chapitre

explique clairement l'intérêt du web sémantique (un ensemble de documents compréhensibles à la fois par les humains et par les machines). Différents scénarios d'usage justifient le besoin pour une telle technologie (commerce électronique, agents). Ce chapitre se termine par une présentation de l'approche par niveaux de Tim-Berners-Lee (le « layered cake »), et justifie cette approche par son adéquation aux objectifs précédemment exprimés. D'autres scénarios d'usage sont traités de façon plus précise dans le chapitre 6 (Applications), en proposant des solutions utilisant les technologies présentées dans les chapitres 2 à 5.

- Une approche progressive : les quatre premiers chapitres sont consacrés aux langages et aux technologies existants. XML, RDF, OWL ainsi que les règles sont chacun présentés et discutés en suivant un plan similaire (présentation intuitive, syntaxe, et requêtes/inférences). L'intérêt didactique de l'approche par niveaux est renforcé par une présentation claire, utilisant de nombreux exemples.
- Une bibliographie solide : chaque chapitre est conclu par

une solide bibliographie renvoyant autant à des articles introductifs qu'à des cours en ligne ou de récents articles de recherche dépassant le cadre de la présentation. La plupart de ces références sont disponibles en ligne.

Ce livre est donc un bon manuel pouvant servir de support à un cours introductif sur le web sémantique, destiné à des étudiants disposant de peu de connaissances préalables en logique ou en informatique. Cependant, l'approche des auteurs souffre de certaines limitations s'il est destiné à des étudiants d'un niveau plus élevé (début mastère) :

- Absence de sémantique formelle : bien que la syntaxe des différents langages soient clairement présentée, et que des méthodes pour répondre à des requêtes ou calculer des inférences soient – souvent – discutées, la sémantique formelle des langages n'est pas donnée. Ceci peut mener à des incompréhensions, surtout lorsque la sémantique intuitive et la sémantique formelle ne coïncident pas (par exemple pour la réification ou les ensembles en RDF).
- Manque de formalisme : la remarque précédente peut être généralisée à l'ensemble de la présentation. Bien que cela soit sans doute la conséquence d'un choix des auteurs (qui ont privilégié la clarté et l'accessibilité de la présentation), cette présentation de langages formels est réalisée d'une façon étonnamment informelle. Le manuel est donc une bonne introduction pour des personnes ayant besoin d'utiliser les technologies du web sémantiques, mais il manque les informations nécessaires à celui qui souhaite étudier les langages implémentés par ces différentes technologies (il bénéficiera cependant de la bibliographie).
- Pas de liens avec les travaux existants : un étudiant en informatique serait intéressé par une comparaison de ces langages avec ceux antérieurs au web sémantique (par exemple les liens entre RDF, le fragment positif de la logique du premier ordre ou de Datalog, les graphes conceptuels). Il est dommage que de tels liens ne soient pas établis dans le

manuel, d'autant plus que les références bibliographiques n'éclaircissent pas ces problèmes. De façon générale, les références extérieures à la communauté « web sémantique » (et même à la communauté « W3C ») sont peu nombreuses, excepté dans le chapitre consacré aux règles. Il s'agit d'un problème pour un manuel destiné à un public universitaire.

L'enseignant, conscient de ces limitations, pourra bénéficier de la solide bibliographie proposée par les auteurs pour corriger le tir dans les deux premiers cas.

En conclusion, ce « Semantic Web Primer » est une introduction utile au web sémantique et à ses technologies actuelles. Les références bibliographiques sont exhaustives pour ce qui concerne la communauté web sémantique. La présentation est claire, émaillée de nombreux exemples, est peut être suivie par des personnes sans connaissances préalables solides en logique ou en informatique. Cependant, la préparation d'un cours destiné à des étudiants plus expérimentés nécessitera que l'enseignant aille largement au delà du contenu de ce manuel.

Réponse des auteurs :

The review of Dr. Baget correctly highlights the difficult choices authors have to make when deciding on the scope of any book. Indeed, we have chosen to write a *primer* for the Semantic Web, in other words: an introductory text, providing elementary concepts and basic knowledge. A choice for writing a primer is also a choice *not* to write a book on more theoretical matters. The lack of a treatment of the formal semantics is a direct consequence of our choice to write a *primer*. Fortunately, this material can be easily located online through the bibliography we provide. And indeed, a good book on the relationship between the Semantic Web and the long traditions in AI and Computer Science that it builds on still remains to be written!

Les machines apprivoisées Comprendre les robots de loisir

Frédéric Kaplan

*Collection Automates Intelligents
Vuibert - février 2005*

*Site personnel : <http://www.fkaplan.com/fr/>
Site du livre : <http://www.machines-apprivoisees.com/fr/>*

Recension par Christophe Jacquemin (Ministère de la Recherche)

Ce que le lecteur trouvera dans cet ouvrage est bien différent de ce qu'on a généralement l'habitude de lire sur les robots. Le plus souvent en effet, les livres du domaine suivent un plan convenu : on y explique d'abord que la quête de la vie artificielle est très ancienne, agrémentant les propos d'une chronologie depuis la mythologie grecque jusqu'à l'invention des premiers ordinateurs. On y décrit ensuite l'activité des

chercheurs contemporains comme une prolongation de cette histoire. On tente alors de dresser un bilan des performances actuelles des robots, souvent en les comparant à celles de l'homme dans les mêmes situations. Enfin, pour finir, on propose généralement des fictions prospectives sur le futur de l'homme et des machines, débouchant sur deux scénarios (non exclusifs) : dans le premier, les ingénieurs finissent par créer

ce robot mythique, créature à l'image de l'homme, serviteur parfait capable de le remplacer dans la plupart des situations ; dans le second, on débouche sur la convergence inéluctable homme/robot sous la forme du « cyborg », créature mi-homme, mi-machine, nouvelle étape de notre évolution.

S'ensuit alors, au fil des ouvrages publiés, une querelle rhétorique entre auteurs, tenants d'une vision différente du domaine. D'un côté, celle des sceptiques(4) nous expliquant que le substrat biologique de la vie ou de l'intelligence possède des qualités cruciales impossibles à recréer artificiellement, affirmant que l'intelligence n'est pas de nature algorithmique et donc ne pouvant être reproduite au sein d'un ordinateur... Travaux alors qui ne sont qu'illusion, témoignant du doux rêve de leurs auteurs, voire de leur naïveté ou même d'un certain charlatanisme.

Et puis, de l'autre côté, vision des prophètes, pour qui le futur sera assurément peuplé de robots autonomes, voire de cyborgs(5).

Frédéric Kaplan ne se situe pas dans un tel débat et s'attache tout au long de cet ouvrage à se démarquer de la prophétie ou du scepticisme.

Moins compte ici la question « les machines seront-elles plus intelligentes que l'homme »... « auront-elles des émotions, une conscience », que de savoir pourquoi, justement, nous nous posons ces questions. Le livre prend alors toute sa force, car ces questions, l'auteur ne cesse de se les poser dans son activité de chercheur au sein du laboratoire Sony CSL, où il développe depuis 1997 de nouvelles technologies pour ces créatures artificielles que sont les robots de compagnies.

D'où ce livre, écrit à la première personne du singulier, ce qui est suffisamment rare et honnête dans ce genre d'exercice pour être signalé. Pour un scientifique, écrire un livre - et particulièrement un livre « tout public », c'est en effet se placer directement sous les projecteurs et jugements de ses pairs. Et traiter dans cet ouvrage de la robotique autonome et des « machines apprivoisées »(6) c'est empiéter nécessairement sur de nombreuses disciplines où l'on n'a pas forcément l'habitude de retrouver un chercheur en Intelligence Artificielle (éthologie, psychologie, sociologie, philosophie...). Or, pour Frédéric Kaplan, la responsabilité du chercheur ne consiste pas à se cantonner dans l'expertise de son savoir technique. Pour lui, il est essentiel de toujours placer ce savoir dans un cadre plus large, celui de l'anticipation des basculements de la pensée qui peuvent émerger des progrès accomplis dans son domaine de recherche. Il doit également comprendre dans quel cadre anthropologique son innovation va être accueillie. L'emploi de la première personne du singulier vient donc ici comme le témoignage d'une responsabilité du chercheur par rapport à sa propre activité, mais aussi comme un témoignage de respect et de modestie face aux experts des autres domaines.

Objet des questionnements traités dans ce livre, le robot de loisir constitue une forte rupture par rapport à ce que nous attendons d'une machine conçue pour effectuer une tâche utilitaire ou rendre des services. Car ce qu'on demande à ce nouveau type de robot, c'est simplement d'être présent, autonome,

et suffisamment plaisant à nos yeux pour que nous puissions développer envers lui un lien affectif, lien qui plus est doit être réciproque....

Idée folle ou indécente ? Peut-être à première vue pour un esprit comme le nôtre, mais en tous cas pas pour celui du Japonais Toshi T Doi, qui la proposa en 1993 au président de la Sony Corporation. C'est en 1997, date où se place le commencement de ce livre, que Frédéric Kaplan intègre le laboratoire Sony CSL de Paris. C'est aussi cette année-là où Masahiro Fujita - venu du pays du soleil levant visiter ses collègues - leur montra une cassette vidéo sur laquelle on voyait évoluer un prototype de robot quadrupède, jouant avec une balle. Robot sans carapace, fils, carte-mère et caméra bien apparents... mais robot d'un type nouveau, ayant l'air d'être vivant et d'agir de son propre chef. Prototype qui quelques années plus tard conduira à la commercialisation d'un robot chien... connu sous le nom d'Aibo.

Situé aux premières loges, Frédéric Kaplan travaille ainsi depuis 1997 avec les équipes japonaises de Sony à la conception de nouvelles technologies pour ces créatures artificielles, avec pour objectif de les doter de capacités d'apprentissage et de développement leur permettant d'aller au-delà des comportements pour lesquelles elles sont programmées.



Dressant tout d'abord dans l'ouvrage la filiation technologique à laquelle se rapporte le robot de loisir (qui passe notamment par l'évocation des tortues phototropiques conçues en 1949 par Grey Walter), Frédéric Kaplan nous convie alors à la compréhension de son fonctionnement, décortiquant les robots disponibles dans le commerce mais aussi ceux qui n'existent pour l'instant que dans les laboratoires. Cette dissection anatomique et fonctionnelle est salutaire, permettant dès lors au lecteur de ne pas se méprendre sur les capacités réelles de tels robots, de ne pas les surestimer ni les sous-estimer. Ceci constitue le pré-requis indispensable pour pénétrer dans la suite de l'ouvrage, qui aborde la question de nos rapports avec ces nouveaux robots : que veut dire développer un lien avec ce type de machine ? Quelles dynamiques psycholo-

giques, quels biais perceptifs, quelles projections anthropomorphiques pourraient nous conduire à nous investir dans une relation avec un objet comme celui-là ? Dans quelle mesure pourrions-nous dire que ce lien est réciproque ? De quelle nature serait ce lien ? Peut-on dresser un robot ? Peut-on lui donner de la curiosité?...



Derrière ces questions se cache pour nous, Occidentaux, cette « inquiétante étrangeté », ce trouble ressenti face à cette machine qui commence à avoir pour nous une forme de « présence ». Par ses mouvements et ses attitudes, le robot de loisir semble appartenir à une catégorie qui ne serait pas la sienne. Derrière les réactions que le robot suscite, c'est en fait la place singulière tenue par les machines dans notre culture et leur rôle crucial dans l'image que nous nous faisons de nous-même qui est ici mise en lumière. Alors Frédéric Kaplan nous invite à disséquer ce qui, dans notre culture, fait que nous nous méfions spontanément de ces objets hybrides, alors qu'ils paraissent plus naturels aux yeux des Japonais. S'interroger sur les robots... c'est mieux comprendre ce que nous sommes.

Pour l'auteur, participer par son travail à l'émergence de ces machines toujours plus « étonnantes », c'est aussi s'interroger sur la responsabilité des chercheurs qui construisent cette nouvelle génération de robots. Sont-ils des apprentis sorciers ? Des charlatans ? Comment peuvent-ils mener de front leur activité scientifique et technique, et ce rôle qui s'apparente parfois à celui des montreurs de foire (« technologues de l'illusion »)?

Quoi qu'il en soit, pour Frédéric Kaplan, le développement des robots de loisir représente une chance inespérée pour nombre de secteurs de recherche, notamment celui de l'intelligence artificielle. Aujourd'hui, malgré des avancées importantes, l'IA n'est que très rarement capable de prétendre à des performances suffisantes pour des applications ou l'erreur

n'est pas admise. Un système qui marcherait à 90% et qui un jour sur dix refuserait d'ouvrir la porte serait inutilisable. Le même système, mis en place dans un robot de loisir, reconnaissant son « maître » une fois sur dix est tout à fait acceptable. Si ces secteurs de recherche trouvent avec la robotique ludique des débouchés applicatifs rapides, ils auront les moyens de se développer et de nouveaux progrès seront réalisés. Au fil du temps, des applications plus « sérieuses » encore insoupçonnées pourront être envisagées.

Au terme de la lecture de cet ouvrage, le lecteur possédera toutes les clés pour s'interroger sereinement sur ce que veut dire, pour un enfant, de grandir avec des machines de ce genre. Victime de la technologie, vivra-t-il prisonnier d'un monde magique dont il ne comprendra plus le fonctionnement. Au contraire, sera-t-il plus clairvoyant que nous, devenu lui-même magicien ?

Notes

(1) Sur les quelque cent ouvrages que comprend à ce jour la rubrique, plus des 2/3 proviennent d'outre-atlantique. Pour rendre compte sans délai des avancées et des questions qu'ils posent, nous sommes le plus souvent obligés de les lire dans leur langue originale. Sinon, il faudrait le plus souvent attendre près de deux ans avant de disposer d'une parution (lorsqu'elle existe) en français.

(2) Association Automates Intelligents - cf. catalogue de nos parutions.

(3) Le premier livre ayant inauguré la collection, « Modéliser et concevoir une machine pensante - Approche de la conscience artificielle », d'Alain Cardon, est paru en avril dernier.

(4) Par exemple l'ouvrage (assez ancien) d'Hubert Dreyfus, « What Computer Still Can't Do : A Critique of Artificial reason, MIT Press, 1992, ou celui de Roger Penrose, » The Emperor's new mind : Concerning Computers, Minds and The Laws of Physics, Oxford University Press, 2002.

(5) Sur ces thèmes, voir par exemple Rodney Brook, « Flesh and Machines », Pantheon Books, 2002 ; Alain Cardon, « Modéliser et concevoir une machine pensante - approche de la conscience artificielle », Collection Automates Intelligents, Vuibert, 2004 ; Ray Kurzweil, « Are we spiritual machines », édité par W. Richards pour le Discovery Institute, 2002 ; Hans Moravec, « Robot - Mere Machine to Transcendent Mind », Oxford University Press, 1998 ; Kevin Warwick, « I, Cyborg », 2002 (réimpression en 2004 par University of Illinois Press).

(6) On aurait pu aussi donner à cet ouvrage le titre « Les machines apprivoisables - comprendre les robots de loisirs », voire « De l'apprivoisabilité [si tant est que ce mot existât] des machines - comprendre les robots de loisir ».

Calendrier des conférences AFIA

Appel à Communications RFIA 2006

15e congrès francophone Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle
à Tours du 25 au 27 janvier 2006

<http://www.li.univ-tours.fr/rfia2006/>

Laboratoire d'Informatique Université de Tours

La série des congrès RFIA a établi une longue tradition de rassemblement des chercheurs de ces deux communautés scientifiques et d'interactions entre ces deux disciplines des STIC. L'édition 2006 sera l'occasion d'exposer les dernières avancées de ces domaines, sur les plans théoriques, applicatifs et expérimentaux, tout en soulignant leurs combinaisons et leurs intersections.

Les communications soumises rendront compte de travaux originaux portant sur les thèmes listés ci-dessous. Le congrès comportera des conférences plénières invitées, des sessions orales et des sessions de posters. Des tutoriels et des ateliers y seront associés le 24 janvier 2006 ainsi qu'une journée spéciale ACI Masse de Données sur le thème RFIA.

Dates importantes :

Soumission impérative des résumés (1 page) : 6 juin 2005

Soumission des articles complets (10 pages max.) : 13 juin 2005

Notification aux auteurs : 17 octobre 2005

Envoi des articles définitifs : 7 novembre 2005

Thèmes :

- Modélisation statistique et variationnelle des images, signaux et documents.
- Extraction d'attributs, segmentation des images, signaux et documents.
- Analyse du mouvement 2D et 3D, mise en correspondance, suivi temporel, reconstruction 3D et calibration.
- Reconnaissance et interprétation de contenus ou de scènes, fusion de données, classification.
- Fouille de données, extraction de connaissances, validation de connaissances, classification.
- Apprentissage numérique et symbolique (individuel ou collectif, de modèles, ...).
- Algorithmes génétiques et évolutionnaires, réseaux d'automates, connexionnisme.
- Ingénierie et représentation des connaissances, modélisation cognitive, sémantique, ontologies.
- Modèles de raisonnement (monotones ou non, à par-

- tir de cas, contraintes, sur le temps et l'incertain, ...).
- Composition de connaissances, planification, diagnostic, aide à la décision.
- Vision robotique, réalité augmentée, asservissement visuel, planification et contrôle du mouvement.
- Agents autonomes et systèmes multi-agents, systèmes multi-robots, systèmes coopératifs.
- Traitement de l'oral et de l'écrit (parole, langue naturelle, documents, écriture manuscrite).
- Interactions personne-système, modélisation de l'utilisateur, interfaces multimodales et gestuelles. Imagerie et robotique médicales, imagerie biologique, bio-informatique.
- Traitement vidéo et indexation multimédia, télédétection et environnement.
- Environnements logiciels et/ou matériels dédiés (apprentissage humain, capteurs et systèmes, archivage audiovisuel, documents adaptatifs, ...).
- Evaluation des méthodes et systèmes (critères et mesures, comparatifs, normes et standards).

Co-Présidents du comité scientifique

Patrick BOUTHEMY (IRISA/INRIA Rennes)

Yves DEMAZEAU (LEIBNIZ/CNRS Grenoble)

Comité éditorial

Marie-Odile BERGER (LORIA Nancy)

Olivier BOISSIER (EMSE Saint Etienne)

Jean CAELEN (CLIPS Grenoble)

Bernard CHALMOND (CMLA Cachan)

Jean CHARLET (STIM/AP-HP Paris)

Raja CHATILA (LAAS Toulouse)

Marie-Odile CORDIER (IRISA Rennes)

Rachid DERICHE (INRIA Sophia-Antipolis)

Serge GARLATTI (ENSTB Brest)

Philippe JOLY (IRIT Toulouse)

Daniel KAYSER (LIPN Villetaneuse)

Jean-Marc LAVEST (LASMEA Clt-Ferrand)

Pierre MARQUIS (CRIL Université d'Artois)

Thierry PAQUET (PSI Rouen)

Françoise PRETEUX (INT Evry)

Joël QUINQUETON (LIRMM Montpellier)

Michèle ROMBAUT (LIS Grenoble)

Monique THONNAT (INRIA Sophia-Antipolis)

Co-Présidents du comité d'organisation

Hubert CARDOT (LI Tours)

Gilles VENTURINI (LI Tours)

SOMMAIRES DES REVUES

N'hésitez pas à envoyer un message à Brigitte Grau (grau@limsi.fr) pour lui indiquer toute suggestion permettant d'améliorer cette rubrique. Les revues figurant régulièrement au sommaire mais n'ayant pas de nouveau numéro apparaissent seulement avec leur nom et leur adresse WEB.

REVUE D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

<http://ria.e-revues.com/>

RIA V18 N°4 2004

Alternatives en sciences cognitives: enjeux et débats.

Colloque ARCo'04, O. GAPENNE, M. C. MANES GALLO, C. BRASSAC, L. MONDADA

Désir et connaissance : le mort saisi par le vif. Eléments pour une organologie de la libido, B. STIEGLER

Les enjeux de la cartographie du cerveau pour les sciences cognitives. Réduction, traduction ou transformation ?, A. BEAULIEU

Formes symboliques et émergence de valeurs. Pour une cognition culturalisée, J. LASSÈGUE

Prendre en compte la phénoménalité. Propositions pour une psychophénoménologie, P. VERMERSCH

L'esprit du corps en psychologie, P. KELLER

Expériences corporelles et reconnaissance de soi. L'exemple des mammifères marins, F. DELFOUR, P. CARLIER

Qu'est-ce qui détermine le choix de la main utilisée par l'enfant ? Influence combinée de la demande de la tâche, de la posture et de la consistance manuelle, P. LECONTE, J. FAGARD

Kinesthèse, corps propre et espace objectif. Sur les limites de la constitution kinesthésique du corps propre, A. KHATCHATOUROV

Recherche d'informations sur le web. Etude de l'influence de facteurs liés à l'interface, à l'utilisateur et à la tâche, A. CIACCIA, D. MARTINS

Mobilisation et construction de ressources dans l'utilisation d'artefacts électroniques de lecture, V. FOLCHER, A. LÉAL

Le rôle des connaissances dans l'identification automatique d'icônes. Une comparaison avec des humains, P. DESSUS, D. PERAYA

Ergonomie, culture, scénario. Trois facteurs pour la conception d'une plate-forme de coopération, N. GRÉGORI, J. HAUTECOUVERTURE, C. GODART, F. CHAROY

Le dialogue en contexte. Pour une approche dialogique des environnements d'apprentissage collectif, P. COTTIER, C. SCHMIDT

Cognition située chez le singe capucin, M. DUBOIS, P. CARLIER

L'origine du sens : l'Affect Inconditionnel, S. TOUSSEUL

Similarité en intension versus similarité en extension. A la croisée de l'informatique et du théâtre, A. BONARDI, F. ROUSSEAU

Les statuts de l'action dans la perception d'une œuvre, N. SZILAS

L'émergence d'une perspective écologique en psychologie ergonomique. Distinction entre différents niveaux de contrôle cognitif dans l'activité, T. MORINEAU

Évaluer un site web. Les concepteurs et utilisateurs parviennent-ils à identifier les problèmes d'utilisabilité ?, A. CHEVALIER

Analyse de l'exploration tactile sur support traditionnel chez la personne aveugle et conception de l'interface de lecture Tactos, A. AMMAR, O. GAPENNE, E. BLOMME, K. ROVIRA

Quel paradigme pour la conception ? Combiner approche fonctionnelle et située, J. HAUE

Simulation d'un amorçage intermodal sur un réseau de neurones impulsifs, D. MEUNIER, H. PAUGAM-MOISY

Une contribution de la dynamique non linéaire à l'étude du développement cognitif. L'exécution d'une série de dessins géométriques, C. BISCARA, R. BALDY

Amorçage masqué cognate inter-alphabet. Rôle des facteurs morphologique et phonologique, M. VOGA-REDLINGER

ELECTRONIC TRANSACTIONS

ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE (ETAI)

Free publication and interactive reviewing on the internet

<http://www.ida.liu.se/ext/etai/>

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

<http://www.elsevier.nl/inca/publications/store/5/0/5/6/0/1/>

AI V160 N°1-2 DECEMBER 2004

Generalized Region Connection Calculus, S. LI, M. YING

Complexity classification in qualitative temporal constraint Reasoning, P. JONSSON, A. KROKHIN

Learning a decision maker's utility function from (possibly) inconsistent behavior, T.D. NIELSEN, F.V. JENSEN

Decidability of SHIQ with complex role inclusion axioms, I. HORROCKS, U. SATTLER

SOMMAIRES DES REVUES

A causal approach to nonmonotonic reasoning, *A. BOCHMAN*

A formal theory for reasoning about parthood, connection, and location, *M. DONNELLY*

An incremental algorithm for DLO quantifier elimination via constraint propagation, *M. NYKANEN*

A correction to "Nonmonotonic inconsistency" [AI 149 (2003)], *C.B. CROSS*

AI V161 N°1-2 JANUARY 2005

Introduction: Special Issue on Distributed Constraint Satisfaction, *B. FALTINGS, M. YOKOO*

Asynchronous backtracking without adding links: a new member in the ABT family, *CH. BESSIERE, A. MAESTRE, I. BRITO, P. MESEGUER*

Asynchronous aggregation and consistency in distributed constraint satisfaction, *M.-C. SILAGHI, B. FALTINGS*

Distributed stochastic search and distributed breakout: properties, comparison and applications to constraint optimization problems in sensor networks, *W. ZHANG, G. WANG, Z. XING, L. WITTENBURG*

The distributed breakout algorithms, *K. HIRAYAMA, M. YOKOO*

Sensor networks and distributed CSP: communication, computation and complexity, *R. BEJAR, C. DOMSHLAK, C. FERNANDEZ, C. GOMES, B. KRISHNAMACHARI, B. SELMAN, M. VALLS*

Adopt: asynchronous distributed constraint optimization with quality guarantees, *P.J. MODI, W.-M. SHEN, M. TAMBE, M. YOKOO*

Open constraint programming, *B. FALTINGS, S. MACHOGONZALEZ*

Constraint-based reasoning and privacy/efficiency tradeoffs in multi-agent problem solving, *R.J. WALLACE, E.C. FREUDER*

Secure distributed constraint satisfaction: reaching agreement without revealing private information, *M. YOKOO, K. SUZUKI, K. HIRAYAMA*

AI V162 N°1-2 FEBRUARY 2005

Special Volume on Reformulation, dedicated to the memory of Saul Amarel, 1928-2002, *T. ELLMAN*

Introduction to the Special Volume on Reformulation, *T. ELLMAN, F. GIUNCHIGLIA*

First order LUB approximations: characterization and algorithms, *A. DEL VAL*

Partition-based logical reasoning for first-order and propositional theories, *E. AMIR, S. MCILRAITH*

Compiling problem specifications into SAT, *M. CADOLI, A. SCHAERF*

Task-dependent qualitative domain abstraction, *M. SACHENBACHER, P. STRUSS*

Towards a practical theory of reformulation for reasoning about physical systems, *B. Y. CHOUËIRY, Y. IWASAKI, S. MCILRAITH*

AI V162 N°3 MARCH 2005

Knowledge transformation and fusion in diagnostic systems, *M. YING*

A general stability analysis on regional and national voting schemes against noise-why is an electoral college more stable than a direct popular election?, *L. CHEN, N. TOKUDA*

On the revision of probabilistic beliefs using uncertain evidence, *H. CHAN, A. DARWICHE*

On the consistency of cardinal direction constraints, *S. SKIADOPOULOS, M. KOUBARAKIS*

AI MAGAZINE

<http://www.aaai.org/Magazine/magazine.html>

AI MAGAZINE V25 N°3 FALL 2004

A Cellular Telephone-Based Application for Skin-Grading to Support Cosmetic Sales, *H. HIRAIISHI, F. MIZOGUCHI*

Automated Essay Evaluation: The Criterion Online Writing Service, *J. BURSTEIN, M. CHODOROW, C. LEACOCK*

Say Cheese! Experiences with a Robot Photographer, *Z. BYERS, M. DIXON, W. D. SMART, C. M. GRIMM*

Building Agents to Serve Customers, *M. BARBUCEANU, M. S. FOX, L. HONG, Y. LALLEMENT, Z. ZHANG*

Qualitative Spatial Reasoning about Sketch Maps, *K. D. FORBUS, J. USHER, V. CHAPMAN*

Precisiated Natural Language (PNL), *L. A. ZADEH*

AI MAGAZINE V25 N°4 WINTER 2004

An AI Planning-based Tool for Scheduling Satellite Nominal Operations, *M. B. RODRIGUEZ-MORENO, D. BORRAJO, D. MEZIAT*

Project Halo: Towards a Digital Aristotle, *N. S. FRIEDLAND, P. G. ALLEN, G. MATTHEWS, M. WITBROCK, D. BAXTER, J. CURTIS, B. SHEPARD, P. MIRAGLIA, J. ANGELE, S. STAAB, E. MOENCH, H. OPPERMANN, D. WENKE, D.*

SOMMAIRES DES REVUES

ISRAEL, V. CHAUDHRI, B. PORTER, K. BARKER, J. FAN, S. YI CHAW, P. YE, D. TECUCI, P. CLARK

Formalizations of Commonsense Psychology, A. S. GORDON, J. R. HOBBS

Beating Common Sense into Interactive Applications, H. LIEBERMAN, H. LIU, P. SINGH, B. BARRY

Constructionist Design Methodology for Interactive Intelligences, K. R. THORISSON, H. BENKO, D. ABRA-MOV, A. ARNOLD, S. MASKEY, A. VASEEKARAN

The 2004 National Conference on AI: Post-Conference Wrap-Up

The 2004 AAAI Spring Symposium Series

The Fourteenth International Conference on Automated Planning and Scheduling (ICAPS-04)

Principles of Constraint Programming and Constraint Processing: A Review, P. VAN BEEK, T. WALSH

COGNITIVE SCIENCE

<http://www.elsevier.com/inca/publications/store/6/2/0/1/9/4/>

COGNITIVE SCIENCE V28 N°6 NOVEMBER 2004

Coherence versus fragmentation in the development of the concept of force, A.A. DISESSA, N.M. GILLESPIE, J.B. ESTERLY

Resolving the paradox of the active user: stable suboptimal performance in interactive tasks, W.-T. FU, W.D. GRAY

Establishing conventional communication systems: Is common knowledge necessary?, D.J. BARR

A developmental shift in processes underlying successful belief-desire reasoning, O. FRIEDMAN, A.M. LESLIE

Using movement and intentions to understand simple events, J.M. ZACKS

The use of recognition in group decision-making [rapid communication], T. REIMER, K.V. KATSIKOPOULOS

APPLIED ARTIFICIAL INTELLIGENCE

<http://www.tandf.co.uk/journals/tf/08839514.html>

APPLIED AI V18 N°9-10 OCT-DEC 2004

Best Papers From Eumas 2003: The 1st European Workshop On Multi-Agent Systems, M. D'INVERNO, C. SIERRA, F. ZAMBONELLI, M. LUCK, S. WILLMOTT

Multi-Agent Systems For Decision Support: A Case Study In The Transportation Management Domain, S. OSSOWSKI, J. HERNÁNDEZ, M. BELMONTE, J. MASEDA, A.

FERNÁNDEZ, A. GARCÍA-SERRANO, F. TRIGUERO, J. SERRANO, J. PÉREZ-DE-LA-CRUZ

Evaluating The ReGreT System, J. SABATER

Multi-Agent Infrastructures For Objective And Subjective Coordination, A. OMICINI, A. RICCI, M. VIROLI, M. CIOFFI, G. RIMASSA

Devising A Trust Model For Multi-Agent Interactions Using Confidence And Reputation, S. RAMCHURN, N. JENNINGS, C. SIERRA, L. GODO

A Commitment-Based Approach To Agent Communication, F. and M. COLOMBETTI

Towards Active Perception In Situated Multi-Agent Systems, D. WEYNS, E. STEEGMANS, T. HOLVOET

Cooperative Navigation And The Faculty Of Language, D. KAZAKOV, M. BARTLETT

Experiments Of Morphogenesis In Swarms Of Simple Mobile Robots, M. MAMEI, M. VASIRANI, F. ZAMBONELLI

Mechanism Type Synthesis Based On Self-Assembling Agents, D. CAPERA, M.-P. GLEIZES, P. GLIZE

Model Checking A Knowledge Exchange Scenario, S. OTTERLOO, W. DER, M. WOOLDRIDGE

Group Formation Among Decentralized Autonomous Agents, OGSTON, M. STEEN, F. BRAZIER

APPLIED INTELLIGENCE

<http://www.kluweronline.com/issn/0924-669X/>

APPLIED INTELLIGENCE V21 N°3 NOV-DEC 2004

Special Issue: Soft Computing in Case Based Reasoning, ed. T. S. DILLON, S. C.K. SHIU, S. K. PAL

Case-Based Reasoning: Concepts, Features and Soft Computing, S. C.K. SHIU, S. K. PAL

Toward Global Optimization of Case-Based Reasoning Systems for Financial Forecasting, K.-J. KIM

FSfRT: Forecasting System for Red Tides, F. FDEZ-RIVEROLA, J. M. CORCHADO

MBNR: Case-Based Reasoning with Local Feature Weighting by Neural Network, J. H. PARK, K. H. IM, C.-K. SHIN, S. C. PARK

Soft Aggregation Methods in Case Based Reasoning, R. R. YAGER

Rough Self Organizing Map, Sankar K. Pal, B. DASGUPTA, P. MITRA

A Fuzzy Integral Based Query Dispatching Model in Collaborative Case-Based Reasoning, S. C.K. SHIU, Y. LI, F. ZHANG

SOMMAIRES DES REVUES

APPLIED INTELLIGENCE V22 N°1 JAN-FEB 2005

Special Issue: Foundations and Advances in Data Mining, ed.

W. CHU, T.Y. LIN

Logic of Association Rules, *J. RAUCH*

Worst Case and a Distribution-Based Case Analyses of Sampling for Rule Discovery Based on Generality and Accuracy, *E. SUZUKI*

Guided Cluster Discovery with Markov Model, *C.H. LI*

A Data Mining Approach for Retailing Bank Customer Attrition Analysis, *X. HU*

Building a Medical Decision Support System for Colon Polyp Screening by Using Fuzzy Classification Trees, *I.-J. CHIANG, M.-J. SHIEH, J. Y.-J. HSU, J.-M. WONG*

COMPUTATIONAL INTELLIGENCE

<http://www.blackwellpublishing.com/journal.asp?ref=0824-7935&site=1>

COMPUTATIONAL INTELLIGENCE V20 N°4 NOVEMBER 2004

Introduction to Special Issue on Agent Technologies for Electronic Business, *A. A. GHORBANI*

The Advantages of Designing Adaptive Business Agents Using Reputation Modeling Compared to the Approach of Recursive Modeling, *T. TRAN, R. COHEN*

Purpose-Based Expert Finding in a Portfolio Management System, *X. NIU, G. MCCALLA, J. VASSILEVA*

Empowering Automated Trading in Multi-Agent Environments, *D. W. ASH*

A Weighted-Tree Similarity Algorithm for Multi-Agent Systems in E-Business Environments, *V. C. BHAVSAR, H. BOLEY, L. YANG*

A Hybrid Intelligent Multiagent System for E-Business, *L. K. WICKRAMASINGHE, R. AMARASIRI, L. D. ALAHAKOON*

Modeling Agent Negotiation Via Fuzzy Constraints in E-Business, *K. R. LAI, M.-W. LIN*

Negotiation Agents that Make Prudent Compromises and are Slightly Flexible in Reaching Consensus, *K. M. SIM*

Negotiating Exchanges of P3p-Labeled Information for Compensation, *S. BUFFETT, K. JIA, S. LIU, B. SPENCER, F. WANG*

Agent-Based Web Services Framework and Development Environment, *Y. LI, W. SHEN, H. GHENNIWA*

A Conversational Approach to the Interaction With Web Services, *L. ARDISSONO, G. PETRONE, M. SEGNA*

MINDS AND MACHINES

JOURNAL FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE

PHILOSOPHY AND COGNITIVE SCIENCE

<http://www.wkap.nl/prod/j/0924-6495>

MINDS AND MACHINES V14 N°3 AUGUST 2004

The Implications of an Externalist Theory of Rule-Following Behaviour for Robot Cognition, *D. PROUDFOOT*

Reciprocal Modelling of Active Perception of 2-D Forms in a Simple Tactile-Vision Substitution System, *J. STEWART, O. GAPENNE*

The Overdetermination Argument Revisited, *A. VICENTE*

On the Morality of Artificial Agents, *L. FLORIDI, J.W. SANDERS*

On Building Robot Persons: Response to Zlatev, *S. BRINGSJORD*

Off-Loading Memory to the Environment: A Quantitative Example, *J. CASE*

Book Review:

The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness, *K. WILLIFORD*

Mind in Everyday Life and Cognitive Science, *L. RADENOVIC*

Why the Mind-Body Problem Cannot be Solved, *R. EVANS*

Computational Principles of Mobile Robotics, *C. G. PRINCE*

Contemporary Theories of Knowledge, *S. TRAIGER*

Theoretical and Computational Approaches, *T. PEDERSEN*

The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences, *C. SHELLEY*

Language, Brain and Cognitive Development: Essays in Honor of Jacques Mehler, *R. M. HEITNER*

MINDS AND MACHINES V14 N°4 NOVEMBER 2004

Introduction: Machine Learning as Philosophy of Science, *K. B. KORB*

Inductive Reasoning and Chance Discovery, *A. Y. TAWFIK*

The Concept of a Universal Learning System as a Basis for Creating a General Mathematical Theory of Learning, *Y. P. SHIMANSKY*

Justification as Truth-Finding Efficiency: How Ockham's Razor Works, *K. T. KELLY*

Conjectures and Manipulations. Computational Modeling and the Extra-Theoretical Dimension of Scientific Discovery, *L. MAGNANI*

A Dynamic Interaction Between Machine Learning and the Philosophy of Science, *J. WILLIAMSON*

SOMMAIRES DES REVUES

Discovery of Empirical Theories Based on the Measurement Theory, *E.E. VITYAEV, B.Y. KOVALERCHUK*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE REVIEW

<http://www.kluweronline.com/issn/0269-2821/contents>

AI REVIEW V22 N°1 SEPTEMBER 2004

Web-Based Adaptive Tutoring: An Approach Based on Logic Agents and Reasoning about Actions, *M. BALDONI, C. BAROGLIO, V. PATT*

An Effective Near-Optimal State-Space Search Method: An Application to a Scheduling Problem, *R. ZAMANI*

On Some Alleged Misconceptions about Fuzzy Logic, *F. J. PELLETIER*

AI REVIEW V22 N°2 OCTOBER 2004

A Survey of Outlier Detection Methodologies, *V. HODGE, J. AUSTIN*

Factors influencing the Development and Adoption of Knowledge Based Decision Support Systems for Small, Owner-Operated Rural Business, *D. KERR*

Sarcasm, Deception, and Stating the Obvious: Planning Dialogue without Speech Acts, *D. FIELD, A. RAMSAY*

AI REVIEW V22 N°3 NOVEMBER 2004

Class Noise vs. Attribute Noise: A Quantitative Study, *X. ZHU, X. WU*

A Hybrid Framework for Over-Constrained Generalized, *A. LIM, B. RODRIGUES, R. THANGARAJOO, F. XIAO*

Conceptual Combination with PUNC, *D. LYNOTT, G. TAGALAKIS, M. KEANE*

AI REVIEW V22 N°4 DECEMBER 2004

Critic Systems - Towards Human-Computer Collaborative Problem Solving, *H. TIANFIELD, R. WANG*

Temporal Properties of Repetitive Entities, *B. O. AKINKUNMI, A. O. OSOFISAN*

Counting for Satisfiability by Inverting Resolution, *S., REI*

INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER STUDIES

<http://www.academicpress.com/ijhcs>

IJHCS V61 N°6 DECEMBER 2004

Special issue

Fitts' law 50 years later: applications and contributions from human-computer interaction, *Y. GUIARD, M. BEAUDOUIN-LAFON*

Towards a standard for pointing device evaluation, perspectives on 27 years of Fitts' law research in HCI, *R.W. SOUTHWICK, I.S. MACKENZIE*

Characterizing computer input with Fitts' law parameters-the information and non-information aspects of pointing, *S. ZHAI*

Behind Fitts' law: kinematic patterns in goal-directed movements, *R.J. BOOTSMA, L. FERNANDEZ, D. MOTTET*

Speed-accuracy tradeoff in Fitts' law tasks-on the equivalency of actual and nominal pointing precision, *S. ZHAI, J. KONG, X. REN*

"Beating" Fitts' law: virtual enhancements for pointing facilitation, *R. BALAKRISHNAN*

Target acquisition in multiscale electronic worlds, *Y. GUIARD, M. BEAUDOUIN-LAFON*

IJHCS V62 N°1 JANUARY 2004

The rising pitch metaphor: an empirical study, *D. RIGAS, J. ALTY*

Exploring the use of structured musical stimuli to communicate simple diagrams: the role of context, *J.L. ALTY, D. RIGAS*

System-initiated digressive proposals in automated human-computer telephone dialogues: the use of contrasting politeness strategies, *J. WILKIE, M.A. JACK, P.J. LITTLEWOOD*

Efficient comparison of platform alternatives in interactive virtual reality applications, *P. FIGUEROA, W.F. BISCHOF, P. BOULANGER, H. JAMES HOOVER*

Interface changes causing accidents. An empirical study of negative transfer, *D. BESNARD, L. CACITTI*

Evaluating event visualization: a usability study of COPLINK spatio-temporal visualizer, *W. CHUNG, H. CHEN, L.G. CHABOYA, C.D. O'TOOLE, H. ATABAKHSH*

SOMMAIRES DES REVUES

COMPUTATIONAL LINGUISTICS

<http://mitpress.mit.edu/catalog/item/default.asp?sid=8563C099-9701-4DD2-85C8-8F3502E9C8AE&ttype=4&tid=10>

COMPUTATIONAL LINGUISTICS V30 N°3 SEPTEMBER 2004

- Sample Selection for Statistical Parsing, *R. HWA*
Learning Subjective Language, *J. M. WIEBE, T. WILSON, R. F. BRUCE, M. BELL, M. MARTIN*
Centering: A Parametric Theory and its Instantiations, *M. POESIO, R. STEVENSON, B. DI EUGENIO, J. HITZEMAN*
Understanding the Yarowsky Algorithm, *S. P. ABNEY*

COMPUTATIONAL LINGUISTICS V30 N°4 DECEMBER 2004

- Optimizing Referential Coherence in Text Generation, *R. KIBBLE, R. POWER*
The Alignment Template Approach to Statistical Machine Translation, *F. J. OCH, H. NEY*
Fast Approximate Search in Large Dictionaries, *S. MIHOV, K. U. SCHULZ*
Intricacies of Collins' Parsing Model, *D. M. BIKEL*
Book Reviews
The Mathematics of Language by Marcus Kracht, reviewed by *H.-J. TIEDE*
Recent Advances in Example-Based Machine Translation edited by Michael Carl, Andy Way, reviewed by *W. DAELEMANS*
Current and New Directions in Discourse and Dialogue edited by Jan van Kuppevelt, Ronnie W. Smith, reviewed by *M. STONE*

NATURAL LANGUAGE ENGINEERING

http://titles.cambridge.org/journals/journal_catalogue.asp?memonic=nle

NLE V10 N°3-4 SEPTEMBER 2004

- Software Architecture for Language Engineering, *H. CUNNINGHAM, D. SCOTT*
International standard for a linguistic annotation framework, *N. IDE, L. ROMARY*
A Reference Architecture for Generation Systems, *C. MELLISH, M. REAPE, D. SCOTT, L. CAHILL, R. EVANS, D. PAIVA*

- Implementation architectures for natural language generation, *C. MELLISH, R. EVANS*
Large-scale software integration for spoken language and multimodal dialog systems, *G. HERZOG, A. NDIAYE, S. MERTEN, H. KIRCHMANN, T. BECKER, P. POLLER*
The Talent system: Textract architecture and data model, *M. S. NEFF, R. J. BYRD, B. K. BOGURAEV*
UIMA: an architectural approach to unstructured information processing in the corporate research environment, *D. FERUCCI, A. LALLY*
Evolving GATE to meet new challenges in language engineering, *K. BONTCHEVA, V. TABLAN, D. MAYNARD, H. CUNNINGHAM*
KIM – a semantic platform for information extraction and retrieval, *B. POPOV, A. KIRYAKOV, D. OGYANOFF, D. MANOV, A. KIRILOV*

USER MODELING AND USER-ADAPTED INTERACTION

<http://www.wkap.nl/jrnltoC.htm/0924-1868>

UMUAI V14 N°4 2004

- A Framework for the Initialization of Student Models in Web-based Intelligent Tutoring Systems, *V. TSIRIGA, M. VIRVOU*
Empirical Derivation of a Sequence of User Stereotypes for Language Learning, *L. N. MICHAUD, K. F. MCCOY*
Computational Modeling and Analysis of Knowledge Sharing in Collaborative Distance Learning, *A. SOLLER*

COMPUTER SPEECH AND LANGUAGE

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=JournalURL&_isn=08852308&_auth=y&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=be00614a6a8826664cf3538182118628

COMPUTER SPEECH & LANGUAGE V19 N°1 JANUARY 2005

- Recent advances in the multi-stream HMM/ANN hybrid approach to noise robust ASR, *A. HAGEN, A. MORRIS*
Additive background noise as a source of non-linear mismatch in the cepstral and log-energy domain, *F. DE WET, J. DE VETH, L. BOVES, B. CRANEN*
Measuring speech quality for text-to-speech systems: deve-

lopment and assessment of a modified mean opinion score (MOS) scale, *M. VISWANATHAN, M. VISWANATHAN*
 Semantic processing using the Hidden Vector State model, *Y. HE, S. YOUNG*
 Improving out-of-vocabulary name resolution, *D. D. PALMER, M. OSTENDORF*

COMPUTER SPEECH & LANGUAGE V19 N°2 APRIL 2005

On-line experimental methods to evaluate text-to-speech (TTS) synthesis: effects of voice gender and signal quality on intelligibility, naturalness and preference, *C. STEVENS, N. LEES, J. VONWILLER, D. BURNHAM*
 Evaluation of BIC-based algorithms for audio segmentation, *M. CETTOLO, M. VESCOVI, R. RIZZI*
 Language modeling with probabilistic left corner parsing, *H. VAN UYTSEL, D. VAN COMPERNOLLE*
 A multiple-level linear/linear segmental HMM with a formant-based intermediate layer, *M. J. RUSSELL, P. J.B. JACKSON*
 Towards situated speech understanding: visual context priming of language models, *D. ROY, N. MUKHERJEE*

MACHINE LEARNING

<http://www.wkap.nl/jrnltoctoc.htm/0885-6125>

MACHINE LEARNING V58 N°1 JANUARY 2005

Not So Naive Bayes: Aggregating One-Dependence Estimators, *G. I. WEBB, J. R. BOUGHTON, Z. WANG*
 On the Application of ROC Analysis to Predict Classification Performance Under Varying Class Distributions, *G. I. WEBB, K. M. TING*
 A Response to Webb and Ting's On the Application of ROC Analysis to Predict Classification Performance Under Varying Class Distributions, *T. FAWCETT, P. A. FLACH*
 ROC 'n' Rule Learning-Towards a Better Understanding of Covering Algorithms, *J. FÜRNKRANZ, P. A. FLACH*
 Case Based Imprecision Estimates for Bayes Classifiers with the Bayesian Bootstrap, *G. NIKLAS NORÉN, R. ORRE*

NEURAL NETWORKS

<http://www.elsevier.com/inca/publications/store/8/4/1/>

NEURAL NETWORKS V17 N°8-9 OCTOBER 2004

New Developments in Self-Organizing Systems, ed. by *M. ISHIKAWA, R. MIIKKULAINEN, H. RITTER*
 Self-organization of globally continuous and locally distributed information representation, *K. WADA, K. KURATA, M. OKADA*
 A comparative investigation on subspace dimension determination, *X. HU, L. XU*
 Recursive self-organizing network models, *B. HAMMER, A. MICHELI, A. SPERDUTI, M. STRICKERT*
 Improved learning of Riemannian metrics for exploratory analysis, *J. PELTONEN, A. KLAMI, S. KASKI*
 Stability of generalized topographic mappings between cell layers through correlational learning, *S. SAKAMOTO, S. SEKI, Y. KOBUCHI*
 Synaptic weight normalization effects for topographic mapping formation, *S. SAKAMOTO*
 Class distributions on SOM surfaces for feature extraction and object retrieval, *J.T. LAAKSONEN, J. MARKUS KOSKELA, E. OJA*
 Robust growing neural gas algorithm with application in cluster analysis, *A.K. QIN, P.N. SUGANTHAN*
 SOM-based algorithms for qualitative variables, *M. COTTRELL, S. IBBOU, P. LETREMY*
 Double quantization of the regressor space for long-term time series prediction: method and proof of stability, *G. SIMON, A. LENDASSE, M. COTTRELL, J.-C. FORT, M. VERLEYSEN*
 Making sense of sparse rating data in collaborative filtering via topographic organization of user preference patterns, *G. POLCICOVA, P. TINO*
 Plastic mine detecting radar system using complex-valued self-organizing map that deals with multiple-frequency interferometric images, *T. HARA, A. HIROSE*
 Self-organizing maps and clustering methods for matrix data, *S. SEO, K. OBERMAYER*
 Online algorithm for the self-organizing map of symbol strings, *P.J. SOMERVUO*
 Self-organizing semantic maps and its application to word alignment in Japanese-Chinese parallel corpora, *Q. MA, K. KANZAKI, Y. ZHANG, M. MURATA, H. ISAHARA*
 Adaptive topological tree structure for document organisation and visualisation, *R.T. FREEMAN, H. YIN*

SOMMAIRES DES REVUES

Self-organization of distributedly represented multiple behavior schemata in a mirror system: reviews of robot experiments using RNNPB, *J. TANI, M. ITO, Y. SUGITA*

Motor primitive and sequence self-organization in a hierarchical recurrent neural network, *R.W. PAINE, J. TANI*

Maplets for correspondence-based object recognition, *J. ZHU, C. VON DER MALSBURG*

Fully automated biomedical image segmentation by self-organized model adaptation, *A. WISMULLER, F. VIETZE, J. BEHRENDTS, A. MEYER-BAESE, M. REISER, H. RITTER*

Early lexical development in a self-organizing neural network, *P. LI, I. FARKAS, B. MACWHINNEY*

Roles of visual experience and intrinsic mechanism in the activity-dependent self-organization of orientation maps: theory and experiment, *S. TANAKA, M. MIYASHITA, J. RIBOT*

Hierarchical self-organization of minicolumnar receptive fields, *J. LUCKE*

NEURAL NETWORKS V17 N°10 DECEMBER 2004

Bayesian representation learning in the cortex regulated by acetylcholine, *J. HIRAYAMA, J. YOSHIMOTO, S. ISHII*

Criteria for exponential stability of Cohen-Grossberg neural networks, *X. LIAO, C. LI, K.-W. WONG*

Global exponential stability of cellular neural networks with time-varying coefficients and delays, *H. JIANG, Z. TENG*

A Theory Of Epineuronal Memory , *R. BORISYUK, F. HOPPENSTEADT*

Sparse distributed memory using N-of-M codes, *S.B. FURBER, W. JOHN BAINBRIDGE, J. MIKE CUMPSTEY, S. TEMPLE*

Feedback error learning and nonlinear adaptive control, *J. NAKANISHI, S. SCHAAL*

Fast exact leave-one-out cross-validation of sparse least-squares support vector machines, *G.C. CAWLEY, N.L.C. TALBOT*

An on-line algorithm for creating self-organizing fuzzy neural networks, *G. LENG, G. PRASAD, T.M. MCGINNITY*

Erratum to: Associative learning in early vision [NN 17 (5-6)], *M. TSODYKS, Y. ADINI, D. SAGI*

NEURAL NETWORKS V18 N°1 JANUARY 2005

Nonlinearity of the population activity to transparent motion, *O. WATANABE, M. KIKUCHI*

Use of non-uniform spatial blur for image comparison: symmetry axis extraction, *K. FUKUSHIMA*

Restoring partly occluded patterns: a neural network model, *K. FUKUSHIMA*

Functional multi-layer perceptron: a non-linear tool for functional data analysis, *F. ROSSI, B. CONAN-GUEZ*

Complex-valued neural networks for nonlinear complex principal component analysis, *S.S.P. RATTAN, W.W. HSIEH*

Composite adaptive control with locally weighted statistical learning, *J. NAKANISHI, J.A. FARRELL, S. SCHAAL*

Function approximation on non-Euclidean spaces, *P. COURRIEU*

Self-organization of distributedly represented multiple behavior schemata in a mirror system: reviews of robot experiments using RNNPB [NN 17 (8-9)], *J. TANI, M. ITO, Y. SUGITA*

Improved learning of Riemannian metrics for exploratory analysis [NN 17 (8-9)], *J. PELTONEN, A. KLAMI, S. KASKI*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE

<http://www.elsevier.com/inca/publications/store/5/0/5/6/2/7/>

AI IN MEDICINE V32 N°3 NOVEMBER 2004

Adaptive Systems and Hybrid Computational Intelligence in Medicine, ed. by *G. DOUNIS, D. LINKENS*

Adaptive ventilator FiO₂ advisor: use of non-invasive estimations of shunt, *H.F. KWOK, D.A. LINKENS, M. MAHFOUF, G.H. MILLS*

Evaluation of glucose controllers in virtual environment: methodology and sample application, *L.J. CHASSIN, M.E. WILINSKA, R. HOVORKA*

Prediction of visual perceptions with artificial neural networks in a visual prosthesis for the blind, *C. ARCHAMBEAU, J. DELBEKE, C. VERAART, M. VERLEYSEN*

Evolving rule-based systems in two medical domains using genetic programming, *A. TSAKONAS, G. DOUNIAS, J. JANTZEN, H. AXER, B. BJERREGAARD, D.G. VON KEYSERLINGK*

AI IN MEDICINE V33 N°1 JANUARY 2005

Temporal reasoning for decision support in medicine [review article], *J.C. AUGUSTO*

Do physicians value decision support? A look at the effect of decision support systems on physician opinion, *S. DREISEITL, M. BINDER*

Classifying free-text triage chief complaints into syndromic categories with natural language processing, *W.W. CHAPMAN, L.M. CHRISTENSEN, M.M. WAGNER, P.J. HAUG, O. IVANOV, J.N. DOWLING, R.T. OLSZEWSKI*

A lexical metaschema for the UMLS semantic network, *L. ZHANG, Y. PERL, M. HALPER, J. GELLER, G. HRIPCSAK*

GenSo-FDSS: a neural-fuzzy decision support system for pediatric ALL cancer subtype identification using gene expression data, *W.L. TUNG, C. QUEK*

An adaptive window width/center adjustment system with online training capabilities for MR images, *S.-H. LAI, M. FANG*

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPROXIMATE REASONING

<http://www.elsevier.com/inca/publications/store/5/0/5/7/8/7/>

IJAR V36 N°3 JULY 2004

Optimization problems in multivariable fuzzy predictive control, *L. F. MENDONÇA, J. M. SOUSA, J. M. G. SA DA COSTA*

Hyperrelations in version space, *WANG, I. DÜNTSCH, G. GEDIGA, A. SKOWRON*

Function estimation using a neural-fuzzy network and an improved genetic algorithm, *H. K. LAM, S. H. LING, F. H. F. LEUNG, P. K. S. TAM*

Goal programming models for obtaining the priority vector of incomplete fuzzy preference relation, *Z. S. XU*

IJAR V37 N°1 AUGUST 2004

Ordered valuation algebras: a generic framework for approximating inference, *R. HAENNI*

A process monitoring module based on fuzzy logic and pattern recognition, *A. DEVILLEZ, M. SAYED-MOUCHAWEH, P. BILLAUDEL*

The philosophical significance of Cox's theorem, *M. COLYVAN*

IJAR V37 N°2 SEPTEMBER 2004

Standard theories of fuzzy sets with the law $(_)_=(_)_$, *E. TRILLAS, C. ALSINA*

Evaluation of quantified propositions in generalized models of fuzzy quantification, *I. GLÖCKNER*

Component-wise robust linear fuzzy clustering for collaborative filtering, *K. HONDA, H. ICHIHASHI*

IJAR V37 N°3 NOVEMBER 2004

Indistinguishability relations in Dempster-Shafer theory of evidence, *E. HERNANDEZ, J. RECASENS*

KPCA-based training of a kernel fuzzy classifier with ellipsoidal regions, *K. KAIEDA, S. ABE*

Active Hebbian learning algorithm to train fuzzy cognitive maps, *E.I. PAPAGEORGIOU, C.D. STYLIOS, P.P. GROUMPOS*

IJAR V38 N°1 JANUARY 2005

A fuzzy noise-rejection data partitioning algorithm, *W.W. MELEK, A.A. GOLDENBERG, M.R. EMAMI*

Multiplication and comultiplication of beliefs, *A. JOSANG, D. MCANALLY*

Anytime anytime probabilistic inference, *F.T. RAMOS, F.G. COZMAN*

Value differences using second-order distributions, *L. EKENBERG, J. THORBIORNSON, T. BAIDYA*

A fuzzy-based tool for modelization and analysis of the vulnerability of aquifers: a case study, *F. DI MARTINO, S. SESSA, V. LOIA*

Fuzzy control with limited control opportunities and response delay--a production-inventory control scenario, *A. SUHAIL, Z.A. KHAN*

IJAR V38 N°2 FEBRUARY 2005

Decision making in the TBM: the necessity of the pignistic transformation, *P. SMETS*

A distance measure for bounding probabilistic belief change, *H. CHAN, A. DARWICHE*

New directions in fuzzy automata, *M. DOOSTFATEMEH, S.C. KREMER*

IJAR V38 N°3 MARCH 2005

Special issue

Selected papers from ECSQARU-2003, ed . by: *T.D. NIELSEN, N.L. ZHANG*

A representation theorem and applications to measure selection and noninformative priors, *M. JAEGER*

Dynamic importance sampling in Bayesian networks based on probability trees, *S. MORAL, A. SALMERON*

Solving linear-quadratic conditional Gaussian influence diagrams, *A.L. MADSEN, F. JENSEN*

Characterization of inclusion neighbourhood in terms of the essential graph, *M. STUDENY*

Effective dimensions of partially observed polytrees, *T. CHEN, T. KOCKA, N.L. ZHANG*

Introducing situational signs in qualitative probabilistic networks, *J.H. BOLT, L.C. VAN DER GAAG, S. RENOIJ*

Using probabilistic argumentation for key validation in public-key cryptography, *R. HAENNI*

Dossier « Customer Relationship Management et I.A. »

Coordonnateurs :

Michel Jambu (MJH-CIS, michel.jambu@wanadoo.fr),
Anne-Marie Kempf (ESIEA, anne-marie.kempf@esiea.fr),
Patrick Naim (ELSEWARE, patrick.naim@elseware.fr)

Objectifs

Le Customer Relationship Management ou CRM désigne toute stratégie d'entreprise orientée vers l'accroissement des revenus et des profits en s'appuyant sur la relation avec ses clients. Le CRM constitue un changement radical de la stratégie des entreprises qui antérieurement s'appuyait sur les processus de production et le management interne pour organiser ses activités et mesurer ses performances. En pratique, une stratégie CRM se caractérise par le type d'actions qu'elle est capable de mettre en œuvre par rapport ou en relation directe avec ses clients : accroissement de la valeur client : réduction de l'infidélité, réduction des impayés ou de la fraude, optimisation des campagnes de marketing direct, optimisation tarifaire, accroissement de la qualité de service client, accroissement, du up-selling et du cross-selling, optimisation des canaux de distributions, optimisation de la chaîne de valeur.

Une stratégie CRM nécessite une organisation centrée sur le client et des moyens humains et technologiques différents de ceux qui ont prévalu jusque là. L'une des clés du succès d'une stratégie CRM est l'information de la relation client-entreprise ; l'autre clé du succès est le management de la relation client par l'entreprise. C'est relativement à ces deux points clés que l'IA peut apporter sa contribution sous les formes suivantes : par rapport au CRM, l'IA se caractérise par l'élaboration de procédures automatiques de recherches de solutions à la modélisation et à la prédiction du comportement des clients au regard d'une situation de relation du client avec l'entreprise. Ces situations comportementales sont celles la même dont l'entreprise fait ses objectifs CRM. Cependant l'application de l'IA au CRM ne s'arrête pas à la construction de modèles. L'un des points essentiels est la qualification, l'efficacité, la compréhension des modèles pour pouvoir ensuite être utilisés avec confiance par l'entreprise. Nul doute également que l'IA puisse également être appliquée à la modélisation des organisations ou des processus métiers mis en jeu par le CRM. Le champ conceptuel et applicatif est ouvert à tous ceux qui s'intéresseront au CRM qui dépasse largement celui du commerce, la modélisation prédictive de comportements pouvant se retrouver dans bien d'autres disciplines. C'est l'enjeu de l'IA.

Qui peut soumettre ?

Toute équipe ou division de sociétés publiques ou privées impliquée dans des activités de R&D ou d'applications de l'IA au CRM correspondant clairement à l'esprit du dossier.

Comment soumettre ?

Les contributions devront présenter succinctement l'équipe et les principaux travaux concernant le thème « Customer Relationship Management » : concepts, outils, expériences, applications mises en œuvre. Elles seront organisées selon le schéma suivant :

- Identification de l'équipe: noms, adresse, site Web, personne à contacter (téléphone, mél) ;
- Membres de l'équipe concernés par le thème ;
- Thème général de l'équipe ;
- Description des travaux ou projets en lien avec le thème du dossier ;
- Courte bibliographie ciblée (3 références maximum) et adresse d'un site Web où l'on peut trouver l'ensemble des références et articles.

Présentation

Les contributions feront 1400 mots au maximum et devront être envoyées par courrier électronique au format Word ou RTF. Aucune mise en forme particulière ne doit être faite sur les textes autre que gras, italique et la taille des caractères. Si vous êtes concernés par cet appel, merci d'envoyer votre contribution

*** avant le 15 Mai 2005 ***

à : michel.jambu@wanadoo.fr.

Pour tout renseignement, s'adresser par courrier électronique, à l'un des trois coordonnateurs.

Dossier « IA et l'image »

Coordonnateurs :

Eunika Mercier-Laurent (IAE Lyon 3, eml@wanadoo.fr),
Patrick Saint-Jean (ENSC, ACM SIGGRAPH, pstjean@ens-cachan.fr)

Objectifs

La puissance des ordinateurs a permis le développement rapide de diverses techniques pour le traitement d'image et la vision artificielle. Après les consoles de jeux, l'image est arrivée sur les téléphones portables, les PDA et autres « devices ». Les applications sont nombreuses : jeux, communication, formation et e-learning, réalité virtuelle, design, maintenance, e-business, médecine, robotique, jouets, domotique, sécurité, cinématographie... Mais où se cache l'intelligence ?

Ce dossier a pour objectif de faire le point sur les recherches menées conjointement par des spécialistes de différents domaines de l'IA, ceux de l'image et d'autres domaines associés. Quelques sujets : compréhension de l'image, représentation et découverte de connaissances, interaction dynamique avec utilisateur, influence par l'image, et bien d'autres.

Les approches et les techniques IA symboliques et numériques sont certainement utilisées et peuvent être utilisées d'avantage dans le traitement d'image et la vision artificielle pour améliorer les applications actuelles. Ce dossier fera également un recensement des types d'applications existantes et en proposera d'autres, pour apporter des idées pour une recherche applicative.

En France RFIA aborde ce sujet depuis 1988. Un Groupe de Travail ASTI y est consacré ainsi que les programmes PRIAM et RIAM. Un salon comme Imagina regroupe des chercheurs et des professionnels de l'image.

Au niveau international SIGGRAPH fait le point annuel sur les techniques et les applications. AAAI s'intéresse au sujet.

Qui peut soumettre ?

Les industriels sont fortement sollicités.

Toute équipe de recherche de la communauté francophone appartenant à un établissement public ou industriel, impliquée dans des actions de recherche et de développement correspondant aux objectifs du dossier.

Tous les domaines d'applications sont concernés.

Comment soumettre ?

Les contributions devront présenter succinctement l'équipe et les principaux travaux concernant le thème « IA pour l'image » : concepts, outils, expériences, applications mises en œuvre. Elles seront organisées selon le schéma suivant :

- Identification de l'équipe : nom, adresse, site Web, personne à contacter (téléphone, mél) ;
- Membres de l'équipe concernés par le sujet ;
- Thème général de l'équipe ;
- Description des travaux ou projets en lien avec le thème du dossier ;
- Courte bibliographie ciblée (5 références maximum) et adresse d'un site Web où l'on peut trouver l'ensemble des références et articles.

Présentation

Les contributions feront 1400 mots au maximum et devront être envoyées par courrier électronique au format Word ou RTF. Aucune mise en forme particulière ne doit être faite sur les textes autre que gras, italique et la taille des caractères. Si vous êtes concernés par cet appel, merci d'envoyer votre contribution

***** avant le 15 mai 2005 *****

à : eml@wanadoo.fr.

Pour tout renseignement, s'adresser par courrier électronique, à l'un des coordonnateurs.

Adhésion individuelle et abonnement Demande Renouvellement

Nom : Prénom :
 Affiliation :
 Adresse postale :
 N° de téléphone : N° de télécopie :
 Adresse électronique :
 Activités (à titre professionnel / à titre privé (*razer la mention inutile*)) :

	Consultation du bulletin sur WEB (pour une personne)	Envoi du bulletin papier + un accès pour consultation du bulletin sur WEB
<input type="checkbox"/> Adhésion simple :	30 Euros	60 Euros
<input type="checkbox"/> Adhésion étudiant (sur justificatif) :	15 Euros	30 Euros
<input type="checkbox"/> Adhésion de soutien	Sans objet	90 Euros
<input type="checkbox"/> Abonnement au bulletin sans adhésion	Sans objet	55 Euros

- Adhésion au collège *IAD-SMA* : ajouter 7,5 Euros pour les étudiants, 15 Euros pour les autres.
 Adhésion au collège *Cafe (Apprentissage)* : gratuit.

Adhésion Personne morale Demande Renouvellement

Organisme :
Adresse postale commune aux bénéficiaires couverts par cette adhésion :
 Nom et prénom du représentant : Fonction :
 Mél : Tél : Fax :
 Adresse postale :

Le tarif d'adhésion comprend une partie fixe et une partie par bénéficiaire

Coordonnées des bénéficiaires (10 maximum) :

NOM, prénom	Mél.	Tél.	Fax

	Tarif de base fixe :	Tarif par bénéficiaire :
<input type="checkbox"/> Laboratoires universitaires	100 Euros	30 Euros
<input type="checkbox"/> Personnes morales non universitaires	300 Euros	30 Euros
<input type="checkbox"/> Adhésion de soutien	600 Euros	Sans objet

- j'accepte que les renseignements ci-dessus apparaissent dans l'annuaire de l'AFIA.
 j'accepte que les renseignements ci-dessus soient transmis à l'ECCAI pour constituer un fichier européen.

Veillez trouver un règlement (à l'ordre de l'AFIA) de Euros

Trésorier AFIA : Jérémie MARY, LRI, Bâtiment 490, Université Paris-Sud, 91405 ORSAY.

Mode d'adhésion :

De préférence, en ligne via le site Internet de l'AFIA : <http://afia.lri.fr>

A défaut, cette page doit être envoyée au trésorier.

Modes de paiement :

- 1) par chèque, à l'ordre de l'AFIA, envoyé au trésorier.
- 2) par bon de commande administratif, à l'ordre de l'AFIA, envoyé au trésorier.
- 3) Par virement bancaire sur le compte de l'AFIA : Société Générale, Résidence du Val de Seine, 78430 LOUVECIENNES. Code banque 30003, code guichet 01902, numéro de compte 00037283856 clef RIB 3.

TVA non applicable, article 293B du CGI

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 59

Editorial.	3
Débats	4
JEDAI	6
Présentation de Laboratoires	8
Dossier : Raisonnement à Partir de Cas	9
Les dossiers du Bulletin de l'AFIA	18
Revue bibliographique	19
Conférences	27
Sommaires des Revues	28
Appels à dossiers	37

CALENDRIER DE PARUTION DU BULLETIN DE L'AFIA

<i>Hiver</i>	<i>Eté</i>
Réception des contributions: 15 décembre	Réception des contributions: 15 juin
Sortie le 31 janvier	Sortie 31 juillet

<i>Printemps</i>	<i>Automne</i>
Réception des contributions: 15 mars	Réception des contributions: 15 septembre
Sortie le 30 avril	Sortie le 31 octobre