BULLETIN DE L'AFIA

AVRIL 1998

N°33

Association Française pour l'Intelligence Artificielle

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 compte-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 reflètent le point de vue de leurs auteurs et n'engagent qu'eux-mêmes.

Pour contacter l'AFIA

Bertrand Braunschweig
(Président)
Institut Français du Pétrole
Direction Informatique Mathematiques Appliquees
BP 311
92506 Rueil Malmaison cedex
Mél. :
Bertrand.Braunschweig@ifp.fr

Trésorerie, Adhésions, Liens avec les adhérents
René QUINIOU
INRIA / IRISA
Campus de Beaulieu
35042 Rennes Cedex
Mél. : quiniou@irisa.fr

Parrainage de manifestations
Marc Ayel
LIA-ESIGEC-Universite de Savoie
Savoie Technolac
73376 Le Bourget du Lac Cedex
Mél. : Marc.Ayel@univ-savoie.fr

Contributions au bulletin
Gérard SABAH
voir ci-contre

Personnes morales adhérentes à l'AFIA

CEA-LIA, CNET PARIS-A, ELF-AQUITAINE, ENST-PARIS, GIST, INFORMATIQUE CDC, INRIA, INSTITUT FRANCAIS DU PÉTROLE, PEUGEOT S.A., Bibliothèque de l'UNIVERSITÉ PARIS 9 DAUPHINE.

Bureau de l'AFIA

Bertrand BRAUNSCHWEIG, président
René QUINIOU, trésorier
Serge DUPUY, secrétaire

Marc AYEL, Jean-Paul BARTHES, Jean CHARLET, Jean-Marc DAVID, Patrick GALLINARI, Catherine GARBAY, Philippe LAUBLET, Eunika MERCIER-LAURENT, Vincent RIALLE, Gérard SABAH, Christian de SAINTE-MARIE, Laurent SIKLOSSY, Marc SCHOENAUER, Brigitte TROUSSE, Manuel ZACKLAD

Comité de rédaction

Gérard SABAH
Rédacteur en chef
LIMSI - CNRS
B.P. 133, 91403 ORSAY Cedex
gs@limsi.fr

Monique BARON
Rubrique "Sommaires des revues"
LAFORIA, case 169
Université Paris 6
4, Place Jussieu, 75232 Paris Cedex O5
Monique.Baron@lip6.fr

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

Anne COLLINOT
Rubrique "Débats"
LAFORIA, case 169
Université Paris 6
4, Place Jussieu, 75232 Paris cedex O5
Anne.Collinot@lip6.fr

Alexis DROGOUL
LAFORIA, case 169
Université Paris 6
4, Place Jussieu, 75232 Paris cedex O5
Alexis.Drogoul@lip6.fr

Sylvain GIROUX
Rubrique "Québec"
UER Science et Technologie
LICEF / Télé-université,
1001, rue Sherbrooke est, bureau 4232,
C.P. 670, Succ. C, Montréal, P.Q.,
Canada, H2L 4L5
sgiroux@teluq.uquebec.ca

Gilles KASSEL
Rubriques "Présentation de laboratoires" et "Présentation de sociétés"
Univ. Technologique de Compiègne
Centre de recherches
BP 529, 60205 Compiègne Cedex
gkassel@hds.utc.fr

Philippe LAUBLET
Rubrique "livres"
CAMS - Université Paris 4
96 boulevard Raspail, 75006 PARIS
Philippe.Laublet@lip6.fr

Amedeo NAPOLI
Rubrique "thèses"
CRIN-CNRS INRIA-Lorraine
B.P. 239
F-54 506 Vandoeuvre les Nancy
Amedeo.Napoli@loria.fr

Serge STINCKWICH
Rubrique "IA et Internet"
GREYC - Université de Caen
Esplanade de la Paix
14032 CAEN Cedex
Serge.Stinckwich@info.unicaen.fr

afia ASSOCIATION FRANCAISE POUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Réa. Prorata services - 01 45 35 94 14
Imp. Augustin Paris - 01 40 36 10 15
ISSN 1273-1323
Dépot légal Avril 1998

EDITORIAL

Le mot du président

Début janvier, lors de la réunion de bureau au cours de laquelle j'ai été élu président de l'association, j'ai présenté un texte intitulé "vers l'Afia du 21ème siècle". Ceci pour plusieurs raisons. D'une part, parce qu'il revient aux nouveaux membres du bureau élus fin 1997 de mener l'AFIA jusqu'en décembre 2000, et que nous, zélateurs de l'IA, aimons bien les symboles. D'autre part, et surtout, parce que depuis la création de l'AFIA à la fin des années 80, les choses ont bien évolué. L'IA a changé, fondamentalement. Nous ne voyons plus les systèmes d'IA en 1998 comme il y a dix ans. Nous parlons de multi-agents, d'apprentissage numérique, de fouille de données et de textes, de raisonnement par cas, de capitalisation des connaissances, d'évolution artificielle, de robots footballeurs, toutes choses encore peu prisées lorsque les fondateurs de l'AFIA se sont lancés dans l'organisation de l'IJCAI 93 à Chambéry. Et la manière dont nous vivons et travaillons a changé. Internet est partout, et ce n'est qu'un début. Le travail à domicile se répand. Le commerce électronique va remplacer les échanges traditionnels. Nous pourrons bientôt transporter des milliards d'octets par seconde à travers l'Atlantique. Mon message principal s'est donc appuyé sur quelques mots-clés pour une AFIA nouvelle, vivante, entreprenante, en prise avec son époque, représentative de la diversité de la communauté, et dotée d'outils modernes pour travailler.

Je compte matérialiser ce message par des actions et des réorganisations allant, je l'espère, dans ce sens, et correspondant également aux attentes que vous aviez exprimées dans l'enquête conduite l'an dernier. 1998 et les années suivantes verront plusieurs changements importants. Le fonctionnement des groupes de travail sera renouvelé, avec l'apparition de collèges thématiques. La Plate-forme 99 sera lancée. Le site web sera complètement revu vers une plus grande interactivité et deviendra le canal privilégié de communication entre les membres de l'association. L'impression du bulletin sera modernisée. Une grande campagne d'adhésion, destinée à tous ceux qui se sentent proches des thèmes de l'AFIA, sans exclusive, sera organisée. Le fonctionnement du bureau et son lien avec les membres sera repensé. L'AFIA participera à la naissance d'une nouvelle société des technologies de l'information, bien nécessaire après la disparition de l'AFCET.

Pour réaliser tout cela, il faut des moyens. De l'argent, bien sûr, et nous en avons, suffisamment. Mais surtout de l'énergie. Les membres du bureau sont naturellement impliqués dans le lancement et dans la conduite de toutes ces actions. Mais la richesse principale de l'association, c'est d'abord vous, les adhérents ! Je veux donc compter sur vous pour susciter, animer, relayer, opérer, afin que l'AFIA soit l'endroit où les idées naissent, où les gens se rencontrent, où les projets s'élaborent, où la science progresse. En résumé, que nous bâtissions ensemble la nouvelle AFIA.

Certains d'entre vous pourraient dire : "mais à quoi bon, tout cela ? L'IA a échoué, elle n'a pas su tenir les promesses des années 70 et 80". Mais non ! Au contraire, les techniques d'IA sont partout, au cœur des nouveaux logiciels, dans l'industrie, dans le commerce, dans la gestion. Elles sont disséminées, moins visibles, mais, soyons-en sûr, bien présentes. À nous de mettre en valeur les réussites de l'IA ; à nous de montrer que les belles recherches que nous avons conduites servent aussi à réaliser des applications utiles à la société et à l'économie.

C'est un défi pour nous tous, et j'ai toujours l'espoir que nous saurons le relever collectivement. En tous cas vous pouvez compter sur moi et sur le bureau pour nous y atteler dès maintenant.

N'hésitez pas à me faire part de vos suggestions à bertrand.braunschweig@ifp.fr

Bertrand Braunschweig

Compte-rendu du colloque RFIA'98 "Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle"

Michel Chein

Quelques considérations sur RFIA'98 et sur RFIA'2000.

L'une des originalités de ce congrès, depuis sa création, est de s'adresser aux deux communautés scientifiques : Intelligence Artificielle et Reconnaissance des Formes. On peut citer, parmi les diverses raisons avancées pour un tel rapprochement, les points suivants : ces deux domaines ont une intersection importante (au moins dans les problèmes qu'ils abordent), leur frontière est parfois difficile à tracer, et de nombreux systèmes complexes nécessitent la réalisation de fonctionnalités du type perception et de fonctionnalités du type raisonnement. Les chercheurs en IA et en RF sont également complémentaires de part les techniques qu'ils utilisent et développent. Pour simplifier, les chercheurs en RF utilisent plutôt des modèles continus, et ceux en IA des modèles discrets. La combinaison des deux a permis des progrès, par exemple en apprentissage ou en classification, mais, à ma connaissance, il n'y a pas (encore ?) eu de réussite éclatante, justifiant, par exemple, des DEA mixtes. Enfin, certains chercheurs sont au cours de leur carrière passés d'un domaine à l'autre, et de nombreux laboratoires regroupent des chercheurs de ces deux communautés.

Dans l'appel à communications nous avions insisté, cette année, sur le fait que RFIA'98 avait pour ambition de regrouper l'union des deux communautés et pas seulement leur intersection. Il semble que si la communauté RF s'est bien mobilisée pour ce congrès ce fut moins le cas pour la communauté IA. Même s'il est parfois difficile, voire arbitraire, d'étiqueter RF ou IA certaines recherches et certains chercheurs, sur les 219 propositions reçues il y a eu un peu plus de RF que de IA, et la proportion fut gardée pour la centaine d'articles acceptés, ainsi que pour la participation au congrès (274 participants dont 141 universitaires ou chercheurs, 95 doctorants, 17 industriels), alors que le nombre de chercheurs se considérant comme chercheurs en IA est plus important que celui en RF. L'une des raisons de la plus grande mobilisation de la communauté RF pour ce congrès est probablement le fait que ce congrès est, en quelque sorte, leur congrès national, alors qu'il y a chaque année, en France, de nombreux colloques concernant des sous-domaines de l'IA ce qui n'est pas le cas de la RF.

Pour le contenu scientifique précis du congrès je ne peux que renvoyer aux 1300 pages des trois volumes des actes, je ne donnerai que la liste des thèmes abordés :

thèmes plutôt "IA" : algorithmes et résolution de problèmes, apprentissage, bases de connaissances, espace/temps, IA distribuée, langue naturelle, logique, planification ;

thèmes les plus "RF" : la vision active, l'étalonnage des systèmes de vision, les modèles déformables, la morphologie mathématique, la reconstruction 3D, le suivi d'objets 2D ou 3D, l'imagerie médicale ;

thèmes plutôt mixtes : classification, indexation par le contenu, traitement de documents.

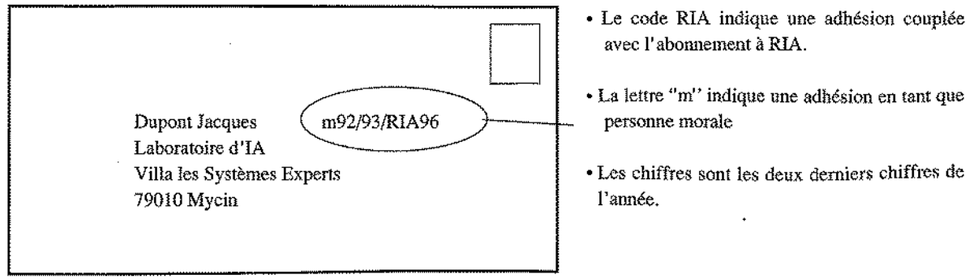
Les congressistes se sont naturellement répartis dans les différentes sections thématiques en fonction de leurs centres d'intérêts, mais toutes les conférences invitées, de très grandes qualités, ont eu pour audience la quasi-totalité des congressistes, et la plupart des tables rondes ont également eu des audiences "mixtes". Il est dommage que nous ayons dû, pour des raisons matérielles (la principale étant la durée du congrès – 3 jours), organiser les sessions et les tables rondes en parallèle, une organisation séquentielle aurait sans aucun doute permis un dialogue plus important entre les deux communautés.

Ce congrès, pas plus que tout autre congrès pris isolément, ne permet pas d'avoir une représentation fidèle de l'activité scientifique en France dans ces deux domaines, ceci étant plus particulièrement vrai pour l'IA : en effet certaines équipes, connues et actives sur le plan scientifique, n'étaient pas ou peu représentées. En plus de la raison déjà invoquée concernant l'existence d'autres congrès nationaux ou internationaux en France cette année on peut aussi, sans doute, ajouter le fait que, dans les diverses instances d'"évaluation", l'analyse du contenu scientifique des travaux soit remplacée par une analyse syntaxique qui attache plus d'importance à un congrès baptisé international – parfois congrès national en anglais - qu'à un congrès national, même si la communauté nationale concernée a une excellente audience internationale.

RFIA'98 a été un congrès intéressant et je pense qu'il faut essayer non seulement de maintenir mais encore renforcer les liens entre nos deux communautés. Pourquoi ne pas essayer d'organiser RFIA'2000 de telle sorte qu'il soit l'union du congrès IA national et du congrès national RF, ceci avec une organisation séquentielle sur une semaine, les thèmes à l'intersection étant, ce qui est naturel, au milieu ?

LE COIN DU TRÉSORIER

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



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

URL Serveur AFIA : http://www.irisa.fr/EXTERNE/afia/

Groupe IADSMA
"Intelligence Artificielle Distribuée et Systèmes Multi-agents"

Président Jacques Ferber (LIRMM - Montpellier)

RAPPORT D'ACTIVITÉ 1996/1997 DU SOUS-GROUPE "INTERACTION"

Marie-Pierre Gleizes
IRIT - Université Paul Sabatier
118, route de Narbonne
31 062 - Toulouse cedex

Participants :

Gleizes Marie-Pierre - IRIT UPS, Toulouse : Responsable Scientifique

Allouche Mohamed Khaled - École des mines de St.-Étienne
Anacleto Jorgue - LAMSADE, Université Paris Dauphine
Ayel Jacqueline - LIA-ESIGEC, Université de Savoie
Barril Patrick - MASI, boîte 167, Université Pierre et Marie Curie - Paris
Benhamou Philippe - ONERA DES SIA Châtillon
Boissier Olivier - École des mines de St.-Étienne
Camps Valérie - IRIT Université Paul Sabatier Toulouse
Chevrier Vincent - CRIN-CNRS & INRIA Lorraine Nancy
Delépine Ludovic - GREYC - CNRS-URA 1526 Caen
Ferraris Christine, Université de Savoie, SysCom
Garbay Catherine - Lab TIMC - IMAG, Grenoble
Glize Pierre - IRIT Université Paul Sabatier, Toulouse
Jullien Yannick - GREYC - CNRS-URA 1526, Caen
Merlat Walter - ONERA DES-SIA Châtillon
Nicolle Anne - GREYC - CNRS-URA 1526, Caen
Pinson Suzanne - LAMSADE, Université Paris Dauphine
Michel Riveill, Université de Savoie, SysCom
Sayettat Claudette - Ecole des mines de Saint-Etienne
Stinckwich Serge - GREYC - CNRS-URA 1526, Caen
Wintergerst Caroline - IAE Lyon Université Lyon 3

Activités du groupe

Au cours de l'année 1996/97, les différentes activités du groupe ont consisté en :
- la rédaction d'un article concernant l'étude des interactions dans les systèmes multi-agents et dans les systèmes répartis.
- l'organisation de journées de travail partagées entre travail sur la rédaction du rapport et des rencontres avec des chercheurs concernés par l'interaction et appartenant à des disciplines autres que les SMA.

Le groupe s'est réuni en septembre 1996 à l'IAE de Lyon. Ces journées organisées par Caroline Wintergerst ont été l'occasion de rencontrer des chercheurs de Lyon, notamment Michael Baker et Marie-Christine Leroy. Michael Baker nous a exposé son travail sur le dialogue entre deux élèves ayant pour but commun de se mettre d'accord sur une solution pour un problème donné. Le point central de cette étude consiste à analyser le rôle de l'interaction dans l'argumentation à deux. Ce sont les interactions qui vont permettre aux élèves d'apprendre. Cette situation doit être modélisée par un système multi-agent.

Marie-Christine Leroy nous a présenté les interactions qui existent dans le monde de l'économie de marché. Les différents systèmes de mise en œuvre des interactions entre des offres et des demandes dans le but d'avoir un équilibre sur les prix tels que : la théorie initiale qui suit un protocole de négociation, le modèle avec anticipation, le modèle néoclassique.

La deuxième réunion à l'école des mines de Saint-Etienne a été organisée par Claudette Sayettat en juin 1997. Elle a eu pour objet de continuer la rédaction du rapport, intitulé : "L'interaction en IAD & SMA et dans les systèmes répartis". Ce dernier présente les résultats des réflexions du groupe depuis deux ans autour du thème "interaction". Les interactions ont été choisies comme objet d'étude car les interactions sont à la base du fonctionnement des systèmes informatiques constitués de plusieurs entités tels que les systèmes d'intelligence artificielle distribuée (IAD), les systèmes multi-agents (SMA), les systèmes répartis (SR)... L'interaction se définit par les entités qui interagissent (leurs objectifs, leurs intentions...), par son support qui est l'environnement du système, par l'organisation existant entre les différents composants du système et par les moyens de communication pour sa mise en œuvre. Ces différents concepts ont été explicités dans le cadre des SMA mais aussi dans le cadre des SR. L'analyse de l'interaction au sein des systèmes répartis ou en IAD & SMA a montré que les problématiques ont de nombreux points communs liés à la modélisation et à la formalisation. Nous avons donc dressé un panorama des théories récentes telles que les théories fondées sur l'intention, sur les notions de dépendance et de pouvoir, sur le niveau de connaissance sur la coopération... Il apparaît que l'interaction est un concept fondamental pour la conception de systèmes complexes, c'est par l'interaction qu'un agent du système peut acquérir une image de lui-même et modifier cette image et donc son rôle. C'est encore par l'interaction que l'organisation entre les entités du système est établie. L'interaction est le moteur qui permet la co-détermination de l'agent et du collectif.

RAPPORT D'ACTIVITÉ 1996/1997 DU SOUS-GROUPE "COLLECTIF"

Sylvie Pesty
Laboratoire Leibniz/IMAG
46 avenue Félix Viallet
38 031 - Grenoble cedex

Participants :

Sylvie Pesty (Leibniz/IMAG Grenoble) : Responsable Scientifique

Eric Batard (LI Tours)
Christian Brassac (GRC Nancy)
Ludovic Delépine (GREYC Caen)
Marie-Pierre Gleizes (IRIT Toulouse)
Pierre Glize (IRIT Toulouse)
Ouiddad Labbani (LAB Besançon)
Charles Lenay (TSH/UTC Compiègne)
Pierre Marcenac (IREMIA La Réunion)
Laurent Magnin (LAFORIA Paris)
Jean-Pierre Müller (IIIA Neuchâtel)
Joël Quinqueton (LIRMM et INRIA Montpellier)
Pascal Vidal (GRASCE Marseille)

Activités du groupe

Le groupe de travail "collectif" (domaine scientifique : Systèmes Multi-Agents) s'est réuni régulièrement pendant deux ans. L'objectif premier était d'étudier les "phénomènes" survenant dans les "collectifs", que ceux-ci soient des collectifs de sujets naturels (groupe d'humains, meute de loups, colonie de fourmis...), soient des collectifs d'entités artificielles (équipe de robots footballeurs, agents logiciels...). Etudier ces phénomènes a conduit très rapidement le groupe à s'intéresser à la notion d'émergence. Employé à l'origine par les philosophes, les biologistes et les physiciens, pour caractériser le fait qu'une chose "sorte" d'une autre sans que celle-ci la produise à la manière dont une cause produit nécessairement un effet et suffise à en faire comprendre l'apparition, il n'est pas de domaine scientifique qui n'échappe à son attrait. Il s'agit en effet d'aborder les problèmes scientifiques d'une manière inverse à la démarche réductionniste habituelle en se référant aux propriétés émergentes de la nature. Ces propriétés émergentes sont d'ailleurs communément évoquées par le célèbre énoncé "le tout est plus que la somme des parties". Une telle évolution n'a évidemment pas épargné l'informatique notamment le domaine de l'Intelligence Artificielle Distribuée et des Systèmes Multi-Agents (SMA). En effet, il est généralement postulé dans le domaine multi-agent, que l'activité collective complexe observée au niveau du système est la résultante des interactions d'activités plus simples au niveau agent. L'émergence pouvant se révéler un moyen de passage entre l'activité du "micro-niveau" et celui du "macro-niveau", elle suscite un intérêt certain pour la conception multi-agent de systèmes artificiels.

C'est autour de ce thème de l'émergence que le groupe a travaillé. Un article, fruit de ses réflexions et de son travail a été publié, sous le pseudonyme M.R. JEAN (!), dans les actes des "6e Journées Francophones d'Intelligence Artificielle Distribuée & Systèmes Multi-Agents" sous le titre "Emergence et Systèmes Multi-Agents" aux éditions Hermès, 1997. L'ambition de cet article est d'essayer de tracer la voie d'une approche émergentiste des systèmes multi-agents. Elle s'oppose à l'approche "classique" de résolution de problèmes pour laquelle la tâche globale de résolution est décomposée en sous-tâches.

Le programme code alors les étapes de la résolution ; lors de l'exécution, le processus parcours le chemin prédéfini, et ce, jusqu'à la solution. Dans l'approche "émergentiste" au contraire, le programme code les agents, l'environnement et les interactions ; lors de l'exécution, le processus construit le cheminement vers une solution. Pour ce faire, le concept d'émergence est abordé sous différents angles, comme celui de la philosophie, des sciences cognitives, de l'économie/gestion et de l'informatique.

Alors que la plupart des définitions reposent sur une absence de quelque chose, il est proposé une définition positive et constructive qui permet d'argumenter qu'il peut exister une alternative émergentiste aux méthodes classiques de la résolution de problèmes mais dont la méthodologie est encore à définir.

RAPPORT D'ACTIVITE 1996/1997 DU SOUS-GROUPE "ARCHITECTURE DES SYSTEMES D'AGENTS"

asa@poleia.lip6.fr
http ://www-poleia.lip6.fr/~guessoum/asa.htm

Participants :
Jean-Paul A. Barthès (UTC, Compiègne) : Responsable Scientifique.
Zahia Guessoum (Lip6, Paris) : Animatrice.

Pierre Azema(LAAS, Toulouse)
Eric Batard(LI Tours)
Olivier Boissier (Ecole des mines, Saint Etienne)
Calde (IREMIA, Université de la Réunion)
Rémy Courdier (IREMIA, Université de la Réunion)
Jacqueline Hassan (INGENIA, Paris)
Franck Lesage (INSA, Rouen)
Laurent Magnin (LIP6, Paris)
Pierre Marcenac (IREMIA, Université de la Réunion)
Michel Occello (IMAG, Grenoble)
Suzanne Pinson (LAMSADE, Dauphine)
Jean-Pierre Regourd (I3S, Nice)
Mohamed Salah (LAMSADE, Dauphine)
Bertrand Vachon (UTC, Compiègne)
François Vernadat (LAAS, Toulouse)
Halim Yahia (LAMSADE, Dauphine)

Objectif et activités du groupe

L'objectif du groupe ASA repose sur les constatations suivantes :
· il est très difficile de construire en pratique des systèmes d'agents (en particulier mais pas seulement, cognitifs),
· il existe quelques plates-formes en France et ailleurs qui permettent de faciliter cette construction.

Ces plates-formes ont été développées séparément avec des objectifs différents. Elles diffèrent par leur architecture, les langages utilisés, la structure de leurs agents, les protocoles choisis, et de nombreux autres aspects. L'idée est donc de rassembler les équipes qui développent ou utilisent des plates-formes, et dans un premier temps de les comparer.

Deux réunions du groupe se sont déroulées les 07 juillet 1997 et 30 janvier 1998 au Laboratoire d'Informatique de Paris 6 (LIP6). Les différentes plates-formes présentées ont été :
- *C-PRS* présentée par J. Hassan,
- *GEAMAS* de Rémy Courdier et Pierre Marcenac,
- *LACTE/R* de J-P Regourd,
- *VAL* de F. Vernadat et P. Azéma.
- *OSACA* de J-P Barthès (UTC, Compiègne)
- ASIC de O. Boissier (EMSE, Saint-Etienne)
- L'architecture de H. Yahia (LAMSADE, Paris-Dauphine)
- *DIMA* de Z. Guessoum (LIP6, Paris)

Il a été proposé d'essayer de préparer un article de synthèse pour les prochaines journées JFIADSMA de novembre, qui contiendrait une description des architectures des plates-formes examinées, en fonction d'une série de critères sur lequel le groupe a commencé à se mettre d'accord :
- l'hétérogénéité des agents,
- le nombre maximum d'agents dans le système,
- Le nombre d'applications utilisées pour valider la plate-forme,
- le type d'interaction entre agents,
- la résolution de conflits entre agents,
- etc.

Nous avons décidé d'organiser la troisième réunion le 15 mai 1998 au LIP6. Au cours de cette réunion, il est prévu de discuter des architectures non encore présentées, des critères d'analyse, et de faire le point sur le travail proposé.

GTAOIA
Groupe de Travail "Applications Opérationnelles de l'IA"
Compte rendu annuel

Bertrand Braunschweig, Eunika Mercier-Laurent, avec le soutien moral de Pierre Wey
Bertrand.Braunschweig@ifp.fr
eml@ens-gestion.uvsq.fr
wey@ariane.univ-mrs.fr

Introduction

Le groupe de travail AOIA existe depuis deux ans. Son objectif est de constituer un lieu d'échanges entre les personnes intéressées par les applications opérationnelles des techniques d'IA, dans l'industrie, les entreprises, les centres de recherche. Le groupe s'intéresse plus particulièrement aux aspects liés à la mise en place d'applications opérationnelles répondant aux besoins des utilisateurs, comme par exemple :

• traiter des problèmes complexes ;
• fédérer des connaissances dispersées et de natures diverses ;
• gérer des contraintes d'intégration avec des systèmes informatiques préexistants ;
• gérer des contraintes liées au mode d'utilisation du système ;
• les aspects économiques ;
• les aspects stratégiques, organisationnels et d'intégration ;
• les questions de fiabilité, de perennité, de maintenance ;
• les choix d'outils ;
• la convivialité.

Le GTAOIA se réunit au rythme d'une journée tous les quatre mois. Nous sommes entre quinze et vingt à chaque fois. Chaque réunion aborde un thème particulier (entre octobre 1996 et décembre 97, l'optimisation, le data mining, les applications autour du texte, les réseaux neuronaux). Nous commençons toujours les réunions par une présentation sur l'état de l'art, faite en général par un universitaire ou un chercheur. Ensuite, quatre ou cinq présentations d'applications opérationnelles ou en voie de le devenir sont faites. Nous passons toujours du temps à la fin de la réunion pour tirer des conclusions sur le thème abordé, et pour définir le sujet de la suivante.

Les réunions se déroulent à l'Institut Supérieur d'Electronique de Paris (rue du Montparnasse et rue d'Assas). Nous tenons à remercier particulièrement l'ISEP qui met gracieusement une salle de réunion à notre disposition depuis le début de l'existence du groupe.

Ce compte rendu pour 1997 est composé d'extraits des comptes rendus des trois réunions ayant eu lieu en octobre 96, février et juin 97. Vous voudrez bien excuser le style parfois télégraphique mais nous essayons de dire rapidement

l'essentiel. Nous vous laissons refaire bien proprement les phrases complètes si les verbes et les effets de style vous manquent.

Si vous souhaitez devenir membre du groupe, vous devez :
• en faire la demande à l'un des organisateurs ;
• être membre de l'AFIA à titre personnel ou institutionnel ;
• vous engager à ne pas utiliser ces réunions à des fins commerciales.

Notez qu'avec le nouveau système d'inscription/renouvellement à l'AFIA, vous pourrez faire cette demande en cochant la case correspondante sur le formulaire.

RÉUNION OPTIMISATION SYSTÉMATIQUE/NON SYSTÉMATIQUE

Participants

Vingt personnes ont participé à la réunion.

Exposés

État de l'art par Jacqueline Chabrier, Univ. Bourgogne.

Jacqueline nous a rappelé les principales méthodes d'optimisation utilisées sur des problèmes discrets ou discrétisés :

Méthodes systématiques

Énumération
Séparation-évaluation
Branch and bound
Méthodes non systématiques:

Méthodes itératives

descente stochastique (hill climbing)
plus grande pente (glouton)
kangourou
recuit simulé
tabou
Méthodes génétiques

Méthodes hybrides

Programmation dynamique

Gérard Verfaillie, CERT-ONERA

Expérience de l'utilisation de méthodes exactes et approchées sur des problèmes de planification des prises de vue réalisées par un satellite d'observation. Il s'agit d'optimiser, chaque jour pour le lendemain, le programme de prises de photos du satellite SPOT 5, qui sera équipé de trois appareils de prises de vues. Les contraintes portent sur les photos à réaliser, la trajectoire du satellite, le temps nécessaire pour orienter les miroirs, les capacités de transmission et de mémoire du satellite ; les problèmes sont analysés soit sous l'angle de contraintes additives (max. 1057 variables, 21786 contraintes), soit en programmation linéaire (max 2356 variables, 36586 contraintes). Une méthode nouvelle améliorant le branch and bound, dite "poupées russes" (les problèmes sont emboîtés), a été mise au point et comparée à d'autres méthodes (tabou, glouton, simplex, branch and bound) ; la conclusion est en faveur des méthodes inexactes, qui donnent des bons résultats en temps limité ; mais aussi en faveur de méthodes hybrides qui pourraient profiter des avantages des deux approches (papier ECAI'96).

Paul Bourret, CERT-ONERA

Comparaison de méthodes pour l'allocation de fréquences. Dans le cadre du projet EUCLID CALMA (Combinatorial ALgorithms for Military Applications), en collaboration avec des partenaires européens, plusieurs méthodes exactes et approchées ont été testées sur le problème d'allocation de fréquences (11 problèmes-types dont 6 solubles, 5 insolubles, plus quelques problèmes "surprise" devant être résolus en 48h. Les dimensions des problèmes vont jusqu'à 1000 liaisons, 5000 contraintes, 50 fréquences. Les méthodes inexactes testées sont : génétiques, tabou, champ moyen, recuit simulé. Parmi les résultats intéressants du projet, on peut dégager les points suivants : aucune méthode n'est bonne en soi, l'expérience de l'utilisateur compte énormément ; il serait bon de disposer de prédicteurs de performances des algorithmes ; le produit Qualité*Robustesse semble constant sur l'ensemble des algorithmes ; les techniques hybrides sont à encourager.

Claude Le Pape, Bouygues

Méthodes systématiques et non-systématiques pour l'ordonnancement ; Claude a fait le point sur l'ensemble des algorithmes utilisables en ordonnancement, des problèmes NP-complets avec contraintes temporelles et d'exclusion. Les techniques utilisées : timetables, contraintes disjonctives, raisonnement énergétique, edge finding. En utilisation, on complète par des heuristiques comme la sélection de la ressource la plus demandée, le shuffle qui opère une recherche locale à gros grains, du tabou modifié (papier de Nowicki-Smutnicki). Claude Le Pape nous a présenté une comparaison de ces méthodes sur des problèmes types. Chez Bouygues, l'application en cours concerne un chantier de construction, sur lequel des contraintes complémentaires sont à prendre en considération : dépendances en pourcentage de réalisation, synchronisation entre activités, ressources variables etc. Une bibliothèque de planification, CLAIRE, qui engendre du C++, est développée. L'application typique contient 2200 lignes de programmation CLAIRE, dont 800 pour le problème lui-même, le reste étant pour des fonctions utilitaires.

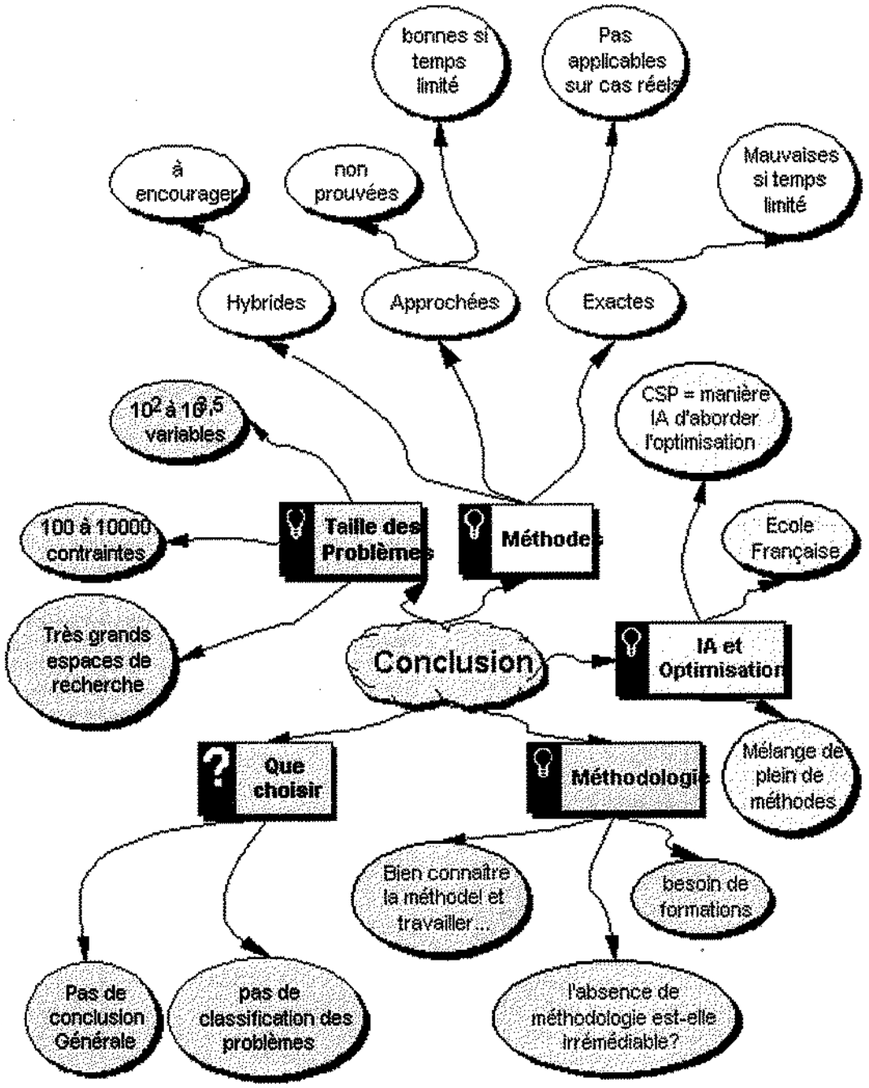
Abder Aggoun, Alain Trazzi, Cosytec

Les Contraintes globales dans CHIP ; Une application en logistique d'approvisionnement. Abder Aggoun nous a d'abord présenté les quatre contraintes globales proposées par CHIP V5 : cumulative (ressources), diffn (placement),

cycle (anciennement circuit), sequence. Il a insisté sur l'origine IA de l'approche, les contraintes globales permettent de poser les problèmes à un haut niveau d'abstraction. Alain Trazzi nous a (trop) rapidement parlé d'une application en logistique d'approvisionnement, pour du transport de volailles en Angleterre. L'application est opérationnelle depuis l'été 95, a produit un retour sur investissement en 6 mois. Les utilisateurs faisaient auparavant la planification à la main, aujourd'hui ils se font aider par le système. Ils cherchent à minimiser les déplacements inutiles des camions – faire faire un peu de route aux poulets pour les ventiler en attendant que l'usine soit prête à recevoir la livraison... Une présentation très utile qui nous a remis les pieds sur terre et qui a montré que tous ces algorithmes développés, benchmarkés, comparés, servent aussi à régler des problèmes de tous les jours !

Conclusions

Pour ceux qui s'intéressent aux cartes mentales, un exemple tiré de notre réunion, qui se lit – par exemple – dans le sens trigonométrique en partant de 0, réalisé avec le logiciel Inspiration.



RÉUNION "DATA MINING"

Participants

Dix-sept personnes ont participé à la réunion.

État de l'art par Georges Hebrail, EDF-DER/IMA

Références : bibliographie et liste d'URLs, conférences

Ouvrages de Piatesky-Shapiro et al
Ouvrages de statistiques ; Lebart-Morineau, Saporta
http://info.gte.com/~kdd (page de Piatetsky-Shapiro)
http://www.cs.bham.ac.uk/~anp/TheDataMine.html (Birmingham Univ)
Conférence KDD-97, Octobre 97, USA
Conférence Européenne KDD, Juin 97, Trondheim, Norvège
Mailing lists : kdd-request, ml-request, ai-stats

Histoire du DM

Accumulation des données, exemple du supermarché
Concepts anciens, nouveaux noms : infocentre/data warehouse, aide à la décision/data mining

Définitions

Data mining = Création de patterns nouveaux, valides, utiles, compréhensibles a partir des données

taches du data mining

génération de regles
régression
classification automatique
description synthétique
dépendance entre caractéristiques
détection de déviations

démarche de data mining

sélection des données
ajout de connaissances
nettoyage des données
extraction de connaissances
évaluation, validation

Liens avec l'apprentissage symbolique et numérique

nouveautés :

grande taille des données (symb)
ensemble d'apprentissage non choisi (symb)
données évolutives (les 2)
données à structure complexe (les 2)
données distribuées et protégées (les 2)
recherche systématique de liaisons (num.)
utilisation de connaissances a priori (num)

Liens avec les bases de données

principalement par extraction sous forme de tableaux, mais cela va changer

Approches nouvelles

DBLEARN, EXPLORA, KEFIR

Précautions à prendre

attention au respect des hypothèses statistiques

Recherches en cours

Données en mémoire secondaire
Bases de données vivantes
Outils de visualisation
Pas assez de recherches sur la préparation des données, la démarche, la validité, l'échantillonnage

Conclusion

La conclusion principale : il faut une plus grande collaboration entre statisticiens et spécialistes de l'apprentissage

Noemie : Application du Data Mining aux retours d'expériences industriels, par Luc Brégeault, Matra Cap Systemes

contexte

Noémie est un projet ESPRIT, démarré il y a quatre mois, qui réunit des partenaires français, britanniques et norvégiens. Schlumberger (Wireline) est chef de projet, Matra Cap Systèmes est intégrateur. Le budget est de 4MEcus. Les autres partenaires sont Norsk Hydro, ISIS/JRC, Sintef, Acknosoft, Univ. Dauphine.

Objectif

Noémie s'intéresse à l'acquisition de connaissances et à la réutilisation d'expériences industrielles. Pour le principal utilisateur final, Schlumberger, Noémie permettra d'intégrer les connaissances stockées dans quatre bases de données hétérogènes réparties. Le domaine d'application principal est celui des incidents et de la maintenance, avec ses aspects techniques, financiers etc.

Les technologies utilisées sont le raisonnement par cas, le data mining, sur des données en réseau.

Outils développés

La partie Data Mining utilisera en particulier l'analyse symbolique multidimensionnelle de Diday. Il y aura également utilisation d'un outil d'indexage full text, et de la visualisation 3D et VR.

À noter

Un grand intérêt est porté à l'acceptation du logiciel futur par ses utilisateurs. Une étude approfondie sur les besoins, les modes d'interrogation, les interfaces, est en cours.

Application des Cartes Topologiques en imagerie : classification des textures de roche, par Shin-Ju Ye, Elf Aquitaine.

Contexte

Il s'agit d'une partie du travail de thèse de Mme Ye chez Elf Aquitaine à Pau. Cette partie concerne la classification automatique d'images obtenues par les outils d'acquisition en cours de forage.

Un peu de Technique

Les outils FMS/FMI de Schlumberger fournissent des images de la paroi du forage avec une bonne résolution. L'interprétation de ces images consiste à rechercher les événements géologiques intéressants : horizons, fracturations, failles etc.

Pour cela, on transforme l'information d'image (les pixels) en une information de texture.

Les données sur la texture (un vecteur de 120 paramètres pour chaque image) servent à entraîner une carte topologique de Kohonen.

La carte ainsi fabriquée (un exemple 10x10 nous a été montré) est utilisée pour fabriquer une " diagraphie de texture " (représentation simplifiée de la texture sur un axe vertical) qui fournit au géologue une information pertinente sur les couches rencontrées.

Les 100 classes fabriquées par la carte topologique sont manuellement regroupées par les géologues en une demi-douzaine de " superclasses " pour produire une information encore plus synthétique.

A noter, c'est du " data mining " sur des " mining data ".

Discussion/Conclusions

Sur les applications du data mining, en France

Il n'y en a pas encore beaucoup !

Semble plus pour la finance et la gestion que pour le scientifique, qui travaille avec les statistiques et autre méthodes depuis longtemps.

Ceux qui vont s'en servir le plus tôt : le marketing et la distribution, ceux qui gèrent des grands nombres de clients comme France Télécom.

Là encore, on ne peut pas se passer de l'expertise humaine.

Qu'est-ce qui distingue le Data Mining ?

Pas vraiment de nouvelles techniques, plutôt un assemblage de techniques existantes

C'est un peu le " Machine Learning " qui devient enfin opérationnel en essayant de se marier pour l'occasion aux techniques statistiques. Le DM devrait contribuer au rapprochement des communautés de l'apprentissage symbolique et numérique.

Attention au discours commercial ! Il y a un effet de mode certain.

Qu'est-ce qui marche vraiment ?

Les algorithmes du Data Mining sont bons. Mais il faut veiller à les utiliser dans le bon contexte.

Dans la pratique, les applications mettent plutôt en œuvre une technique de façon isolée.

Il y a une grande distance entre le concept du DM et ce qui existe réellement.

On manque de lignes directrices pour la démarche.

RÉUNION " APPLICATIONS AUTOUR DU TEXTE "

Participants

Dix huit personnes ont participé à la réunion.

Etat de l'art par Françoise Forest

Historique des relations entre texte et IA : traduction automatique, informatique documentaire, besoins d'indexation, de recherche multilingue multicritère ; dialogue homme-machine.

Quelques caractéristiques du traitement automatique de la langue: ambiguïté du texte, nécessité de bâtir des représentations, importance des canaux de communication, niveaux d'interprétation (morphologique, syntaxique, sémantique, pragmatique).

Les données sur lesquelles on travaille : des mots et phrases ; des unités documentaires ; de l'hypertexte.

Des caractérisations des problèmes : structuré/texte intégral ; signalétique/analytique ; structure explicite ou implicite ; type de texte (rapport technique, article de presse, fax Reuter, article de vulgarisation, etc.).

Les méthodes du traitement des langues. Pour les mots : lexiques, dictionnaires, index ; pour les phrases : réseaux sémantiques, ATN -augmented transition networks, LFG, graphes conceptuels.

Application de Consultation de documentation technique à EDF par Didier Bourigault et Cécile Gros

LEXTER est un logiciel d'extraction de terminologie développé par Didier Bourigault du CRNS pour le compte d'EDF. Le logiciel aide un expert à établir une liste de termes combinés extraits d'un corpus, sans connaissance préalable du domaine. Cette liste peut être mise en oeuvre pour diverses applications, consultation de documents, indexation, etc.

Le logiciel a une interface conviviale sur PC qui permet à l'expert de se promener dans les différents éléments du texte et de la terminologie.

L'application utilise les sorties du logiciel SYLEX distribué par Ingénia. Pour plus de de précision, demander à Eunika l'article d'Alain Bonnet le décrivant.

EDF l'utilise en particulier dans le cadre du projet Hyperplan sur le Guide de Planification de Réseaux Electriques. Dans ce projet, deux approches sont utilisées :

- approche descendante basée sur les tâches de la planification et sur la constitution d'un modèle conceptuel du domaine ;
- approche ascendante à partir du texte et des capacités d'extraction automatique de LEXTER.

Bien entendu, il y a un travail nécessaire de mise en convergence des deux approches, ce qui en fait certainement la richesse.

Les prochains développements concernent l'utilisation plus conviviale du programme, par exemple en utilisant SGML et Java.

IBM Text Miner par Isabelle Warnesson

C'est le Centre Européen de Mathématiques Appliquées – ex Centre Scientifique – d'IBM qui est en charge de la gamme de logiciels Data Mining et Text Mining, depuis 1994.

Le logiciel IBM Text Miner attaque des documents de grands volumes en texte libre et s'intéresse en particulier à leur classification. Pour cela, une architecture à plusieurs couches est mise en œuvre : acquisition des documents (sur web ou autres), préparation (conversion de formats, identification de la langue), analyse linguistique, sélection des descripteurs, classification automatique, et mise à disposition des utilisateurs.

Une station lexicographique permet à l'expert de mettre au point sa terminologie. Elle comprend en particulier un module chargé de conjuguer les verbes à tous les temps et tous les modes (ma fille est intéressée pour ses devoirs).

La suite consiste à étiqueter les mots du texte, puis à constituer une grande matrice mots en colonnes-documents en lignes qui est traitée par un programme de clusterisation automatique, qui détermine lui-même le nombre de classes et les relations entre classes.

Une fois ce travail fait, le résultat est accessible graphiquement ou au moyen d'une interface HTML.

Le traitement d'une matrice 3000*1000 prend 10-15 minutes de Risc 6000 y compris la génération des rapports.

Apprentissage sur documentation technique par Claire Nédellec

Claire Nédellec du LRI a bien voulu nous présenter informellement un travail initié il y a quelques mois pour le compte de Dassault Aviation, sur des documentations techniques de spécifications.

L'apprentissage symbolique est utilisé pour construire une hiérarchie de catégories sémantiques à partir des textes.

Nous n'en dirons pas plus pour l'instant, l'application pourra sans doute faire l'objet d'une présentation " en vraie grandeur " dans quelque temps.

Conclusions

Etat des applications : les modules de traitement automatique de la langue peuvent traiter des textes sans avoir nécessairement de connaissances a priori sur le domaine ; des applications significatives sont en cours de développement dans les entreprises, y compris sur des grands corpus ; l'IA est au cœur des logiciels, mais elle sait aussi utiliser la " force brute " des algorithmes et des machines et s'appuyer dessus ;

L'approche par modélisation à la CYC n'est plus la seule voie : on part aussi des textes pour construire des représentations.

Besoins industriels : Il y a des enjeux stratégiques dans le domaine du traitement de la langue: produire des documentations sans erreurs, améliorer la qualité des docs techniques, produire et appliquer les réglementations, extraire des connaissances (pour la veille scientifique ou le renseignement), exploiter le web.

Sur les outils : on trouve des outils clés en mains tels que IBM Text Miner, Lexter, Spirit ou Sylex d'Ingénia. Ils ont tous une interface utilisateur étudiée pour faciliter l'interaction entre l'expert, son texte et ses représentations.

Sur la démarche: il n'y a pas UNE démarche globale pour développer une application en traitement de la langue ; tout dépend du besoin, du domaine, de la nature des textes concernés ; on va donc vers une spécialisation ; la démarche est fortement automatisée, mais l'intervention de l'expert est indispensable, et en quantité ; les linguistes jouent un rôle important dans le processus ; enfin, on pourrait aller vers une standardisation de certains types de textes afin de faciliter leur exploitation automatique : on espère que les poésies ne sont pas concernées.

URL Serveur AFIA : http://www.irisa.fr/EXTERNE/afia/

Un point sur les correcteurs lexicaux et grammaticaux du commerce

Les dernières nouvelles du Québec que je vous ai fait parvenir présentaient la naissance du RALI, un laboratoire dédié au traitement du langage naturel à l'Université de Montréal. Pour cette chronique, je continuerai dans la veine du traitement du langage naturel mais cette fois-ci en allant faire un tour du côté de l'entreprise privée.

Fondée en 1985, Machina Sapiens est une entreprise de logiciels de moyenne dimension (une cinquantaine d'employés) qui s'est taillé une réputation enviable dans l'application des techniques de l'intelligence artificielle au domaine des industries de la langue. En tête des applications de l'intelligence artificielle au Québec, Machina Sapiens inc. a pour mission de réaliser et commercialiser des progiciels intégrant des technologies d'ingénierie linguistique.

Son produit phare, le Correcteur 101, est reconnu comme la norme de facto des logiciels de correction grammaticale du français écrit. Innovateur, le Correcteur 101 fut le premier logiciel commercial capable d'accomplir l'analyse morphosyntaxique détaillée de phrases complexes en français.

À partir de la technologie clef du Correcteur 101, l'entreprise s'affaire à compléter sa gamme de produits par des correcteurs grammaticaux pour l'espagnol (projet El Corrector), l'anglais (projet CorText) et le portugais (projet O Corretor). Cela nécessite la réalisation d'analyseurs à large couverture pour toutes ces différentes langues, la réalisation de bases de connaissances lexicales et syntaxiques élaborées et la formalisation d'un grand nombre de phénomènes linguistiques particuliers à chacune de ces langues. Ces travaux impliquent des équipes multidisciplinaires d'informaticiens, de linguistes et d'experts en ingénierie linguistique dont plusieurs locuteurs natifs des langues traitées.

La réalisation de correcteurs grammaticaux dans différentes langues constitue une base technologique solide en analyse et en génération de la langue naturelle qui sert également à réaliser des produits de traduction assistée. Le projet Lingua Franca a pour objectif la réalisation d,un logiciel de TAO (traduction assistée par ordinateur) pour le couple de langues anglais/français. Évidemment cet ambitieux projet nécessite la mise en oeuvre de travaux approfondis de sémantique.

La troisième catégorie de recherches menées par Machina Sapiens découle également de son savoir-faire en analyse de texte. Il s'agit d'outils de productivité pour les grands utilisateurs d'Internet qui sont littéralement submergés d'informations. Le projet InfoScan a pour but la mise au point d'un assistant personnel qui lit, filtre et classe les informations reçues d'Internet. InfoScan travaille à partir de profils d'intérêts établis par l'utilisateur avec des mots-clés ou des concepts. Un outil de visualisation graphique innovateur inspiré de la métaphore du radar permet ensuite de repérer d'un coup d'oeil les documents les plus intéressants.

Alis Technologies est une autre entreprise québécoise qui oeuvre dans le domaine des langues. Alis offre des outils de traduction et d,ingénierie linguisitque. En particulier, son produit vedette Tango - une gamme de produits Internet multilingues faciles à utiliser vaut le détour. Tango permet de naviguer sur le, d,envoyer et recevoir des messages électroniques, de créer des pages WWW multilingue et ce dans plus de 90 langues.

Finalement soulignons que le Colloque International sur les NOuvelles TEchnologies de la REpartition (NOTERE'98) se tiendra à Montréal du 20-23 octobre 1998.

Présentation du LIMSI-CNRS

Le département Communication Homme-Machine

Responsable : Joseph Mariani, Directeur de Recherche au CNRS,Directeur du LIMSI

LIMSI-CNRS - BP 133 - F-91403 ORSAY Cedex
Téléphone : +33 (0) 1 69 85 80 80 - Télécopie : +33 (0) 1 69 85 80 88
Mél. : dir@limsi.fr - Toile : http ://www.limsi.fr/

Résumé

Le LIMSI est un laboratoire propre du CNRS, situé sur le campus de l'Université Paris XI à Orsay. Il regroupe environ 200 personnes et est structuré en deux départements : "Mécanique-Energétique" et "Communication Homme-Machine". Ce dernier département est placé sous la responsabilité de Joseph Mariani, également directeur du laboratoire. Quatre groupes constituent ce département ; ils traitent des questions de traitement de la langue écrite et parlée, de communication non-verbale et de cognition humaine, dans la perspective d'étudier les différentes modalités de communication, suivant différents éclairages : informatique, traitement du signal et de l'information, linguistique et psychologie cognitive. Par ailleurs, des opérations transversales sont conduites au niveau du département, concernant la mise en œuvre d'une plate-forme de communication multimodale, l'utilisation des ressources langagières et des méthodologies d'évaluation, et l'étude des traits socio-économiques des nouveaux moyens de communication interactive.

Le LIMSI, Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur, est un laboratoire propre du CNRS. Il est associé aux Universités Paris VI et Paris XI (Orsay), sur le campus de laquelle il se trouve.

Le laboratoire compte 100 permanents, chercheurs CNRS, enseignants-chercheurs et ITA du CNRS et de l'Université, et accueille environ 300 personnes par an. Il est structuré en deux départements : le département "Mécanique-Energétique" et le département "Communication Homme-Machine" que nous décrirons ici.

Le Département "Communication Homme-Machine" étudie les différentes modalités de la communication entre l'homme et la machine : communication par le langage écrit et parlé, communication visuelle, gestuelle et multimodale. Il étudie ces modalités avec différents éclairages, provenant de diverses disciplines rassemblées au sein du laboratoire : l'informatique, le traitement du signal et la théorie de l'information, mais aussi la linguistique, la psychologie cognitive, la perception et depuis peu, la sociologie de l'innovation.

Quatre groupes composent le département : "Traitement du Langage Parlé" (responsable : Jean-Luc Gauvain), "Langage et Cognition" (responsable : Gérard Sabah), "Interaction et Multi-Modalités" (responsable : Angel Osorio) et "Cognition Humaine" (responsable Michel Denis).

Les activités en communication parlée ont commencé très tôt au Limsi, puisque les premiers travaux datent de la création même du laboratoire au début des années 70. Ils concernent l'analyse, la synthèse et la perception de la voix, la reconnaissance et la compréhension vocale dans ses aspects relatifs à la modélisation acoustico-phonétique, lexicale et linguistique et le développement de systèmes de reconnaissance et de dialogue oral. Ils s'intéressent aux diverses structures du signal de parole, qu'elles soient d'ordre physique (traitement du signal, acoustique), linguistique (phonétique, phonologie, syntaxe) ou psychologique (perception et cognition). Les travaux sont menés dans la tradition des Sciences de l'Ingénieur et visent, chaque fois que cela est possible, à vérifier par synthèse les connaissances acquises par analyse. Le laboratoire a développé, réalisé, et commercialisé dès le milieu des années 1970 un synthétiseur de parole à partir du texte en français. Les travaux en reconnaissance ont également conduit à la réalisation de produits dès le début des années 80, comme la première carte française de reconnaissance par mots isolés, monolocuteur, en 1980. Ces réalisations ont conduit à plusieurs générations de systèmes, dont plusieurs ont été commercialisés. Un circuit intégré de reconnaissance a été produit en 1987. Des progrès importants ont été accomplis dans ce domaine. Les premiers systèmes étaient capables de reconnaître un petit vocabulaire de quelques dizaines de mots, pour un seul locuteur parlant en laissant un silence entre chaque mot, alors que le laboratoire possède aujourd'hui un système capable de reconnaître plus de 60,000 mots, en parole continue, et pour n'importe quel locuteur.

Une approche statistique, fondée sur les Modèles de Markov Cachés, est utilisée pour y parvenir. Des corpus importants, de parole et de textes, sont nécessaires pour entraîner les modèles acoustiques et linguistiques. Il est également nécessaire de disposer de lexiques de grande taille, incluant les variantes de prononciation. Les modèles linguistiques sont du type bigramme ou trigramme (probabilité de succession de deux ou trois mots), mais des travaux sont menés pour utiliser

dans ce cadre des approches dérivées de la physique statistique (recuit simulé par ex.), afin de déterminer automatiquement des classes de mots. Différentes langues (français, anglais, allemand, espagnol...) sont étudiées. Le laboratoire participe depuis 1992 aux évaluation qui sont menées par le DARPA (DoD) aux Etats-Unis. Il s'est placé à chaque fois parmi les 3 meilleurs laboratoires, et s'est trouvé à la première place à 3 reprises. Les derniers travaux portent sur la retranscription d'émissions de radio ou de télévision, incluant de nombreux bruits parasites (la reconnaissance en milieu bruyant faisant l'objet d'un effort de recherche spécifique). Des applications à l'indexation et à la recherche de documents audio-visuels sont développées dans le cadre d'un projet européen, en coopération avec l'INA.

Kiosque d'information intégrant un système de compréhension et de synthèse de la parole, développé dans le cadre du projet Esprit MASK.

Par ailleurs, le groupe développe un système de dialogue oral, capable de reconnaître, comprendre et répondre dans le cadre de dialogues faisant intervenir quelques milliers de mots. Il bénéficie actuellement de deux contrats européens sur ces thèmes, dans le cadre d'applications à l'interrogation des horaires et aux réservations de train, par téléphone ou par l'intermédiaire de kiosque d'informations multimodale et multimédia, en coopération avec la SNCF.

D'autres travaux portent sur la reconnaissance du locuteur, ainsi que sur la reconnaissance de la langue qui est parlée, par le canal téléphonique.

Les travaux du groupe "Langage et Cognition" ont débuté au Limsi en 1985. Initialement axé sur le traitement automatique des langues, le groupe a progressivement élargi ses activités vers les processus cognitifs engagés dans le traitement du langage.

L'approche du groupe se fonde sur l'utilisation d'une architecture d'Intelligence Artificielle Distribuée (Caramel : "Conscience, Automatismes, Réflexivité et Apprentissage pour un Modèle de l'Esprit et du Langage") afin d'aborder une question dont l'importance naît de l'approche même de l'intelligence artificielle et de la linguistique informatique : celles-ci tentent de définir a priori des mécanismes de représentation et des processus de raisonnement, afin de réaliser des systèmes de compréhension et de production des langues. Or, c'est le langage même qui donne à l'homme ses facultés de représentation et de raisonnement qui augmentent significativement ses capacités cognitives (qui à leur tour servent au langage...). La mémoire humaine n'est pas seulement associative, elle est aussi prospective et réflexive. Ainsi, l'intelligence artificielle purement symbolique semble-t-elle prendre le problème à l'envers, le rendant ainsi peut-être impossible par nature... Beaucoup d'arguments contre la possibilité d'une intelligence désincarnée ont d'ailleurs été avancés. Il est alors naturel d'envisager que soit erronée l'hypothèse selon laquelle on peut construire a priori des mécanismes de raisonnement élaborés sans une capacité de langage. On tente donc de proposer une architecture prédéfinie qui permettrait un processus d'amorçage expliquant le développement, de façon récursive et imbriquée, de mécanismes d'apprentissage, de la faculté de langage et de capacités symboliques. L'utilisation de cette approche par Systèmes Multi-Agents s'étend au delà du traitement du langage vers d'autres domaines dans le cadre de collaborations extérieures.

La notion de représentation sémantique est étudiée en approfondissant simultanément la distinction mais aussi la convergence de deux axes méthodologiques : les représentations cognitives, d'une part, l'extraction de données, d'autre part. Le premier axe repose sur la recherche et l'étude de structures de représentations cognitives, dans la tradition de l'intelligence artificielle, et préconise donc une méthode descendante, depuis le modèle Caramel jusqu'à sa mise en œuvre sur machine. Les représentations cognitives doivent être alimentées par des indices en provenance du discours. Dès lors, on s'est aussi attelé à une prospection de la constitution d'indices sémantiques à partir de corpus réels de grande taille. Méthodes statistiques de recherche de proximité, étiquetage de corpus, et extraction de thèmes dans de grands ensembles de données sont plus particulièrement les méthodes de cet axe, qui se trouve spécifiquement dans la mouvance de l'ingénierie des langues.

L'objectif général dans lequel se situent les travaux relatifs à l'apprentissage consiste à élaborer une structuration de la mémoire à long terme permettant d'intégrer apprentissage et compréhension. Ces travaux sont centrés sur deux types de connaissances : les concepts, appartenant à un réseau sémantique, et les situations concrètes, formant un réseau de schémas. Le type d'apprentissage qui est visé pour former ces deux niveaux de connaissances repose sur un principe d'accumulation d'expériences. Il est donc nécessaire d'ajouter une mémoire des expériences à ces deux niveaux classiques. Un modèle hybride d'apprentissage, MoHA, a été défini afin d'intégrer de façon cohérente ces connaissances de nature différente (numériques et symboliques).

De nombreuses applications mettent par ailleurs en jeu des connaissances de nature qualitative sur le temps et l'espace : en planification, une action doit en précéder une autre ; dans les tâches de diagnostic, une augmentation brusque de la température est significative si elle ne survient pas après la mise en route d'un dispositif de chauffe ; dans un dispositif de guidage automobile, on demande au conducteur de tourner à gauche en face de la grande tour, etc. L'automatisation de ces différents domaines implique donc que l'on sache représenter ces données qualitatives, et modéliser les raisonnements

que l'on peut faire à leur propos. Par ailleurs, l'utilisation d'une langue naturelle pour communiquer l'information temporelle et spatiale implique une connaissance approfondie de la façon dont ces données sont représentées dans la langue, et dont elles sont mises en œuvre dans des tâches spécifiques. Les travaux dans ce domaine sont essentiellement centrés sur le développement de nouveaux formalismes pour le raisonnement temporel et spatial, ainsi que la mise en place d'une sémantique linguistique du temps et de l'espace

Quels sont les différents enchaînements qui nous permettent de comprendre une intervention dans un dialogue et de produire une autre intervention qui soit pertinente dans le contexte de ce dialogue ? C'est principalement à cette question que tentent de répondre les travaux menés sur le dialogue. Le développement des études sur le dialogue Homme-Machine au cours des dernières années a mis en évidence la variété des processus qui interviennent lors de l'élaboration d'une réaction au cours d'un dialogue : il faut resituer chaque intervention dans le schéma général du dialogue (cohérence thématique) et déterminer quelle est l'intention communicative réelle du locuteur. Cette intention correspond à un but particulier qui s'insère dans un plan plus global, qui a conduit le locuteur à s'exprimer lors du dialogue. Nos travaux développent différents modules pour résoudre ces diverses questions et proposent un modèle du dialogue homme-machine qui permette de les intégrer.

D'autres thèmes de recherche au sein du groupe "Langage et Cognition" visent à simuler les processus cognitifs mis en jeu lors de l'analyse et la production de textes d'une part, et d'autre part, de construire des outils assistant des êtres humains en train d'apprendre à parler une langue. En essayant de trouver des solutions informatiques, différents problèmes ont émergé, les uns étant de nature générale, les autres particuliers à une application donnée. Les travaux en analyse s'articulent essentiellement autour de la question du résumé, tandis que les travaux en génération se centrent sur le système SWIM, système d'aide à l'apprentissage d'une langue étrangère.

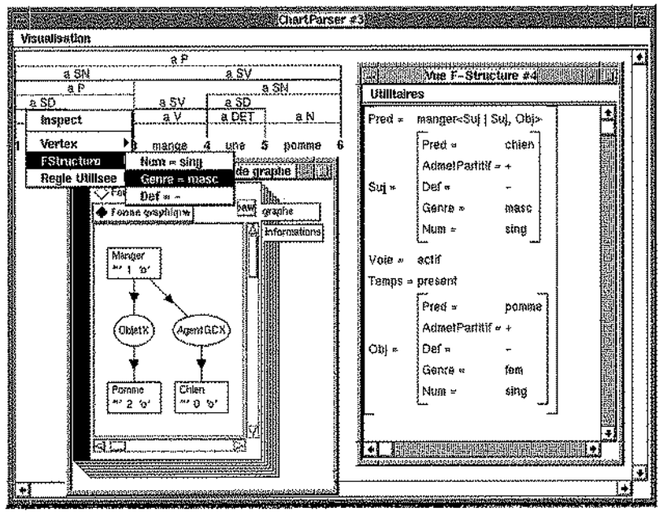
Enfin, une action transversale fédère l'ensemble du groupe autour de la conception d'un atelier de génie linguistique et visualisation graphique L'objectif de ce thème est de développer un atelier de génie linguistique, disposant d'un ensemble de modules de traitement de la langue répondant aux critères suivants :

* production des représentations syntaxique et sémantique de phrases,
* généricité et évolutivité des différents éléments -- traitements morphologique, syntaxique et sémantique -- de manière à pouvoir les utiliser séparément ou avec des modules de résolution de problèmes spécifiques dans des stratégies globales de communication homme-machine.
* mise en œuvre en harmonie avec le modèle général développé dans le thème " architecture ".

L'optique est donc ici de produire des outils de base réutilisables et évolutifs pour le traitement de la langue, permettant l'expérimentation et la validation informatique des hypothèses prises et des modèles développés pour la résolution de problèmes spécifiques complexes traités dans les différents thèmes du groupe.

Les activités du groupe "Interactions et Multi-Modalités" portent sur la communication non-verbale et multimodale. Dans le domaine de la vision par machine, les travaux portent sur la capture et l'analyse d'images par caméras. La vision par caméras est utilisée dans le cadre de l'interaction homme-machine soit comme un outil de capture d'objets réels (reconstruction 3D par stéréovision ou par flot optique, indexation de séquences vidéo, reconnaissance de formes, reconnaissance de caractères, etc.), soit comme modalité de communication permettant à l'utilisateur d'interagir avec la machine (prise en compte du contexte visuel, capture du regard, reconnaissance de gestes, reconnaissance de l'écriture, etc.), dans la perspective de la construction d'un référent partagé entre l'homme et la machine. Les travaux en matière de calcul du flot optique ont été appliqués à la vélocimétrie par image de particules, conduisant à une avancée scientifique importante dans ce domaine. Le laboratoire a par ailleurs mis au point un procédé de codage optique en cours de valorisation.

Les activités du laboratoire dans le domaine de l'informatique graphique sont apparues très tôt, puisque c'est au Limsi qu'a été conçu le logiciel Euclid, à présent distribué par Matra-Datavision. A présent, dans le domaine de la



Visualisation de la table des sous-chaînes, de la f-structure et du graphe conceptuel produits pendant l'analyse d'une phrase.

reconstruction, de la représentation et de l'interaction 3D, plusieurs travaux sont menés en collaboration avec le thème précédent, dans la perspective d'une approche analyse visuelle - synthèse d'images (projet ROSA), en particulier pour la reconstruction d'objets 3D par stéréo-acquisition, ou à partir de coupes, dans le domaine de l'imagerie médicale. Le projet MIX 3D (Multimodal Interaction in a X environment with a 3D virtual space) s'intéresse à la conception d'un modèle de données susceptible de conférer des comportements "réactifs" aux objets. L'interaction 3D est étudiée spécifiquement dans le cadre d'un projet avec EDF portant sur la gestion de scènes appliquée à des navigations virtuelles dans des installations industrielles. Ces travaux se poursuivent autour de la mise en place d'une machine de réalité virtuelle et augmentée. Par ailleurs, on développe un modeleur (AOM : "Active Output Modeleur"), qui permet de gérer en temps réel les caractéristiques dynamiques et les propriétés physiques qui régissent le comportement des objets. Dans le cadre d'une collaboration avec l'Ecole des Mines de Nantes, des travaux portent sur la modélisation 3D à partir de dessins et de déclarations en langage naturel.

Sur le thème de l'analyse et de la génération de gestes, nous travaillons sur l'analyse cinématique et dynamique et la synthèse du geste et sur les systèmes de reconnaissance, d'interprétation et de génération de gestes. Une action particulière porte du l'analyse des gestes de la main et du bras pour la reconnaissance de la Langue des Signes Française (LSF). La reconnaissance utilise une méthode par Modèles de Markov Cachés, développée initialement au laboratoire pour la reconnaissance de la parole. Les autres activités ont trait à la génération de gestes naturels, à la modélisation du contrôle du mouvement et à l'animation de corps polyarticulés (projet SAGA). Le modèle de base dans ce projet est issu de la théorie du contrôle en automatique. Il permet de résoudre directement et en temps réel le problème de la cinématique inverse. Ce modèle constitue le moteur de génération du mouvement. Il permet d'une part de produire des mouvements qui respectent les lois des mouvements biologiques ; d'autre part, il facilite l'interfaçage avec des valeurs-clefs définies sur la trajectoire du mouvement.

Au delà de l'étude des modalités non-verbales, le laboratoire travaille également sur l'intégration de modalités au sein de la communication multimodale. Il étudie les concepts de la multimodalité, propose des modèles d'interaction multimodales, et des interfaces multimodales et non visuelles, ainsi que la modélisation des connaissances nécessaires. Deux approches sont poursuivies. L'une est appliquée au domaine de l'aide aux handicap visuel, notamment pour donner l'accès à l'Internet aux utilisateurs non-voyants. L'autre propose un cadre théorique basé sur la notion de types de coopération entre modalités (équivalence, spécialisation, transfert, complémentarité, redondance, concurrence). Elle est utilisée dans le cadre d'un projet du programme Esprit LTR I3 (Intelligent Information Interfaces) : Magic Lounge.

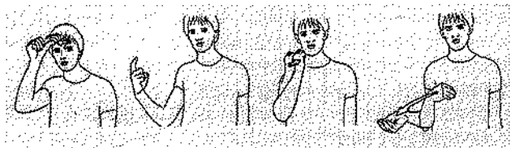


FIG. 1 – *Phrase LSF composée des signes [garçon], [localisation], [gâteau] et [donner].*

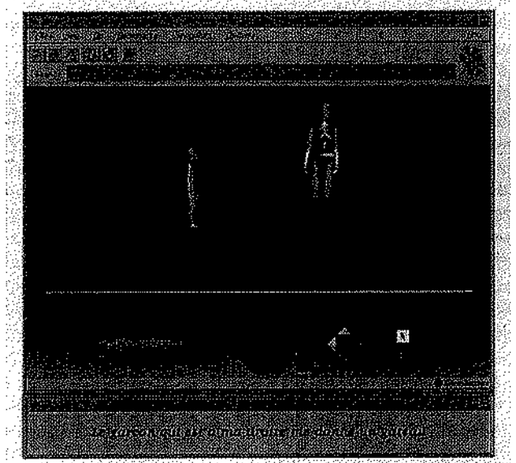


FIG. 2 – *Représentation 3D de la phrase et traduction en français.*

Une approche connexionniste originale, fondée sur les Réseaux à Propagation Guidée, a été utilisée pour modéliser différente fonctions de communication : reconnaissance vocale, dialogue homme-machine multimodal, reconnaissance de caractères, analyse syntaxique, vision par ordinateur, modélisation de la lecture... Les travaux ont porté en particulier sur la reconnaissance de parole participant à une scène auditive comportant des signaux complexes et imprévisibles.

Enfin, nous menons des travaux d'ergonomie, sur l'étude et la conception de langages iconiques pour la conception d'interfaces homme-machine, et sur le dialogue par icones fondé sur l'expression sous forme graphique de concepts de requêtes.

Le groupe "Cognition Humaine", rassemble les activités qui traitent de la communication homme-machine, avec l'éclairage de la psychologie cognitive. Dans le domaine des relations entre Image, Traitement du Langage et Cognition Spatiale, nous traitons de la génération d'images mentales à partir de descriptions verbales. On utilise les processus cognitifs et les stratégies linguistiques dans la description de configurations spatiales, et on étudie les processus cognitifs mis en œuvre dans la description d'itinéraires. On étudie également les structures cérébrales impliquées dans la génération de représentations visuo-spatiales, dans le cadre d'une convention de coopération avec

PRÉSENTATION DU LIMSI

le groupe d'Imagerie Neurofonctionnelle (GIP CYCERON de Caen, B. Mazoyer), utilisant l'imagerie cérébrale par les méthodes de Tomographie par Emission de Positons (TEP). D'autres travaux, menés avec J. Berthoz, du Collège de France, portent sur la simulation mentale de déplacements dans les environnements appris par navigation, ou bien à partir d'une carte.

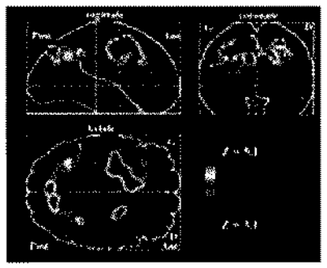
Le deuxième grand thème abordé en Cognition Humaine étudie les problèmes liés à la compréhension de textes et, plus généralement, à l'acquisition et à la représentation des connaissances. Les travaux portent sur l'organisation du lexique, et du système associatif, et sa modélisation par un système connexionniste pour le stockage et l'organisation des signifiés. Sont également considérés la compréhension de phrases et les modèles d'activation, l'acquisition expérimentale de nouveaux concepts, l'analogie et la compréhension des métaphores (en particulier les métaphores poétiques).

Afin d'assurer un lien aux activités des 4 groupes de recherche qui composent le département, a été lancée sous la responsabilité de F. Néel, une action transversale visant la mise en place d'une plate-forme de communication homme-machine multimodale. Cette plate-forme peut ainsi bénéficier de l'existence des compétences dans les différentes modalités de communication, et du savoir-faire provenant de différents champs disciplinaires, en veillant à assurer l'interopérabilité entre les différents modules. Les travaux sont organisés autour de 3 grands domaines applicatifs, correspondants à des types d'utilisateurs différents : Aide à la navigation automobile, aide au handicap visuel et aide à la conception d'objets tridimensionnels. Pour chacun de ces domaines, des ressources contractuelles ont pris le relais des investissements initiaux. Le projet européen Magic Lounge, ayant pour objectif d'offrir à des utilisateurs non-professionnels un espace de communication multimodale s'appuyant sur le réseau Internet, a d'autre part été obtenu dans le cadre du programme Esprit "Intelligent Information Interfaces". Il traite des questions d'intermodalité, et d'utilisation d'assistants intelligents et d'avatars dans la communication.

L'intérêt de l'utilisation de méthodes d'évaluation dans la poursuite des recherches, et l'importance de la disponibilité de ressources (corpus textuels ou vocaux, bruts ou annotés, lexiques, dictionnaires...) nous a par ailleurs conduits à mettre en place un groupe de travail transversal sur le thème "Corpus et Evaluation" (Corval). Placé sous la responsabilité de P. Paroubek, il fait collaborer en particulier les groupes "Traitement du Langage Parlé" et "Langage et Cognition".

Enfin, C. Henry, spécialiste des questions liées à la sociologie et à l'économie de l'innovation, intervient au niveau du département au cours même du développement des recherches, en analysant les questions d'usage et d'acceptabilité des nouvelles technologies de communication interactive qui seront bientôt disponibles.

Texte rédigé par Joseph Mariani, à partir des contributions des responsables des groupes du Département "Communication Homme-Machine" du LIMSI



© *cliché GIN/SHFJ/CEA*
Dans une coopération de recherche avec le groupe d'Imagerie Neurofonctionnelle (CEA, Hôpital d'Orsay), des expériences utilisant la Tomographie par Emission de Positons font apparaître les régions cérébrales qui sont activées lorsqu'un sujet explore l'image mentale de configurations spatiales.

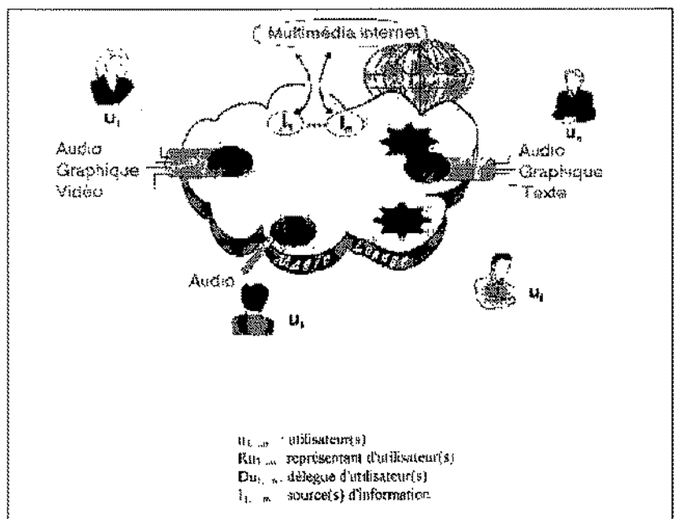


Figure 1. Illustration des Fonctionnalités du démonstrateur final de *Magic Lounge*

(d'après Thomas Rist, DFKI)

Quelques références récentes du groupe TLP :

C. d'Alessandro, B. Doval, " Spectral correlates of glottal waveform models : an analytic study ", IEEE-ICASSP, Munich, Germany ; Avril 21-24, 1997

F. Bimbot, M. El-Beze, M. Jardino, " An alternative scheme for perplexity estimation ", IEEE-ICASSP, Vol. II, Munich, Germany, Avril 21-24, 1997

C. Corredor-Ardoy, J.L. Gauvain, M. Adda-Decker, L. Lamel, " Language identification with language-independent acoustic models ", Eurospeech'97, Rhodes, Grèce, September 22-25, 1997

J.L. Gauvain, G. Adda, L. Lamel, M. Adda-Decker, " Transcribing broadcast news shows ", IEEE-ICASSP'97, Munich, Germany, Avril 21-14, 1997

L. Lamel, J.L. Gauvain " Speaker recognition with the Switchboard corpus ", IEEE-ICASSP'97, Munich, Germany, Avril 21-14, 1997

D. Matrouf, J.L. Gauvain, " Model compensation for noises in training and test data " ", IEEE-ICASSP'97, Munich, Germany, Avril 21-14, 1997

W. Minker, " Stochastically-based natural language understanding across tasks and language ", Eurospeech'97, Rhodes, Grèce, September 22-25, 1997

Quelques références récentes du groupe LC :

C. Balkanski, M. Hurault-Plantet, " Communicative actions in a dialogue model for cooperative discourse : an initial report ", AAAI'97, Fall symposium series " Communicative actions in Humans and Machines ", MIT, Cambridge (USA), Nov. 8-10, 1997

O. Ferret, B. Grau, " An aggregation procedure for building episodic memory ", IJCAI'97, Nagoya, Japon, Août 23-29, 1997

B. Grau, A. Vilnat, " Cooperation in dialogue and discourse structure ", IJCAI'97 workshop, Nagoya, Japon, Août 1997

K. Jokinen, M. Maybury, M. Zock, E. Tzoukerman, " Gaps and bridges, New directions in planning and natural language generation ", AI Magazine, Vol. 17, N°1, 133-136 (1997)

G. Ligozat, J. Marciniak, J. Martinek, Z. Vetulani, " Modeling linguistic competence for guiding a robot : a corpus-based approach ", IJCAI'97 workshop on Spatial Tmporal Reasoning, Nagoya, Japon, 23-29 Août 1997

G. Sabah, " Le sens dans les traitements automatiques des langues ", TAL, Vol. 38, N°2, 91-133 (1997)

J. Vapillon, X. Briffault, G. Sabah, K. Chibout, " An object-oriented linguistic engineering environment using LFG and CG ", ENVGram workshop, ACL'97, Madrid, Espagne, 2-4 Juillet 1997

Quelques références récentes du groupe IMM :

C. Collet, A. Finkel, R. Gherbi, " CapRe : a gaze tracking system in man-machine interaction ", INES'97, IEEE conference on Intelligent Engineering systems, Budapest, Hongrie, 15-17 Septembre 1997

Y. Bellik, " Media integration in multimodal interfaces ", IEEE Workshop on multimedia signal processing, Princeton, USA, 23-25 Juin, 1997

A. Braffort, " A computer system dedicated to sign language ", IEA'97, Tampere, Finland, June 29-July 4, 1997

S. Gibet, J. Richardson, T. Lebourque, A. Braffort, " Corpus of 3D natural movements and sign language primitives of movements ", Gesture workshop'97, Bielefeld, Germany, Septembre 17-19, 1997

M. Krus, P. Bourdot, F. Guisnel, G. Thibault, " Levels of detail and polygonal simplification ", ACM Crossroads, Vol. 3, N°4 (1997)

J.C Martin, " Towards " intelligent " cooperation between modalities. The example of a system enabling multimodal interaction with a map ", IICAI'97 workshop on Intelligent Multimodal systems, Nagoya, Japon, 24 Août 1997

Quelques références récentes du groupe CH :

M. Denis, " Langage et cognition spatiale ", Masson, Paris, 1997

M. Denis, M. Cocude, " On the metric properties of visual images generated from verbal description : evidence for the robustness of the mental scanning effect ", European Journal of Cognitive Psychology, Vol. 9, N° 4, 353-379 (1997)

O. Ghaem, E. Mellet, F. Crivello, N. Tzourio, B. Mazoyer, A. Berthoz, M. Denis, " Mental navigation along memorized routes activates the hippocampus, precuneus, and insula ", NeuroReport, 8, 739-744 (1997)

M.D. Gineste, " Analogie et cognition ", PUF, Paris, 1997

J.P. Rossi, " Connectionism and the emergence of knowledge ", European Journal for High Ability, VOL. 6, 1995

Quelques références "transversales" :

J. Lecomte, G. Adda, J. Mariani, P. Paroubek, M. Rajman, " Progress report on the Grace evaluation program for French Part-Of-Speech Taggers ", SALT Workshop in Speech and Language Technology, Sheffield, GB, 17-18 Juin, 1997

J. Mariani, " Spoken language processing in multimodal communication ", ICSP'97 ? Séoul, Corée, 26-28 Août 1997

J.C. Martin, X. Briffault, M.R. Gonçalvès, J. Vapillon, " The Cartoon project : towards integration of multimodal and linguistic analysis for cartographic applications ", Sigmedia'97, Madrid, Espagne, 11 Juillet 1997

Présentations de laboratoires dans le bulletin de l'AFIA

LIFIA, Grenoble	Bulletin n°1
LRI, Orsay	Bulletin n°1
Service Systèmes Experts, Renault	Bulletin n°1
CEDIAG, Bull	Bulletin n°2
CERT, ONERA, Toulouse	Bulletin n°2
IRIT, Toulouse	Bulletin n°2
LAAS, Toulouse	Bulletin n°2
HEUDIASYC, UTC	Bulletin n°3
IFP, Rueil Malmaison	Bulletin n°3
DIAM, INSERM U194	Bulletin n°3
Lab. Math. Info., Fac Médecine de Marseille	Bulletin n°4
GMD, St. Augustin (RFA)	Bulletin n°4
ONERA, Chatillon	Bulletin n°4
KSL, Université de Stanford (USA)	Bulletin n°5
Dépt Applications de l'IA au CNET, Lannion	Bulletin n°5
LAFORIA, Univ. Pierre et Marie Curie	Bulletin n°6
L'institut FAW, ULM (RFA)	Bulletin n°6
Institut IIIA, Compiègne	Bulletin n°6
LAIR, OHIO State University (USA)	Bulletin n°7
ARAMIHS, Labo mixte MATRA-CNRS,	Bulletin n°7
CEA, Service SERMA, Saclay	Bulletin n°8
Société ILOG	Bulletin n°8
LAIAC, Université de Caen	Bulletin n°9
Institut Français du Pétrole	Bulletin n°10
DFKI (Centre allemand de recherches en IA)	Bulletin n°11
GRTC, Marseille	Bulletin n°11
Inst. d'Analyse des Systèmes, Ac. Russe	Bulletin n°12
Georges Mason Univ., Center for AI (USA)	Bulletin n°13
IRISA, INRIA et Université de Rennes	Bulletin n°13
Société INGENIA	Bulletin n°14
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
INRETS	Bulletin n°23
IRIN Nantes	Bulletin n°24
CRIN - INRIA Lorraine	Bulletin n°25
DIRO - Université de Montréal	Bulletin n°26
IRIT - Toulouse (1)	Bulletin n°28
IRIT - Toulouse (2)	Bulletin n°29
LAAS - Toulouse (1)	Bulletin n°30
Sony CSL	Bulletin n°31
LAAS - Toulouse (2)	Bulletin n°32
LIMSI - Département CHM	Bulletin n°33

Dossier AFIA "IA et Télécom"

Serge Bibas, Muriel de Beler, Manuel Zacklad

1. Introduction

Depuis une trentaine d'années, les systèmes de télécommunication et avec eux, les systèmes informatiques de gestion des réseaux, ne cessent d'évoluer. Les techniques informatiques "classiques"de gestion des réseaux ne suffisent souvent plus à répondre aux difficultés croissantes que sont l'augmentation de la complexité des systèmes (les systèmes de commutation sont souvent classés parmi les artefacts les plus complexes), l'interconnectivité et l'hétérogénéité des composants logiciels et matériels, la quantité, la non complétude et l'incertitude des informations manipulées. Incessamment, de nouveaux défis techniques et logiciels apparaissent, parmi lesquels la nécessité d'introduire rapidement et efficacement de nouveaux services (avec une qualité et une fiabilité accrues, concurrence oblige), de gérer, de manière distribuée, des informations dont les sources sont de plus en plus nombreuses et dont la pertinence et la cohérence laissent de plus en plus souvent à désirer.

L'informatique existe sous de nombreuses formes dans les télécommunications avec les logiciels de gestion, scientifiques ou techniques :

- Certains logiciels de gestion, comme la facturation, sont liés avec les équipements du réseau pour la collecte en temps réel des données relatives aux communications.
- Les logiciels scientifiques regroupent les logiciels de simulation, d'optimisation ou de traitement statistique. Ils ont pour objectif la définition de l'architecture des systèmes de transmission et de commutation, leur configuration, leur planification, les mesures de trafic et de qualité de service. Ils s'appuient sur des méthodes mathématiques puissantes (recherche opérationnelle), de techniques de simulation, et de plus en plus sur l'IA et la programmation par contraintes.
- On trouve les logiciels techniques dans les systèmes de commande des réseaux et équipements, et leur administration. Ce sont les logiciels temps réel pour la commande des équipements et réseaux, les logiciels d'administration des services, réseaux et systèmes, les logiciels pour la sécurité, pour les services ou les interfaces homme-machine. Nombre de ces logiciels utilisent également des techniques IA (systèmes experts, traitement de la langue naturelle, etc).

Dans son livre (cf. [1]), Michel Feneyrol, directeur du CNET, s'interroge sur l'impact de l'IA dans le domaine des télécommunications. D'après lui les services de télécommunication bénéficieront de plus en plus des techniques IA dans les domaines suivants :

- Services et relations avec le client (améliorer le dialogue avec le client, affiner la compréhension de ses besoins, l'aider à utiliser des services de plus en plus riches et complexes, traduire ses messages dans une autre langue, les trier et les orienter en fonction de leur contenu).
- Information et données (accès à la multitude de serveurs spécialisés, aide à la formulation de questions, à la navigation dans les bases de connaissances de toutes langues, à la résolution de problèmes, etc).
- Réseaux (commande en temps réel, routage auto-adaptatif des communications, contrôle et surveillance du trafic, diagnostic d'incidents, reconfiguration automatique des réseaux en cas de panne ou de surcharge).
- Exploitation de réseau (gestion et interprétation des flots d'information en provenance des équipements, dialogue avec les machines, diagnostic et décision).
- Conception des nouveaux réseaux et des systèmes d'information (modélisation des comportements complexes de ces grands systèmes et réutilisation des blocs logiciels ou des schémas de conception existants).

Cette liste de domaines d'applications évoquée par le directeur du CNET traduit bien l'évolution profonde du métier de France Télécom depuis quelques années. En France comme ailleurs, le métier d'opérateur de télécommunication est aujourd'hui très nettement différencié du métier de constructeur d'équipements de télécommunication et de réseaux. Dans ce dossier "IA et Télécom", nous privilégierons le métier d'opérateur tout en étant conscient de la limitation de ce point de vue.

Toutefois cette restriction n'est aucunement dommageable dans la perspective des applications potentielles de l'IA. En effet, se positionner en opérateur c'est être un médiateur entre des offreurs de services et des consommateurs/utilisateurs de ces services. Une grande part de la valeur ajoutée et donc de l'avantage concurrentiel résidera dans la capacité à orienter ses clients tant dans la mise en œuvre de services de plus en plus sophistiqués (réunion téléphonique, visioconférence, filtrage et gestion du routage de ses appels, etc.) que dans la diversité des contenus multimédia auxquels ces services permettront d'accéder (banques d'images audiovisuelles, serveurs WEB, commerce électronique, etc.).

Cette spécialisation donne également leur chance à d'autres domaines de l'IA que ceux usuellement répandus dans les centres de recherche en télécommunications : ingénierie des connaissances pour la modélisations de contenus, dialogues coopératifs, interface avec les sciences cognitives... Le cas de l'application AGS (cf. [6]) développée au CNET Lannion fournit un bon exemple de la coopération entre ces différents domaines. AGS permet à un utilisateur d'accéder par le téléphone à un serveur qui oriente le client vers dif-

Le *CNET* est le centre de **Recherche et Développement** de France Télécom. Il développe et fait évoluer des services innovants pour les clients. Il élabore et intègre des architectures de réseaux et met en place pour les exploitants de France Télécom des outils de gestion de réseaux avancés, garants de qualité et de flexibilité. Le *CNET* emploie environ 4300 personnes dont une majorité d'ingénieurs de recherche et techniciens. Il accueille chaque année plus de 150 thésards ou scientifiques extérieurs. Les études s'effectuent dans des directions de R&D finalisées par grand domaine. Les équipes sont réparties sur 9 sites en France (Issy-Les-Moulineaux, Lannion, Caen, Belfort, La Turbie, Grenoble, Bagneux, Rennes, Sophia-Antipolis).

férents services Audiotel en fonction de ses besoins. Cette orientation ne se fait pas par un "dialogue à touches" mais en laissant l'utilisateur exprimer sa requête en langue naturelle et en dialoguant avec lui de la manière la plus "coopérative" possible pour l'aider à préciser sa requête et lui fournir les informations recherchées.

Cette application n'est possible qu'en mettant à contribution de nombreuses techniques informatiques relevant du traitement du signal, de l'IA formelle ou d'une IA à orientation plus cognitive. Ainsi, des applications du type d'AGS doivent d'abord s'appuyer sur de puissants algorithmes de reconnaissance et de synthèse vocale. Elles doivent ensuite utiliser des techniques de langue naturelle pour l'interprétation du sens des phrases et la génération des réponses ainsi que des méthodes de raisonnement formel pour identifier la forme logique des requêtes, les compléter le cas échéant et les satisfaire. Elle peuvent aussi utiliser des méthodes floues pour tenter de faire l'économie de certaines de ces étapes en se basant sur l'expérience des requêtes antérieures et une numérisation de la proximité sémantique des concepts.

Enfin, pour une gestion avancée du dialogue, ce type d'applications nécessitera d'une part une modélisation fine des connaissances des domaines applicatifs et des besoins et représentations des utilisateurs potentiels et d'autre part la définition et la modélisation des principes de coopération qui seront exploités par le système dans ses interactions avec ses utilisateurs. C'est d'ailleurs un des points forts d'AGS qui exploite la technologie d'agent intelligent Artimis sur laquelle nous reviendrons (cf. l'encadré IA et internet). Aux frontières de l'IA, le développement de ces applications implique également des collaborations avec l'ergonomie cognitive qui peut elle-même recourir à la modélisation pour évaluer et prédire l'acceptabilité du système dans des situations réelles.

2. L'exploitation technique des réseaux

Même si le contexte actuel d'ouverture à la concurrence et les besoins utilisateurs toujours plus nombreux mettent l'accent sur d'autres critères que la seule qualité de la prestation technique, la performance technique et économique des réseaux constitue la condition sans laquelle aucune offre de service ne peut être construite. Les réseaux de télécommunication d'aujourd'hui sont des ensembles complexes et hétérogènes, imbriqués dans des réseaux mondiaux, et sur lesquels circulent des informations aussi multiples que la voix, les données et les images, avec des débits toujours plus élevés.

Nous verrons dans ce chapitre les deux grands volets où l'informatique et en particulier l'intelligence artificielle ont leur rôle à jouer.

Depuis les années 70, la majorité des fonctions d'exploitation et gestion ont été informatisées : la gestion administrative (gestion des stocks, approvisionnement, comptabilité), la gestion commerciale (fichiers clients, facturation), et la gestion technique (planification, ingénierie, ordonnancement des travaux, suivi des incidents, observation du trafic). Dans la suite nous nous intéresserons uniquement aux logiciels de gestion technique qui sont propres aux télécommunications.

Face au nombre sans cesse croissant de logiciels dans ces domaines et aux problèmes de communication et échanges d'informations, des travaux de normalisation ont abouti à la définition de l'architecture TMN (Telecommunication Management Network) ou RGT en français (Réseau de Gestion des Télécommunications) qui fait appel à des modèles objet pour définir les entités à gérer et leur comportement au travers d'une interface de gestion. TMN fournit aux opérateurs une architecture globale de système d'information pour structurer les activités de gestion de réseaux (gestion technique des équipements), et les services de télécommunications (gestion administrative). Les quatres couches du modèle (gestion des éléments du réseau, administration de réseaux, gestion des services et gestion financière et commerciale) se situent dans un plan orthogonal aux services d'exploitation (configuration, performances, anomalies, sécurité et comptabilité).

Nous allons voir dans la suite quelles techniques IA sont utilisées dans ces 5 domaines d'exploitation qui constituent l'administration des réseaux.

2.1 *Gestion de configuration*

D'un point de vue télécommunication, la gestion de configuration consiste à planifier, à court, moyen ou long terme, les coûts, les exigences en services, matériels et logiciels, et à prédire les évolutions futures du réseau. Elle peut être assurée dans le contexte d'études techniques ou dans celui des activités de supervision en temps réel. Le principal domaine concerné par cette aire fonctionnelle est la simulation.

Celle-ci est rendue indispensable par l'augmentation de la complexité des réseaux, les besoins croissants en performances et en services. Les connaissances utilisées pour effectuer ces prédictions sont pour la plupart issues de l'analyse d'experts. Les outils mis en oeuvre sont souvent des systèmes experts, aidant les opérateurs à prendre des décisions sur les actions à entreprendre pour optimiser les ressources et adapter le réseau à l'évolution des services.

L'optimisation de l'allocation des ressources est un problème extrêmement complexe. Des heuristiques efficaces sont la plupart du temps utilisées pour réduire la complexité combinatoire associée aux très nombreuses alternatives envisagées. Parmi les approches utilisées, les techniques évolutionnistes (algorithmes génétiques, évolutifs,...) et connexionnistes font de plus en plus leur preuve. Les systèmes experts, quant à eux, ont su prouver leur efficacité dans la planification des ressources sur de très importants réseaux commerciaux de télécommunication.

2.2 *Gestion des performances*

La gestion des performances est l'une des aires fonctionnelles de gestion de réseaux les plus critiques. Elle consiste à évaluer et maintenir la qualité de service requise sur le réseau, et à assurer l'efficacité et la fiabilité des processus de communication sur le réseau. Elle est directement et intimement en relation avec la gestion de la configuration et la gestion des fautes. Ici encore la gestion des performances peut être effectuée dans le cadre d'études amont ou d'activités de supervision.

Parmi les tâches de la gestion de performances dans lesquelles l'IA s'est le plus impliquée, citons le routage adaptatif. Les techniques utilisées pour router en temps réel les informations sur un réseau de télécommunication s'appuient sur l'utilisation d'agents cognitifs ou réactifs en IAD et l'utilisation de réseaux de neurones en apprentissage inductif. Ceux-ci permettent de décider très rapidement des meilleurs chemins à emprunter pour un paquet d'informations (routage adaptatif) et à faire face à des situations d'encombrements ou de dégradations non formalisées. Ils sont de plus en plus distribués afin de pouvoir agir encore plus rapidement et bénéficier d'informations disponibles localement sur le réseau.

2.3 *Gestion des anomalies*

La gestion des fautes concerne les services de signalisation des dérangements, le test des lignes des abonnés, la prise de rendez-vous pour les interventions si nécessaire et le suivi du dossier. Les outils informatiques sont très présents dans ce domaine pour simplifier le travail des opérateurs de supervision ou autres, en leur donnant souvent une station de travail unique avec une IHM conviviale permettant de gérer l'ensemble de leurs tâches.

C'est sans nul doute l'aire fonctionnelle où les outils d'IA se sont le plus développés. Contrairement à la gestion des performances fondée sur l'utilisation d'outils statistiques d'analyse puissants, la gestion des anomalies est fondée sur une représentation intensive des connaissances (connaissances profondes dans le cadre des techniques de diagnostic à base de modèles, ou connaissances de surface dans le cadre des systèmes experts).

La gestion des anomalies peut être partitionnée en deux tâches principales : la maintenance et le diagnostic de fautes.

- La maintenance s'effectue hors ligne et s'appuie sur une détection si possible anticipée des dégradations sur le réseau et des causes premières de ces dégradations. L'information nécessaire est la topologie du réseau, le type d'équipement, les historiques de pannes des composants, et les symptômes associés aux dysfonctionnements et aux dégradations.
- Le diagnostic de fautes a pour but de détecter et d'expliquer l'occurrence de situations de pannes ou de situations de fonctionnement dégradé sur le réseau. Lorsque ce diagnostic est effectué en temps réel, on parle de supervision temps réel. Contrairement à la maintenance, les contraintes temps réel sont essentielles et l'outil utilisé pour mettre en oeuvre la supervision doit dépendre de la rapidité du processus supervisé et des performances souhaitées.

2.4 *Gestion de la sécurité*

On assiste depuis quelques années à une augmentation des problèmes de sécurité liés aux systèmes d'information et aux informations elles-mêmes du fait de l'utilisation croissante des réseaux de communication, de l'extension de leur connectivité et du développement des échanges d'information par Internet (push logiciel par exemple).

La gestion de la sécurité est le domaine de la gestion des réseaux dans lequel la recherche en IA a le plus grand retard, alors que les besoins en outils performants se font de plus en plus indispensables. L'approche la plus souvent utilisée consiste, à partir de connaissances heuristiques disponibles auprès d'experts de très haut niveau, à modéliser les situations connues de

Intelligence Artificielle et Supervision de réseaux de télécommunication

Superviser un réseau de télécommunication, c'est détecter, localiser et expliquer d'éventuelles déviations du système vis-à-vis d'un comportement jugé nominal. Incontestablement, la supervision 24h sur 24 du réseau est un argument de qualité de service extrêmement important pour les clients d'un opérateur. Par nécessité, les méthodes mises en œuvre lors de la supervision d'un réseau doivent être d'une part " temps réel " dans le sens où elles doivent suivre la dynamique de l'environnement surveillé, et d'autre part capables de traiter un flot continu d'informations. Les données gérées lors de la supervision (qualifiées d'" alarmes " dans la plupart des systèmes) sont directement ou indirectement liées à l'évolution du comportement des objets logiques ou physiques surveillés. En ce sens, elles sont la plupart du temps de nature hétérogène, incomplète, incertaine, non nécessairement chronologiquement ordonnée, et très abondante. Pour ces raisons, les applications de l'IA tiennent une place de plus en plus importante en supervision de réseaux (notons que cinq des contributions présentées dans ce dossier traitent de la supervision).

La plupart des applications réalisées à ce jour en IA pour superviser des réseaux de télécommunication sont des systèmes experts. De tels systèmes sont aujourd'hui utilisés par de nombreux opérateurs de télécommunication, parmi lesquels France Telecom, AT&T, TelStra, Telefonica. Parmi les systèmes utilisés, citons entre autre ACE, l'un des premiers systèmes de supervision développé par AT&T, et plus récemment NM-Expert, ISM-Expert. Ces systèmes se caractérisent par leur aptitude à gérer des bases de connaissance hétérogènes, à prendre en compte les contraintes temporelles liées aux événements traités (même si, dans certains cas, l'appellation " temps réel " peut paraître abusive), à intégrer des outils divers de simulation et de traitement d'informations. Toutefois, même si aujourd'hui encore ces systèmes prédominent dans les centres de supervision opérationnels, la recherche porte de plus en plus vers d'autres champs d'investigation tels que l'apprentissage (symbolique et numérique), le raisonnement à base de cas ou de modèles (prédictifs et explicatifs),... Ces domaines ont en commun le fait qu'appliqués à la supervision de réseaux, ils permettent en partie de pallier les limitations des systèmes experts telles que les explications souvent opaques qu'ils fournissent sur l'état du réseau, leur faible généricité et surtout le coût lié à une expertise souvent longue à acquérir et difficile à mettre à jour. Dans tous les cas, les principaux défis que tentent de relever les chercheurs dans ce domaine concernent l'acquisition difficile des informations nécessaires (en particulier lors de la conception des modèles), la généricité et l'évolutivité des résultats obtenus, et la capacité à intégrer avec intelligence l'incertain et l'imprécision.

*Situé à Blagnac (31), le **Centre de Supervision du réseau national** de France Télécom (**CSR**) supervise le réseau national de transmission, le réseau sémaphore (réseau de signalisation collectant et traitant les informations échangées par les commuteurs pour permettre l'établissement des communications) ainsi que la qualité d'écoulement du trafic du réseau téléphonique. Il garantit aux **Unités du Réseau National** la protection rapide et efficace des conduits de transmission haut débit du réseau d'interconnexion, assure le délestage des liaisons pour des opérations programmées dites " à risques " (travaux de maintenance ou de production). Il surveille la qualité d'écoulement du trafic sémaphore sur le réseau interurbain, coordonne et valide la construction du réseau sémaphore quasi-associé national. Les opérateurs du **CSR** disposent de nombreux outils de supervision et de pilotage des interventions, parmi lesquels des outils IA de corrélation d'alarmes et de diagnostic.*

Pour en savoir plus...

Quelques pointeurs peuvent permettre d'aborder l'interaction entre ces deux domaines :

1. le rapport du **groupe PRC-IA " Gestion d'Alarmes et Supervision "** disponible auprès de Marie-Odile Cordier (cordier@laas.fr) et Francois Lévy (fl@ura1507.univ-paris13.fr),
2. deux articles parus dans les *Annales des Télécommunications* (numéros 9/10 Septembre/Octobre 1996) :
   Alarm Driven Supervision for Telecommunication Networks.
   I - Off-line scenario generation. - S. Bibas, M.O. Cordier, P. Dague, C. Dousson, F. Lévy, L. Roze.
   Alarm Driven Supervision for Telecommunication Networks.
   II - On-line chronicle recognition. - C. Dousson.

Intelligence Artificielle et Radiocommunications

Alexandre CAMINADA, CNET Belfort

Les Télécommunications sont depuis longtemps une source inépuisable de problèmes pour les applications des techniques de l'IA. Parmi les premières réalisations de l'informatique symbolique appliquée aux problèmes industriels dans les années 80, les *systèmes experts* ou *systèmes à base de connaissances* ont été, et sont toujours, largement développés en Télécom : conduite de processus de planification, analyseur de signaux d'alarmes, diagnostic de pannes sur les équipements, orientation des appels téléphoniques, routage du trafic, etc. [Domine98].

Ces problèmes ne sont pas spécifiques des radiocommunications qui se distinguent plus par des besoins de modélisation et de traitement de valeurs numériques : cartographie, trafic, mobilité, champs, interférences, réponses impulsionnelles... En prenant comme hypothèse que l'IA comprend les outils de l'informatique qui prennent leurs inspirations dans les mécanismes naturels de résolution de problèmes, les réalisations de l'IA en radio s'appuient en majorité sur les réseaux de neurones artificiels (RNA) [Anderson88] et les algorithmes génétiques (AG) [Goldberg89]. Les applications de ces deux techniques sont très variées, des problèmes de prévision (prévision de champ, prévision de brouillage, prévision de trafic, prévision de mobilité...), aux problèmes de conception (diagrammes d'antennes, sous-système radio...) et d'allocation de ressources (allocation de fréquences, allocation de codes...) en passant par le traitement du signal (détection de direction d'arrivée, approximation de fonctions...). Cette liste de thèmes n'est pas exhaustive tant les problèmes rencontrés aujourd'hui sont nombreux, et les efforts de R&D sur les systèmes et services mobiles portés par un domaine en plein essor.

Les articles présentant des travaux de recherche sur l'application de l'IA à la radio ne se trouvent pas en général dans les revues et actes de conférences dédiés à l'IA ou à l'informatique mais plutôt dans ceux dédiés à la radio. Les paragraphes ci-dessous ont pour objet de parcourir rapidement quelques sujets d'applications aux radiocommunications parmi les plus connus, les références associées étant un point d'entrée pour la recherche d'autres développements.

Pour traiter des problèmes d'optimisation combinatoire, les RNA de Hopfield ont été appliqués sur les problèmes rencontrés en radio [Ayer91], et notamment à maintes reprises sur le problème bien connu de l'allocation des fréquences en GSM [Hale80 ; Kunz91 ; Funabiki92]. Les problèmes traités consistaient souvent à minimiser un spectre ; en pratique pour les opérateurs il s'agit plutôt de satisfaire des contraintes de brouillage dans des problèmes infaisables de part un nombre de fréquences insuffisant [Lochtie97]. Sur le même problème, de nombreux travaux sur les AG ont aussi été développés sur des cas de grandes tailles dans [Renaud97 ; Dorne95], ainsi que des approches de combinaison avec la méthode Tabu [Kapsalis94]. Il existe des variantes du problème avec l'allocation en gestion dynamique du trafic [Yener97], l'allocation pour réseaux point à point avec Tabu ou AG dans [Bouju95 ; Crompton94], ou pour les communications terre-air [Jiang96].

En prévision de longueur de champ, on trouve de nombreuses applications s'appliquant aussi bien aux problèmes à l'intérieur qu'à l'extérieur des bâtiments : des Perceptron multi couches avec diverses variantes de BP en apprentissage ont montré de bons résultats en indoor [Wolfle97], et en outdoor [Balandier98], parfois en combinaison avec des méthodes classiques [Deldicque97]. [Cander97] donne une illustration de prévision en propagation ionosphérique. Les RNA semblent très prometteurs comme techniques d'approximation de champ, le nombre de mesures de référence à considérer pouvant être très réduit par rapport aux modélisations utilisant des régressions linéaires multiples, ce qui est intéressant sur le plan économique. Les neurones sont aussi utilisés dans [Hayton97] pour caractériser les effets climatologiques sur la propagation. Toujours à propos des applications du Perceptron et de la BP, en traitement du signal [Namba95 ; Beaufays 94] ont appliqué les Perceptron sur des problèmes de filtrage adaptatif en optimisant le calcul de coefficients pour des algorithmes de transformée de Fourier.

Sur un autre registre, les cartes auto-organisatrices de Kolionen sont aussi utilisées avec succès pour résoudre des problèmes posés par les radiocommunications. [Holmstrom95] applique une dérivation de cartes (RKDE) pour optimiser la qualité de détection des signaux CDMA dans les communications mobiles. Les résultats semblent indiquer que la méthode améliore grandement le taux d'effacement des bits en comparaison aux méthodes actuelles. De même [Fritsch93 ; Tutschku96] s'inspirent de cartes auto-organisées pour modéliser la demande en trafic dans un réseau cellulaire et planifier l'évolution du réseau en fonction de la répartition géographique de la demande.

En matière de conception, on trouve de nombreuses applications des AG à la conception d'antennes [Johnson94 ; Mitchell97 ; Pajot96]. Des applications portent aussi sur le contrôle des antennes adaptatives par RNA récurrents [Tobes96 ; Wang92], le problème étant d'optimiser le contrôle de l'antenne par apprentissage sur le rapport signal a interférence. [Shimizu94 ; Marcano96] présentent des applications de contrôle de diagrammes de rayonnement sur des antennes réseaux. Certains travaux de recherche très récents portent sur le design du réseau lui-même. A cet égard, [Reininger98 ; Chopard97] présentent des algorithmes génétiques pour optimiser la localisation d'antennes en microcellulaire, les tests publiés ont été menés sur des réseaux de petite taille. [Calégari97] introduit l'optimisation génétique de la couverture

radio en environnement macro cellulaire. Dans un autre domaine, [Palutan96] présente une application des AG au contrôle orbital des satellites géostationnaires.

A travers cette brève énumération, les radiocommunications apparaissent comme un secteur privilégié pour l'application des techniques de l'IA. Bien souvent les thèmes abordés ci-dessus étaient jusqu'alors traités par des techniques déjà éprouvés ; le nombre important de publications sur les nouvelles technologies appliquées à ces thèmes est une illustration de la richesse que l'Intelligence Artificielle peut offrir dans l'investigation des problèmes industriels.

Références

1. Anderson J.A., Rosenfeld E., *Neurocomputing : foundations of research*, MIT Press, Cambridge, Massachussets, 1988.
2. Ayer S.V.B., Fallside F., *A subspace approach to solving combinatorial optimisation problems with Hopfield networks*, IEEE Trans. on Neural Network, Jan. 1991.
3. Balandier T., Governo D., *Comparison of Different Regularization Terms and Pruning Methods for Function Approximation*, accepté à IEEE International Joint Conference on Neural Networks, IJCNN'98, Anchorage, 4-9 mai 1998.
4. Beaufays F., Widrow B., *Two-layer structures for adapting filtering*, Proc. of WCNN, Vol.3, pp 87-93, 1994.
5. Bouju A., Boyce J.F., *Tabu search for the radio link frequency assignment problem*, in Applied decision technology, ADT'95, London, 1995.
6. Calégari P., Guidec F., Kuonen P., Wagner D., *Radio network planning with combinatorial optimization algorithms*, Proc. of ACTS summit'96, Vol.2, pp 707-713, 1996.
7. Cander L.R., Lamming X., *Neural networks in ionospheric prediction and short term forecasting*, Proc. IEE Int. Conf. On Antennas and Propagation, Vol.2, pp 2.27-2.30, 1997.
8. Chopard B., Baggi Y., Luthi P., Wagen J.F., *Wave propagation and optimal antenna layout using a genetic algorithm*, SpeedUP Journal, Vol.11, NR2, pp 42-47, 1997.
9. Crompton W., Hurley S., Stephens N.M., *A parallel genetic algorithm for frequency assignement problems*, in WCNN'95, Washington, 1995.
10. Deldicque R., Caminada A., Balandier T., *Modèle hybride analytique/connexionniste de calcul d'affaiblissement pour petites cellules à 900 MHz*, actes des 3ème Journées d'études en propagation électromagnétique dans l'atmosphère, SEE'97, Rennes, 7-10 oct. 1997.
11. Dominé C.H., *Techniques de l'intelligence artificielle - un guide structuré*, collection Dunod Informatique, Ed. Bordas, Paris, 1998.
12. Dorne R., Hao J.K., *An evolutionary approach for frequency assignment in cellular radio networks*, European Transaction on Telecom, EUREL publication, Vol.5, NR2, pp 157-166, 1994.
13. Fritsch T., Hanshans S., *An integrated approach to cellular mobile communication planning using traffic data prestructured by a SOFM*, IEEE Trans. on Communications, pp 822D-822I, 1993.
14. Funabiki B., Takefuji Y., *A neural network parallel algorithm for channel assignment problems in cellular radio networks*, IEEE Trans. on Vehicular Technology, Vol.41, NR4, Nov. 1992.
15. Goldberg D.E., *Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning*, Addison-Wesley, 1989.
16. Hale W.K., *Frequency assignment theory and applications*, Proc. IEEE Vol.68, pp 147-151, 1980.
17. Hayton T.G., Craig K.H., *Mapping of radiosonde-derived clear air climatic parameters using neural modelling techniques*, Proc. IEEE Vol.436, pp 2.329-2.333, 1997.
18. Holmstrom L., Hottinen A., Hamalainen A., *Using a self-organizing kernel density estimator for CDMA communications*, Proc. EANN, pp 445-448, 1995.
19. Jiang M., *A grasp approach compared to Tabu search for a frequency allocation problem in civil aviation*, ECCO IX, University of Dublin, Avr. 1996.
20. Kapsalis A., Smith G.D., Rayward-Smith V.J., *A unified approach to Tabu search, simulated annealing and genetic algorithm*, in Applications of modern heuristics methods, Mac Graw Hill editor, 1994.
21. Keenan J.M., Motley A.J., *Radio coverage in buildings*, BTSJ, Vol.8, NR1, pp 19-24, Jan. 1990.
22. Kunz D., *Channel assignment for cellular radio using neural networks*, IEEE Trans. on Vehicular Technology, Vol.40, NR1, Feb. 1991.
23. Johnson J., Rahmat-Samii Y., *Genetic algorithm optimization and its application to antenna design*, IEEE AP-S Int. Symp., Vol.1, pp 326-329, 1994.
24. Lochtie G.D., Mehler M.J., Sharples P.A., *Optimal mobile radio channel assignment using energy minimising and geometrical constraints*, Proc. IEEE Vol.436, pp 2.132-2.134, 1997.
25. Marcano D., Jimenez M., Nieto A., *Algorithmes génétiques pour la synthèse de réseaux d'antennes*, Proc. Journées Int. de Nice sur les Antennes, pp 673-676, 1996.
26. Mitchell R.J., Chambers B., Anderson A.P., *Array pattern control in the complex plane optimised by a genetic algorithm*, Proc. IEEE Vol.436, pp 1.330-1.336, 1997.
27. Namba M., Ishida Y., *Adaptative Fourier transform using neural networks and its application*, Proc. EANN, pp 417-420, 1995.
28. Pajot R., Diez H., *Contribution des algorithmes génétiques à la synthèse de surfaces sélectives en fréquences multi couches*, Proc. Journées Int. de Nice sur les Antennes, pp 482-485, 1996.
29. Palutan F., De Martino D., Falzini S., Melis M., *Geostationary station-keeping by ion thrusters : genetic algorithms optimization*, Int. Journal of Satellite communications, Vol.14, pp 1-9, 1996.
30. Renaud D., Caminada A., *Evolutionary methods and operators for frequency assignment problem*, SpeedUp Journal, Vol.11, NR2, pp. 27-32, 1997.
31. Reininger P., Dony T., *Micro cellular design by a genetic algorithm*, à paraître, Proc. of Advanced Simulation Technologies conf., Session TelePar'98, Boston, 5-9 avril 1998.
32. Shimizu M., *Determining the excitation coefficients of an array using genetic algorithms*, IEEE AP-S Int. Symp., Vol.1, pp 530-533, 1994.
33. Tobes Z., Raida Z., *Analog neural networks for the control of adaptative antennas*, Proc. Journées Int. de Nice sur les Antennes, pp 601-604, 1996.
34. Tutschku K., Gerlich N., Tran-Gia P., *An integrated approach to cellular network planning*, Proc. Networks'96, Sydney, Australia, Nov. 1996.
35. Wang J., *Electronic realisation of recurrent neural network for solving simultaneous linear equations*, Electronic Letter, Vol. 28, NR5, pp 493-495, 1992.
36. Wolfle G., Landstorfer F.M., *A recursive model for the field strength prediction with neural networks*, Proc. IEEE Vol.436, pp 2.174-2.177, 1997.
37. Yener A., Rose C., *Genetic algorithms applied to cellular call admission : local policies*, IEEE Trans. on Vehicular Technology, Vol.46, NR1, pp 72-79, 1997.

fraudes et à les comparer avec les informations observées. Le principal inconvénient de cette approche réside dans le fait qu'elle ne permet pas d'identifier des situations de fraudes non représentées par les experts. D'où l'apparition progressive mais certaine de nouvelles techniques, telles que les réseaux de neurones ou d'autres techniques d'apprentissage inductif, pour permettre d'identifier de nouveaux "patterns" de fraudes. L'autre avantage de ces nouvelles applications est la possibilité de manipuler de très grands volumes d'informations, ce qui est l'un des prérequis incontournables de la gestion de la sécurité.

2.5 *Gestion de la comptabilité*

La gestion de la comptabilité regroupe l'ensemble des informations et des traitements associés aux coûts, relatifs à l'usage des équipements et des services. Peu d'outils IA sont utilisés en gestion de la comptabilité. Notons toutefois, à titre d'exemple, que la gestion de la facturation nécessite de disposer d'outils d'ordonnancement permettant de traiter un nombre très important d'informations en un temps très restreint.

3. Les techniques IA au service des télécom

La communauté IA est aujourd'hui structurée en 5 axes :

- Représenter, raisonner, décider
- Ingénierie de la connaissance pour l'homme, la machine et leurs interactions
- IA distribuée et systèmes multi-agents
- Apprentissage, perception et extraction de connaissances à partir de données
- Algorithmique de l'IA

Nous allons voir dans ce chapitre quelles sont les grands domaines où l'IA intervient dans la conception de logiciels appliqués aux télécommunications.

3.1 *Systèmes experts et d'aide à la décision*

De nombreux systèmes experts ont été développés en tant que prototypes, et beaucoup sont maintenant utilisés de façon opérationnelle. On les retrouve principalement dans les applications de supervision, configuration et diagnostic ou prévention de pannes dans les réseaux. [3] montre deux applications dans ces domaines où une approche hybride a été adoptée : combinaison d'une approche symbolique et d'une approche connexioniste. On trouvera aussi des détails sur Chronos, le système expert temps réel qui supervise actuellement le réseau TRANSPAC dans [4].

Une autre application de plus en plus fréquente est le Help Desk client, c'est-à-dire un système qui permet à son utilisateur (un opérateur Télécom par exemple) de mieux répondre aux besoins du client en ayant sous les yeux toute l'information dont il a besoin et en l'aidant à prendre des décisions. Un tel système permettant de diagnostiquer la cause probable d'une faute au moment où le client la signale est décrit dans [3].

3.2 *Apprentissage (réseaux de neurones et algorithmes génétiques)*

L'un des défis majeurs de l'IA est sans doute l'aptitude à collecter et utiliser de manière pertinente les connaissances expertes pour résoudre des problèmes divers.

L'apprentissage, qu'il soit symbolique ou numérique, peut permettre de recueillir ces connaissances et faire face à de larges volumes de données. L'approche s'avère particulièrement utile et utilisée en supervision de réseaux. En diagnostic de pannes, par exemple, l'apprentissage inductif permet d'associer des séquences temporelles d'événements à des fautes du système. Lorsqu'il est fondé sur l'explication, l'apprentissage s'appuie sur une connaissance profonde du comportement du système préalablement modélisée. Les réseaux de neurones et les algorithmes évolutionnistes s'avèrent être des techniques d'apprentissages couramment utilisées en télécommunication, comme en témoignent certaines des contributions présentées ci-après.

3.3 *IAD (et systèmes multi-agents)*

Dans l'ensemble des aires fonctionnelles de la gestion de réseau, les techniques d'IAD ne cessent de se développer. Elles sont liées à la difficulté d'obtenir des informations globales complètes sur le réseau : des agents intelligents agissent et réagissent localement pour accomplir par communications et coopérations les tâches globales prédéfinies de la gestion de réseau.

Les techniques d'IAD sont également très utilisées dans les applications sur internet comme en témoigne la récente rubrique IA et Internet de Serge Stinckwich dans le bulletin de l'AFIA (janvier 1998). Les agents mobiles, qui ne sont parfois selon S. Stinckwich que du "code mobile", sont des programmes qui se déplacent sur les différents nœuds du réseau pour remplir les missions qui leurs ont été confiées par leurs utilisateurs. Dans des versions avancées, ces agents pourraient être capables de tenir de véritables dialogues coopératifs avec d'autres agents ou avec leurs utilisateurs (cf. l'encadré Télécommunication Internet et IA).

3.4 *Data mining, fusion de données*

Les techniques de data mining sont issues de trois domaines déjà très étudiés qui sont l'apprentissage symbolique automatique, l'analyse statistique des données, et les bases de données. Elles sont promises à un avenir brillant pour l'exploitation des bases de données commerciales volumineuses des

Internet, télécommunication et IA

La fourniture de services à travers le réseau est toujours perçue avec un mélange d'angoisse et d'espoir par les opérateurs de télécommunication. La perspective du développement de la téléphonie sur internet a été un cauchemar pour les opérateurs historiques qui viennent à peine de terminer des plans d'équipements lourds dont la dette grève encore lourdement leurs bilans. L'attitude de France Télécom vis à vis d'internet a changé récemment et il est plutôt considéré aujourd'hui comme un nouveau potentiel de profit que comme un danger majeur. L'accès aux fournisseurs de services se faisant encore essentiellement par le réseau commuté la vogue internet est plutôt considérée aujourd'hui comme un facteur de croissance de la consommation. Le CNET pilote même des expériences de téléphonie sur internet ce qui aurait été inconcevable il y a seulement deux ans.

Du coté des grands espoirs la perspective du développement du commerce électronique annoncée à coup de clairon il y a déjà plusieurs années ferait plutôt figure d'Arlésienne. France Télécom a investi dans la société General Magic dont la technologie d'agents mobiles, le langage TeleScript devait fortement stimuler le marché. Les applications potentielles de ces technologies sont les suivantes. Si une offre de service significative se développe sur le réseau des réseaux la recherche des meilleurs produits au meilleur coût se fera en naviguant sur la toile. Toute technologie informatique en mesure d'automatiser ce processus ou d'assister l'utilisateur dans la recherche des meilleures prestations fournit immédiatement un bénéfice facilement quantifiable.

Les techniques d'agents mobiles devraient permettre aux utilisateurs de les assister dans des requêtes du genre " Trouve-moi un vol charter au meilleur coût pour New York le 5 ou le 6 avril à un horaire indifférent mais avec un décollage d'Orly ". L'idée est d'envoyer son " agent " sur la toile qui ira consulter les serveurs des compagnies aériennes et agences de voyage et reviendra avec une liste classée des meilleures offres voire avec des propositions légèrement différentes dont on peut penser qu'elles satisferont les principales contraintes énoncées par le mandant, par exemple "Je vous propose un vol encore moins cher aux bonnes dates avec changement à Boston "

On imagine aisément le potentiel considérable des techniques d'IA dans ce processus depuis l'utilisation des techniques de dialogue en langage naturel jusqu'à l'aide à la négociation automatique entre agents en passant par la gestion de contraintes et autres méthodes d'optimisation. La seule condition de succès est, outre le développement de moyens de paiement sécurisés, la définition d'interfaces standardisées permettant aux agents d'accéder le plus intelligemment possible aux informations détenues par les serveurs et de dialoguer entre eux. Malheureusement, General Magic n'a pas su créer le standard tant attendu. En télécommunications rien ne progresse sans la définition de normes internationales qui devraient être promues dans ce domaine par la FIPA (voir liste de congrès).

Au niveau de la FIPA, la France dispose aujourd'hui d'un avantage important grâce aux recherches conduite au CNET par David Sadek et son équipe. C'est en effet leur langage de communication interagents ARCOL (ARtimis COmmunication Langage), issu de la technologie Artimis déjà citée, qui a été choisi comme base pour développer la future norme internationale face à des challengers américains bien plus célèbres comme KQML ou KIF. Issu de recherches visant à construire des dialogues coopératifs avec des utilisateurs Artimis offre comme principal avantage la possibilité d'utiliser la même technologie pour les interactions entre les agents logiciels et entre les agents et les utilisateurs.

Cette technologie est basée sur une théorie d'agent rationnel ambitieuse formalisée en logique modale du premier ordre dont les principes de coopération sont basés sur la reconnaissance d'intentions. ARCOL se propose d'être la lingua franca des agents pour la fourniture de services avancés, sur internet bien sûr, mais aussi lors de l'accès à d'autres services d'information offerts sur les réseaux privés des opérateurs et ce quelques soient les interfaces de dialogue choisies : vocale, saisie au clavier, etc. Espérons, une fois n'est pas coutume, que les industriels français des télécommunications sauront tirer profit de ces résultats de recherche innovants pour se doter d'un avantage concurrentiel au plan international.

exploitants de réseaux. Dans ce domaine, les télécommunications disposent d'un avantage notable, l'essentiel des comportements de leurs clients étant observables en interrogeant les autocommutateurs du réseau. Malheureusement, ce potentiel d'information n'est que faiblement exploité aujourd'hui chez les opérateurs européens. Des applications très variées des techniques de data mining sont pourtant possibles, allant de la prospection commerciale à la détection des fraudes basée sur des comportements anormaux des consommateurs.

3.5 *Langue naturelle*

Les services télécom basés sur la compréhension du langage naturel sont de plus en plus nombreux, soit à partir de texte écrit, soit à partir de la voix. La plupart sont encore au stade de prototype, mais de plus en plus sont maintenant ouverts commercialement. On peut citer le service Minitel 3611 de requête en langage naturel pour l'annuaire. Depuis quelque temps est apparu un vrai "boom" de la reconnaissance vocale, et les applications qui en découlent sont multiples, du moins au stade de maquettes et prototypes. Nous avons vu dans l'introduction l'exemple d'AGS, une application en étude au CNET. Citons également les applications de traduction automatique de texte, dont certains services sont accessibles sur Internet, ou la génération d'explications en langage naturel dans certains systèmes experts.

Les domaines de recherches liés au traitement automatique du langage naturel suivent toute une chaîne et sont souvent traités indépendamment. Dans une application de requête d'information dans une base de données par exemple, on peut citer entre autres: la reconnaissance vocale, l'analyse lexicale, l'analyse sémantique, l'analyse du dialogue dans son contexte, la génération de réponses. [5] illustre une technique originale pour la compréhension du langage naturel parlé. L'une des préoccupations actuelles consiste à mettre en relation les différentes approches de façon à se diriger vers l'élaboration de modèles et de mécanismes de haut niveau, généraux et réutilisables, pouvant s'appliquer au traitement de la parole et du texte écrit.

4. Conclusion

Le RNRT (Réseau National de Recherche en Télécommunications) a été créé en mai 97 sous signature des deux ministères des Télécom et de la Recherche. Il est chargé de fédérer la recherche publique et privée dans les télécoms suite à la privatisation partielle de France Télécom. Il est intéressant de noter que dans ses thèmes prioritaires, le RNRT définit trois thèmes exploratoires intitulés "Technologies de base des télécommunications", "Nouveaux outils de conception et de développement de systèmes", et "Technologies en support aux applications, services et usages" dont les deux derniers sont fortement corrélés aux techniques IA.

Le deuxième thème regroupe l'ingénierie du logiciel pour les télécommunications, la conception, modélisation et simulation de réseaux, et la certification, correction et maintenance de systèmes complexes. Nous avons vu dans ce dossier comment l'IA intervenait dans ces domaines (outils d'optimisation et de dimensionnement de réseaux, outils de simulation du fonctionnement de systèmes complexes et évolutifs et d'évaluation de leurs performances).

On peut également penser que l'IA aura une place importante pour résoudre les problèmes liés aux services posés par le thème 3 : interfaces intelligentes de dialogue avec les services en ligne, d'IHM en langage naturel, agents logiciels pour le fonctionnement et l'exploitation des services de communication.

Références :

[1] M. Feneyrol, "Télécommunications : réalités et virtualités. Un avenir pour le XXIe siècle", Editions Masson 1996.

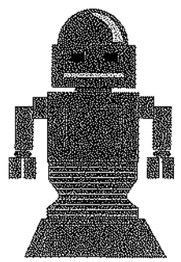
[2] M. de Beler et al., "AI for Managing Telecommunication Networks", Worldwide Intelligent Systems, IOS Press 1994.

[3] R. Senjen, M. de Beler, C. Leckie and C. Rowles, "Hybrid Expert Systems for Monitoring and Fault Diagnosis", Proceedings of the IEEE Conference on Applications of AI, Orlando, Florida, 1993.

[4] A. Feroldi, "Supervision du réseau TRANSPAC : le système CHRONOS", rapport technique CNET 1992.

[5] C. Rowles, X. Huang, M. de Beler, "Using Prosody to Assist in the Understanding of Spoken English", Proceedings of SST'92, Fourth Australian International Conference on Speech Science and Technology.

[6] [Sadek et al 95] Sadek M.D., Bretier P., Cadoret V., Cozannet A., Dupont P., Ferrieux A., & Panagei F. A cooperative spoken dialogue system based on a rational agent model: A first implementation on the AGS application. Proceedings of the ESCA/ETR Workshop on Spoken Dialogue Systems : Theories and Applications, Vigso, Denmark, 1995



Pour en savoir plus...

Les conférences ou ateliers dans lesquels il est à la fois question d'intelligence artificielle et de télécommunications sont nombreux. Nous dressons ici une liste non exhaustive de pointeurs.

AAI : Conference on Industrial and Engineering Applications of AI
CAiSE : Conference on Advanced Information Systems Engineering
DIN : international workshop on Distributed Intelligent Networks (workshop de l'IJCAI)
ECAI : European Conference on Artificial Intelligence
EIS : international symposium on Engineering of Intelligent Systems
FIPA : Foundation for Intelligent Physical Agent
GP : Genetic Programming
ICCIMA : International Conference on Computational Intelligence and Multimedia Applications
IEEE World congress on Computing Intelligence
IJCAI : International Joint Conference on Artificial Intelligence
Information Retrieval : international conference on R&D in Information Retrieval
IPMU : international conference on Information Processing and Management of Uncertainty in knowledge based systems
KDD : Knowledge Discovery from Data
KMT : Knowledge Management in Telecoms
KRR : International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning
LICS : IEEE symposium on Logic in Computer Science
MA : international workshop on Mobile Agents
MMDBMS : IEEE Multi-Media Data Base Management Systems
NC : Neural Computing
NETWORKS : international conference on telecommunication networks
PADD : Practical Applications of Knowledge Discovery and Data Mining
SEKE : international conference on Software Engineering and Knowledge Engineering

Liste des contributions

- CERT (DTIM), Toulouse
- CERT (ARCADIA), Toulouse
- CNET (DMR/CDI), Belfort
- CNET (DAC/ORI), Issy-Les-Moulineaux
- CNET (DSM/GRI), Issy-Les-Moulineaux
- CNET (TNT), Lannion
- INRIA, Sophia-Antipolis
- IRIT (ARCADIA), Toulouse
- IRISA, Rennes
- LAAS (IMOGENE), Toulouse
- LIP6, Paris
- LIPN, Villetaneuse (2 équipes)
- LIRMM, Montpellier
- LM2S (RAIL), Troyes

Parmi les contributions présentées ici, un grand nombre traite de la gestion des anomalies. Le LM2S nous présente un système multi-agents de contrôle de congestion dans les réseaux ATM. Le LAAS utilise des techniques à base de modèles ainsi qu'une approche évolutive pour superviser le trafic téléphonique. Le LIPN et le LIP6 détectent et identifient les perturbations par une approche connexionniste. Le LIRMM propose de superviser les réseaux de télécommunication à l'aide d'agents d'interface s'appuyant sur des chroniques d'événements apprises. Le LIPN et l'IRISA s'appuient sur une approche à base de modèles pour diagnostiquer le fonctionnement des réseaux supervisés.

Les autres contributions traitent de domaines diversifiés.

Le CNET Belfort planifie les réseaux de téléphonie mobile à l'aide de techniques connexionnistes et évolutionnistes. L'ONERA-CERT travaille sur la génération de réponses lors d'un dialogue coopératif entre un utilisateur et un système de gestion de services. Le CNET Lannion, l'IRIT et l'ONERA-CERT mettent en œuvre un système multi-agents à 3 niveaux pour le data mining. Le CNET Lannion utilise des techniques neuromimétiques pour la prédiction de séries temporelles dans certaines applications liées aux télécommunications et pour le traitement de séquences d'images en communication de groupe. Le CNET Issy-les-Moulineaux améliore l'accès à l'information sur Internet à l'aide de techniques avancées de traitement automatique du langage. Le CNET Lannion propose des techniques agents pour l'extraction des connaissances, leur représentation et le raisonnement symbolique et temporel sur les modèles. Le LIPN met en œuvre des techniques de modélisation et de représentation de connaissances à partir de textes. L'INRIA Sophia-Antipolis propose des techniques d'aide à la coopération sur le web.

UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE TROYES - LABORATOIRE LM2S

Equipe RAIL (Réseaux et Agents Intelligents Logiciels)
Professeur Dominique Gaïti
10 rue Marie Curie - 10010 Troyes cedex
Contact : Dominique.Gaiti@univ-troyes.fr ou Dominique.Gaiti@lip6.fr

Contrôle adaptatif de réseaux

Descriptif général et objectif du projet

Dans un réseau quel qu'il soit, le contrôle de trafic est une composante des plus importantes. Son existence est liée à la possibilité d'avoir des situations de congestion qui peuvent provoquer des effondrements complets des performances du réseau. Devant la complexité croissante des réseaux due à la diversité des services supportés, les mécanismes classiques de contrôle de trafic montrent leurs limites.

Une des idées maîtresses de ce projet consiste à montrer la nécessité de s'orienter vers de nouvelles approches de contrôle qui permettent de mettre en œuvre des mécanismes pouvant tenir compte des aspects évolutifs du réseau. Dans ce projet, nous nous sommes particulièrement intéressés au problème de contrôle de congestion dans les réseaux ATM. De plus, les systèmes multi-agents sont considérés comme un outil capable de répondre aux besoins d'adaptabilité et de distribution inhérents aux réseaux de télécommunications.

L'objectif du projet est, d'une part, de réaliser un environnement de simulation comportementale d'un réseau ATM, et d'autre part, de montrer que l'intégration d'outils intelligents permet de mettre en œuvre des mécanismes de contrôle de congestion adaptatifs et efficaces.

Mécanismes et modèle de contrôle

TRAC (ThReshold Algorithm for Control) utilise des seuils pour permettre une certaine anticipation sur les situations de congestion. Ces seuils expriment en quelque sorte le degré de gravité de la congestion. Dans un premier temps, ils sont fixes et ne dépendent que de la capacité des mémoires associées aux nœuds du réseau. Nous avons ensuite conçu deux mécanismes DTRAC et PATRAC afin de rendre le mécanisme TRAC plus flexible. Le mécanisme DTRAC (Dynamic TRAC) a pour objectif de dynamiser la valeur des seuils de congestion en fonction de l'état des différents nœuds du réseau. Le mécanisme PATRAC (Predictive Agents for TRAC) utilise la notion de comportement des nœuds comme moyen de prédiction.

Afin d'implémenter les différents mécanismes et l'environnement de simulation de réseau ATM, nous avons proposé un modèle conceptuel de contrôle à trois niveaux : un niveau physique, contrôle et méta-contrôle. Le niveau physique implémente le simulateur de réseau ATM; le niveau contrôle assure les fonctions de contrôle de base et implémente le mécanisme TRAC; et enfin le niveau méta-contrôle réalise les fonctions d'observation et de raisonnement et implémente les mécanismes DTRAC et PATRAC. Ce modèle de contrôle est intégré dans chaque commutateur ATM. Chaque niveau méta-contrôle est implémenté comme un agent.

Définition et enrichissement du niveau méta-contrôle

Un autre travail a été effectué concernant la définition et l'enrichissement du niveau méta-contrôle. En effet, le niveau méta-contrôle du modèle reflète l'aspect intelligent et adaptatif du mécanisme. Il est caractérisé par la connaissance associée aux agents (niveaux méta-contrôle) et à leur capacité à interagir. Nous nous sommes intéressés à la définition et à l'étude du type de connaissance à intégrer. Nous avons ainsi défini les notions de comportement et de croyance. Nous avons également cherché à définir et à coder les messages d'interaction pour qu'ils soient adaptés à un environnement ATM réel.

La connaissance : l'efficacité des actions entreprises par le niveau méta-contrôle dépend de la pertinence de la connaissance dont il dispose. Cette dernière est acquise par observation et est classée en trois catégories: information sur l'environnement physique, représentation de l'environnement et croyance sur le comportement

Les interactions : dans notre modèle, l'interaction est supportée par les messages inter-nœuds que l'on qualifie de messages ALM (Agent Level Messages), ils regroupent les champs suivants :

1. Type de messages : ce paramètre décrit la nature du message envoyé. Deux types de messages sont définis : les messages sur le comportement qui permettent l'échange d'information sur le comportement des nœuds, et les messages de notification qui permettent d'informer le récepteur de l'existence d'un état de congestion.

2. Contexte : un nœud peut envoyer des messages dans différentes situations. Le nœud émetteur peut être aussi bien en situation effective de congestion ou non.

3. Paramètres : ils permettent de préciser le champ d'action du message émis.

Implémentation et tests

À la base du modèle de contrôle proposé, nous avons mis en œuvre le simulateur de réseau ATM et les différents mécanismes en utilisant le langage PtitLoo (développé au LAFORIA). Nous avons implémenté les différents composants nécessaires pour simuler un réseau ATM notamment les sources qui génèrent des trafics ATM (poisson, ON-OFF, etc.), les switchs (commutateurs) qui assurent les fonctions d'acheminement des cellules, les BTE (Broadband Terminal equipment) qui simulent l'équipement terminal (station de travail), etc.

Le simulateur réalisé en PtitLoo nous a permis de valider les concepts de comportement et de croyance. Cependant, le simulateur ne tient pas compte des aspects temporels du système. Il offre un environnement de simulation synchrone. Dans le cadre de notre application réseau, il est nécessaire de tenir compte de l'aspect temporel du simulateur. C'est ce qui justifie le portage du simulateur sur la plate-forme DIMA (développé au LAFORIA) qui intègre le framework de simulation à événements discrets de Smalltalk.

Nous avons réalisé sur la plate-forme développée quelques premiers tests de simulation concernant les mécanismes TRAC et DTRAC. Nous avons choisi comme paramètre de performance le taux de perte des cellules essentielles (CLP=0). Les premiers résultats montrent que le mécanisme DTRAC réalise de très bonnes performances par rapport au mécanisme TRAC (dans le cas de la configuration et des paramètres considérés).

Perspectives

Les travaux en cours concernent la formalisation des règles de comportement intégrées au niveau des agents. Pour nos travaux futurs, nous comptons réaliser des tests de simulation très poussés en considérant différents paramètres (configurations, sources, etc.) afin de valider notre approche.

Bibliographie

N. Boukhatem, D. Gaïti, *La technologie agent : des concepts*, SFBSID'97, Fortaleza, Brésil, Octobre, 1997.
L. Boukhatem, N. Boukhatem, D. Gaïti, *D-CAPC: A Dynamic Congestion Avoidance using Proportional Control*, Second IFIP Workshop on Traffic Management and Synthesis of ATM Networks, Montréal, Octobre, 1997.
N. Boukhatem, O. Gutknecht, *Agents intelligents pour le contrôle*, Congrès DNAC'96, Versailles, France, Décembre, 1996.
J. Ferber, *Les Systèmes Multi-Agents*, InterEditions, 1995.
D. Gaïti, N. Boukhatem, *Cooperative Congestion Control Schemes in ATM Networks*, IEEE Communications Magazine, vol. 34, N° 11, 102-110, Novembre, 1996.
Z. Guessoum, *Un environnement opérationnel de conception et de réalisation de systèmes multi-agents*, Thèse de doctorat de l'Université de Paris VI, Mai, 1996.

LAAS

Projet IMOGENE
Isabelle Servet-Besse*, Louise Travé-Massuyès*, Daniel Stern**
* LAAS-CNRS 7, Avenue du Colonel Roche F-31077 Toulouse Cedex 4
** France Télécom – CNET 38-40, rue du Général Leclerc F-92794 Issy-les-Moulineaux Cedex 9
Contact : servet@laas.fr

IMOGENE ou supervision du trafic dans les réseaux téléphoniques et calcul évolutif

Cadre général

La supervision des réseaux téléphoniques (et, en particulier, celle du réseau téléphonique interurbain français), de par leur taille croissante et leur forte connectivité, est une tâche qui devient de plus en plus complexe.

Aussi, afin de mieux appréhender la façon dont une surcharge influence le comportement des organes de communication, nous avons élaboré un modèle approché de la propagation des flux dans les réseaux à commutation de circuits. Ce modèle a pour principes de base la formule d'Erlang ainsi qu'une connaissance qualitative du réseau. Il a été construit dans l'objectif de servir de support à un système de supervision "à base de modèles" dont la fonction principale est de déterminer, dans un réseau donné, les flux responsables des pertes qui ont lieu au niveau des organes de communication. Pour cela, nous comparons la valeur courante du trafic des flux avec leur valeur nominale. Les valeurs courantes n'étant pas accessibles à la mesure, elles sont calculées par inversion du modèle grâce à des méthodes basées sur l'évolution biologique.

Etat de l'art

Les mécanismes de gestion (dont la complexité croit avec celle des réseaux) demandent une compétence accrue des opérateurs en ce qui concerne la détection de l'origine d'une dégradation des performances de l'écoulement du trafic dans le réseau. Déterminer les flux responsables d'une situation de surcharge est d'autant plus difficile que, outre le volume important d'informations à traiter pour analyser la cause de cette surcharge, les perturbations peuvent se propager à travers le réseau dans un laps de temps très court. C'est ainsi que, tout naturellement, est apparu le besoin d'introduire des techniques d'intelligence artificielle pour apporter une aide à l'opérateur dans la phase de diagnostic et pour lui suggérer des actions à entreprendre.

Une première étude consista à utiliser des systèmes experts pour créer des outils d'aide au diagnostic [SNBT94]. La phase de détection des incidents repose alors sur l'étude du comportement de macro-indicateurs ainsi que de valeurs seuils définissant le régime nominal. Ces valeurs seuils, calculées de façon empirique, dépendant fortement de l'architecture du réseau considéré, les résultats obtenus avec ce type de raisonnement ne peuvent en aucun cas être utilisés pour un second réseau.

Afin de ne pas avoir à effectuer "manuellement" la phase d'apprentissage des valeurs seuils, les experts du CNET ont fait appel aux techniques neuronales au cours de projets de collaboration avec le CNRS [Did92, LGD96].

Cependant, les résultats fournis par l'expertise ne font que détecter un incident et n'en quantifient nullement la gravité. Pour faire face à cette lacune, une méthode de gestion en temps réel utilisant la reconnaissance des formes floues a été considérée [BD96].

Une autre possibilité consiste à inférer des indicateurs (non disponibles via le système d'acquisition de données) concernant les flux afin de pouvoir décider d'actions de gestion pertinentes. C'est vers cette voie, indépendante de l'architecture du réseau considéré, que nous nous sommes orientés.

Travaux réalisés

La supervision du trafic dans les réseaux téléphoniques demande des calculs rapides, répondant à des contraintes de temps réel ; le respect des tendances variationnelles importe plus que la précision du modèle. Ainsi, dans une approche de raisonnement basé sur un modèle, les modèles de simulation appel par appel sont à proscrire de par le temps d'exécution extrêmement long de ce type de méthode. C'est pourquoi les méthodes "macroscopiques" comme les méthodes à un moment, sont intéressantes à des fins de supervision [MD79].

Nous avons ainsi établi un **modèle approché de la propagation des flux** [STMS96] dans les réseaux à commutation de circuits basé sur une *connaissance qualitative* de ce type de réseau, ce qui nous a permis de mettre en évidence certains phénomènes physiques, comme la rétropropagation de la disponibilité des ressources. Ce modèle constitue un outil d'analyse qui peut être mis à profit, à un moindre coût de calcul (de l'ordre de quelques secondes), pour des études de dimensionnement ou des études liées à la supervision (anticipation de situations critiques, évaluation de l'impact des perturbations sur la qualité de service, évaluation de l'efficacité d'actions de gestion). Il comporte, de plus, un *module d'explication* qui permet d'observer comment s'effectue physiquement la propagation des flux à travers les différents "goulets d'étranglement" du réseau.

Toutefois, nous l'avons élaboré afin de déterminer, dans un réseau donné, quels sont les flux responsables des pertes détectées au niveau des organes de communication, en nous plaçant dans un contexte d'anomalie de type surcharge. Notre approche consiste à comparer les valeurs courantes des trafics offerts aux flux (valeurs non accessibles à la mesure en France) avec leur valeur nominale. Les valeurs courantes sont calculées en inversant notre modèle.

Celui-ci ne se présentant pas sous une forme analytique mais représentant une fonction hautement non linéaire et non différentiable, il n'est pas possible de procéder à une inversion directe ni d'utiliser des méthodes classiques d'optimisation telles que l'approximation des moindres carrés ou la méthode du gradient. Nous nous sommes donc orientés vers l'utilisation de méthodes moins conventionnelles basées sur **l'évolution biologique** [Gold89]. En effet, les techniques de calcul évolutif regroupent les systèmes de résolution de problèmes qui utilisent des modèles calculatoires de processus évolutifs. Elles ont en commun le fait de simuler l'évolution de structures individuelles via des processus de sélection, reproduction ou mutation, ces processus dépendant de la valeur sélective, en accord avec son environnement, de l'entité considérée. Ces techniques sont , de plus, l'objet de nombreuses recherches, étant donné leur fort potentiel à résoudre des problèmes d'optimisation complexes.

Nous avons mis en œuvre trois de ces méthodes [STMS97], citées ici selon leur complexité croissante:

- La *méthode du gradient avec mutation aléatoire et redémarrages multiples*. Cette méthode heuristique et, donc, très simple, donne, dans bien des cas, de très bons résultats.
- L'*apprentissage incrémental basé sur la population* qui peut être vu comme une abstraction des algorithmes génétiques.
- Un algorithme génétique "classique"

Ces méthodes étant initialement proposées pour des variables binaires, nous en avons néanmoins proposé une variante réelle. Les résultats obtenus sur des réseaux-test sont très encourageants [Ser97]. Cependant, afin de réduire la complexité du problème et de parvenir à des temps de réponse compatibles avec les contraintes de temps réel, il manquerait, dans l'état actuel deux aspects :

Faire précéder l'étape d'optimisation par un pré-traitement qualitatif du réseau s'appuyant sur une analyse structurelle ainsi que sur une analyse spatio-temporelle des phénomènes s'établissant dans le réseau. Ceci nous permettra de diminuer la taille du réseau à étudier.

Envisager une parallélisation des méthodes de calcul évolutif.

Bibliographie

[BD96] E. Boutleux et B. Dubuisson. Fuzzy pattern recognition to characterise a system evolution. Application to a model of the French telephone network. *Annales des télécommunications*, 51 (9-10), Octobre 1996

[Did92] E. Didelet. *Les arbres de neurones avec rejet d'ambiguité, application au diagnostic pour le pilotage en temps réel du réseau téléphonique français*. Thèse de doctorat de l'Université de Compiègne. Novembre 1992

[Gold89] D. Goldberg. *Genetic Algorithms in search, optimization and machine learning*. Addison-Wesley, 1989

[LGD96] P. Leray, P. Gallinari et E. Didelet. A neural network modular architecture for network trafic management. Dans *CESA'96*, Lille. Juillet 1996

[MD79] D.R. Manfield et T. Down. On the one-moment analysis of telephone trafic networks. *IEEE Transactions on Communications*, 27 (8) : 1169-1173, 1979

[Ser97] I. Servet. *Supervision du trafic dans les réseaux téléphoniques : modélisation qualitative et calcul évolutif*. Thèse de doctorat de l'Institut National Polytechnique de Toulouse. Avril 1997

[SNBT94] D. Stern, F. Naudeau, V. Berberian et A. Triki. Outils d'aide à la gestion temps réel du trafic dans les réseaux téléphoniques. Tome 2 : Spécifications et contenu d'expertise. Rapport CNET DE/PAA/ATR/89.90, 1994

[STMS96] I. Servet, L. Travé-Massuyès et D. Stern. Trafic supervision in telephone networks and qualitative modelling. *Annales des télécommunications*, 51 (9-10), Octobre 1996

[STMS97] I. Servet, L. Travé-Massuyès et D. Stern. Evolutionary computation techniques for telephone network trafic supervision based on a qualitative stream propagation model. Dans *International Conference on Artificial Neural Networks and Genetic Algorithms 97*, Norwich, UK, 1997

LIPN - LIP6

Younès BENNANI, Fabrice BOSSAERT
LIPN-CNRS, Université Paris 13, Av. J.B. Clément 93430 Villetaneuse
Philippe LERAY, Patrick GALLINARI
LIP6, Université Paris 6, 4 Place Jussieu, case 169, 75252 Paris
Contact : younes.bennani@lipn.univ-paris13.fr

Systèmes Connexionnistes pour la Détection et l'Identification de Perturbations dans un Réseau Téléphonique

Cadre général et objectifs

Le réseau téléphonique fait actuellement face à un nombre de demandes en accroissement permanent et se doit de satisfaire des exigences de plus en plus fortes de fiabilité, de qualité de service, et de coût d'exploitation. L'introduction de nouveaux services ne fait que renforcer cet état de faits.

Pour permettre l'écoulement du trafic lors d'incidents exceptionnels, la gestion temps réel devient un impératif. Ces incidents concernent des pannes d'éléments du réseau ou des surcharges du réseau ou de certaines de ses portions. La gestion temps réel passe par la maîtrise des deux fonctions essentielles que sont le diagnostic réalisé à partir de la surveillance du réseau et la commande. La supervision est réalisée à partir de mesures effectuées sur le réseau pour lesquelles le CCITT a élaboré une liste de recommandations. Actuellement, des outils de surveillance, de gestion, de commande, de simulation et de routage sont développés par tous les pays concernés. Nous nous intéressons aux modèles de l'écoulement et aux méthodes permettant l'analyse des mesures effectuées sur le réseau. De nombreux outils ont été développés qui font appel à des techniques issues des statistiques, de l'analyse des données, de la simulation ou de l'intelligence artificielle.

L'étude est centrée sur l'analyse et la mise en oeuvre de traitements permettant d'automatiser la gestion temps réel du trafic téléphonique. Plus précisément, le but des travaux est le déve-

loppement de réseaux de neurones pour réaliser, d'une part, des tâches de diagnostic sur le réseau visant à assurer la détection d'incidents et, d'autre part, des prévisions sur l'évolution à court terme d'indicateurs permettant d'anticiper l'état du réseau ou de détecter l'émergence de comportements caractéristiques de début d'incidents. Les indicateurs fournis par l'observation du fonctionnement du réseau téléphonique constituent des séries temporelles. Les observations sont d'autre part mesurées dans des centres dispersés géographiquement. Il se pose alors le problème de la détection de corrélations entre événements temporels et spatiaux. L'étude que nous avons mené a pour but de réaliser la détection et l'identification d'événements instantanés.

Problématique et position par rapport à l'état de l'art

Des études ont été réalisées aux Etats-Unis pour des applications de classement à partir de modèles connexionnistes statiques ou dynamiques, pour réaliser le routage, pour prédire le trafic ou son évolution. Ces systèmes ont dans certains cas été testés sur des données réelles ou intégrés dans des systèmes de supervision symboliques. Ces derniers travaux ont donné lieu à l'étude de la coopération entre systèmes numériques et symboliques. Il faut cependant remarquer que la plupart de ces travaux sont préliminaires et concernent des applications à des problèmes simples.

En France, des études ont été effectuées au CNET pour employer des réseaux de neurones à la réalisation de diagnostic pour la gestion temps réel du trafic. Dans ces études, les réseaux de neurones ont largement fait leur preuve et se comparent favorablement au niveau performances et rapidité de prise de décision aux autres méthodes de reconnaissance des formes.

Travaux réalisés : techniques employées, résultats obtenus, discussion

Nous avons basé notre étude sur les réseaux de neurones. Ces systèmes numériques permettent la modélisation de processus par l'établissement de modèles Ceux-ci sont identifiés à partir des entrées-sorties du processus par des algorithmes d'apprentissage qui reposent sur des techniques d'estimation statistique. Ils ont connu depuis dix ans un développement intensif dû aux succès rencontrés dans une large gamme d'applications. Parmi les domaines où ils ont été utilisés, citons le traitement du signal, de l'image, de la parole, l'identification de processus, la commande, la prévision. Il s'agit donc d'un outil général pouvant être utilisé dans des cadres extrêmement différents. Ces modèles sont bien développés pour les problématiques de base du diagnostic que sont la modélisation, la discrimination et l'analyse de séries temporelles. Les modèles que nous avons utilisés sont de type perceptrons multi-couches et réseaux à fonctions de base radiale. Ces systèmes sont représentatifs des deux grandes familles de réseaux utilisés pour les applications réelles. Tous deux possèdent des propriétés d'approximateurs universels et peuvent être employés pour la modélisation ou la discrimination.

Nous avons proposé deux approches différentes : l'approche par modélisation et l'approche par discrimination. La première consiste à modéliser les comportements dynamiques du réseau et à mesurer lors de l'utilisation des écarts par rapport à un comportement nominal ou des similarités avec des comportements déjà modélisés. La deuxième approche consiste à réaliser une classification directe à partir des indicateurs du trafic observés. Dans le premier cas, il faudra identifier un ou plusieurs régimes de fonctionnement afin de construire des modèles du système dans ces différents modes. Dans le second il faudra définir des catégories ou classes correspondant aux situations que l'on veut détecter. L'apprentissage consistera à réaliser un classement des situations observées dans une de ces catégories. Nous avons également introduit d'une part des méthodes de sélection de caractéristiques sur les données du trafic et d'autre part des méthodes de combinaison de modèles connexionnistes pour l'identification d'incidents. Les techniques développées dans les deux cas présentent de nombreuses similarités ou relèvent de problématiques semblables. Cela nous a donc conduit à mener des études simultanées de ces deux problèmes. De plus, les modèles proposés pour le classement sur des données dynamiques évoluant dans le temps et les modèles de modélisation possèdent de nombreuses similarités.

Bibliographie

Bennani Y., Bossaert F. (1996). "Predictive Neural Networks for Traffic Disturbance Detection in the Telephone Network", Proceedings of IMACS-CESA'96, Lille.

Bennani Y., Bossaert F., Didelet E. (1997). "Linear and Nonlinear Combinations of Connectionist Models for Local Diagnosis In Real-Time Telephone Network Traffic Management", Proceedings of ICANN'97, Lausanne, Switzerland.

Bennani Y., Bossaert F., Gallinari P., Leray P. (1997). "Architectures connexionnistes pour la détection et la classification de perturbations dans un réseau téléphonique", Actes des siminaires CNET-SAS.

Leray P., Gallinari P., Didelet E. (1996). "A Neural Network Modular Architecture for Network Traffic Management", Proceedings of IMACS-CESA'96, Lille.

Leray P., Gallinari P., Didelet E. (1996). "Diagnosis Tools for Telecommunication Network Traffic Management", Proceedings of ICANN'96, Bochum.

Leray P., Gallinari P., Didelet E. (1997). "Local Diagnosis for Real-Time Network Traffic Management", In Alspector, J.; Goodman, R.; and Brown, T.X. eds. 1997. Applications of Neural Networks to Telecommunications 3. LEA Ed.

Leray P., Gallinari, P., Didelet E. (1997). "Neural Network Tools for Alarm Generation in Telephone Network Traffic Management", Proceedings of DX'97, Mont St-Michel, France.

LIRMM EQUIPE "LANGAGES ET MODÈLES À BASE D'OBJETS ET D'AGENTS"

Responsable : Joël Quinqueton
161 rue Ada, 34392 Montpellier
Contact : jq@lirmm.fr

Systèmes Multi-agents et supervision de réseaux de télécommunication

Ce projet a été réalisé par l'équipe "Langages et Modèles à base d'Objets et d'Agents" (LMOA) du LIRMM,UMR 5506 CNRS-Université Montpellier II.

Outre **Joël Quinqueton**, responsable du projet, et **Babak Esfandiari**, dont la thèse effectuée dans le cadre du projet en constitue l'essence, plusieurs personnes ont participé à ce projet, en particulier :

- Richard Terrat (LIRMM), dont les compétences dans le domaine des réseaux a été déterminante, surtout dans la première phase du projet,
- Christophe Dony (LIRMM), dont la profonde connaissance de Smalltalk nous a aidé à développer la maquette MAGENTA avec efficacité,
- Laurence Grauby qui, dans le cadre de son stage de DESS "Téléinformatique, base de données et interfaces" (mars-mai 1994), nous a permis d'approfondir le domaine de la gestion de réseaux,
- Yves Demazeau et Jean Luc Koning (IMAG Grenoble), avec qui nous avons approfondi les protocoles de communication [2] dans les systèmes multi-agents (octobre-décembre 1994),
- Luc Yriarte, étudiant chercheur au Lirmm, qui nous a permis d'expérimenter l'algorithme d'apprentissage sur des traces de comportement de robots, et d'approfondir le concept d'assistant artificiel (mars-avril 1995),
- Nicolas Philippe qui, dans le cadre de son stage d'IUP 2 (juin-septembre 1995), a réalisé une étude des normes décrivant ces filtres ainsi qu'une implémentation du filtrage à la source au ein de MAGENTA,
- Richard Nock, étudiant chercheur au Lirmm, qui a mène avec nous l'étude sur les conditions d'apprenabilité [5] des chroniques (décembre 1995-Janvier 1996).

Cadre général, objectifs

Le but du projet "Réseau futé" est d'utiliser des techniques d'intelligence artificielle distribuée et de systèmes multi-agents pour la gestion et la supervision de réseaux. Plus précisément, ces techniques ont été appliquées à l'automatisation partielle du traitement dynamique(on ne sait pas tout sur un réseau et ce que l'on sait peut changer à tout moment) des nombreuses alarmes et notifications d'événements reçues par les plate-formes de gestion de réseau, comme dans le système Chronos [3].

Problématique et position par rapport à l'état de l'art

Il existe plusieurs travaux et réalisations d'assistants artificiels à des tâches spécifiques simples. Citons par exemple plusieurs outils basés sur les "Apple Events" et permettantl'automatisation de tâches sous le "Finder" du "Macintosh", comme, par exemple, *MacSesame*. On trouve ces outils sur l'Internet, grâce à son navigateur préféré.

Schlimmer et Hermens proposent un système d'assistance à la prise de notes [6], qui a été présenté dans un article dont la version électronique était assortie d'une présentation-démonstration sous la forme d'une séquence video "QuickTime".

Le but du système est, en analysant les saisies antérieures de l'utilisateur, de lui proposer à tout moment une "complétion" possible de ce qu'il est en train de saisir. Les séquences de mots sont apprises sous la forme d'automates à états finis. Les auteurs examinent notamment l'intérêt de ce type d'approche en fonction du domaine des tâches à automatiser.

Les travaux de Pattie Maes [4] présentent une approche consistant à apprendre automatiquement le comportement de l'utilisateur.

Travaux réalisés : techniques employées, résultats obtenus, discussion...

Le système réalisé est capable par exemple de traiter automatiquement certains problèmes ou de réaliser un filtrage des événements non intéressants pour un opérateur particulier.

Pour ce faire, un assistant, ou "agent d'interface" selon le modèle proposé par Pattie Maes [4], a été réalisé.

Le rôle de cet agent est premièrement d'apprendre, en l'observant, le comportement d'un opérateur de supervision de réseau et secondement de reproduire ce comportement lorsque les conditions ayant donné lieuà l'apprentissage sont détectées. Les informations apprises sont stockées sous forme de chroniques. Une chronique [1] est une structure de donnée permettant de représenter des suites d'événements en prenant en compte les informations temporelles.

Cet assistant a été mis en oeuvre et intégré dans un programme (MAGENTA) de simulation (simplifiée) d'une plate-forme de gestion de réseau que nous avons réalisé à cet effet. Ce programme respecte les normes GDMO et CMIS.

Il est clair que l'utilisation de techniques d'intelligence artificielle pour la supervision et la maintenance des réseaux ne trouve une réelle justification que dans des réseaux de taille conséquente.

Cette étape a donc consisté à construire à partir des données Transpac fournies par le CNET, des jeux de données pertinents pour évaluer les différents aspects de la maquette MAGENTA:

- efficacité de la prévision des dysfonctionnements et du contrôle des phénomènes d'engorgement,
- qualité et efficacité de la coopération homme-machine dans la supervision.

La maquette est actuellement diffusée sous forme d'un "Runtime" Smalltalk pouvant tourner sous Solaris ou MacOS (ou toute autre plate-forme disposant déjà de Smalltalk/Visualworks 2.5). Les personnes intéressées peuvent le demander par mail à jq@lirmm.fr.

Courte bibliographie

[1] C. DOUSSON, *Suivi d'évolutions et reconnaissance de chroniques*, thèse d'Thesed'université, Université Paul Sabatier, Toulouse, LAAS, Septembre1994.

[2] B. ESPANDIARI, J. QUINQUETON, J.L. KONING, ET Y.DEMAZEAU, Systèmes multi-agents et gestion de réseaux. In *Actes des JN du PRC-GDR Intelligence Artificielle*, Teknea, Nancy, 1995.

[3] A. FEROLDI, "Supervision du réseau Transpac: le système Chronos", rapport technique, CNET, 1992.

[4] P. MAES ET R. KOZIEROK, Learning Interface Agents. In *Proceedings of the 11th Nat Conf on Artificial Intelligence*, AAAI,MIT-Press/AAAI-Press, 1993.

[5] J. QUINQUETON, B. ESPANDIARI ET R. NOCK, "Chronicle Learning and Agent oriented techniques for network management andsupervision". In *Intelligent Networks and Intelligence in Networks*, D.Gaïti ed., Chapman & Hall (1997).

[6] J.C. SCHLIMMER ET L.A. HERMENS, "Software Agents: Completing Patterns and Constructing User Interfaces". Journal of Applied Intelligence Research 1(1993), 61-89.

IRISA - LIPN

Projet GASPAR
S. Bibas, M.-O. Cordier, P. Dague, C. Dousson, F. Lévy, E. Mayer, A. Osmani, L. Rozé.
Contact : roze@irisa.fr

Supervision de réseaux de télécommunications : une approche à base de modèles

Le projet GASPAR (Gestion d'Alarmes par Simulation de Pannes d'un Réseau) a été réalisé en collaboration avec le Centre National d'Étude des Télécommunications (CNET) dans le cadre d'une CTI (Consultation Thématique Informelle) rassemblant l'université de Paris-Nord (P. Dague, F. Lévy) et l'IRISA (M.-O. Cordier) et sous la responsabilité scientifique de C. Dousson (CNET). Il a donné lieu aux thèses d'université de S. Bibas et L. Rozé et se poursuit actuellement dans le cadre d'une nouvelle CTI. C'est un système temps réel de supervision de réseaux de télécommunications, fondé sur des techniques de diagnostic à base de modèles (cf Bulletin Afia numéro 13). Son but est d'aider un opérateur à suivre l'évolution d'un réseau pour en détecter les dysfonctionnements.

Le réseau considéré dans GASPAR est le plus important réseau français de transmission à commutation de paquets. En réponse aux événements survenant sur le réseau, les composants émettent des alarmes à destination d'un composant particulier : le superviseur. La supervision consiste, à partir des alarmes datées arrivant au système, à suivre l'état du réseau et à en diagnostiquer les dysfonctionnements. Les difficultés d'une telle tâche sont liées :

- au phénomène de masquage : une alarme arrivant sur un composant défectueux n'est pas retransmise (elle est dite masquée) ;
- à la présence de contraintes temporelles imprécises.

Un système d'aide à la supervision est actuellement opérationnel : c'est un système expert. Il donne satisfaction à la fois sur le plan des résultats et sur les temps de réponses obtenus. En revanche il a nécessité un recueil d'expertise important et son adaptation à tout changement dans la structure du réseau et dans le fonctionnement des composants nécessite une nouvelle expertise. Notre objectif est donc de créer un système d'aide à la supervision à la fois efficace et générique. En cas de changement de topologie du réseau ou de modification du fonctionnement de ses composants, il faut être capable d'adapter le superviseur.

Afin de répondre au critère de généricité, nous avons choisi d'utiliser des techniques à base de modèles. Les difficultés liées à l'utilisation de telles techniques pour notre application proviennent de :

- L'aspect évolutif du système supervisé : à tout instant de nouveaux dysfonctionnements peuvent apparaître ou disparaître.
- L'aspect temps réel de la supervision : les alarmes doivent être traitées au fur et à mesure de leur arrivée, et le nombre d'alarmes arrivant au superviseur peut être de dix par seconde en cas de problème.

La démarche générale mise en place, pour construire le système d'aide à la supervision, est présentée dans les articles de l'ECAI'96 et de CESA'96. Son principe est le suivant :

- Établissement d'un modèle du système

Le modèle décrit, en terme d'automates communicants, le fonctionnement du système. Il permet de simuler ses dysfonctionnements et d'associer à toute panne les séquences d'alarmes datées pouvant parvenir au superviseur suite à l'occurrence de la panne.

- Construction hors-ligne des scénarios par simulation

Le modèle construit est utilisé hors-ligne. Pour une panne, on recherche les différentes séquences d'alarmes possibles. Une fois cet ensemble obtenu, il reste à le caractériser. Cette caractérisation est effectuée par un module de discrimination qui produira, pour chaque panne, des scénarios (ensembles d'alarmes associées à des contraintes temporelles) discriminants.

- Reconnaissance en-ligne des alarmes

Suite au traitement hors-ligne, chaque panne est associée à un scénario caractéristique. Pour analyser le flux d'alarmes, on utilise un reconnaisseur de scénarios, tel que IxTeT (présenté dans l'article de C. Dousson et al. de l'IJCAI'93). Un tel reconnaisseur de scénarios prend en entrée un ensemble de scénarios et reçoit un flot de données datées. Son rôle est d'identifier au vol la panne en comparant les scénarios au flot de données d'entrée.

Cette séparation des tâches permet d'envisager de conserver les avantages de généricité des techniques à base de modèles tout en préservant l'efficacité des approches de type système expert. En effet, la construction hors-ligne de scénarios à partir d'un modèle est source de généricité : elle peut être utilisée sur n'importe quel modèle de réseau. De plus elle améliore la maintenance : si le fonctionnement d'un composant est modifié, il suffit de relancer la construction des scénarios pour les pannes liées à ce composant. L'utilisation de scénarios, sortes de règles compilées, permet aussi d'être efficace et d'effectuer les raisonnements en temps réel.

Le projet GASPAR comporte un module de modélisation et un module de simulation qui ont fait l'objet des thèses de L.Rozé et S. Bibas. Le module de discrimination, qui s'appuie sur la technique de PLI (Programmation Logique Inductive) sur des langages avec contraintes, est en cours de développement. Nous étudions en parallèle l'adaptation de telles méthodes à la supervision de réseaux de type ATM (Asynchronous Transfert Mode).

Bibliographie

S. Bibas, M.-O. Cordier, P. Dague, F. Lévy et L. Rozé, *GASPAR : a model-based system for diagnosing telecommunication networks*, IMACS-IEEE/SMC International Multiconference of Computational Engineering in Systems Applications (CESA'96), Lille, 338-343, 1996.

S. Bibas, M.-O. Cordier, P. Dague, F. Lévy et L. Rozé, *Modelling a Telecommunication Network for Supervision Purposes*, Proceedings of the ECAI96 Workshop on Model-Based Systems and Qualitative Reasoning - Perspectives for Industrial Applications, Budapest, 160-166, 1996.

S. Bibas, *Simulation à base de modèles pour la supervision de réseaux de télécommunication*, Thèse d'université, Université de Paris-Nord, 1997.

C. Dousson, P. Gaborit et M. Ghallab, *Situation Recognition : representation and algorithms*, Proceedings of the international joint conference on artificial intelligence (IJCAI'93), Chambéry, p166-172, 1993.

L. Rozé, *Supervision de réseaux de télécommunication : une approche à base de modèles*, Thèse d'université, Université de Rennes 1, 1997.

FRANCE TÉLÉCOM CNET BELFORT

Unité de recherche "Méthodes d'Informatiques Avancées"
Département DMR/CDI
Alexandre Caminada,
Thierry Balandier
BP382
F-90000 Belfort
Contact :
{alexandre.caminada/thierry.balandier}@cnet.francetelecom.fr

Application des réseaux de neurones et algorithmes génétiques en téléphonie mobile

1. Contexte

Le groupe MIA du CNET Belfort est actuellement composé de 7 personnes dont 6 permanents et 1 doctorant. Le groupe est en charge des activités de modélisations mathématiques, des études algorithmiques et des développements informatiques présentant un potentiel pour les outils d'ingénierie radioélectrique. Les recherches du groupe portent sur la problématique générale de l'optimisation algorithmique de la planification des réseaux radio mobiles.

Les problèmes d'optimisation sont nombreux en télécommunications. Les plus connus sont certainement ceux relatifs à la planification des réseaux fixes (placement de câbles, écoulement de trafic...), qui s'appuient sur des modèles et des algorithmes de construction et de parcours de graphes empruntés à la recherche opérationnelle, le graphe représentant le réseau filaire. En planification radio mobile, le graphe n'est pas un support de modélisation naturel. Il peut être utilisé mais constitue un niveau d'abstraction trop élevé. Les communications sont établies via les ondes radio entre une station émettrice (ou station de base) et un mobile situé quelque part sur une zone géographique. La planification des réseaux radio fait donc intervenir une zone maillée ou discrétisée sur laquelle chaque point de la zone est un point potentiel d'émission ou de réception du signal. L'étude de l'évolution du réseau est alors réalisée en prenant en compte la Qualité de Service sur chacun des points de la zone, celle-ci étant la conséquence de la couverture radio, du niveau d'interférence, des capacités d'écoulement du trafic, etc. L'utilisation de graphes pour représenter les contraintes existantes entre les points est toujours possible mais rendue coûteuse de part son volume ; il est courant de chercher à optimiser une couverture radio sur une zone représentée par plus de 30 000 points. Par ailleurs, les ingénieurs du domaine ont mis au point de nombreuses heuristiques sur le traitement des données maillées dont peuvent bénéficier les algorithmes, d'où l'intérêt de rechercher de nouvelles voies de modélisation et de traitement des problèmes par des techniques empruntées à l'intelligence artificielle.

2. Les problèmes à traiter

Du point de vue de l'optimisation, la problématique générale de la planification des réseaux radio mobile consiste pour l'instant à optimiser le choix du nombre, de l'emplacement et du paramétrage des stations de base pour atteindre les objectifs de Qualité de Service fixé par l'opérateur en chaque point du réseau. Pour atteindre ces objectifs, l'informatique et la simulation sont des outils incontournables tant les volumes de données mis en oeuvre sont importants (précision des calculs à quelques dizaines de mètres sur plusieurs dizaines de kilomètres) et la combinatoire est forte. Une station de base peut être placée partout et pas moins d'une dizaine de paramètres conditionnent son réglage : choix de l'antenne, de sa hauteur, de son orientation, de sa puissance, etc.

Pour résoudre ces problèmes assez nouveaux en téléecommunications, et dont la résolution est toujours ouverte, l'intelligence artificielle nous a apporté des outils très efficaces : les réseaux de neurones pour améliorer la précision des calculs de couverture effeetués en simulation, et les algorithmes génétiques et évolutionnistes pour traiter la combinatoire du paramétrage des réseaux. Les uns et les autres ont été développés et comparés à d'autres techniques d'approximation de fonctions et d'optimisation combina-

toire pendant près de 2 ans, et se sont aujourd'hui imposés pour la qualité de leurs résultats. Les paragraphes 3 et 4 présentent les travaux effectués sur les applications des réseaux de neurones artificiels et des algorithmes génétiques et évolutionnistes pour la planification des réseaux radio mobiles. Le paragraphe 5 introduit le projet ESPRIT IV 'ARNO' sur les algorithmes d'optimisation dont le groupe MIA est à la fois leader et contributeur technique.

3. Application des réseaux de neurones artificiels

L'ingénierie des réseaux radio mobile requiert le développement de modèles de prévision de champ radioélectrique. Ces modèles servent à établir par simulation la couverture radioélectrique des stations de base. Ils sont basés sur les lois de propagation des ondes électromagnétiques, puis ajustés statistiquement en exploitant des mesures effectuées sur le terrain, via des techniques de régression linéaire. Le groupe MIA a développé de nouveaux modèles basés sur des réseaux de neurones artificiels. Les réseaux de neurones utilisés répondent à deux catégories de problèmes rencontrés lors de l'élaboration de modèles de prévision de champ radioélectrique : l'approximation des fonctions de prévision pour lesquelles on dispose de couples d'entrée/sortie provenant de mesures radio, et la classification de données géographiques pour identifier des environnements de propagation radio.

3.1. Approximation de fonctions de prévision

Il s'agit d'approximer la fonction de prévision de champ radioélectrique par apprentissage sur un ensemble de données issues de mesures et de calculs de propagation (figure 1). Le domaine de validité de la fonction de prévision ainsi réalisée dépend de paramètres de calcul comme, par exemple, le milieu géographique étudié (zone urbaine, zone pavillonnaire, etc.) et la fréquence utilisée (170MHz, 900MHz, etc.). Les travaux réalisés [1][2][3] mettent en évidence la possibilité de calculer une couverture radioélectrique à partir de réseaux de neurones artificiels de type Perceptron multicouche associés à l'algorithme d'apprentissage de rétro-propagation du gradient. Selon un critère basé sur l'écart-type de l'erreur (en dB) entre évaluation et mesure, les différents modèles neuronaux réalisés présentent des performances sensiblement supérieures à celles des modèles classiques. Par exemple, COST-RN [5] est un modèle basé sur le modèle COST, qui fonctionne à 900MHz pour des petites cellules en milieu urbain. Il améliore l'écart-type de l'erreur de 0.6dB sur les stations qui ont servi à l'apprentissage et s'avère plus robuste sur des contextes ignorés pendant l'apprentissage, ce qui démontre la forte capacité de généralisation des réseaux de neurones. Le principe de COST-RN est schématisé en figure 1.

Ce même type de réseau de neurones a également été implanté dans un logiciel (AIM : Ajustement Intégré aux Modèles de prévision de champ) qui permet à l'exploitant d'ajuster localement un modèle de prévision de champ grâce à des nouvelles mesures, le but n'étant plus de construire un modèle à part entière mais d'en améliorer la précision sur une zone déterminée.

3.2. Classification de données géographiques

Un des problèmes majeurs dans le domaine de la prévision de champ radioélectrique réside dans la grande diversité des environnements à prendre en compte. Ainsi, les modèles intègrent généralement un arbre de décision (figure 2) qui permet d'affiner la nature de l'environnement pour des points d'émission et de réception donnés et de choisir le scénario de prévision adéquat. Les noeuds de ces arbres sont les valeurs critiques des paramètres environnementaux à prendre en compte et chaque feuille correspond à une option particulière du modèle. Cette technique pose les problèmes de construction de l'arbre (choix des paramètres discriminants et des valeurs seuils) et de séparation linéaire des branches.

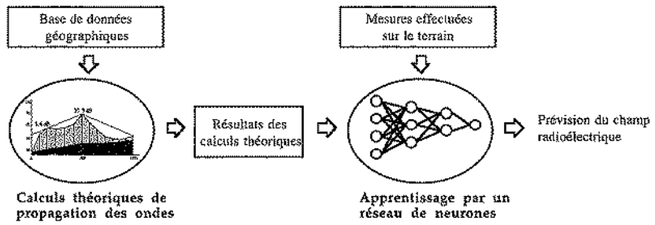


Figure 1 : Prévision de champ par réseaux de neurones artificiels

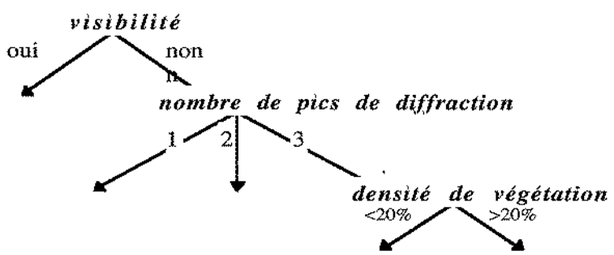


Figure 2 : Exemple d'arbre de décision

A l'aide d'algorithmes de classification neuronaux à apprentissage non supervisé (ART, DSOM), il est possible d'associer la prévision d'un comportement radioélectrique à un environnement, ce qui autorise la prise en compte simultanée des paramètres et évite une recherche laborieuse de leurs valeurs critiques. En outre, il est également possible via ces algorithmes de caractériser des zones de bon ou mauvais fonctionnement des modèles de prévision de champ radioélectrique. Ce processus se révèle fort utile lorsqu'il s'agit de prévoir le fonctionnement d'un modèle de prévision de champ sur une zone inédite, lors du déploiement de réseaux radio mobiles à l'étranger par exemple.

3.3. Etudes en cours

Nos derniers développements concernent l'optimisation de la topologie des réseaux de neurones et des algorithmes d'apprentissage associés, afin d'améliorer les performances des modèles en termes de précision sur les données d'apprentissage, de robustesse sur des données inédites et de rapidité d'exécution. Des tests mettant en œuvre différentes méthodes d'optimisation des réseaux Perceptrons multicouches ont été menés [4] et une étude est en cours pour mettre au point un algorithme génétique d'optimisation de la topologie des réseaux en collaboration avec l'équipe de J.J. Korczak de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg.

4. Application des algorithmes génétiques et évolutionnistes

Les sujets évoqués dans cette partie relèvent de l'optimisation combinatoire. Le territoire couvert par le réseau radio est découpé en cellules, chaque cellule étant le résultat de la couverture d'une station de base. Ce découpage confère au réseau la propriété de répondre à un très grand nombre de communications, malgré les ressources spectrales limitées (62 fréquences pour le GSM), par réutilisation des fréquences d'une cellule à une autre. La Qualité de Service offerte sur l'ensemble de la zone dépend directement de la localisation, de la taille et du recouvrement entre les différentes cellules. L'ensemble de ces éléments sont à déterminer durant la phase de design du réseau. Sachant que les réseaux réels dépassent aujourd'hui 1 000 stations, il n'est plus possible de construire des solutions viables sans approche algorithmique permettant d'approcher les solutions optimales (les solutions de meilleure qualité au regard de critères donnés) en temps raisonnables. Les parties qui suivent présentent des travaux de recherche qui ont conduit au développement d'algorithmes génétiques et évolutionnistes pour traiter ces problèmes de design. Deux sujets sont abordés, la recherche du positionnement et du paramétrage de sites radio, qui aboutit à la construction d'un réseau complet, et l'allocation de fréquences sur les stations de base du réseau qui fournit un plan de fréquences minimisant les interférences entre les cellules.

4.1. Algorithme génétique pour le positionnement et le paramétrage de sites radio

Le positionnement et le paramétrage de sites radio est un problème difficile car il cumule plusieurs composantes dont l'intégration est antagonique. Sous l'angle de l'optimisation, il faut traiter simultanément plusieurs objectifs qui conduisent à des solutions qui ne peuvent cohabiter ; par exemple, maximiser la couverture pour un nombre figé de sites tout en minimisant le recouvrement entre les cellules. Or les cellules ne sont jamais parfaitement contiguës, sauf en théorie mais ce cas ne nous intéresse pas ici. Ou encore, sous l'angle de l'exploitation, il faut approcher le réseau optimal en temps raisonnable, par exemple moins de 24h, alors que la plupart des modèles de prévision de champ qui fournissent les données d'entrée du design ne permettent pas de tester plus d'une dizaine de solutions en 24h. Ce problème nécessite donc de mener une réflexion importante en termes de modélisation mathématique et d'efficacité algorithmique. C'est la raison pour laquelle, la littérature n'offre que très peu de références sur ce sujet, sauf en design indoor où les territoires à couvrir sont très restreints.

Un algorithme génétique a été développé pour traiter ce problème (APOGEE : Algorithme de POsitionnement GEnétiqueE). Il permet pour l'instant de traiter le design des réseaux micro cellulaires c'est à dire le positionnement et le paramétrage des antennes sous les toits [7]. Dans ce cas de figure, la propagation s'effectue dans le graphe des rues, ce qui permet de concentrer les calculs sur des points précis. Une approche génétique pure est appropriée au traitement du problème dans la mesure où elle permet dans un premier temps de s'affranchir de l'intégration d'heuristiques. La recherche est donc basée sur l'utilisation d'un grand nombre d'individus (plusieurs centaines) et d'un opérateur de croisement pour assurer la reproduction de la population.

Cet algorithme trouve son originalité dans sa structure chromosomale matricielle (figure 3). Le chromosome représente la totalité du réseau, c'est-à-dire l'ensemble des sites qui sont candidats au positionnement d'une station de base. Ainsi, il forme une chaîne à plusieurs niveaux d'abstraction dont le niveau d'abstraction le plus élevé est le site, et les niveaux inférieurs décrivent successivement les stations placées sur le site, puis leurs paramètres. La sélection d'un site dans le réseau courant dépend de la valeur assignée par l'algorithme dans le gène qui le représente : 0 signifie que le site n'est pas retenu, 1 signifie que le site reçoit une ou plusieurs stations de base.

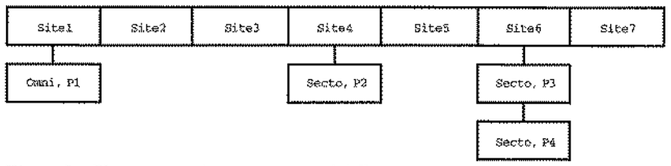


Figure 3 : Chromosome à structure matricielle

L'utilisation d'une telle structure présente de nombreux avantages. Elle est très évolutive et donc facilite l'intégration de paramètres radio supplémentaires pour de nouveaux types d'antenne par exemple. Cet algorithme a été testé sur des réseaux réels. Il permet de retoucher les antennes existantes en intégrant des règles d'ingénierie précises sur les paramètres radio disponibles.

4.2. Algorithme évolutionniste pour l'allocation de fréquences

L'allocation des fréquences est la dernière étape du paramétrage des réseaux radio mobile. Le problème consiste à assigner un nombre donné de fréquences à chaque station de base du réseau en ayant pour objectif de minimiser les interférences entre les cellules. Le nombre de fréquences à allouer par station correspond aux ressources radio nécessaires pour couvrir les communications sur la cellule associée. En dehors des ressources spectrales très réduites, 62 fréquences pour traiter des problèmes qui dépassent l'allocation de 5 000 canaux, la difficulté de l'allocation de fréquences provient du nombre important de contraintes d'écartement en fréquences à gérer : des écartements entre les canaux d'une station, des écartements entre les canaux de stations placées sur le même site, des fréquences imposées ou interdites par station, des écartements imposés sur des critères de surfaces brouillées par station, etc.

Ce problème d'optimisation peut se ramener à un problème de coloriage de graphe qui est un problème NP-complet. Les noeuds du graphe sont les stations de base et les arêtes sont les écartements en fréquences à respecter par couple de stations. De très nombreux travaux sur les méthodes d'optimisation ont été publiés par les Universitaires ou les Opérateurs sur ce problème, on pourra trouver des références dans [6]. D'autres voies de modélisation mathématique peuvent néanmoins être utilisées autorisant plus de précision sur la localisation et la profondeur du brouillage. C'est la voie choisie par le CNET.

Un algorithme évolutionniste, AGORA pour Algorithme Génétique d'Optimisation RAdio, a été développé pour résoudre ce problème. La voie évolutionniste a été menée en parallèle à d'autres méthodes telles le recuit simulé, la programmation par contraintes, la liste Tabou, les heuristiques sur graphe, et les réseaux de Hopfield. De nombreux benchmarks ont conclu à une plus grande efficacité de l'approche évolutionniste, tant sur le plan de la qualité du résultat que du temps de réponse.

AGORA est basé sur une méthode originale de coopération de processus évolutionnistes empruntée au modèle des îles en algorithmique génétique. Cette méthode permet d'exploiter une population d'individus tout en faisant de l'évolution et améliore grandement la recherche. Une sous population, donc une île, est limitée à un unique individu. Cet individu évolue seul par un mécanisme de recherche locale lui autorisant des dégradations (façon recuit simulé). Périodiquement, des opérateurs de contrôle autorisent les îles à s'échanger des informations sur les individus qu'elles gèrent. Il s'agit bien d'information, et non pas du chromosome complet, contrairement à la méthode des îles traditionnelle où les individus transitent d'une île à une autre. Ici, les échanges sont réalisés par croisement génétique entre les deux individus des deux îles mises en relation.

Un élément fondamental de cette approche est de permettre la régénération de la population globale, donc la recherche de nouvelles voies dans l'espace des solutions, sans pour autant perdre du capital génétique. Cette opération nécessite la plus grande attention dans la réalisation des transferts d'information d'une île à l'autre. La figure 4 ci-dessous illustre un des éléments de ce transfert qui est la période à laquelle les échanges doivent être réalisés.

Nous avons réalisé différents types d'opérateurs de contrôle. Cet opérateur est tout à la fois chargé d'évaluer l'individu dont il a la maîtrise, de le comparer aux autres et de prendre la décision de réaliser un croisement. On peut voir cet opérateur comme une sorte *d'agent génétique*. L'expérimentation a conclu à une bonne régénération de la population lorsque les opérations d'échanges étaient réalisées régulièrement, à période fixe. La période d'échange doit ensuite être déterminée selon les problèmes, les îles doivent avoir suffisamment de temps pour explorer leur espace, et néanmoins, pas assez pour sombrer dans des minima locaux trop bas. Ce type d'opérateur dans AGORA nous a valu de très bons résultats.

4.3. Etudes en cours

De nombreuses études sont encore en cours sur la modélisation des problèmes évoqués et leur résolution par algorithmique. Les algorithmes existants doivent être enrichis par des heuristiques ou des méta heuristiques permettant de mieux contrôler la recherche. Par ailleurs, le CNET Belfort s'est équipé d'une machine Silicon Graphics Origin2000 dont les principes nous offrent de nouvelles perspectives génétiques. AGORA fonctionne déjà en distribuant ses calculs à l'aide de PVM. Un prototype de positionnement génétique en macro cellules a été développé en exploitant le multi-threading.

5. Projet ESPRIT IV ARNO 'Algorithms for Radio Network Optimization'

Le projet ARNO est un projet ESPRIT IV de la Communauté Européenne dans le domaine 'Software technologies for optimization and control'. Le groupe MIA est à l'origine de la définition du projet et en assure le management. Ce projet a pour objet de préparer les prochaines solutions algorithmiques pour traiter l'optimisation combinatoire des réseaux radio mobile de grandes tailles de cette fin de siècle, soit au delà de 2 000 stations de base en zones denses. ARNO se compose de deux volets : la modélisation mathématique de problèmes multi-objectifs et l'étude d'algorithmes de résolution par méta heuristiques.

Il n'y a pas de travaux équivalents à notre connaissance en Europe hormis le projet ACTS STORMS qui s'intéresse néanmoins plus à l'ingénierie des futurs systèmes radio mobile qu'aux algorithmes d'optimisation proprement dits. Les algorithmes étudiés sont empruntés à l'intelligence artificielle et à la recherche opérationnelle, soient les algorithmes génétiques et évolutionnistes, les méta heuristiques de types recuit simulé et liste Tabou, et les réseaux de neurones artificiels. Les partenaires du projet sont l'équipe de J.K. Hao du LGI2P à Nîmes, les Allemands du groupe 'Adaptative System' de H. Muehlenbein au GMD, la société ECTIA de Nantes et l'Université de Cardiff via S. Hurley de DCS. Plus particulièrement, un aspect important de ARNO est d'utiliser des ressources de types HPCN ou machines parallèles. Des informations sur le projet sont disponibles sur le serveur de la CEE via Internet à l'adresse 'http ://www.cordis.lu/esprit'.

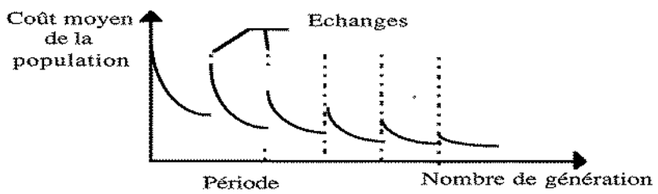
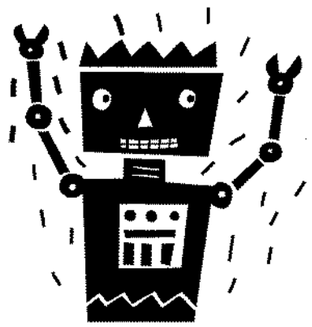


Figure 4 : Echanges à périodes fixes pour croisement des îles



6. Bibliographie

Thierry Balandier, Alexandre Caminada and al., *Multi-layer Perceptron for field strength prediction in cellular network design*, in Proc. of Engineering Applications of Artificial Neural Networks, EANN'95, pp. 613-616, Helsinki, 21-23 août 1995.

Thierry Balandier, Alexandre Caminada and al., *170 MHz field strength prediction in urban environment using neural nets*, in Proc. of Personal Indoor and Mobile Radio Communications, PIMRC'95, pp. 120-124, Toronto, 27-29 sept. 1995.

Alexandre Caminada, Régis Deldicque, Thierry Balandier, *Neural nets : an alternative method for field strength prediction*, présenté à EURO-COST 231, Belfort, Janvier 1996 et publié à ACTS'97, Aalborg, 7-10 oct. 1997.

Thierry Balandier, Dominique Governo, *Comparison of Different Regularization Terms and Pruning Methods for Function Approximation*, à paraître dans les Proc. de IEEE International Joint Conference on Neural Networks, IJCNN'98, Anchorage, 4-9 mai 1998.

Régis Deldicque, Alexandre Caminada, Thierry Balandier, *Modèle hybride analytique/ connexionniste de calcul d'affaiblissement pour petites cellules à 900 MHz*, présenté aux 3ème Journées d'études en propagation électromagnétique dans l'atmosphère, SEE'97, Rennes, 7-10 oct. 1997.

Denis Renaud, Alexandre Caminada, *Evolutionary methods and operators for frequency assignment problem*, présenté à Télécommunications et parallélisme, TelePar'97 (Lausanne), et publié dans SpeedUp Journal, Vol.11, Nr.2, pp. 27-32, nov. 1997.

Philippe Reininger, Thomas Dony, Alexandre Caminada, *Mobile cellular network evolution : the cover*, à paraître dans les Proc. de High Performance Computing'98, Session TelePar'98, Boston, 5-9 avril 1998.

FRANCE TÉLÉCOM CNET ISSY-LES-MOULINEAUX

Direction de l'Architecture des Réseaux et de la Commutation
Département ORI, Groupe " Modélisation et planification des réseaux de transmission "
Muriel de Beler, Serge Bibas
38-40 rue du Général Leclerc 92794 Issy-les-Moulineaux
Contact : prenom.nom@cnet.francetelecom.fr

Techniques évolutionnistes de dimensionnement de réseaux de transport

Le domaine d'activités du département ORI (Optimisation des Réseaux d'Interconnexion) a pour objectif principal d'aider France Télécom et le CNET à disposer de visions prospectives sur l'évolution des réseaux, optimiser l'architecture et l'organisation des réseaux, et permettre leur planification. Les études portent sur les réseaux de transmission ou transport, le réseau commuté et le Réseau Intelligent, le réseau de signalisation, les réseaux de données et les réseaux large bande, et concernent les réseaux internationaux, le réseau interurbain, le réseau d'Ile-de-France et les réseaux urbains.

Les activités se découpent en trois axes :

- les études d'architecture, de structure et d'organisation des réseaux qui visent à élaborer, évaluer et comparer des scénarios de réseaux cibles et d'évolution des réseaux existants ;
- la conception et le développement des logiciels nécessaires à ces études (optimisation, planification, sécurisation et évaluation technico-économique) et qui peuvent contribuer au système d'information de FT ;
- l'élaboration des modèles et méthodes de base, sur lesquels s'appuient les deux axes précédents (modèles de réseaux, algorithmes d'optimisation...).

Le groupe se place plus particulièrement sur le deuxième axe, avec la

conception de logiciels pour la planification des réseaux de transmission. Ces logiciels permettent soit de répondre à une étude ponctuelle, soit ils sont intégrés au système d'information réseau de France Télécom.

La planification des réseaux a pour but de définir comment doivent évoluer, sur une certaine période d'étude, la structure et la constitution des réseaux. Les critères à prendre en compte incluent les coûts d'investissement et de fonctionnement, la sécurisation, la qualité de service, les changements technologiques.

Les outils de la planification utilisent des applications informatiques évoluées. Pour les réseaux locaux, le dimensionnement des équipements est calculé à partir des propositions de structures. Pour les grands réseaux, les méthodes issues de la recherche opérationnelle fournissent des solutions optimales de structure et de dimensionnement, en fonction des contraintes exprimées. Néanmoins, plus on s'approche du court terme, plus la recherche opérationnelle devient impuissante à résoudre de façon globale les problèmes présentés car le nombre de variables et de contraintes devient trop important [1]. Les outils développés pour le dimensionnement et la planification des réseaux de transmission sont des systèmes interactifs d'aide à la décision. L'utilisateur est maître du problème et pilote l'outil dans la recherche d'une solution satisfaisante [2]. Le rôle joué par l'IA dans ce processus s'avère essentiel, d'une part d'un point de vue algorithmique, d'autre part d'un point de vue de coopération et d'interactivité.

Parmi les techniques couramment utilisées pour dimensionner les équipements et optimiser leur utilisation, citons les algorithmes classiques issus de la théorie des graphes, les algorithmes de recherche dans les graphes (e.g. algorithme A*). Des heuristiques et métaheuristiques sont également formalisées pour répondre aux problèmes posés lors de la configuration physique ou logique des réseaux. Parmi elles, on distingue les approches issues de l'IA de celles issues de la recherche opérationnelle. Cette dernière met en œuvre des techniques d'optimisation i) par construction progressive, ii) par voisinage ou iii) par relaxation. L'optimisation "version IA" s'appuie quant à elle principalement sur i) les algorithmes de recherche, ii) les réseaux de neurones et iii) les algorithmes évolutionnistes (e.g. les algorithmes génétiques). Les techniques mises en œuvre dans le groupe sont des techniques génétiques permettant de développer des outils de dimensionnement et de conception de nouvelles architectures de réseau destinés aux programmateurs et planificateurs de France Télécom. Ces outils permettent, dans des temps de calcul configurables, de calculer les futures architectures des réseaux de transport à partir de contraintes de trafic précalculées et de règles d'ingénierie prédéfinies.

Références
[1] C. Ikhlef, O. Kling, J. Rattier, Optimisation et planification des grands réseaux de transmission, L'Echo des Recherches 147, 1er trimestre 1992.
[2] L. Burity, J. Rattier, Conception d'outils informatiques d'aide à la gestion opérationnelle des grands réseaux de transmission, L'Echo des Recherches 147, 1er trimestre 1992.

ONERA-CERT - DTIM

Laurence CHOLVY, Robert DEMOLOMBE
B.P. 4025
31055 - TOULOUSE CEDEX 4
Contact : cholvy@cert.fr, demolomb@cert.fr

Génération de réponses non standard dans le contexte d'un dialogue coopératif

Dans le cadre d'un contrat financé par le CNET-Lannion (contrat n° 961B317), nous étudions le problème de générer des réponses non standard à des questions posées par un utilisateur humain à un système de gestion de services Télécom, et ce, dans un contexte de dialogue coopératif.

Le CNET a défini une théorie logique de l'interaction rationnelle qui décrit le comportement du système de dialogue. Elle met l'accent sur la définition du comportement rationnel, communicatif et coopératif des agents. Cette théorie a ensuite été implémentée au sein d'un moteur d'inférence, et certains types de réponses coopératives sont prises en compte.

L'intervention de notre équipe dans ce projet se situe dans l'extension de la théorie, développée par le CNET-Lannion, à de nouveaux types de réponses non standard.

Pour préciser ce que l'on entend par réponses non standard, il suffit de se rappeler que la communauté bases de données s'est tout d'abord intéressée à définir des évaluateurs de requêtes qui répondent littéralement aux questions posées par les usagers. Une telle approche n'est pas très coopérative. Parfois même ces réponses, bien qu'exactes, peuvent prêter à confusion. C'est pourquoi sont apparus, dans la communauté scientifique, des travaux relatifs à la génération de réponses coopératives, ou, plus généralement non standard, par opposition aux réponses littérales, dites standard. Dans ce domaine de recherche a été, et est encore, abordée la génération de divers types de réponses. Citons de façon non exhaustive, la génération de réponses explicatives, basée sur l'utilisation de contraintes d'intégrité pour corriger certaines fausses pré-suppositions contenues dans la question de l'usager ; la génération de réponses coopératives basée sur l'utilisation de modèles prédéfinis des usagers ; la génération d'informations supplémentaires par relaxation de contraintes dans la question, ou par l'utilisation de méta-informations, comme par exemple les thèmes des informations.

Dans le contexte du projet avec le CNET, notre équipe étudie plus particulièrement les quatre types de réponses non standard suivantes :

- les réponses intensionnelles : contrairement à la réponse classique, qui est extensionnelle (c'est-à-dire définie par un ensemble de nuplets), la réponse intensionnelle exprime des propriétés qui sont des conditions suffisantes pour que des nuplets appartiennent à la réponse standard.
- les réponses sur la validité et la complétude des informations : la validité et la complétude sont des propriétés que peuvent avoir certaines parties de la base de données. Telle partie de la base est valide si les informations qu'elle contient sont vraies. Telle partie est complète si elle contient toutes les informations qui sont vraies.

L'exploitation d'informations sur la validité et la complétude de la base de données permet de préciser, lors de la génération d'une réponse standard, les parties de la réponse qui sont valides et/ou complètes.
- les réponses étendues par les thèmes : ce sont des réponses qui contiennent, en plus des réponses standard, des informations qui appartiennent aux thèmes des informations qui intéressent l'utilisateur, l'idée sous-jacente à la génération de telles réponses étant que, lorsqu'il pose une question, l'usager définit implicitement un domaine d'intérêt (auquel appartient le but qu'il poursuit) et qu'il est certainement intéressé par d'autres informations de ce domaine.
- les réponses factorisées : ce sont des réponses qui expriment, de façon condensée, c'est-à-dire sous forme de propriétés, les réponses standard. Ces propriétés sont empiriques et ne représentent qu'une approximation de la réponse.

Les travaux réalisés (ou en cours de réalisation) par notre équipe dans ce projet consistent en une modélisation en logique (logique classique ou logique modale) des réponses étudiées, ainsi que de toutes les informations nécessaires à leur génération (connaissances contenues dans la base, règles de déduction, méta-informations, ...). Est prévue également dans l'étude l'implémentation des générateurs de réponses non standards étudiées, laquelle est, à l'heure actuelle, partiellement réalisée. Ainsi, par exemple, nous avons implémenté, en QUINTUS PROLOG, un générateur de réponses intensionnelles, basé sur la règle d'inférence SOL résolution.

Bibliographie

D. Sadeck, Towards a theory of belief reconstruction: application to communication, Speech Communication, 15 (1994), 251-263
D. Sadeck, Le dialogue homme-machine : de l'ergonomie des interfaces à l'agent intelligent dialoguant, publié dans Nouvelles Interfaces Homme-Machine, Lavoisier Editeur Paris, série ARAGO n° 18, décembre 1996, 277-321
Ph. Brétier, La communication orale coopérative : contribution à la modélisation logique et à la mise en oeuvre d'un agent rationnel dialoguant, Thèse de docteur de l'Université Paris Nord, soutenue le 15/12/95
L. Cholvy, R. Demolombe, Querying a rule base, In Proc. of First International Conference on Expert Database Systems, Charleston, USA, 1986
F. Cuppens, R. Demolombe, Cooperative answering : a methodolgoy to provide intelligent access to databases, In Proc. of Second International Conference on Expert Database Systems, 1988
A. Jones, R. Demolombe, Deriving answers to safety queries, In Non Standard Queries and Answers, Oxford University Press, 1994
A. Motro, Integrity = Validity + Completeness, In ACM TODS, 14 (4), 1989
A. Motro, Using constraints to provide intensional answers to relational queries, In Proc. of VLDB, 1989
A. Gal, J. Minker, Informative and cooperative answers in database using integrity constraints, In Natural Understanding and Logic Programming, North Holland, 1988

FRANCE TÉLÉCOM CNET - IRIT - ONERA-CERT

Projet ARCADIA
Pierre BIEBER[3], Henri BROUCHOUD[1], Valérie CAMPS[2], Bernard CARPUAT[2],
Patrice CROS[3], Marie-Pierre GLEIZES[2], Pierre GLIZE[2], Alain LEGER[1],
André MACHONIN[2], Eric MALVILLE[1], Jo PEZET[2], Henry THOMAS[1]
[1]France Telecom CNET, Email : prenom.nom@cnet.francetelecom.fr
[2]IRIT Université Paul Sabatier Toulouse, Email : prenom.nom@irit.fr
[3]ONERA-CERT Toulouse, Email : prenom.nom@cert.fr

ARchitecture pour la Coopération d'Agents d'Information Autonomes

Objectif

Gérer et obtenir l'information de sources de données dispersées géographiquement est un problème difficile. C'est le cas du World Wide Web où les sources d'information sont très dynamiques et autonomes, rendant ainsi tout contrôle global inadéquat. Le projet ARCADIA, qui s'intéresse à ce problème, s'inscrit dans le cadre d'un contrat entre le CNET, le CERT et l'IRIT (Bieber 97).

Principe et application

Dans Arcadia, chaque usager et chaque fournisseur de service est représenté par un agent particulier appelé "agent représentant" (Camps 96). Son architecture est constituée de trois niveaux de systèmes multi-agents auto-organisateurs :

• Le nombre d'agents représentants étant potentiellement très important, ils ne peuvent pas être regroupés sur un site unique. C'est pourquoi le niveau supérieur d'Arcadia est un système multi-agent de sites.
• Chaque site est un système multi-agent de niveau intermédiaire contenant des "agents représentant" interagissant en son sein.
• Pour que les interactions dans chacun des deux niveaux s'effectue de manière pertinente, les agents raisonnent en fonction de connaissances privées qu'ils possèdent les uns sur les autres : des croyances. Ce sont des connaissances partielles et partiales qu'ils possèdent sur les compétences d'autrui. Chaque réseau de croyances privées est un système multi-agent du niveau inférieur.

Pour évaluer l'intérêt des techniques employées, nous avons développé un prototype dans le domaine des petites annonces de véhicules d'occasion. Les services de base que nous considérons sont au nombre de sept et proviennent des principales sources

d'information en français accessibles sur le Web et les News. Les services issus du Web se nomment "Havas online", "France classée", "Furanet", "Webdata" et "Toutela". Celui issu des News s'appelle "pavehicules" ; tandis que "Argus" est une simulation d'un service de type Argus. A ces services simulés ou réels sont ajoutés deux agents repésentant des usagers cherchant à vendre et acheter des voitures.

Les trois niveaux d'agents sont écrits en C++ et leurs comportements sont tous similaires car guidés par une attitude sociale coopérative. Les IHM sont construites à partir d'un environnement Web complet c'est-à-dire un browser, un serveur http, et les mécanismes d'activation du CGI. Des adaptateurs associés leur permettent d'échanger des messages au format Arcadia avec les agents représentants et des pages html (en provenance ou à destination du browser). Une base de donnée Prolog alimentée par des fonctions de collecte opérant différentes indexation, permet aussi de renforcer la sélectivité d'accès aux informations.

Théorie et discussion

En raison de la dynamique inhérente à l'environnement du système (création/ suppression de nouveaux sites, services et usagers), l'adaptation du logiciel ne peut pas être totalement réalisée dès la conception. Nous l'avons donc doté d'un haut degré d'autonomie qui est obtenue simplement si l'on considère que chaque agent d'un système réalise une certaine fonction partielle et que modifier l'organisation conduit généralement à changer la fonction globale.

C'est ainsi que l'apprentissage dans Arcadia se résume à une activité auto-organisatrice d'agents au sein de chacun de ses systèmes. La réorganisation est motivée par une recherche d'interaction coopérative avec autrui (Camps 95) car elle conduit, selon la théorie sous-jacente (Camps 98), à l'adéquation fonctionnelle recherchée alors même qu'aucun agent ne connaît la fonction globale à réaliser.

Pour les usagers et les fournisseurs de service, cette adéquation fonctionnelle s'observe par la capacité du système à obtenir toute l'information pertinente dans un délai acceptable.

Nous sommes de plus en plus confrontés à des situations dans lesquelles les traitements sont distribués et parallèles mais surtout où il n'existe pas de solution algorithmique préalable connue : elle doit se construire en dynamique. Notre approche consiste à considérer un système comme un ensemble de parties (agents) en synergie qui sont toutes indispensables à l'activité collective. Dès lors, il ne devient plus nécessaire de connaître la finalité d'un système particulier avant sa conception, mais de savoir que toutes ses parties doivent coopérer. La génération de multi-agent auto-organisateurs dont fait partie Arcadia est caractérisée par l'absence de contrôle et les solutions obtenues émergent de l'interaction du système avec son environnement. Le prototype d'Arcadia a permis de vérifier que la coopération mise en oeuvre entre les agents permet de bénéficier de la connaissance des autres pour accéder de manière plus rapide, plus pertinente et donc plus optimisée à l'information.

Bibliographie

Bieber P., Camps V., Carpuat B., Cros P., Gleizes M.P., Glize P., Pezet J., *Rapport d'activité 24 du projet CNET "Accès intelligent à l'information répartie"*, Contrat CTI CNET n.94CND46, Janvier 1997

Camps V., Gleizes M.P., *Principes et évaluation d'une méthode d'auto-organisation*, Troisièmes journées francophones sur l'Intelligence Artificielle Distribuée & Systèmes Multi-Agents, 15-17 mars 1995, St Baldoph, Savoie (pp. 337-348)

Camps Valérie, *Vers une théorie de l'auto-organisation dans les systèmes multi-agents basée sur la coopération : Application à la recherche d'information dans un système d'information*, Thèse de l'Université Paul Sabatier N. 2890 - 1998

Camps V., Gleizes M.P., *Cooperative and mobile agents to find relevant information in a distributed resources network*, Workshop on Artificial Intelligence-based tools to help W3 users, Fifth international conference on WWW - 1996

FRANCE TÉLÉCOM CNET LANNION

Groupe TNT (Techniques Neuromimétiques pour les Télécommunications)
Responsable : Daniel Collobert
Adresse : CNET (DTL/DLI/TNT)
22307 Lannion Cedex
Tel : 02 96 05 21 20
Contact : daniel.collobert@cnet.francetelecom.fr

Techniques connexionnistes, communication de groupe et prédiction dans les réseaux

Le groupe est constitué de 6 ingénieurs-chercheurs, 3 techniciens, 2 thésards, 1 post-doc.

Cadre général, objectifs

Le groupe est chargé d'étudier, de proposer et de développer de nouvelles méthodes destinées aux services et aux réseaux de France Télécom, basées principalement sur des ensembles d'opérateurs neuromimétiques simples et massivement interconnectés.

Ses domaines d'activité comportent en particulier, d'une part le traitement de séquences d'images pour la communication de groupe (resp. Olivier Bernier) et d'autre part la prévision de séries temporelles pour certaines applications liées aux réseaux de télécommunications (resp. Daniel Collobert).

Problématique et position par rapport à l'état de l'art

Les activités image sont axées sur l'utilisation des réseaux de neurones pour l'amélioration des services de communications de groupe : visiophonie, visioconférence, téléconférence... Le cadre général est l'utilisation de ces techniques neuromimétiques, couplées aux techniques de traitement d'image classique, pour analyser et suivre en temps réel des objets dans des séquences d'images animées.

Les prises de vue et de son des visiophones actuels sont fixes et obligent l'utilisateur à se maintenir dans leurs champs visuels et acoustiques. Pour améliorer ces types de service de communication audiovisuelle, nous

proposons que ce ne soit plus l'utilisateur qui s'adapte à son terminal, mais l'inverse : l'utilisateur doit pouvoir communiquer librement là où il se trouve. C'est ce que nous appelons un terminal "personne libre".

Les activités prédiction sont axées sur l'utilisation de réseaux de neurones dans la création de nouvelles fonctionnalitées attachées aux réseaux de communication à haut débit (ATM ou IP).

A l'heure actuelle, on ne sait pas modéliser ces trafics fortement sporadiques caractéristiques des liaisons entre réseaux locaux. Nous avons montré qu'il était possible d'utiliser des réseaux de neurones pour réaliser certaines prévisions dynamiques comme celles des contrats de trafic, du dimensionnement des liens ou encore de la qualité de service lors du contrôle d'admission de connexions.

Travaux réalisés : techniques employées, résultats obtenus, discussion...

Communication de groupe :

L'"objet" le plus important dans une communication audiovisuelle, au point de vue des informations apportées, ainsi que de son importance psychologique, est le visage des personnes en communication : le visage est la zone la plus informative dans le cas d'une communication audiovisuelle et correspond de plus à la source du signal sonore (parole).

Pour un terminal "personne libre", il est nécessaire de localiser la ou les personnes présentes. Or, les personnes et la pièce dans laquelle elles se trouvent constituent une scène visuelle et acoustique a priori complexe à analyser. La localisation acoustique des personnes est difficile et peu précise en raison de la multiplicité des sources et des chemins acoustiques et de l'intermittence de l'activité de parole. Par contre, une personne est toujours caractérisée par son image, même si son visage est plus ou moins de profil. C'est pourquoi nous privilégions la détection visuelle des visages pour localiser les personnes.

Pour ce faire nous décomposons le traitement. D'une part, des modules de détection du mouvement et de la teinte chair, modules de bas niveau, analysent en temps réel le flux vidéo et délimitent des régions d'intérêt. D'autre part, seules les régions d'intérêt sont alors explorées par un ensemble de réseaux de neurones, pour détecter des visages qui peuvent être de profil et éloignés de la caméra.

Nous avons ainsi développé un système de localisation et de suivi de personne par l'image appelé LISTEN (Locating Individual Speakers and Tracking ENvironment), adapté pour l'instant au cas d'un terminal individuel (cas visiophone plus ou moins étendu). Il fonctionne en temps réel.

Prévision :

La prévision de contrats de trafic est fondée sur l'utilisation de réseaux à apprentissage par l'exemple. Elle est suffisamment précise pour autoriser la renégociation en temps réel des contrats de trafic ATM contenant les descripteurs de trafic et les exigences de qualité de service.

Pour l'acceptation d'appels on suppose bien entendu un réseau de télécommunications possédant un protocole de réservation de ressources. Quand un nouvel appel arrive, il est examiné par le contrôle d'appel pour savoir s'il est possible de trouver un circuit possédant les ressources suffisantes pour garantir à cet appel la qualité de service requise. Pour nous, la ressource partagée entre les différents appels est la bande passante.

Le but est de fournir à l'acceptation d'appel une probabilité que l'appel arrivant puisse être routé à travers le noeud sans congestion pendant une durée donnée garantie. Pour cela, on suppose qu'on ne dispose que des éléments suivants : une description de l'appel arrivant en terme de bande passante requise; une connaissance de la bande passante maximale utilisable au noeud (capacité) ; une observation du trafic passant par le noeud sur une certaine durée d'observation.

Le choix du type de réseau de neurones et de la technique d'apprentissage sont des étapes cruciales de ces techniques.

Tous les réseaux de neurones utilisés sont à apprentissage par l'exemple. Il est donc crucial de disposer de bases de données de trafic. C'est pourquoi nous avons instrumenté la passerelle RENATER du CNET Lannion. Une trace brute étant inutilisable telle quelle par un réseau de neurones il est nécessaire de trouver comment la caractériser. Cette caractérisation est un autre aspect des études de prévision.

Bibliographie (depuis 1997)

1/ Raphaël Feraud, Olivier Bernier, Jean-Emmanuel Viallet, Michel Collobert et Daniel Collobert : *A Conditional Ensemble of Neural Networks for Face Detection, Applied to Locating and Tracking an Individual Speaker*, 7th International Conference CAIP'97 on Computer Analysis of Images and Patterns, 10-12 September 1997, Kiel, Germany

2/ Jean-Emmanuel Viallet, Michel Collobert, Raphaël Feraud, Olivier Bernier, Yannick Mahieux, Grégoire Le Tourneur, André Gilloire et Daniel Collobert : *Traitement du signal audio-visuel et visiophone personne libre*, Seizième Colloque sur le Traitement du Signal et des Images, GRETSI 1997

3/ Raphaël Feraud : *A Modular Face Detection System* : Neurap, pages 223-228, 1997

4/ Raphaël Feraud : *Principal component analysis, non-linear principal component analysis and estimation*, NATO ASI, From theory to applications, 1997

5/ Daniel Collobert : *Applications Télécom intégrant les réseaux de neurones*, Conf. Siemens Nixdorf, Applications industrielles des réseaux de neurones, Ecole Centrale Paris, 19 juin 1997

6/ Raphaël Feraud and Olivier Bernier : *Ensemble and Modular approaches for Face Detection, a Comparison*, NIPS 10, 1997

7/ Jean-Emmanuel Viallet, Olivier Bernier, Michel Collobert, Raphaël Feraud, Daniel Collobert, André Gilloire, Yannick Mahieux et Grégoire Le Tourneur : *LISTEN et Visiophonie Personne Libre*, Troisièmes Journées d'études et d'échanges Nouvelles techniques pour la compression et la représentation des signaux audiovisuels, Paris, France 1997

8/ Feraud Raphaël, Olivier Bernier et Daniel Collobert : *A Constrained Generative Model Applied to Face Detection* Neural Processing Letters volume 5, numero 2, pages 227-233, 1997
9/ Fabrice Clérot, Pascal Gouzien, Samy Bengio, Annie Gravey et Daniel Collobert : *Dynamical Resource Reservation Schemes in an ATM Network Using Neural Network-based Traffic Prediction*, 5th IFIP workshop on performance modelling and evaluation of ATM Network, Ilkley, UK, 21-23 juillet 1997
10/ Vincent Lemaire : *An artificial Neural Network Application, Connection Admission Control in ATM network*, NATO, Neural Network and Machine Learning , Cambridge, UK,03-15 aout 1997
11/ Vincent Lemaire : *Connection Admission Control in ATM network using an artificial Neural Network*, Helnet 97, International Workshop On Neural Network (ICANN) , Montreux, Suisse, 3-5 octobre 1997
12/ Jean-Emmanuel Viallet, Michel Collobert, Raphaël Feraud, Olivier Bernier : *Panorama : a What I Want Is What I See Contactless Visual Interface*, Third International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, 14-16 april 1998, Nara, Japan.

FRANCE TÉLÉCOM CNET/DSM/GRI

Unité de Recherche et Développement
Langue Naturelle
Jérôme Vinesse et Frédérique Pinson
Contacts : jerome.vinesse@cnet.francetelecom.fr et frederique.pinson@cnet.francetelecom.fr

Traitement des langues pour l'accès à l'information sur Internet

Objectifs

La formidable quantité d'information disponible sur Internet n'est guère accessible au grand public, car il est très difficile actuellement de localiser rapidement un document dont on a besoin mais dont on ignore l'adresse et le contenu exact. Les moteurs de recherche, malgré leur puissance, démontrent les limites de la recherche d'information par mots clefs.

Le traitement automatique des langues naturelles, s'il n'est pas mûr pour permettre d'analyser exhaustivement le contenu du Web, offre d'ores et déjà des solutions intéressantes pour en faciliter la consultation. C'est dans ce sens que vont les travaux de notre équipe, de la recherche d'information multilingue au résumé automatique. Ce sont les travaux autour de cette dernière application qui sont présentés ici.

Problématique

Il n'est pas rare qu'à une requête d'un seul mot un moteur de recherche renvoie plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines de milliers de réponses. Dans ce cas, les chances pour que l'information pertinente se trouve dans les premières pages de réponses sont faibles. Cela est dû à l'ambiguïté de la langue, aux nombreuses homographies provoquées par les noms propres et surtout au nombre considérable d'occurrences que peut avoir un mot dans un corpus aussi important que des millions de pages Web.

Si l'on précise la requête par un ou plusieurs mots supplémentaires, le nombre de réponses produites peut se réduire. En outre, les documents sélectionnés contenant plusieurs mots de la requête sont moins susceptibles d'avoir été retrouvés par un contresens (dû à une homographie). Cependant, en raison des nombreuses façons d'exprimer la même idée en langue naturelle, on risque fort d'avoir employé un mot absent du document recherché : ils faudrait en effet rechercher tous les synonymes (*mari, époux*), les dérivations flexionnelles (*cheval, chevaux*) et les variantes de catégorie (*nuit, nocturne*) pour être sûr de ne pas passer à côté de ce qu'on cherche.

L'interprétation automatique des langues naturelles apporte un certain nombre de réponses à ce problème, en prenant à sa charge l'exploration de cette combinatoire. Il ne suffit pas, pour cela, d'employer des listes d'équivalents, car il faut prendre en compte plusieurs problèmes délicats, qui nécessitent une analyse linguistique poussée. D'abord, si un mot est ambigu, le contexte syntaxique et sémantique dans lequel il apparaît lève généralement l'ambiguïté, ce qui doit permettre une meilleure représentation du sens (*manger un avocat, engager un avocat*). D'autre part, les langues sont riches en expressions complexes plus ou moins figées, qu'il faut reconnaître pour ne pas représenter leur sens par le sens de leurs composants (par exemple, *pied de biche*).

L'analyse sémantique a pour but d'identifier les notions exprimées dans un texte, ainsi que les relations entre ces notions. Cette analyse est possible grâce à un réseau sémantique. Ce réseau sert à la fois à répertorier les différents sens de chaque mot et à représenter les relations qui les unissent et qui permettront de lever les ambiguïtés : le lien entre *avocat(fruit)* et *aliment*, ainsi qu'entre *aliment* et *manger* permettront d'écarter le sens *avocat(juriste)* dans la phrase *manger un avocat*.

Dans le contexte d'une page Web, cet objectif est cependant trop ambitieux pour de multiples raisons, mais essentiellement parce que, le panorama des sujets traités étant illimité, la sémantique du vocabulaire correspondant ne peut pas être exhaustivement répertoriée.

Travaux réalisés

Pour réaliser une analyse sémantique malgré cette difficulté, nous avons choisi de représenter le sens d'un texte à plusieurs niveaux. D'une part en faisant cohabiter dans la représentation des phrases des éléments de natures différentes, depuis les formes graphiques brutes jusqu'aux acceptions identifiées grâce au réseau sémantique. D'autre part en structurant le réseau sémantique comme un arbre hiérarchique à trois niveaux, permettant de généraliser plus ou moins la représentation du texte.
Les trois types d'éléments servant à représenter le sens d'un mot sont la forme graphique, le lemme et l'acception. La forme graphique est la plus pauvre en information, mais elle est toujours accessible et permet donc d'avoir une représentation des néologismes et des noms propres (comme *internaute, Jean-Sébastien Bach*).

Le lemme est déjà plus intéressant, puisqu'il permet de représenter par un même symbole des formes graphiques qui ne diffèrent que par des variations non pertinentes sémantiquement (*bovine, bovins* et *bovines* se ramènent à *bovin*), mais il reste ambigu (entre les deux sens d'*avocat* par exemple).

L'acception, enfin, représente un sens particulier d'un mot, et n'est donc pas ambiguë. Pour cette raison, elle constitue le meilleur descripteur de la phrase, mais en même temps son obtention n'est pas toujours possible, car elle nécessite d'analyser finement le texte.

Lorsque l'analyse a permis d'identifier certaines des acceptions présentes dans un texte, cette information peut encore être enrichie par généralisation grâce au réseau sémantique : à l'acception s'ajoutent alors le thème et le domaine.

L'acception est l'information la plus précise, mais elle risque d'introduire des nuances souvent trop fines pour le contexte applicatif (comme entre *web* et *internet*). Le thème est une unité sémantique plus grossière, dans laquelle sont regroupées des acceptions voisines (comme *train, chemin de fer, ferroviaire*).

Enfin, les thèmes sont classés en quelques centaines de domaines qui permettent un niveau de généralisation encore supérieur (*médecine, théâtre*, etc.).

En fin d'analyse, on dispose donc pour représenter le document de cinq types d'éléments : formes graphiques, lemmes, acceptions, thèmes et domaines. Le premier est toujours présent, tandis que les trois derniers ne sont obtenus que lorsque l'analyse sémantique a pu être poussée assez loin. Grâce à cette représentation à plusieurs niveaux, chaque application peut exploiter un compromis entre l'information adéquate et l'information disponible. Nous avons ainsi réalisé un outil d'aide à la consultation de sites Web, à l'usage de documentalistes, dont les différentes fonctionnalités s'appuient sur des niveaux de représentation différents. Cet outil propose un résumé du site, un ensemble de mots clés décrivant son contenu, et le classe dans une rubrique.

Pour le résumé automatique, nous avons adapté un algorithme [1] qui consiste à représenter chaque phrase par une liste de mots, pour chercher ensuite les relations lexicales entre phrases. Représenter chaque phrase par une liste de thèmes s'est avéré plus fructueux, car les relations entre phrases étaient dès lors plus nombreuses. En outre, la représentation à plusieurs niveaux a permis d'éliminer les mots trop généraux, tout en conservant les mots inconnus.

Pour la constitution d'une liste de mots clés représentatifs du texte, les mêmes principes ont été retenus, mais ici le niveau de représentation adapté était l'acception, pour ne pas perdre certaines nuances intéressantes.

Enfin, l'algorithme de classification automatique [2] dans des rubriques nécessitait de représenter chaque document par un ensemble de descripteurs. Ces descripteurs ont été obtenus en combinant les connaissances pauvres mais nombreuses (forme graphique et lemme) aux représentations rares mais généralisées (thème et domaine), donnant des résultats intéressants malgré un apprentissage sur des textes courts.

Bibliographie

[1] Antoine Renouf & Alex Collier, A system of Automatic Textual Abridgement, dans *actes de la cinquième école d'été sur le traitement des langues naturelles*, Tregastel, 25-29 septembre 1995.
[2] France Télécom CNET, équipe Agents et systèmes à Base de Connaissances, dans ce numéro.

FRANCE TÉLÉCOM - CNET DIRECTION DES TECHNIQUES LOGICIELLES - LANNION

Etude "Agents et systèmes à Base de Connaissances"
Christophe Dousson et al.
22301 Lannion Cedex
Contact : christophe.dousson@cnet.francetelecom.fr

Dans le domaine des télécommunications, nous nous intéressons à la réalisation d'applications dont la valeur ajoutée est fondée sur l'exploitation de techniques de l'Intelligence Artificielle.

Les domaines d'expérimentation sont ceux des services, notamment sur le Web pour proposer des services nouveaux ou personnaliser des services en fonction de profils d'utilisateurs, et la supervision de réseaux pour l'apprentissage et la reconnaissance d'alarmes.

Les techniques à l'étude sont celles des *agents ou multi-agents*, pouvant montrer une certaine intelligence et être mobiles, celle de l'*extraction de connaissances* (Data Mining et Knowledge Discovery) associée à la *représentation de connaissances* (ontologies), enfin les techniques de *raisonnement symbolique et temporel sur les modèles*.

Les agents et les systèmes multi-agents

Nos études sont axées sur les techniques logicielles pour le développement de services mettant en oeuvre des agents (méthode de conception, validation, et environnement de développement), et sur les systèmes multi-agents en vue de faciliter le développement du commerce électronique (protocoles de négociation, interactions d'un grand nombre d'agents).

Nous cherchons à combiner des fonctionnalités de base (courtage, apprentissage de profil d'utilisateurs, fonctions de mobilité, planification...) pour constituer des services nouveaux par assemblage, et à définir des interfaces d'interaction avec des serveurs. Une plate-forme prototype de développement d'agents mobiles en Java a été réalisée.

Certains de nos travaux sont conduits en collaboration avec des universités, dans le cadre des Consultations Thématiques, ou dans des projets internationaux (consortium FIPA, projet FACTS). Dans FACTS (projet FIPA ACTS), les spécifications issues du consortium FIPA seront validées par des expériences d'interopérabilité entre des agents développés indépendamment par les partenaires du projet.

Nous étudions également le développement d'agents personnels capables d'acquérir, en cours d'exécution, un modèle des préférences des utilisateurs de services. Ce modèle de préférences est exploité pour faire des choix pertinents en fonction des besoins des utilisateurs. Le modèle de préférences est acquis par apprentissage pour minimiser la quantité d'information que les utilisateurs doivent fournir explicitement. Cette approche est expérimentée dans le cadre d'un service de recommandations personnalisées de services Web.

L'extraction de connaissances à partir de données

Les études sur l'Extraction de Connaissances à partir de Données (ECD ou KDD "Knowledge Discovery in Database" en anglais) ont pour objectif d'approfondir les algorithmes et les logiciels du domaine et d'explorer leurs utilisations dans le domaine des télécommunications.

Nos premières expérimentations, fondées sur l'algorithme de catégorisation ID3, appliquent cet algorithme à la catégorisation de services Web par thèmes.

Un autre champ d'applications intéressant est celui de la supervision de réseaux. Il s'agit d'extraire une expertise de corrélation d'alarmes à partir des fichiers d'enregistrement des alarmes remontées par les différents équipements.

Raisonnements sur les modèles

Nos études portent sur des systèmes experts appliqués à la supervision de réseaux, mettant en oeuvre des raisonnements sur les modèles [1] et des logiques temporelles [2].

La supervision consiste à surveiller en temps réel l'évolution d'un système dynamique. Cela suppose de pouvoir, à partir d'observables (le plus souvent des alarmes spontanées mais on peut aussi envisager de faire des mesures ou d'interroger le système), reconnaître des séquences caractéristiques (chroniques) de situations critiques et d'avoir une compréhension de ces situations (par exemple une interprétation causale) suffisante pour pouvoir intervenir ou de suggérer des manoeuvres de correction.

Nous cherchons à coupler un module de supervision en ligne à des modules d'apprentissage d'expertise hors-ligne.

Le premier module s'appuie sur un modèle de reconnaissance de chroniques étudié initialement au LAAS-CNRS [3] que nous mettons en oeuvre et étendons pour prendre en compte les spécificités d'un réseau de télécommunications.

L'un des modules d'acquisition des connaissances est étudié dans le cadre d'une collaboration avec l'IRISA/CNRS.

Il s'appuie sur une modélisation très poussée du fonctionnement des équipements du réseau (voir l'article sur le projet GASPAR, dans ce même numéro).

Bibliographie

[1] Alarm driven supervision for telecommunication networks. I- Off-line scenario generation. *Serge Bibas, Marie-Odile Cordier, Philippe Dague, Christophe Dousson, François Lévy et Laurence Rozé. Annales des Télécommunications* n° 9/10 (tome 51). Sept./Oct. 1996, pp. 493-500.

[2] Alarm driven supervision for telecommunication networks. II- On-line chronicle recognition. *Christophe Dousson. Annales des Télécommunications* n° 9/10 (tome 51). Sept./Oct. 1996, pp. 501-508.

[3] Situation recognition: representation and algorithms. *Christophe Dousson, Paul Gaborit and Malik Ghallab.* IJCAI proceedings. 1993, pp. 166-172.

UNIVERSITÉ PARIS 13 - LIPN (UPRES-A 7030)

Brigitte Biébow, Thierry Charnois, Jérôme Nobécourt, Sylvie Szulman
Av. J.B.Clément 93430 Villetaneuse
Contact : prénom.nom@lipn.univ-paris13.fr

Représentation des connaissances à partir de textes de services de télécommunication

Au sein de l'équipe LNRC (Langage Naturel et Représentation des Connaissances), nos recherches concernent l'ingénierie des connaissances, et plus particulièrement la modélisation des connaissances à partir de textes de spécialité. Dans le cadre de contrats de recherche avec le CNET, nous avons travaillé sur des applications différentes auxquelles sont liés deux types de textes, les spécifications de services de télécommunications et les rapports d'incidents d'opérateurs de supervision de réseaux de télécommunications. La première application porte sur la détection d'anomalies dans les textes de spécifications, la deuxième a pour objectif la création d'un noyau de base de connaissances permettant d'aider les opérateurs de supervision à déterminer les actions à entreprendre pour traiter les incidents [6][7][9][11].

L'étude sur la détection d'anomalies dans les spécifications de compléments de services RNIS a été menée sous l'hypothèse que les anomalies détectées dans la représentation formelle de textes de spécifications reflètent des anomalies des spécifications elles-mêmes. Dans ce cadre, une méthodologie de création de base de connaissances [2] a été développée et intégrée dans l'outil DASERT [3], ce qui a permis la mise en oeuvre de la méthode pour le domaine des spécifications de compléments de services [1].

Cet axe de recherche s'applique actuellement à la détection d'interactions dans les définitions de services de télécommunications. Une interaction est un comportement imprévu et non souhaité apparaissant lors de la mise en œuvre simultanée de deux services. De multiples approches formelles (réseaux de Pétri, langages de spécification LOTOS, LDS...) sont proposées dans la littérature pour les détecter à divers niveaux du cycle de développement [8]. Ces techniques permettent de simuler le comportement des services dans le réseau.

Nous avons proposé l'hypothèse qu'une étude linguistique des textes de compléments de service permet de détecter des interactions possibles. Un certain nombre d'anomalies linguistiques sources d'éventuelles interactions ont été mises à jour, par exemple la variation de sens d'un terme lors l'introduction de nouveaux services.

Leur détection automatique nécessite une définition des termes utilisés dans les textes définissant les compléments de service, et une représentation formelle des définitions de termes ainsi que des définitions de services [4] [5]. Le formalisme choisi est celui des graphes conceptuels.

Dans le cadre de la supervision de réseaux de télécommunications, nous nous sommes intéressés au développement d'une méthodologie pour créer un noyau de base de connaissances sur le domaine des incidents. Des outils de supervision signalent par des alarmes un état anormal d'un élément du réseau. L'opérateur doit déterminer en fonction de ces alarmes de quel type d'incident il s'agit (panne de commutateur ou de faisceau...). A chaque catégorie d'incident est associée une fiche "action" indiquant la procédure que doit suivre l'opérateur pour traiter l'incident. L'opérateur détermine à quelle catégorie appartient un incident selon les alarmes qui le décrivent et accède ainsi à la fiche action associée. Notre approche a consisté à structurer le domaine des incidents en construisant le noyau de la base de connaissances pour classifier des incidents. Ceci nous a conduit à choisir un formalisme de représentation du type logique de description dont le principal intérêt est de posséder un algorithme de classification. Notre participation dans le projet consiste à montrer la faisabilité d'une approche en logique de description [9], et à souligner l'importance du choix d'un formalisme de représentation [10].

Bibliographie

[1] B. Biébow, T. Charnois & S. Szulman, ISDN Supplementary Services Specifications: from Informality to Knowledge Representation. In *Annals of Telecommunications*, 51, n° 9-10, pp. 440-450, 1996.

[2] B. Biébow & S. Szulman, Méthodologie de Création d'un Noyau de Base de Connaissances en Logique Terminologique à partir de Textes, dans *Actes TIA 97*, pp.69-84, Université de Toulouse, 1997.

[3] B. Biébow & S. Szulman, Acquisition and Validation of Software Requirements, In *Knowledge Acquisition*, 6, pp. 343-368, 1994.

[4] T. Charnois, A Natural Language Processing Approach for Avoidance of Feature Interactions, In *Feature Interactions in Telecommunications Networks IV*. IOS Press, 1997.

[5] T. Charnois, Une Base de Connaissances Terminologique pour la Détection d'Anomalies Sémantiques dans les Textes de Spécialité, *Actes des Journées Ingénierie des Connaissances et Apprentissage Automatique*, pp. 375-386, Roscoff 1997.

[6] P. Coupey and C. Fouqueré, Extending Conceptual Definitions With Default Knowledge, In *Computational Intelligence Journal*, Vol 13-2, pp. 258-299, 1997.

[7] P. Coupey, C. Fouqueré & S. Salotti, Formalizing Partial Matching and Similarity in {CBR} with a Description Logic, In *Applied Artificial Intelligence Journal*, Vol 12-1, pp. 71-112, 1998.

[8] P. Dini, R. Boutaba & L. Logrippo (Eds), *Feature Interactions in Telecommunications Networks IV*, IOS Press, 1997.

[9] J. Nobécourt, Une Expérience de Création d'une Base de Connaissances en Logique de Description, *Actes des Journées Acquisition des Connaissances*, pp. 255-268, Grenoble 1995.

[10] J. Nobécourt, Représenter la Notion de Propriété dans les Graphes Conceptuels et les Logiques de Description, à paraître dans *IC'98*.

[11] V. Ventos, Thèse d'Université, C-CLASSIC$_{DE}$: une logique de descriptions pour la définition et l'apprentissage de concepts avec défauts et exceptions, Université Paris 13, Villetaneuse, France, 1997.

INRIA SOPHIA-ANTIPOLIS - ACTION AID

Responsable : Brigitte TROUSSE
2004, route des Lucioles BP 93, 06902 Sophia-Antipolis
Contact: trousse@sophia.inria.fr, http ://www.inria.fr/aid/

Aide au travail coopératif sur le web

Présentation générale

L'action de recherche AID de l'INRIA Sophia-Antipolis poursuit ses recherches sur les techniques de raisonnement en intelligence artificielle (raisonnement à partir de cas et raisonnement argumentatif), en vue d'aider au travail coopératif sur le *World Wide Web*.

Nous visons le développement de modèles et d'outils pour aider deux modes de coopération :

1. La coopération directe (i.e. travail en groupe en vue d'atteindre un objectif commun) [4,5,6,7,9].
2. La coopération indirecte (i.e. partage d'annotations, de navigations, d'expériences passées issues d'un groupe d'utilisateurs) [1,8].

Les classes de problèmes visées sont d'une part, la conception de systèmes complexes et d'autre part, les problèmes de réutilisation nécessitant une indexation de cas par situation comportementale.

Démarche suivie

Notre démarche est la suivante :

- Pour supporter la coopération indirecte nous suivons une approche de réutilisation d'expériences passées. Cette approche fait appel aux techniques de raisonnement à partir de cas (RàPC).
- Nous abordons la coopération directe en étudiant le problème de modélisation de point de vue et de corrélation de points de vues en résolution collective de problèmes ainsi que l'étude du problème d'aide à l'argumentation et à la décision collective.

Les services conçus pour supporter les deux types d'applications citées ci-des-

sus alimentent la conception et la réalisation de deux plateformes logicielles (ou " frameworks ") à objets :

- Broadway*Tools qui supporte le développement d'applications coopératives sur le Web.
- CBR*Tools qui supporte le développement d'applications faisant appel aux techniques de RàPC.

Domaines d'applications et types de problèmes

Les techniques de RàPC peuvent être appliquées dans de nombreux domaines pour différents types de problèmes (planification, conception, diagnostic, etc.). Cependant nos recherches en RàPC [1,2,3,5] visent davantage des domaines d'applications ayant des problèmes de réutilisation nécessitant une indexation de cas par des situations comportementales. Dans le domaine de télécommunications nous pouvons citer les exemples suivants d'applications :

1. la supervision, le contrôle et la maintenance de réseaux,
2. la recherche d'information et la navigation sur le Web,
3. et le commerce électronique.

Nos travaux sur la corrélation de points de vues [3,7] peuvent également avoir des retombées dans de nombreuses applications d'ingénierie concourante dans le domaine des télécommunications i.e. dans le cadre de la conception de collecticiels ou de systèmes avancés d'informations nécessitant une indexation d'expériences passées en termes de points de vues.

Les domaines d'applications actuels de l'Action AID sont d'une part la recherche coopérative d'information sur le Web et, d'autre part les applications de type collecticiels (ou groupware) sur le Web.

- **Recherche d'information sur le Web** [1,8] : le World Wide Web (WWW) est un hypermédia de documents hétérogènes et dynamiques. Cet espace virtuel, qui est en expansion croissante, offre une énorme quantité de données. Deux types de méthodes permettent de retrouver des documents pertinents dans cet espace : l'interrogation et la navigation. Cependant, la complexité et l'étendue du WWW rendent, d'une part, difficile l'indexation des documents nécessaire pour une recherche par interrogation, et peuvent, d'autre part, entraîner la désorientation de l'utilisateur lors d'une navigation. L'assistance des utilisateurs dans leur recherche d'information sur le WWW est donc un problème important. Notre approche vise une recherche d'information coopérative indirecte (fondée sur des techniques RàPC), où l'expérience d'un groupe de personnes est mise à profit.

Ce domaine d'application constitue clairement notre investissement majeur avec nos travaux autour de Broadway*Tools. Nos partenaires principaux sur ce sujet sont le CNET, le Centre de recherche de Xerox à Meylan (France) et le CNES (Toulouse).

- **Collecticiels sur le Web [4,5,9]:** l'ensemble de nos recherches (RàPC, aide à la décision et corrélation de points de vues) ont un intérêt pour la conception des collecticiels et plus particulièrement d'outils d'aide à la conception coopérative (i.e. des collecticiels fondés sur un modèle d'activité en conception et qui facilitent le travail coopératif des concepteurs). Ces collecticiels peuvent concerner tout domaine d'applications qui gèrent des projets de conception de systèmes complexes (ex : réseaux de télécommunications) et dans lequel est exprimé soit 1) une volonté d'une meilleure compréhension de l'évolution des points de vues lors d'un projet assez long ou dans le cadre de la gestion de projets, soit 2) un problème lié à l'organisation et/ou l'indexation des projets passés.

Réalisations Logicielles

Deux types de logiciels sont réalisés dans l'Action AID : 1) des logiciels de service destinés à l'utilisation par des utilisateurs finaux (cf. Broadway et Hermes) et 2) des plateformes logicielles à objets qui s'adressent à des concepteurs d'applications (cf. Broadway*Tools et CBR*Tools). L'ensemble de nos réalisations logicielles sont conçues avec l'atelier Rose de Rational et sont implantées en Java.

Logiciels

Broadway [1,8] est un assistant pour la navigation sur le Web réutilisant les navigations passées d'un groupe d'utilisateurs. Broadway observe les navigations de différents utilisateurs, récolte les évaluations et les annotations de ces utilisateurs pour établir une liste de documents conseillés.

Hermes [4,5,9] est un système d'aide à l'argumentation, à la structuration d'une discussion voire à la prise de décision collective sur le Web. L'objectif de Hermes est d'apporter une aide plus puissante que celle des systèmes actuels existants qui proposent uniquement des forums de discussions hiérarchiques. Pour cela, Hermes offre des mécanismes de raisonnement qui contrôlent la discussion. De plus il permet l'expression de différents arguments individuels (ou préférences) et de les noter dans le but d'aider à la sélection d'un certain choix.

Plateformes logicielles

CBR*Tools [2,3] est un " framework " à objets dont l'objectif est de faciliter le développement d'applications nécessitant des techniques de raisonnement à partir de cas. La programmation d'une nouvelle application se fait par spécialisation de classes existantes, par composition d'objets ou en utilisant les paramètres des classes existantes.

CBR*Tools vise tout particulièrement des domaines d'applications nécessitant une réutilisation de cas devant être indexés par des situations comportementales.

Broadway*Tools est un " framework " à objets en cours de réalisation devant faciliter le développement d'applications sur le Web : il intègre déjà plusieurs serveurs communiquant avec Java RMI (Remote Method Invocation) : serveur d'événements, serveur de conseils, serveur d'annotations de documents, serveur d'analyse de contenu de documents HTML, serveurs de trace et bientôt un serveur d'argumentation.

Bibliographie

(http ://www.inria.fr/aid/publications.html)
[1]. M. Jaczynski, B. Trousse, " *BROADWAY : A World Wide Web Browsing Advisor Reusing Past Navigations from a Group of Users* ". In Proceedings of the Third UK Case-Based Reasoning Workshop (UKCBR'97), Manchester, UK, September 1997.
[2]. M. Jaczynski, " A Framework for the Management of Past Experiences with Time-Extended Situations ". In Proceedings of the 6th International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM'97), Las Vegas, Nevada, USA, p. 32--39, November 1997.
[3]. M. Jaczynski, B. Trousse, " An Object-Oriented Framework for the Design and the Inplementation of Case-Based Reasoners " In Proceedings of the 6th German Workshop in Case-Based reasoning, Berlin 4-6 March, 1998.
[4] N. Karacapilidis, B. Trousse, " Computer-Supported Argumentation for Cooperative Design on the World-Wide Web ".In Proceedings of the 2nd International Workshop on CSCW in Design (CSCWD'97), Bangkok, Thailand, November 26-28, 1997,.
[5] N. Karacapilidis, G. Papadias, B. Trousse, Using Case-Based Reasoning with Argumentation For Multiple Viewpoints. In D. Leake & E. Plaza (eds). Case-Based Reasoning Research and Development (ICCBR'97), Lecture Notes in AI 1266, Springer Verlag, Berlin, page 541-552, 1997.
[6] B. Trousse, " Vers des outils d'aide à la conception coopérative: " Design Groupware" ", Connaissances et savoir-faire en entreprise Intégration et capitalisation), J.-M. Fouet (réd.), Hermes, Paris, 1997, ch. 17, p. 317--341.
[7] B. Trousse. " Viewpoint Management for Cooperative Design ". In Proceedings of the IEEE Computational Engineering in Systems Applications, Nabbeul, Tunisie, Avril 1998.
[8] Broadway97 " Broadway - User's manual ", octobre 1997, http://www.inria.fr/aid/broadway/.
[9] Hermes97" Hermes - User's manual ", octobre 1997, http://www.inria.fr/aid/hermes/.

Livres

Philosophie du langage et informatique, de Gérard Chazal et Marie-Noëlle Terrasse (coords.),

Ed Hermès, 1996

Commentaire de Jean-François Delannoy

Le livre reprend le contenu d'une conférence tenue à Dijon en 1995.

Dans le premier article, brillamment interdisciplinaire, N. Daher examine comment Leibniz, avec un certain héritage arabe via Lulle, s'aventure dans une philosophie du relatif et du possible ; il y a des formules hardies, et quelques approximations. "Invenire" en latin peut signifier découvrir, non seulement inventer ; tant qu'à souligner la richesse de l'ambiguïté en arabe, il y aurait lieu de mentionner celle du latin, et, encore plus, du grec ou de l'hébreu. Suivent une discussion très technique sur la quantité d'information, puis une étude de psychologie assez sèche d'un système de notation de l'initiative en conversation et de classification des termes.

Anne Reboul défend la validité Test de Turing, contre la Chambre Chinoise de Searle : un test de conversation est un bon test d'intelligence, puisque le langage met en jeu non seulement la manipulation correcte d'une langue, mais la dimension pragmatique (contexte d'énonciation, inférence). C'est bien là l'idée initiale du test.

Jean-Pierre Desclés, à l'inverse, met en cause le Test de Turing, et propose de rendre compte du traitement humain du langage par changement de représentations, au moyen d'une "compilation generalisée", et des processus de conversion entre trois grands niveaux : la langue observable (son "phénotype"), un niveau sémantique, et celui des "schèmes sémantico-cognitifs" multimodaux. C'est un article solide, encore qu'on aurait souhaité y voir une discussion circonstanciée de l'utilisation du sensoriel, comme les images mentales.

Beyssade, Enjalbert et Lefèvre décrivent les bases d'une modélisation multi-agents, donc décentralisé, donc sans place centrale réservée à un créateur omniscient. C'est en fait vrai de l'approche multi-agents en général.

Cullot et Terrase signent un article sur le traitement de la négation dans deux systèmes (BD déductives à la Datalog, et Stralog). L'article reste technique malgré une vélléité de déboucher sur l'informatique.

Gérard Chazal discute la part laissée par la négation, discussion problé-

matique : qu'est-ce que cette notion de "pouvoir de nier" ? Comment adhérer à un Bergson qui affirme gratuitement que nier implique "annoncer" une proposition de rechange (laquelle ?) ? L'article conclut sur un regard de sympathie envers la "sémiophysique" de Jean Petitot, capable de rendre compte du continu (mais les logiques floues le font tout autant).

La deuxième partie du livre résume en douze pages les positions de trois auteurs dans un débat sur "logique et sciences du langage".

Daniel Kayser, tout en reconnaissant une valeur à l'expression logique des énoncés, pense qu'il faudra inventer une logique spéciale pour leur rendre justice sur le plan sémantico-pragmatique.

Jacques Moeschler suggère que logique (formaliste) et pragmatique (non-formaliste) ne sont pas opposées, mais complémentaires : on peut faire coopérer connecteurs logiques et principes gricéens.

Enfin, Patrice Enjalbert pense que la logique est fondamentalement hétérogène au langage, et qu'il faudra forger des outils mathématiques radicalement nouveaux (ici encore, allusion à Petitot).

Le livre est déséquilibré. La première partie est désordonnée et souffre parfois d'une volubilité assez inefficace. La deuxième est plus ciblée, mais a à peine la place d'illustrer son propos (et donc, n'en a pas pour le justifier).

Globalement, ce livre ne répond pas à ce que suggère son titre : une discussion conjointe, dans chacune de ses parties, des rapports entre philosophie du langage et informatique. Moins de la moitié des chapitres sont dans ce cas ; les autres parlent de l'une ou de l'autre seulement. Je conseillerais d'aller lire directement Desclés, Kayser, Moeschler, Enjalbert, et peut-être Daher (doublement érudit, mais peu informatique). L'ensemble constitue un livre disparate, et qui ne répond pas à ce qu'un chercheur d'IA penserait y trouver.

On aimerait voir publier un ouvrage qui résume les grandes approches en philophie du langage d'un point de vue au fait de l'informatique, avec une présentation ordonnée (et pourquoi pas en tableaux ?) des justifications et des conséquences théoriques de chacune, et dans un souci de clarté rédactionnelle et éditoriale.

Jean-François Delannoy est informaticien et linguiste. Il travaille sur le résumé de texte, et s'intéresse à la cognition (images mentales, psycholinguistique), à la philosophie de l'esprit (critique des antirationalismes), au raisonnement critique, à la modélisation, à la musique cubaine et à la littérature.

Vous avez *aimé* un *livre*

Vous voulez faire partager votre intérêt. Vous pouvez nous faire parvenir une courte note, de quelques lignes, indiquant en quoi il vous semble digne d'attention pour les membres de l'AFIA. Nous la publierons volontiers.

Du côté des éditeurs :

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

Gérard Sabah, Jean Vivier, Anne Vilnat, Jean-Marie Pierret, Laurent Romary, Anne Nicolle, Machine, Langage et Dialogue, *L'Harmattan.*

Jean-Marc FOUET, (coordonnateur), Connaissances et savoir-faire en entreprise, *Hermès.*

Journées de Rochebrune
Rencontres interdisciplinaires sur les systèmes complexes naturels et artificiels

2 – 6 février 1998

Philippe BENHAMOU

Les journées de Rochebrune sont des rencontres interdisciplinaires sur des thèmes variés touchant notre pratique de la recherche scientifique en sciences cognitives. Ces journées sont organisées avec le soutien de l'ECAL (European Conference on Artificial Life), de la DGA (Délégation Générale de l'Armement) et de l'ENST (Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications) et sous le patronage de l'ARC (Association pour la Recherche Cognitive).

Les précédentes éditions portaient sur les thèmes suivants:

97 Invariance, Interaction, Référence : l'Identité en question
96 Du Collectif au Social
95 Evolution et Organisation. Hasard et Contraintes dans la Genèse des Formes Collectives
94 Autonomie et Interactions Fonctionnelles
93 Intelligence Collective
92 IA et Cognition : Apprentissage, Evolution et Adaptation

La dernière édition de ces rencontres interdisciplinaires sur les systèmes complexes naturels et artificiels se sont déroulées du 2 au 6 février 1998 dans le chalet de haute montagne du Ministère de l'Agriculture situé dans le massif de Rochebrune près de Megève.

Cette année le thème retenu par le comité d'organisation s'intitulait : Quelles relations entretenons-nous avec nos modèles ?

Conférences sollicitées

Gérard Weibuch (ENS) : Du modèle à la réalité: les modèles en physique, en biologie ou en sciences sociales sont-ils de même nature ?

Pierre Bessière (Laboratoire Liebnitz) : Interprétation *vs* Description

John Stewart (COSTECH UTC) : La modélisation des systèmes vivants

avec la participation d'Isabelle Stengers

Le terme de modèle revêt plusieurs aspects en fonction de son usage et des différents domaines : l'idée de maquette, d'objet réduit qui permet d'expérimenter, de mesurer puis de comparer ensuite avec la réalité ; l'idée d'une figuration ; un schéma directeur ; un modèle au sens d'idéal (rejoint le terme précédent) ; la matérialisation des énoncés de la science dans un objet concret , la transcription abstraite et contrôlée par la pensée logique et mathématique d'une réalité concrète et empirique.

Modéliser, c'est-à-dire construire des modèles, c'est faire des choix pour distinguer l'essentiel de l'accessoire. Cette démarche *arbitraire* implique un choix (les réquisits au sens d'Isabelle Stengers, voir plus loin), un point de vue, pour cautionner les traits essentiels du modèle. La construction de modèles, soumis au pouvoir d'un langage mathématique, permet de surmonter le détail de l'expérience et de neutraliser la part intuitive des conjectures et interprétations.

La construction d'un modèle associe toujours un **schéma géométrique** à une **loi élémentaire de composition**. Un modèle est une représentation schématique d'un objet ou d'un processus qui permet de substituer un système plus simple au système naturel.

On distingue alors le *modèle concret* du *modèle théorique*. Le premier est construit à partir de données expérimentales ; le second permet d'élaborer, à partir du modèle d'objet, une théorie qui ramène le phénomène étudié à un phénomène plus général. Le modèle de l'objet ne prend son intérêt que s'il permet d'expliquer le mécanisme dans lequel est impliqué l'objet, c'est-à-dire de relier **structure** et **fonction.**

Soulignons la caractère adaptable des modèles. Les modèles sont des instruments. La science ne confond pas la vérité signifiée avec les contenus limitatifs de la figuration. Elle évite ainsi le dogmatisme qui résulterait d'une confusion de l'objet avec ses modèles. **Le modèle est une fiction surveillée.**

La physique propose une idée intuitive de modèles emboîtés et organisés au fur et à mesure de l'évolution des connaissances. En pratique, la concordance attendue entre théorie et expérience est exceptionnelle. Les lois de la physique sont déduites à partir de principes de base mais pour passer du microscopique au macroscopique, des opérations de dé-enchevêtrement sont nécessaires.

Les rapports que nous entretenons avec nos modèles sont en première analyse différés suivant les disciplines : en biologie, le modèle est une simplification du vivant ; le modèle expérimental du rat ou du singe est évidemment une réduction par rapport à la complexité du réel.

En sciences humaines, en plus particulièrement en économie, on sait très bien que les hypothèses de base ne sont pas respectées mais on continue à utiliser les modèles de la théorie des jeux, de la rationnalité limitée, des probabilités, etc.

En sciences sociales, il est de plus en pus évident de

recourir à l'utilisation de plusieurs modèles pour multiplier les approches. En règle générale, nous avons pu montrer la limite des modèle pour aborder la complexité des phénomènes à expliquer ou simuler. Cette complexité semble être mieux abordable en multipliant les points de vue, c'est-à-dire les modèles même si ces modèles sont incommensurables entre eux.

En psychologie, les modèles sont des représentations manipulables, paramètrables, et limités qui permettent d'effectuer des mesures et des calculs. Il y a autant de modèles que d'intention dans leur utilisation : on parle alors de modèle exploratoires, de modèles déductifs, prédictifs,.. mais tous permettent de décrire des structures et leur fonctionnement. Le modèle peut être également vu comme une forme idéale ou standard (référence normative). Les psychologues cliniques nous ont montré la relation de méfiance qu'ils entretiennent vis-à-vis de leurs modèles auxquels ils reprochent leur inéadéquation avec le réel et en particulier leur incapacité à prendre en compte la complexité des cas cliniques.

Dans le cas de la conception de systèmes d'information, la majorité des méthodes propose de construire des modèles conceptuels (Modèle conceptuel des données dans Merise par exemple). Ce type modèle permet de cerner le point de vue du concepteur. Il devient surtout un outil de communication. Sa réduction par rapport au réel qu'il est censé représenté est réduite par l'utilisation et la mise en correspondance de plusieurs modèles complémentaires (données, traitement, acteur, organisation,...).

En linguistique

En ce qui concerne l'analyse du discours, il existe deux domaines opposés : l'analyse du discours qui consiste à modéliser la conversation (linguistique – utilisation de la théorie des actes de langages) ; l'analyse conversationnelle qui consiste à décrire les conversations (p.ex. théorie des tours de parole).

La démarche consiste dans le premier domaine à observer la conversation (réelle) comme construction conjointe de cognition distribuée, à modéliser des mécanismes de perlaboration (construction dynamique de sens) de ce produit inter-cognitif et enfin à valider ce modèle des mécanismes de l'interaction langagière qui génère l'intercompréhension.

Mais ce compte rendu *académique* ne donne qu'une image partielle de la richesse des débats et des échanges qui se déroulent souvent d'ailleurs fort tard dans la nuit. En effet, le thème de cet année exigeait de tous une réflexion sur sa relation à sa pratique de chercheur. Chacun devait s'interroger sur les relations qu'il entretient avec son ou ses modèles : confiance, contestation, interaction, passion ? Quelles sont les limites de nos modèles que nous acceptons, que nous occultons parfois ? Que se passe-t-il lorsqu'au sein d'une institution, nous contestons la validité ou la suprématie d'un modèle ?

Enfin cette année, nous avions le plaisir d'accueillir Isabelle Stengers, qui est venu travailler avec nous deux jours en fin de séminaire. Nous avons pu apprécier et admirer sa rigueur d'esprit, son engagement militant pour une science ouverte, engagée et de terrain. Il est difficile bien sûr de résumer son intervention et le contenu des débats qui ont suivi. Je tente de le faire en quelques lignes :

Le *nous* contenu dans le sujet peut être pris au sens du praticien, c'est-à-dire quelqu'un engagé avec d'autres dans une pratique. La modélisation est issue d'une pratique associée à une connaissance partageable.

La modélisation peut susciter le déplacement de l'intérêt vers le terrain (dans *Cosmopolitique 6*, Isabelle Stengers insiste sur **l'intérêt du modélisateur pour le terrain** qu'elle nomme **appétit pour le terrain**).

Son intervention a également porté sur l'émergence (abordée dans *Cosmopolitique 6* sur l'apprentissage qu'elle voit en terme de relation – exemple du constructeur d'horloges et de sa relation d'ajustement et de détachement à son artefact). Le modèle de fabrication dont la fin est le **détachement** (autonomic) entre le fabricant et l'artefact. En Vie Artificielle, on minimise, l'interaction entre fabricant et artefact. C'est le type de liens entre le fabricant et son artefact qui devient modèle d'apprentissage. Elle nous a également présenté la **Notion de Réquisit** : Si vous voulez construire le problème en ces terme, alors ceci est requis ! c'est-à-dire "ce que nos modèles nous poussent à requérir du monde" (incapacité de l'imagination).

Finalement le mot de guerre que nous propose Isabelle Stengers pourrait être : Faisons attention à ce dont nous sommes fiers !

Enfin, signalons que le nombre limité de participants (le chalet ne comporte que 40 places et se trouve complètement isolé à partir de 16 heures) associé à la possibilité de pratiquer ensemble le matin une activité sportive (le ski, bien sûr et depuis peu le surf !) permet de construire au fil des ans une communauté de recherche, humaine et chaleureuse, deux valeurs, à mon sens indispensables pour mener ensemble une profonde réflexion sur notre pratique de recherche.

Philippe BENHAMOU
ONERA/DTIM/MCT
benhamou@onera.fr
(programme 98 sur demande)

DL'97
"International Workshop on Description Logics"

Pierre Brézellec, Véronique Ventos

Le "groupe de travail international sur les Logiques de Descriptions" (en anglais International Workshop on Description Logics) s'est tenu cette année en France à Gif-sur-Yvette du 27 au 29 Septembre. Gif-sur-Yvette est une merveilleuse petite bourgade située à 25 kilomètres au sud de Paris ; elle est très appréciée pour son calme et sa tranquillité. Gif-sur-Yvette est par ailleurs facilement accessible par le RER B, ce qui a permis à nos amis étrangers de s'y rendre sans problème.

Le samedi 27 au matin vers 8H30[1], une soixantaine de participants se pressaient devant la porte de la moderne et magnifique (à défaut d'être spacieuse) salle du centre de Formation du C.N.R.S de Gif-sur-Yvette où Marie-Christine Rousset (organisatrice) allait d'un instant à l'autre ouvrir DL'97. Francais (peu nombreux) et étrangers (allemands, italiens, américains, etc) devisaient gaiement en anglais, heureux de se retrouver après quelques mois d'absence, prêts à en découdre mais également impatients de montrer comment les Logiques de Descriptions allaient bientôt permettre de répondre aux attentes de notre époque (et surtout à celles des utilisateurs). Marie-Christine Rousset toussota sans obtenir le silence (il faut comprendre l'excitation et l'enthousiasme légitime des participants). Dans le brouhaha, la sémillante organisatrice commença néanmoins son discours. Peu à peu le silence se fit, et c'est finalement dans une ambiance studieuse que le travail commença...

Le compte rendu de DL'97 (International Workshop on Description Logics) est découpé comme suit : nous rappelons tout d'abord ce que sont les Logiques de Descriptions. Nous décrivons ensuite brièvement l'histoire de cet atelier qui reflète la genèse de la communauté des Logiques de Descriptions. Nous présentons ensuite la façon dont l'atelier était structuré cette année. Nous relatons finalement les faits qui ont à notre avis marqué cette édition, et dévoilons le lieu du prochain atelier.

Brève introduction aux Logiques de Descriptions

Les Logiques de Descriptions (DLs) forment une famille de systèmes de représentation des connaissances et de raisonnement basés sur le langage KL-ONE [Brachman 1978] (ex. : LOOM [Mac Gregor et Bates 1987], C-CLASSIC [Borgida et Patel-Schneider 1994], BACK [Quantz et Kindermann 1990], FLEX [Quantz et al. 1996]) qui sont utilisés dans un grand nombre d'applications réelles (ex : C-CLASSIC dans [Wright et al. 1993]).

Dans les DLs, les informations sont séparées dans deux composantes : une composante terminologique (appelée T-BOX) qui contient les définitions de concepts, et une composante assertionnelle (appelée A-BOX) contenant les définitions des individus et parfois des règles d'inférence. Les concepts sont définis par des ensembles de propriétés et sont partiellement ordonnés par une relation de subsomption : un concept B subsume un concept A si et seulement si B est plus général que A. La classification de concept (insertion d'un concept à la place la plus spécifique de la terminologie) et la classification d'individus (détermination des concepts les plus spécifiques dont l'individu est instance) sont les principaux mécanismes d'inférence des DLs. Ces mécanismes sont basés sur des calculs de relations de subsomption, il est donc très important de formaliser la relation de subsomption dans une DL. Pour formaliser cette relation, on définit une sémantique qui est en général une sémantique extentionnelle (basée sur des ensembles d'instances) alors que le calcul de subsomption est lui généralement intentionnel (on compare des propriétés).

Histoire de l'atelier sur les Logiques de Descriptions

L'atelier "DL97" qui s'est tenu cette année à Gif-sur-Yvette est le quatrième du nom. On peut considérer que son ancêtre est le "KL-ONE Workshop" dont la première édition eut lieu au début des années 80. Cet atelier s'est ensuite tour à tour appelé "Term Subsumption Languages Workshop" (1990), "International Workshop on Terminological Logics" (1991) pour prendre enfin le nom en 1994 de "International Workshop on Description Logics". Ce atelier reflète la genèse et l'histoire des Logiques de Descriptions ; il atteste également du succès de ce formalisme qui permet de représenter des connaissances et de raisonner sur ces connaissances. Ainsi, le terme Logique de Descriptions désigne-t-il le système complet de représentation des connaissances, à savoir le langage terminologique, le langage assertionnel mais aussi les algorithmes d'inférence et la sémantique des langages.

Organisation de l'atelier DL'97

La forme que prend l'atelier dépend du comité d'organisation ce qui permet de renouveler les formules. Cette année l'atelier s'organisait de la façon suivante :

- les deux premières journées furent ouvertes par des "conférences invités" (Richard Hull le premier jour, et Catriel Beeri le jour suivant),
- la matinée du 28 fut consacrée aux "présentations longues" (quatre présentations d'une heure chacune (questions incluses)), et la matinée du 29 - intitulée "New Formal Results" aux "présentations courtes" (sept présentations d'une demi heure chacune (questions incluses)),
- la session "poster" se tint le Dimanche après-midi. Elle fut précédée par une présentation orale des posters,
- les participants consacrèrent le reste de leur temps aux trois groupes de travail fonctionnant en parallèle ("Database", "DL as a modeling tool for applications", "Towards an open architecture for DL systems").

Les participants ont semblé apprécier cette formule vive et nerveuse (du fait de l'alternance des types de présentation). Notons pour finir que le traditionnel "conference dinner" eut lieu au restaurant "Le train bleu" (Paris Gare de Lyon).

DL'97

Cette année, les organisateurs[2] de DL'97 ont à notre

avis principalement voulu mettre l'accent sur les liens existant ou devant exister entre les Logiques de Descriptions et les Bases de Données (BD). Cet aspect qui a déjà été abordé lors du précédent atelier (cf. [Beeri et al. 96]), a particulièrement été dévcloppé cette année. Ainsi, ce thème était-il au centre des présentations des deux conférences invitées (Richard Hull's "Potential Applications of Description Logics for Data Integration", Catriel Beeri "Infinite in All Direction - Query Language Paradigms"). Par ailleurs, un groupe de travail était entièrement dédié à cette problématique. Enfin, la présence de Serge Abiteboul de l'INRIA et de certains de ses collègues attestait la volonté de mettre les Bases de Données au centre de la réflexion. Notons que ces derniers ont été à l'origine d'un débat vif et instructif sur les apports des DLs aux Base de Données et réciproquement. Il est clair que ces liens sont forts (parfois redondants) et doivent être précisés. Des travaux apportent déjà des éléments établissant que BD et DLs peuvent faire l'objet d'un "cross-over" fertil (cf. par exemple [Levy et Rousset 96]).

Parmi les travaux présentés (session "présentations longues"), il en est un qui a particulièrement retenu notre attention (même s'il ne s'inscrit pas dans la problématique décrite précédemment). Il est le fait de Natasha Kurtonina et Maarten de Rijke qui présentait l'exposé. Ce travail décrit une méthode simple et formelle caractérisant le pouvoir expressif des Logiques de Descriptions ce qui permet de les comparer et de les classer. Si les résultats reportés sont en accord avec l'intuition (on avait déjà une idée précise des pouvoirs expressifs des principales DLs), ce travail permet d'en apporter la preuve. Par ailleurs, ces travaux nous semblent ouvrir une voie qui se donnerait pour but de comparer (enfin !) le pouvoir expressif des Logiques de Descriptions et de certaines restrictions pertinentes de la Logique du Premier Ordre (ex : ij-determinate clause). Cet aspect considéré comme capital par Cohen et Hirsh dans [Cohen & Hirsh 94] n'a pour l'instant pas réellement été étudié.

La fin d'après-midi du dernier jour fut l'occasion de résumer les travaux des trois groupes de travail. DL'97 s'acheva finalement par un débat consacré au futur des DLs. Les participants s'attachèrent principalement à pointer les domaines de recherche susceptibles d'être irrigués par DLs et réciproquement. Nous donnons ci-dessus une liste non exhaustive des idées émises par les participants :

- Extension de l'expressivité des DLs et calcul de complexité
- Connexions avec les BDs
- Exploitation d'ontologies par exemple dans le domaine médical ou dans la recherche sur le WEB
-DLs et langage naturel

Notons finalement que si un atelier se mesure à l'aune du nombre de ses participants et à l'intérêt qu'ont porté ces derniers aux groupes de travail, DL'97 fut un succès. Il l'est également à notre avis pour une raison plus objective : à l'issue de cette quatrième édition, il a été convenu de la rédaction d'un livre (la tâche d'éditeur a été confiée à Daniele Nardi) ; les sujets abordés au cours des groupes de travail feront l'objet des chapitres de ce livre. Espérons qu'il ait autant de succès et de retentissement que le livre Machine Learning écrit en 1983 par les principaux fondateurs (ou "structurateurs") de l'Apprentissage. À cet égard, nous avons constaté que le thème "DL et Apprentissage" ne figurerait pas dans l'ouvrage consacré aux DLs. On ne peut que le regretter, même si on peut nous reprocher de ne pas être très objectifs dans notre jugement (nous nous intéressons en effet fortement à l'Apprentissage dans les DLs).

DL'98

DL'98 se tiendra à Trento en Italie du Samedi 6 Juin au Lundi 8 Juin 1998. DL'98 suivra KR'98 (Sixth International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning) qui se tiendra également à Trento (du 2 au 5 Juin). Enrico Franconi sera l'organisateur de ce 5e Workshop. Comme les années précédentes, les articles présentés seront retenus à l'issue d'une phase de sélection par un comité de programme.

Ce compte rendu a été rédigé par Pierre Brézellec (Institut Pasteur) et Véronique Ventos (Laboratoire d'Informatique de Paris Nord). Nous remercions Marie-Christine Rousset d'avoir bien voulu nous confier la rédaction de ce compte rendu en nous laissant carte blanche pour la forme et le fond. Nous tenons enfin à saluer, comme l'ensemble des participants de ce Workshop, Marie-Christine Rousset dont les talents d'organisatrice ont grandement contribué à faire de DL'97 une réussite.

Les papiers présentés lors de DL'97, ainsi que de nombreuses autres informations (sur DL'98 par exemple) sont consultables (et "rapatriables") sur le site "Web" d'adresse **http ://dl.kr.org/dl/dl97**.

Bibliographie

[Brachman 1978] R.J. Brachman. "A structural paradigm for representing knowledge." *Technical Report* 3605, BBN Report, 1978.
[Borgida et Patel-Schneider 1994] A. Borgida et P.F. Patel-Schneider. "Complete algorithm for subsumption in the CLASSIC description logic." *Artificial Intelligence Research*, 1 :278-308, 1994.
[Cohen et Hirsh 1994] W.W. Cohen et H. Hirsh. "The Learnability of description logics with equality constraints." *Machine Learning*, 2(4) :169-199, 1994.
[MacGregor et Bates 1987] R. MacGregor et R. Bates. "The LOOM knowledge representation language." *Tehcnical Report* RS-87-188, Information Science Institute, University of Southern California, Maria del Ray, California, 1987.
[Quantz et Kindermann 1990] J. Quantz et C. Kindermann. "Implementation of the BACK-system version 4." *Technical Report* 78, KIT-Report, Technische Universität, Berlin, Germany, 1990.
[Quantz et al. 1996] J. Quantz, G. Dunker, F. Bergmann et I. Kellner. "The flex system." Technical report, *KIT-report*, Technische Universität, Berlin, Germany, 1994.
[Levy et Rousset] A.Y Levy et M.C. Rousset. "CARIN : a Representation Language Combining Horn Rules and Description Logics." *12th European Conference on Artificial Intelligence*, pp 323--327, Budapest, Hongrie
[Wright et al. 1993] J.R. Wright, E.S. Weixelbaum, K. Brown, G.T. Vesonder, S.R. Palmer, J.I. Berman et H.H. Moore. "A knowledge-based configurator that supports sales, engineering and manufacturing at ATT Bell Network Systems." In proceedings of *Innovative Application of Artificial Intelligence Conferences*, pages 183-193, Menlo Park, California, 1993.

[1]. Il faut saluer le courage des organisateurs qui n'ont pas hésité à sacrifier le week-end des participants afin de prouver par cet acte fort que la recherche n'échappe pas (ou ne doit pas échapper) aux impératifs de rentabilité chers à la mondialisation.

[2]. Marie-Christine Rousset, Ron Brachman, Francesco Donini, Enrico Franconi, Ian Horrocks et Alon Levy

IPMU'98
Septième Conférence Internationale sur le Traitement d'Information et la Gestion d'Incertitudes dans les Systèmes à base de Connaissances

Paris, La Sorbonne - 6-10 Juillet 1998

SOUS LE PATRONAGE DE L'AFIA

Organisée bisannuellement, la Conférence IPMU a pour but de réunir les scientifiques travaillant sur les diverses méthodes de traitement de l'incertitude dans les systèmes intelligents. Elle favorise les échanges entre les théoriciens de ces méthodes et ceux qui les utilisent dans des applications pratiques.

PRÉSIDENTS DE LA CONFÉRENCE
Bernadette Bouchon-Meunier (CNRS / UPMC, LIP6, France)
Ronald R. Yager (Iona College, NY, USA)
PRÉSIDENT D'HONNEUR
Lotfi A. Zadeh (University of California at Berkeley, USA)
PRÉSIDENT DU COMITÉ D'ORGANISATION Antoine Billot (Université Panthéon-Assas, France)

THÈMES DE LA CONFERENCE

Méthodes bayésiennes et probabilistes, méthodes floues, théorie de l'évidence, réseaux de croyance, théorie des possibilités, théorie du chaos, mesures d'information et d'incertitude, rough sets.

Logiques non classiques, logiques non monotones, raisonnement par défaut, raisonnement approximatif, logiques multivaluées, raisonnement temporel, actualisation d'information.

Acquisition et représentation des connaissances, apprentissage automatique, méthodes inductives, réseaux neuronaux, bases de données, recherche d'information, fouille de données, incertitude et cognition.

Systèmes intelligents, commande floue, algorithmes génétiques et évolutionnaires, systèmes hybrides, incertitudes dans les systèmes experts, systèmes d'aide à la décision, décision multicritère et décision de groupe, reconnaissance des formes, classification, analyse de données, traitement d'images, recherche d'information, gestion multi-media, génie financier, agents intelligents, systèmes de diagnostic.

CONFÉRENCES PLÉNIÈRES

- Kenneth ARROW (Stanford University, USA, Nobel Prize) Prix Joseph KAMPE DE FERIET - Surprise attacks ; Team theory and distributed systems
- Dieter DENNEBERG (Universität Bremen, Germany) - Non-additive measure and integral, basic concepts and their role for applications
- Dov GABBAY (Imperial College, G.B.) - Proof theory for non monotonic logic
- Teuvo KOHONEN (Helsinki University of Technology, Finland) - The Self-Organizing Map method, with application to content addressable search from very large document collections
- Gregory PIATETSKY-SHAPIRO (Geneve Consulting Group, USA) - Data Mining and Knowledge Discovery: The Next Generation
- Lotfi A. ZADEH (University of California at Berkeley, USA) - Information Granulation and its Centrality in Human and Machine Intelligence

SECRÉTARIAT
IPMU'98, LIP6, UPMC, Case 169
4 place Jussieu, 75252 Paris Cédex 05
FRANCE
telephone (33) 1 44 27 70 03
fax (33) 1 44 27 70 00
or (33) 1 45 75 08 90
e-mail address : ipmu@polcia.lip6.fr
http://www-apa.lip6.fr/~baslofti/ipmu.html

DROITS D'INSCRIPTION
Avant le 15 mai 1998 : 1700 F
Après le 15 mai 1998 : 1950 F - Tarif réduit pour les membres AFIA : 1850 F

Congrès / Colloques / Écoles d'été...

MAI 1998

13–15 mai 1998, IC'98, Journées Ingénierie des Connaissances, INRIA Lorraine, Nancy.
(Voir appel à communication dans le numéro 32)
Page d'accueil: **http://www.loria.fr/conferences/IC98**

18–20 Mai 1998, JFA'98, 13es Journées Francophones sur l'Apprentissage, Arras.
(Voir appel à communication dans le numéro 32)
Page d'accueil: **http://www.univ-artois.fr/jfa98**

27–29 Mai 1998, JNPC'98, 4es Journées Nationales sur la Résolution Pratique de Problèmes NP-Complets, École des mines de Nantes, Nantes.
(Voir appel à communication dans le numéro 32)
Page d'accueil: **http://www.lifl.fr/~sais/jnpc98.html**

27–29 Mai 1998, 1998, IHO-Aéro 1998, International Conference on Human-Computer Interaction in Aeronautics, Montréal, Canada.
Objectif : La Conférence internationale de 1998 sur l'Interaction Homme-Ordinateur en Aéronautique a pour objectif de présenter les travaux de recherche et les cas d'application industrielle les plus récents et les plus innovateurs dans le domaine. Elle permettra aux participants de définir un cadre de référence pour étudier les questions cruciales d'interaction Homme-ordinateur relatives à la conception, l'évaluation, l'opération, la maintenance, la gestion et la formation dans le domaine de l'aéronautique. Par ailleurs, elle donnera lieu à des événements sociaux marquants et à de nombreuses occasions de rencontrer des collègues provenant de différents pays et de diverses disciplines.
Réception des propositions : 14

novembre 1997. Veuillez faire parvenir 4 exemplaires de votre soumission en français ou en anglais à Helen WILSON, EURISCO, 4, avenue Edouard Belin, 31400 Toulouse, France
Envoi de l'avis d'acceptation : 16 janvier 1998.
Réception de la proposition complète révisée : 27 février 1998.
Contact : Helen Wilson, E-mail : helen.wilson@onecert.fr, Tél. : (33) 05 62 17 38 38, Fax : (33) 05 62 17 38 39.
Renseignements généraux : Bureau des congrès universitaires (Montréal, Canada), Tél : (514) 340-3215, Fax : (514) 340-4440, Email : bureau.congres@mail.polymtl.ca.

JUIN 1998

4-5 juin 1998, Diagnostic de panne et supervision de procédés dans l'industrie chimique, Solaize (Lyon), France.
Thèmes : L'Institut français du pétrole (IFP) propose aux chercheurs universitaires et industriels un séminaire international sur le diagnostic de panne et la supervision de procédés dans l'industrie chimique, dans son centre d'études et de développement industriels , à Solaize, près de Lyon.
Les échanges porteront sur les aspects, les développements et les méthodes pour la détection et la localisation de pannes en ligne, ainsi que la supervision. La théorie aussi bien que les applications, la validation, les performances, les coûts et les méthodologies seront abordés. Le séminaire traitera notamment des systèmes à base de modèles et de connaissances pour le diagnostic de panne (identification paramétrique, observateurs, équations de parité, analyse du signal, etc).
Sponsors : Comité technique de l'IFAC " Contrôle de procédés chimiques " et Comité technique de l'IFAC " Détection de pannes et supervision de procédés techniques "/Comité technique de l'IFAC " Sécurité des systèmes informatiques de contrôle "/ Société Gensym/AFIA/Elf.
Renseignements : Marie-France Baltus, Tél : 33 1 47 52 67 13, Fax : 33 1 47 52 70 96, Mél : m-france.baltus@ifp.fr
Correspondant scientifique : Dr Sylvie Cauvin, Tél : 33 1 47 52 70 17, Fax : 33 1 47 52 70 22, Mél : WORKSHOP-IFAC98@ifp.fr

10–12 juin 1998, TALN 1998, 5e conférence annuelle sur le Traitement Automatique des Langues Naturelles, Paris.
(Voir appel à communication dans le numéro 32)
Page d'accueil: **http://www.biomath.jussieu.fr/taln1998/**

AOUT 1998

August 10-14, 1998, ICCS'98, 6th International Conference on Conceptual Structures, Montpellier, France.
Scope: The International Conferences on Conceptual Structures (ICCS) provide a forum for discussing current research and applications regarding conceptual structures with main emphasis on conceptual graphs. Conceptual graphs are a knowledge representation model introduced by J.F. Sowa in 1984, stemming from semantic networks and the existential graphs of C.S. Peirce. The formal aspects have two mathematical basis, logic and graph theory. Annual workshops have been devoted to conceptual graphs from 1986 to 1992. Since then the ICCS conferences have expanded to other graphical knowledge representation formalisms. ICCS'98 intends to extend this opening.
Deadline for papers: February 1st, 1998. Electronic submissions (using PostScript) will be preferred.
Notification of acceptance: April 13 1998.
Camera-ready copies of papers: May 10 1998.
www pages: **http://www.lirmm.fr/ICCS98**

August 23–28, 1998, ECAI'98, 13th biennial European Conference on Artificial Intelligence, Brighton, UK.
Objectives: Submissions are invited on substantial, original and previously unpublished research in all aspects of AI, including, but not limited to: Abduction, Temporal, Causal Reasoning, and Diagnosis; Automated Reasoning; Application and Enabling Technologies; Belief Revision and Nonmonotonic Reasoning; Case-Based Reasoning; Cognitive Modelling and Philosophical Foundations; Computational Linguistics; Constraint-Based Reasoning and Constraint Programming; Distributed AI and Multiagent Systems; Fuzzy Logic; Knowledge Acquisition; Knowledge Representation; Logic Programming, and Theorem Proving; Machine Learning, Knowledge Discovery and Data Mining; Natural Language and Intelligent User Interfaces; Neural Networks in AI; Planning, Scheduling, and Reasoning about Actions; Probabilistic Networks; Qualitative Preferences and Decision in AI; Qualitative and Spatial Reasoning; Reasoning under Uncertainty; Robotics, Vision, and Signal Understanding; Search and Meta-Heuristics for AI; Verification, Validation and Testing of Knowledge-Based Systems.
Deadline for papers: 23 Jan 1998. Detailed formatting guidance will be published on the ECAI-98 website in due course. Accepted papers will have 5 A4 pages in 2-column format in the proceedings. 6 copies (hard copy only) of papers should be submitted by post to the ECAI-98 Programm Chair, Henri Prade at the following address: Henri Prade, ECAI-98 Programme Chair, IRIT, Université Paul Sabatier, 118 route de Narbonne, 31062 TOULOUSE Cedex 4, France.
Notification of acceptance: April 15 1998.
Camera-ready copies of papers: May 15 1998.
Contact: Henri Prade (ECAI-98 Programm Chair), Tél : +33 (0)5 61 55 65 79, Fax : +33 (0)5 61 55 62 39, Email: Henri.Prade@irit.fr
ECAI-98 Secretariat: Centre for Advanced Software Applications, University of Sussex, Brighton, BN1 9QH, UK, Tel: +44 (0)1273 678448, Fax: +44(0)1273 671320, Email: ecai98@cogs.susx.ac.uk
www pages: **http://www.cogs.susx.ac.uk/ecai98**

August 25–29, 1998, ISKO 5, 5th International ISKO Conference, Lille, France.
Theme: The International Society for Knowledge Organization (ISKO) will conduct its fifth International Conference (ISKO 5) in Lille. The theme of the conference is tructures and Relations in Knowledge Organization.The conference will focus on the role of relationships and emergent knowledge structures as represented in the human mind, in information handling tools – including classification schemes, thesauri, and indexing systems – and in computers and intelligent/knowledge-based systems.
Submission deadline: Theoreticians, researchers and practitioners in the field of structures and relations in knowledge organization are invited to submit three printed copies of an abstract of 500 to 1000 words by December 1, 1997, to Widad Mustafa Elhadi ,ISKO '5 Conference Chair, UFR IDIST (Information Documentation, Information Scientifique et Technique), Université Charles De Gaulle Lille 3,BP 149, 59653 Villeneuve D'Ascq,France (with an electronic version which must imperatively be sent in an RTF format to the e-mail address, isko.conf@univ-lille3.fr)
Notification of acceptance/rejection: February 9, 1998
Final version of papers due: May 4, 1998.
Contact: Phone: Widad Mustafa Elhadi, ISKO '5 (Conference Chair), Phone: 33 (0) 3 20 41 64 08, Fax: 33 (0) 3 20 41 63 79, E-mail: isko.conf@univ-lille3.fr.

SEPTEMBRE 1998

8–9 septembre 1998, RÉCITAL'98, Rencontre des Étudiants Chercheurs en Informatique pour le Traitement Automatique des Langues, Université du Maine, Le Mans.
(Voir appel à communication dans le numéro 32)
Page d'accueil: **http://bigiup.univ-lemans.fr/~recital**

Nous annonçons dans cette rubrique les manifestations IA *(i)* se déroulant en France ou *(ii)* francophones et se déroulant hors de France.
Pour inclure une annonce, envoyer un court texte (disquette Mac ou mail avec fichier attaché) à Jean Charlet (voir " l'ours " page 2 de ce bulletin).

GdR-PRC I³ Information Interaction - Intelligence

Assises Nationales

24-26 Juin 1998 - INSA - Lyon

1. Introduction
Le GdR-PRC I3 (Groupement de Recherche - Programme de Recherches Coordonnées "Informa-tion - Interaction - Intelligence") a été récemment créé sous le label G0722 par regroupement des GdR-PRC BD3 (Bases de Données), CHM (Com-munication Homme-Machine) et IA (Intelligence Artificielle). Un tel regroupement devrait permettre l'émergence de synergies nouvelles autour du thème des technologies de l'informa-tion, mais aussi une meilleure cohérence vis-à-vis des Orientations Scientifiques et Technolo-giques et des axes prioritaires du CNRS. Cette thématique est actuellement représen-tée au niveau européen, à travers le programme européen Esprit "Intelligent Information Inter-faces", et aux Etats-Unis par le programme "Human-Centered Systems : Information, Interacti-vity and Intelligence", soutenu par la National Science Foundation.

2. Enjeux
Les technologies de l'information se déve-loppent actuellement autour d'une contradiction apparente: celle de toucher un public de plus en plus vaste et de moins en moins averti, tout en accroissant la complexité des champs d'action et de communication qui sont offerts.
De nouveaux champs d'application apparais-sent en effet, qui impliquent la gestion de données de type multimédia, peu ou mal struc-turées, hétérogènes, incomplètes, évolutives, mobiles ou distribuées. Les processus de traitement de ces informations peuvent à leur tour impliquer des stratégies complexes d'interpréta-tion, de fusion, de négociation, de compétition ou d'appel d'offre, et nécessiter le développe-ment de nouvelles méthodologies d'apprentis-sage. Simultanément, les outils de manipulation, d'interrogation, de supervision ou de pilo-tage de ces systèmes se développent, et ouvrent le champ de l'interaction multi-modale, du parta-ge d'information et du travail collectif. Dans ce cadre, l'exploitation des modèles et des outils classiques de l'informatique doit permettre le développement d'algorithmes efficaces et utilisables.

Les risques de surcharge cognitive, de diffi-culté de compréhension et d'inconfort augmen-tent dans le même temps, et le besoin d'une te-chnologie guidée par les problèmes, centrée sur les activités humaines et limitée par les contex-tes d'utilisation se fait sentir de manière accrue. Le domaine de l'interaction homme-machine se trouve dans le même temps profondément renouvelé, en mettant en avant les principes d'échange réciproque, d'apprentissage mutuel, ou la néces-sité d'établir une relation constructive entre usa-gers et systèmes, plaçant finalement l'usager au centre de la boucle de conception.
Le développement d'une technologie à la fois plus complexe, plus performante et plus utilisable doit s'accompagner d'un effort accru au plan des outils de modélisation et de concep-tion, des langages et des architectures, pour re-présenter des ressources hétérogènes, réparties ou soumises à des contraintes, pour raisonner en présence d'imprécision, d'incertitude, d'incohé-rence ou d'évolutions temporelles, pour apprend-re à acquérir, réutiliser ou adapter ces représentations et raisonnements de manière dynamique, pour évaluer la validité, la convergence ou la complexité des traitements engagés, enfin pour offrir un parallélisme et des capacités de communication accrues.

3. Objectifs

Les Assises ont pour double objectif de progresser dans l'approfondissement et le questionnement de ces enjeux, et de rassembler autour de ces questions les chercheurs issus des communautés Bases de Données, Communication Homme-Machine et Intelligence Artificielle. A ce titre, ces rencontres constituent à la fois un acte fondateur et un acte scientifique majeur pour la communauté I3.

Deux formes de communication sont associées pour répondre à ce double objectif : des conférences de synthèse ou de prospective, sur invitation, et des communications thématiques, plus ciblées, dont l'objectif est la présentation et la mise en perspective de thèmes du GdR.

4. Thèmes

- Modèles de Raisonnement et Algorithmes;
- Architectures et Systèmes;
- Modèles de Données et Langages, Conception et Evaluation;
- Interaction Multi-Modale, Collecticiels, Ergonomie, Ingénierie de la Connaissance;
- Communication Langagière : Parole, Ecrit et Langue;
- Exploitation Intelligente de l'Information : Acquisition de Connaissances, Apprentissage, Aide à la décision;
- Systèmes I3 : Modèles Multi-Agents, Multi-Média et Spatio-Temporels;
- Enjeux pour la Robotique*
- Enjeux pour la Santé*

* : thèmes transversaux à d'autres GdR

5. Organisation

- Dates et Lieu
  Les assises se tiendront les 24-25-26 juin à l'INSA, à Lyon. Les conférences se tiendront en scéance plénière, pendant les deux premiè-res journées, à raison de 3/4h pour les confé-rences de synthèse ou de prospective, et 1/2h pour les communications thématiques. La dernière journée sera consacrée à des réunions en parallèle par thèmes et/ou sous-thèmes.
- Budget
  Les frais d'inscription et de séjour des membres du GdR I3 seront pris en charge, dans la limite des moyens disponibles.
- Comité d'Organisation
  Hubert Emptoz (INSA - Lyon)
  Marie-Aude Aufaure (INSA - Lyon)
  Viviane Bouletreau (INSA - Lyon)
- Actes
  Des actes seront diffusés, comprenant un résumé de 2 pages par intervention.

6. Echéancier

- 31 janvier : envoi de l'appel à communications
- 28 février : réception des suggestions de communications et conférences invitées - établissement du programme
- 30 mars : diffusion du programme définitif
- 30 mai : réception des résumés (2 pages) et édition des actes
- 24-26 juin : Assises

7. Contact

Catherine GARBAY
Lab. TIMC - IMAG, Institut Bonniot
Faculté de Médecine - Domaine de la Merci
38706 La Tronche Cedex - France
Catherine.Garbay@imag.fr
URL: http://www-timc.imag.fr/I3

Hubert EMPTOZ
Lab. Reconnaissance de Formes et Vision
Batiment 403
I.N.S.A. de Lyon
69621 - Villeurbanne Cedex - France
emptoz@rfv.insa-lyon.fr

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SECRETARIAT D'ETAT A LA RECHERCHE

A propos de la rubrique Sommaires de revues :
si vous n'y trouvez pas vos revues (IA) préférées...
si vous souhaitez proposer une contribution régulière...
n'hésitez pas à envoyer un message à Monique Baron (Monique.Baron @lip6.fr)
Des volontaires seraient bienvenus pour fournir les sommaires des revues suivantes :
INTERNATIONAL JOURNAL OF INTELLIGENT SYSTEMS
FUNDAMENTA INFORMATICAE
INTERNATIONAL JOURNAL OF INTELLIGENT SYSTEMS
JOURNAL OF INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS —Integrating Artificial Intelligence and Database Technologies—

REVUE D' INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

REVUE D' INTELLIGENCE ARTIFICIELLE V11, N°4/1997

- Recherche heuristiquement ordonnée dans les graphes d'états : élargissement des cas d'admissibilité et sous-admissibilité, *H. FARRENY*
- Une étude du " raisonnement par approximation " de Schaerf et Cadoli, *D. KAYSER*
- Une méthode pour tester les systèmes à base de connaissances par rapport à leur modèle conceptuel, *C. HAOUCHE-GINGINS, J. CHARLET*
- Planification des missions de robots mobiles référencés par rapport à l'environnement : tâches-robot et cartes locales, *N. LE FORT-PIAT, I. COLLIN, D. MEIZEL*

REVUE D' INTELLIGENCE ARTIFICIELLE V12, N°1/1998
Numéro spécial IAD-SMA

- Editorial, *A. COLLINOT, B. CHAIB DRAA, Y. DEMAZEAU*
- Des agents situés pour l'interprétation de scènes, *C. GARBAY, F. BELLET, A. BOUCHER*
- Systèmes multi-agents réactifs et résolution de problèmes spatialisés, *N. FERRAND, Y. DEMAZEAU, C. BAEUS*
- Coordination d'agents rationnels par planification distribuée, *S. BOUSSETTA, A. EL FALLAH-SEGHROUCHNI, S. HADDAD, P. MORAITIS, M. TAGHELIT*
- Stratégie de changement des croyances basées sur la crédibilité des agents-sources dans un système multi-agent, *S. DIEFFAL, B.CHAIB DRAA*
- Approche orientée agent pour la conception d'organisations : application à la robotique collective, *A. COLLINOT, A. DROGOUL*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ARTIFICIAL INTELLIGENCE V96, N°1, OCT. 1997

- Preface, *M. HAZEWINKEL*
- Index—Volumes 1-89
- Reference -List of Indexed Articles
- Author Index—Volumes 1-89
- List of Special Issues

ARTIFICIAL INTELLIGENCE V96, N°2, NOV. 1997

- An extension of QSIM with qualitative curvature, *A. HOSSAIN, K.S. RAY*
- Automated model selection for simulation based on relevance reasoning, *A.Y. LEVY, Y. IWASAKI, R. FIKES*
- Tail uncertainty analysis in complex systems, *E. CASTILLO, C. SOLARES, P. GOMEZ*
- Reasoning with minimal models: efficient algorithms and applications, *R. BEN-ELIYAHU-ZOHARY, L. PALOPOLI*
- On the logic of causal explanation (Research Note), *V. LIFTSCHITZ*
- A note on the stable model semantics for logic programs (Research Note), *M. KAMINSKI*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE V97, N°1-2, DEC. 1997
Special issue on Relevance
Guest Editors: Devika Subramanian, Russel Greiner, Judea Pearl

- The relevance of relevance (Editorial), *D. SUBRAMANIAN, R. GREINER, J. PEARL*
- Axioms of causal relevance, *D. GALLES, J. PEARL*
- A logical notion of conditional independence: properties and applications, *A. DARWICHE*
- Speeding up inferences using relevance reasoning: a formalism and algorithms, *A.Y. LEVY, R.E. FIKES, Y. SAGIV*
- Relevance from an epistemic perspective, *G. LAKEMEYER*
- Defaults and relevance in model-based reasoning, *R. KHARDON, D. ROTH*
- A Bayesian approach to relevance in game playing, *E.B. BAUM, W.D. SMITH*
- Selection of relevant features and examples in machine learning, *A.L. BLUM, P. LANGLEY*
- Wrappers for feature subset selection, *R. KOBAVI, G.H. JOHN*
- The Perceptron algorithm versus Winnow: linear versus logarithmic mistake bounds when few input variables are relevant (Technical Note), *J. KIVINEN, M. K. WARMUTH, P. AUER*
- Knowing what doesn't matter: exploiting the omission of irrelevant data, *R. GREINER, A.J. GROVE, A. KOGAN*
- Dynamic relevance: vision-based focus of attention using artificial neural networks (Technical Note), *S. BALUJA, D. POMERLEAU*

AI MAGAZINE

AI MAGAZINE V18, N°4 WINTER 1997
Special Issue on Natural Language Processing

- An Overview of Empirical Natural Language Processing, *E. BRILL, R. J. MOONEY*
- Linguistic Knowledge and Empirical Methods in Speech Recognition, *A. STOLCKE*
- Statistical Techniques for Natural Language Parsing, *E. CHARNIAK*
- Corpus-Based Approaches to Semantic Interpretation in NLP, *H. T. NG, J. ZELLE*
- Empirical Methods in Information Extraction, *C. CARDIE*
- Automating Knowledge Acquisition for Machine Translation, *K. KNIGHT*

Articles

- Machine-Learning Research, *T. G. DIETTERICH*
- "Emperor AI, Where Is Your New Mind?", *W. KIANG YEAP*

Reports
• AAAI-97 Highlights Developments in the AI Field
• Modern Masters of an Ancient Game
• ICMAS '96: Norms, Obligations, and Conventions
• Is Robot Learning a New Subfield? The Robolearn-96 Workshop

COGNITIVE SCIENCE

A Multidisciplinary Journal of Artificial Intelligence, Linguistics, Neuroscience, Philosophy, Psychology

COGNITIVE SCIENCE V21, N°3, JULY—SEPT. 1997
• Productivity and Schematicity in Metaphors, *T. C. CLAUSNER, W. CROFT*
• Children's Productivity in the English Past Tense: The Role of Frequency, Phonology, and Neighborhood Structure, *V. A. MARCHMAN.*
• CaMeRa: A Computational Model of Multiple Representations, *H. J.M. TABACHNEEK-SCHIJF, A. M. LEONARDO,H. A. SIMON*
• The Correlational Structure of Natural Images and the Calibration of Spatial Representations, *R. BADDELEY*

COGNITIVE SCIENCE V21, N°4, OCT.-DEC. 1997 (INDEX ISSUE)
• Constraints on Analogical Inference, *A. B. MARKMAN*
• Belief Change as Propositional Update, *R. ELIO, F. JEFFRY PELLETIER*
• The Dynamical Challenge, *A. CLARK*
• **Erratum** CaMeRa: A Computational Model of Multiple Representations by H. J. M. Tabachneck-Schijf, A. M. Leonardo, H. A. Simon, Cognitive Science, 21(3), 1997

INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER STUDIES

INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER STUDIES (1997) 47(5) 609-688
• The effects of motion and stereopsis on three-dimensional visualization, *G. S. HUBONA, G. W. SHIREH,D. G. FOUT*
• Evaluation of verification tools for knowledge-based systems, *A. D. PREECE, S. TALBOT, L. VIGNOLLET*
• The epistemics of accidents, *C. W. JOHNSON*

INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER STUDIES (1997) 47(6) 689-789
• Generating queries and replies during information-seeking interactions, *B. RASKUTTI,I. ZUKERMAN*
• Accountability of work activity in high-consequence work systems: human error in context, *J. C.MCCARTHY, P. G. T.HEALEY, P. C. WRIGHT,M. D.HARRISON*
• Structure of operators' mental models in coping with anomalies occurring in nuclear power plants, *K.TAKANO, K.SASOU, S. YOSHIMURA*

INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER STUDIES (1998) 48(1) 1-141
Special Issue: Evolution and Learning in Multiagent Systems
Editor: *S. SEN*
• Preface: evolution and learning in multiagent systems, *S. SEN*
• The potential for the evolution of co-operation among web agents, *C. BICCHIERI, M. E. POLLACK, C. ROVELLI, I. TSAMARDINOS*
• Learning cases to resolve conflicts and improve group behavior, *T. HAYNES, S. SEN*
• Learning organizational roles for negotiated search in a multiagent system, *M. V. N. PRASAD, V. R. LESSER,S. E. LANDER*
• Using limited information to enhance group stability, *S. SEN, N. ARORA,S. ROYCHOWDHURY*
• Towards collaborative and adversarial learning: a case study in robotic soccer, *P. STONE,M. VELOSO*
• Adaptive agent tracking in realworld multiagent domains: a preliminary report, *M. TAMBE, L. JOHNSON,W. M. SHEN*
• Bayesian learning in negotiation, *D. ZENG,K. SYCARA*

MACHINE LEARNING

MACHINE LEARNING V29, N°2/3, NOV./DEC. 1997
Special Issue on Learning with Probabilistic Representations
Guest Editors: *P. LANGLEY, GREGORY M. PROVAN,P. SMYTH*
• Learning with Probabilistic Representations, *P. LANGLEY, G. M. PROVAN,P. SMYTH*
• On the Optimality of the Simple Bayesian Classifier under Zero-One Loss, *P. DOMINGOS, M. PAZZANI*
• Bayesian Network Classifiers, *N. FRIEDMAN, D. GEIGER,M. GOLDSZMIDT*
• The Sample Complexity of Learning Fixed-Structure Bayesian Networks , *S. DASGUPTA* • Efficient Approximations for the Marginal Likelihood of Bayesian Networks with Hidden Variables, *D. MAXWELL CHICHERING, D. HECKERMAN*
• Adaptive Probabilistic Networks with Hidden Variables, *J. BINDER, D. KOLLER, S. RUSSELL,K. KANOZAWA*
• Factorial Hidden Markov Models, *Z. GHAHRAMANI, M. JORDAN*
• Predicting Protein Secondary Structure Using Stochastic Tree Grammars, *N. ABE, H. MAMITSUKA*

COMPUTERS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

COMPUTERS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE V16, N°5, 1997
• On the Automatic Synthesis of Social Laws for Mobile Robots: A Study in Artificial Social Systems. Part 2: Analysis and Discussion, *O. BEN YITZHAK, M. TENNENHOLTZ*
• A Z Specification Approach to Multimedia Modeling, *F. K. SHIH*
• Theory of Local Register Allocation for Prolog Clauses, *M. FICO*

FUNDAMENTA INFORMATICAE

FUNDAMENTA INFORMATICAE V31, N°3/4, SEPT. 1997
• Rough Sets and 3-Valued Lukasiewicz Logic, *M. BANERJEE*
• Well-Founded Semantics for Default Logic, *G. BREWKA, G. GOTTLOB*

• Defining BDI with Abstract Languages, *H.-D. BURKHARD*
• The ç-Semantics: A comprehensive Semantics for Functional Programs, *O. CHITIL*
• Modal Logics for Local and Global Similarity Relations, *A. DENEVA, D. VAKARELOV*
• Processes in Cause-Effect Systems, *A. MAGGIOLO-SCHETTINI, G. MATTEUCI*
• A Partial Order Representation of Processes of Transforming Graphs, *A. MAGGIOLO-SCHETTINI, J. WINKOWSKI*
• A concurrent Functional Semantic for a Process Algebra Based on Action Systems, *U. MONTANARI, G. RISTORI*
• The Block Product of Categories and Tilson's Division, *J.-F. REY*
• The Kernel of a relational Morphism of Categories, *J.-F. REY*

FUNDAMENTA INFORMATICAE V32, N°1, OCT. 1997
• Fork Algebras in Algebra, Logic and Computer Science, *M.F. FRIAS, G.A. BAUM, A.M. HAEBERER*
• The Topos of Labelled Trees: A Categorical Semantics for SCCS, *S. KASANGIAN, S. VIGNA*
• Lambda Abstraction Algebras: Coordinatizing Models of Lambda Calculus, *D. PIGOZZI, A. SALIBRA*
• Queries and Algorithms Computable by Polynomial Time Existential Reflective Machines, *J. TYSZKIEWICZ*

FUNDAMENTA INFORMATICAE V32, N°2, NOV. 1997
Special issue: to the memory of prof. *C. RAUSZER*
• Guest Editors's Preface, *J; KOMOROWSKI, Z.W. RAS*
• Substitutivity Principles in Some Theories of Uncertainty, *M.K. CHAKRABORTY, E. ORLOWSKA*
• Qualifying Answers According to User Needs and Preferences, *T. GAASTERLAND, J. LOBO*
• Complexity of Recursive Normal Default Logic, *V.W. MAREK, A. NERODE, J.B.REMMEL*
• Rough Set Approximations of Languages, *G. PAUN, L. POLKOWSKI, A. SKOWRON*
• Combining Closed World Assumptions with Stable Negation, *C. RUIZ, J; MINKER*
• Proposal for a Theory of Belief Revision Along the Lines of Lindstrom and Rabinowicz, *K. SEGERBERG*

INTERNATIONAL JOURNAL OF INTELLIGENT SYSTEMS

INTERNATIONAL JOURNAL OF INTELLIGENT SYSTEMS V13, N°1, JAN. 1998
• Logics with Approximate Premises, *L. BIACINO, G. GERLA*
• On the Design of Neural-Fuzzy Control System, *D. KAZU, BIN LIN*
• Data Fusion Modeling Human Behavior, *C. DUJET, N. VINCENT*
• Extension from a Linear Associative Memory to a Linguistic Linear Associative Memory, *A. BLANCO, M. DELGADO,W. FAJARDO*
• An Analytic Characterization of Some Aggregation Operators, *S. OVCHINNIKOV*
• An OWA Operator with Fuzzy'Ranks, *H. B. MITCHELL, D. D. ESTRAKH*
• Informational Independence: Models and Normal Forms, *L. C. VAN DER GANG, J.-J. CH. MEYER*

INTERNATIONAL JOURNAL OF INTELLIGENT SYSTEMS V13, N°2/3, FEB./MARCH 1998
Special Issue on FUNS'96
Guest Editor, Da Ruan
• Introduction: FLINS 96, *DA RUAN*
• Intelligent Systems in Nuclear Applications, *DA RUAN*
• Application of the Transferable Belief Model to Diagnostic Problems, *P. SMETS*
• Identification of Hidden Failures in Process Control Systems Based on the HMG Method, *A. JALASHGAR*
• Nondeterministic Aggregation Operators and Systems, *V. CUTELLO, J. MONTERO*
• Learning-Based Similarity Measurement for Fuzzy Sets, *A. TOCATLIDOU*
• Speed-Up of the Monte Carlo Method by Using a Physical Model of the Dempster-Shafer Theory, *G. RESCONI A. J. VAN D~R WAL,D. RUAN*
• Sugeno, Mamdani, and Fuzzy Marudani Controllers Put in a Uniform Interpolation Framework, *A. NOWÉ*
• Constructing Fuzzy Controlle~s with B-Spline Models Principles and Applications, *J. ZHANG, A. KNOLL*
• Discussion on Soft Computing at FLINS'96, X Li *D. RUAN,A J. VAN DER WAL*

INTERNATIONAL JOURNAL OF UNCERTAINTY, FUZZINESS AND KNOWLEDGE-BASED SYSTEMS

INTERNATIONAL JOURNAL OF UNCERTAINTY, FUZZINESS AND KNOWLEDGE-BASED SYSTEMS V5 N°6 DEC. 1997
• Fuzzy Adjacency Between Image Objects, *I. BLOCH, H. MAÎTRE, M. ANVARI*
• Verification and Transformation of Complex and Uncertain Conceptual Schemas, *A. YAZICI, O. MERDAN*
• On the Best Scalar Approximation of Cardinality of a Fuzzy Set, *M. WYGRALAK*
• A Fuzzy Switched DPCM Predictor for Lossless Compression of Noisy Images, *H. B. MITCHELL, D. D. ESTRAKH*
• A Fuzzy Query Optimization Approach for Multidatabase Systems, *Q. ZHU, P.-A. LARSON*
• Admissible Partitions of Fuzzy Finite State Machines, D. S. Malik, *J. N. MORDESON, M. K. SEN*
• Interval Methods in Knowledge Representation (Abstracts of Recent Papers), *V. KREINOVICH*

• Partition Type Fuzzy Integral Model for Evaluation Process (Errata), *Y. MATSUSHITA, H. KAMBARA*

INTERNATIONAL JOURNAL OF UNCERTAINTY, FUZZINESS AND KNOWLEDGE-BASED SYSTEMS V6 N°1 FEB. 1998

• A General Framework for Upper and Lower Possibilities and Necessities, *E. TSIPORKOVA, B. DE BAETS*

• A Highly Adaptive Algorithm for Fuzzy Modelling of Systems, *R. J. G. B. CAMPELLO, R. M. NAZZETTA, W. C. DO AMARAL*

• The Fuzzy Riemann-Stieltjes Integral, *H.-C. WU*

• Fuzzy Number Approximation, *M. JIMÉNEZ, J. A. RIVAS*

• Dempster Combination Rule for Signed Belief Function, *I. KRAMOSIL*

• Interval Methods in Knowledge Representation (Abstracts of Recent Papers), *V. KREINOVICH*

JOURNAL OF INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS

Integrating Artificial Intelligence and Database Technologies

JOURNAL OF INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS, V9, N°3, NOV./DEC. 1997

Special Issue: Adaptive Intelligent Agents

Guest Editors: Ibrahim Imam and Larry Kerschberg

• Adaptive Intelligent Agents, *I. IMAM, L. KERSCHBERG*

• Transportable Information Agents, *D. RUS, R. GRAY, D. KOTZ*

• Intelligent Adaptive Information Agents, *K.S. DECKER, K. SYCARA*

• Knowledge-Directed Adaptation in Multi-Level Agents, *J. E. LAIRD, D. J. PEARSON, S. B. HUFFMAN*

• Knowledge Management in Societies of Intelligent Adaptive Agents, *B. R. GAINES*

INTELLECTICA

Revue de l'Association pour la Recherche Cognitive

INTELLECTICA N°23, 1996/2

Le sémiotique

• Problématiques du signe et du texte, *F. RASTIER*

• Sémiotique textuelle et contenu linguistique, *M. CAVAZZA*

• De l'interprétation (sens, structures et processus), *P. ENJALBERT*

• IA et sujet humain : entre physis et sémiosis, *V. RIALLE*

***

Logiques et sciences cognitives

Avant-propos, *M. DE GLAS*

Du temps linguistique comme idéalisation d'un temps phénoménal, *M. DE GLAS, J.-P. DESCLÉS*

Sur l'utilisation de la logique en sciences cognitives : questions de méthode, *P. ENJALBERT*

Logique et dynamique de la cognition, *J.-P. BARTHÉLEMY, M. DE GLAS, J.-P. DESCLÉS, J. PETITOT*

Logique et sémantique du langage naturel : modèles et interprétation, *F. GAYRAL, D. KAYSER, F. LÉVY*

***

Une définition psychologique de l'explication, *L. KARSENTY*

Comptes rendus

P. BOUDON : Compte rendu de l'ouvrage de F. Varela, E. Thompson, E. Rosch, "L'inscription corporelle de l'esprit, sciences cognitives et expérience humaine"

INTELLECTICA N°24, 1997/1

Olfaction : du linguistique au neurone

• Une approche de l'olfaction : du linguistique au neuronal, *D. DUBOIS, C. ROUBY*

• Le physiologiste et la catégorisation des odeurs, *A. HOLLEY*

• La dénomination des odeurs : variations et régularités linguistiques, *C. BOISSON*

• L'expression des odeurs en français : analyse lexicale et représentation cognitive, *S. DAVID, D. DUBOIS, C. ROUBY, B. SCHAAL*

• Des représentations de l'espace olfactif : des récepteurs à la perception, *G. SICARD, M. CHASTRETTE, N. GODINOT*

***

• Sur un nouveau type de représentation catastrophiste pour les modélisations en biologie et sciences cognitives, *Ph. LACORRE*

Jalons

• Identité des unités d'expression de la langue, *C. PARISSE*

• Du couple sujet-objet, *X. SAINT-MARTIN*

NEURAL NETWORKS

NEURAL NETWORKS V10, N°8, NOV. 1997

Neural Networks Letters

• Stability Analysis of Learning Algorithms for Blind Source Separation, *S.-I. AMARI, T.-P. CHEN, A. CICHOCKI*

• Chaos in Neural Networks Composed of Coincidence Detector Neurons, *M. WATANABE, K. AIHARA*

Contributed Articles

Neuroscience and Neuropsychology

• Efficient Partition of Learning Data Sets for Neural Network Training, *I. V. TETKO, A. E. P. VILLA*

• Role of Itinerancy Among Attractors as Dynamical Map in Distributed Coding Scheme, *O. HOSHINO, N. USUHA, Y. KASHIMORI, T. KAMBARA*

Mathematical and Computational Analysis

• An Extension of the Back-Propagation Algorithm to Complex Numbers, *T. NITTA*

• Estimates of Storage Capacity of Multilayer Perceptron with Threshold Logic Hidden Units, *A. KOWALCZYK*

• Three Methods to Speed up the Training of Feedforward and Feedback Perceptrons, *F. STAGER, M. AGARWAL*

• Neural Network Smoothing in Correlated Time Series Context, *F. BADRAN, S. THIRIA*

• Some Numerical Aspects of the Training Problem for Feed-Forward Neural Nets, *J. J. MCKEOWN, F. STELLA, G. HALL*

• Characteristic Functions and Process Identification by Neural Networks, *J. A. DENTE, R. V. MENDES*

Engineering and Design

• Distributed Learning, Recognition, and Prediction by ART and ARTMAP Neural Networks, *G. A. CARPENTER*

• An Efficient Method to Construct a Radial Basis Function Neural Network Classifier, *Y.-S. HWANG, S.-Y. BANG*

Technology and Applications

• Effects of Learning Parameters on Learning Procedure and Performance of a BPNN, *H. DAI, C. MACBETH*

• A Neural Approach to the Underdetermined-Order Recursive Least Squares Adaptive Filtering, *B. BAYKAL, A. G. CONSTANTINIDES*

Letters to the Editor

• Proving Hardness of Neural Network Training Problems Author's Response, *M. SCHMITT, J. SIMA*

NEURAL NETWORKS V10, N°9, DEC. 1997

Neural Networks Letter

• Einsteinian Neural Network for Spectrum Estimation, *L. I. PERLEVSKY, C. P. PLUM, P. R. FRANCHI, E. J. TICHEVOLSKY, D. CHOI, B. WEIJERS*

Contributed Articles

Psychology and Cognitive Science

• Modelling the Perceptual Segregation of Double Vowels with a Network of Neural Oscillators, *G. J. BROWN, D. WANG*

Neuroscience and Neuropsychology

• Simulation Studies of the CA3 Hippocampal Subfield Modelled as an Attractor Neural Network, *E. T. ROLLS, A. TREVES, D. FOSTER, C. PEREZ-VICENTE*

• The Population Vector, an Unbiased Estimator for Non-Uniformly Distributed Neural Maps, *R. GLASINS, A. KOMODA, S. C. A. M. GIELEN*

Mathematical and Computational Analysis

• Cortical Dynamics of Three-Dimensional Surface Perception: Binocular and Half-Occluded Scenic Images, *N. P. MCLOUGHLIN, S. GROSSBERG*

• An Extended Exploratory Projection Pursuit Network with Linear and Nonlinear Anti-Hebbian Lateral Connections Applied to the Cocktail Party Problem, *M. GIROLAMI, C. FYFE*

• Artificial Memories: Capacity, Basis Rate and Inference, *P. WHITTLE*

• Associative Memory with a Sparse Encoding Mechanism for Storing Correlated Patterns, *M. HIREHARA, N. OKA, T. KINDO*

• Matching Performance of Binary Correlation Matrix Memories, *M. TURNER, J. AUSTIN*

• Learning of Associative Memory Networks Based upon Cone-Like Domains of Attraction, *K. NIIJIMA*

• Networks of Spiking Neurons: The Third Generation of Neural Network Models, *W. MAASS*

• Global Bifurcation Structure of Chaotic Neural Networks and its Application to Traveling Salesman Problems, *I. TOKUDA, T. NAGASHIMA, K. AIHARA*

• Neurocontroller Using Dynamic State Feedback for Compensatory Control, *C. SZEPESVARI, S. CIMMER, A. LORINCZ*

• pRAM Layout Optimisation, *B. APOLLONI, D. DE FALCO, J. G. TAYLOR*

Technology and Applications

• An Improved Time Series Prediction by Applying the Layer-byLayer Learning Method to FIR Neural Networks, *H.-Y. YU, S.-Y. BANG*

Letter to the Editor

• Response to the Letter by Li and Cao, *M. MARINARO, S. RAMPONE, R. TAGLIAFERRI*

Book Reviews

• Image and Brain The Resolution of the Imagery Debate, by *STEPHEN M. KOSSLYN, J. BESCH, V. BROWN*

• The Human Semantic Potential: Spatial Language and Constrained Connectionism, by *T. REGIER, C. L. HARRIS*

• Semiotic Modeling and Situational Analysis: An Introduction, by *A. MEYSTEL, L. I. PERLOVSKY*

• Fuzzy and Neural Approaches in Engineering, by *L. H.TSOUKALAS, R. E UHRIG, B. MILENOVA*

NEURAL NETWORKS V11, N°1, JAN. 1998

• Neural Networks Referees in 1997

Contributed Articles

Mathematical and Computational Analysis

• The Theoretical and Experimental Status of the n-tuple Classifier, *R. ROHWER, M. MORCINIEC*

• Universal Approximation Using Feedforward Neural Networks: A Survey of Some Existing Methods, and Some New Results, *F. SCARSELLI, A. C. TSOI*

• A Geometrical Analysis of Associative Memory, *T. KINDO, H. KAKEYA*

• Dynamic On-Line Clustering and State Extraction: An Approach to Symbolic Learning, *S. DAS, M. MOZER*

• A Sequential Learning Approach for Single Hidden Layer Neural Networks, *J. ZHANG, A. J. MORRIS*

• A Learning Algorithm for Applying Synthesized Stable Dynamics to System Identification, *J. W. HOWSE, C. T. ABDALLAH, G. L. HEILEMAN*

• Neural Networks for Predicting Conditional Probability Densities Improved Training Scheme Combining EM and RVFL, *D. HUSMEIER, J. G. TAYLOR*

• Contextually Guided Unsupervised Learning Using Local Multivariate Binary Processors, *J. KAY, D. FLOREANO, W. A. PHILLIPS*

• Incorporation of Long-Range Feedback in Neural Networks Under Stability Conditions, *R. BRAHAM*

Engineering and Design

• Learning Persistent Dynamics with Neural Networks, *H. A. CECCATTO, H. D. NAVONE, H. WAELBROECK*

Technology and Applications

• Efficient Learning of VAM-Based Representation of 3D Targets and its Active Vision Applications, *N. SRINIVASA, R. SHARMA*

Contribution à l'étude de l'évolution des langages à objets et des outils associés.

Christophe Dony

Habilitation à diriger des recherches de l'Université de Montpellier II, soutenue le 23 février 1998 au LIRMM, à Montpellier.

Nous décrivons un ensemble de travaux relatifs à l'évolution des modèles, des langages et des environnements de programmation par objets ainsi qu'à l'architecture des programmes. Ces travaux s'inscrivent dans les recherches sur la réalisation, avec des langages à objets, de programmes fiables, bien conçus, réutilisables et ouverts.

La fiabilité des programmes est étudiée via la réalisation et l'utilisation de systèmes de gestion des exceptions dédiés à la programmation par objets.

Concernant l'évolution des modèles de programmation, une étude fait le point sur la programmation par objets sans classes, sur ses mécanismes spécifiques comme le mécanisme de délégation et sur les applications de ces mécanismes.

L'architecture des applications et la réutilisabilité des programmes sont abordées via l'étude d'algorithmes d'assistance à la construction et à la réorganisation automatique de hiérarchies de classes.

Mots clés : objets, héritage, factorisation, partage, réflection.

Adresse : Christophe Dony, LIRMM, 161 rue Ada, 34392 Montpellier Cedex 5, France
Téléphone : 04 67 41 85 33
Télécopie : 04 67 41 85 00.
Mél. : dony@lirmm.fr
Adresse Web :
http://www.lirmm.fr/~dony

Révision interactive dans une base de connaissance à objets.

Isabelle Crampé

Thèse de l'Université Joseph-Fourier, Grenoble, soutenue le 14 octobre 1997.

Lorsqu'une base de connaissance est construite de manière incrémentale, le dernier ajout peut être contradictoire avec le contenu de la base. Or, l'objectif d'une base de connaissance est de modéliser un domaine et elle doit donc être consistante, c'est-à-dire admettre au moins un modèle. Pour ajouter une connaissance inconsistante avec la base, il faut donc modifier celle-ci afin de préserver sa consistance. Cette problématique se rapproche de celle de la révision dans les langages logiques, dont le principal inconvénient est la complexité qui ne permet pas l'implémentation. L'objectif est de définir une révision, dans le cadre des représentations de connaissance par objets, qui puisse être implémentée, notamment en tenant compte des particularités des langages de représentation par objets. Dans un premier temps, nous définissons formellement un langage d'objets : sa sémantique et un système déductif syntaxique correct et complet par rapport à la sémantique. De plus, nous définissons syntaxiquement l'inconsistance, ce qui permet de la détecter en se basant sur les propriétés de localité du langage. Contrairement aux langages logiques classiques, une inconsistance ne permet pas de tout déduire et reste donc localisée. Dans un second temps, nous définissons les bases révisées qui satisfont les postulats classiques de la révision, en particulier la minimalité, principe selon lequel il faut perdre le moins possible de connaissance. La minimalité peut s'interpréter intuitivement selon la relation d'ordre entre les classes. Cependant, elle est basée sur l'inclusion ensembliste et n'est pas un critère suffisant pour obtenir une unique base. Un algorithme, qui a été implémenté, propose donc toutes les bases révisées minimales suite à un ajout inconsistant ; il est interactif afin de maîtriser la complexité inhérente à la révision.

Mots clés : révision, représentation de connaissance par objets, inconsistance, raisonnement non monotone.

Adresse : INRIA Rhône-Alpes, 655 avenue de l'Europe, 38330 Montbonnot Saint Martin.
Mél. : Isabelle.Crampe@inrialpes.fr
ftp://ftp.inrialpes.fr/pub/sherpa/theses/these-crampe.ps.gz

Développement et évolution de réseaux de neurones artificiels.

Application au contrôle d'un animat hexapode.

Jérôme Kodjabachian

Thèse de l'Université Pierre et Marie Curie (Paris 6), soutenue le 16 février 1998 à l'Ecole Normale Supérieure (rue d'Ulm, Paris).

Une méthode de simulation de l'évolution est appliquée à une population de programmes de développement qui codent le processus de croissance d'un réseau de neurone. Des réseaux de neurones capables de contrôler la marche d'un robot hexapode simulé sont d'abord découverts. Puis des modules neuronaux supplémentaires évoluent pour permettre à ce robot d'atteindre un but senti au moyen de capteurs d'odeur et d'éviter des obstacles perçus par des capteurs de contact. Au cours d'une autre expérience, une forme de mémoire rudimentaire émerge du processus évolutif.

Mots clés : programmation génétique, réseaux de neurones, animats.

Adresse : Jérôme Kodjabachian, AnimatLab, Département de Biologie, Ecole Normale Supérieure, 46, rue d'Ulm, 75230 Paris cedex 05.
Mél. : kodjaba@wotan.ens.fr
Adresse Web :
http://www.biologie.ens.fr/perso/kodjaba

Raisonnement à partir de cas et classification hiérarchique. Application à la planification de synthèse en chimie organique.

Jean Lieber

Thèse de l'Université Henri Poincaré (Nancy 1), soutenue le 10 octobre 1997.

Cette thèse décrit une approche du raisonnement à partir de cas fondée sur la classification hiérarchique. Un cas est la donnée d'un problème et de la solution de ce problème. Raisonner à partir de cas consiste à exploiter une base de cas pour résoudre un problème appelé problème cible. Dans le cadre de cette thèse, le déroulement d'un tel raisonnement comprend deux étapes~: la remémoration et l'adaptation. La remémoration consiste à chercher dans la base de cas un cas similaire au problème cible. L'adaptation utilise le cas remémoré pour construire une solution du problème cible. La base de cas est organisée en hiérarchie. La remémoration s'effectue à l'aide d'une classification "~dure~" suivie, si nécessaire, d'une classification "~élastique ". La classification dure consiste à chercher dans la hiérarchie de la base de cas un cas plus général que le problème cible, c'est-à-dire un cas générique dont la solution peut être spécialisée en une solution du problème cible. En cas de succès, l'adaptation d'un tel cas se fait par spécialisation du cas générique trouvé. En cas d'échec, le rôle de la classification élastique est de faire des modifications à la fois sur des cas de la hiérarchie et sur le problème cible de façon à ce qu'un de ces cas modifiés soit plus général que le problème cible modifié. L'adaptation se fait alors en tenant compte de ces modifications. L'application de cette thèse se situe dans le domaine de la planification de synthèse en chimie organique. Dans cette application, un problème est donné par une molécule et une solution est un plan de synthèse, c'est-à-dire la description d'une méthode chimique de construction d'une molécule.

Mots clés : raisonnement à partir de cas, classification dure, classification élastique, planification de synthèse organique.

Adresse : Jean Lieber, LORIA, B.P. 239, 54506 Vandœuvre lès Nancy Cedex.
Mél. : lieber@loria.fr.

Comparaison d'algorithmes d'identification de chaînes de Markov cachées et application à la détection de regions homogènes dans les séquences d'ADN.

Florence Muri

Thèse de l'Université de Paris 5, soutenue le 29 octobre 1997.

L'analyse statistique d'une séquence d'ADN demande de décrire des modèles capables de rendre compte de la succession des bases qui la constitue. Un modèle qui s'appuierait sur une hypothèse d'homogénéité tout au long de la séquence ne saurait refléter l'hétérogénéité pouvant exister entre différentes régions d'une même séquence. L'objectif de notre travail est d'utiliser un modèle, expliquant au mieux l'hétérogénéité observée, pour délimiter les régions homogènes de la séquence d'ADN étudiée. La détection de ces régions est importante d'un point de vue biologique car elle sera susceptible de révéler des différences de fonction ou de structure à l'intérieur du génome. L'approche statistique que nous proposons s'appuie sur les modèles de chaînes de Markov cachées. Ces modèles supposent que la séquence peut être découpée en plages homogènes, dont on ignore a priori la taille et la position, et que l'on dispose d'un nombre fini Q de modèles qui s'ajustent de façcon satisfaisante sur chacune de ces plages. La succession des plages est gérée par une chaîne de Markov non observée à Q états (la chaîne de Markov cachée). Il s'agit alors de reconstruire ces plages à partir de la séquence observée et d'estimer les paramètres des Q modèles régissant chacune d'entre elles. Nous considérons deux approches : une estimation par maximum de vraisemblance et une estimation bayésienne. Le problème statistique sous-jacent est donc un problème à données manquantes et de mélange, où les observations sont dépendantes. Nous comparons et étudions différentes procédures d'identification des chaînes cachées : l'algorithme EM et deux versions stochastiques de EM, pour une estimation par maximum de vraisemblance.Ces méthodes sont finalement utilisées pour identifier des régions homogènes des séquences d'ADN de deux bactériophages.

Mots clés : chaînes de Markov cachées, biologie, estimation bayésienne, génôme.

Adresse : Florence Muri, Laboratoire de Statistique Medicale, Universite Paris 5, 45 rue des Saints-Pères 75006 Paris.
Tel : 01 42 86 21 18 -- Fax : 01 42 86 04 02
Mél. : muri@citi2.fr
Web : http://u40024.citi2.fr/statmed/index.html

Évolution du comportement des objets dans les langages à classes réflexifs.

Fred Rivard

Thèse de l'Université de Nantes, soutenue le 21 juin 1997.

L'approche objet concilie deux activités complémentaires : la conception d'une application afin de produire un modèle informatique et l'implémentation de ce modèle. La première favorise une approche plutôt comportementale des objets tandis que la seconde doit prendre en compte leur structure. En nous basant sur les travaux antérieurs dans le domaine du génie logiciel, de l'intelligence artificielle, des bases de données, des systèmes répartis, et des langages à classes, nous proposons de "relâcher la contrainte d'immutabilité" habituellement posée sur les liens d'instanciation et d'héritage, et ceci dans le cadre des langages à classes réflexifs. Nous étudions alors en quoi cette nouvelle composante évolutive permet une meilleure intégration des modélisations à base d'objets, réduisant le fossé qui existe entre la conception et l'implémentation d'une application. Munis d'un protocole d'adoption d'instance autorisant tout objet à changer dynamiquement de classe, et d'un protocole permettant la modification dynamique de l'arbre d'héritage d'une classe, nous développons des exemples d'évolutions caractéristiques. Nous nous intéressons plus particulièrement au changement dynamique de classe où l'ancienne et la nouvelle classe sont dans une relation d'héritage. Le changement de classe en largeur traduit alors plus spécifiquement des changements d'état tels qu'ils apparaissent dans les modélisations par graphes de transition d'états, alors que le changement en profondeur traduit des spécialisations du comportement. Généralisant ce dernier type d'évolution, le pattern de spécialisation dynamique autorise l'ajout/le retrait dynamique d'un comportement. Appliqué aux classes, il offre un cadre pour la composition dynamique de leurs propriétés, elles-mêmes représentées par d'autres classes. Cette étude a donné lieu à une nouvelle version de Classtalk, NeoClasstalk, qui intègre les protocoles de changement dynamique de classe et de superclasse et supporte la réification de l'envoi de messages. NeoClasstalk est écrit en Smalltalk et se veut un outil de recherche pour l'étude des langages à classes réflexifs.

Mots clés : réflexion de structure et de comportement, changement dynamique de classe et de superclasse, métaclasses.

Adresse : Fred Rivard, 42 Avenue de Rome, 44300 Nantes.
Mél. : fred_rivard@oti.com.

Méthode et outils informatiques pour le traitement automatique des métaphores dans les documents écrits.

Stéphane Ferrari

Thèse de l'Université Paris XI (U.F.R. scientifique d'Orsay), soutenue le 17 décembre 1997

Dans cette thèse, nous abordons la problématique de la métaphore du point de vue du traitement automatique des langues (TAL). Les précédents travaux dans le domaine ont déjà permis l'élaboration d'outils d'analyse sémantique plus ou moins complexes. Nous constatons cependant que ces approches sont limitées dans leur application par deux facteurs importants : le problème de la détection des métaphores au sein des textes, d'une part, et le problème de la constitution de bases de connaissances relatives aux métaphores conventionnelles, d'autre part.

Nous proposons en conséquence une méthode de détection des métaphores qui présente la particularité de pouvoir être mise en œuvre avant toute analyse sémantique. Une analyse empirique de corpus nous a permis de montrer l'existence de "marqueurs textuels" (indices lexico-syntaxiques) régulièrement utilisés pour introduire les métaphores. Nous les utilisons pour repérer les métaphores dans les documents écrits. Une extension de la méthode est proposée pour le traitement de corpus thématiques. L'ensemble a été validé sur un corpus d'une taille de 450 000 mots, composé des articles de Bourse du journal Le Monde entre 1987 et 1989. Le prototype qui implante cette méthode fait l'objet d'une évaluation dans le cadre d'un projet de recherche en cours, sous l'égide de l'AUPELF-UREF.

La détection réalisée par ce type de méthode n'est pas parfaite. Elle permet cependant d'envisager de guider des analyses plus fines qui valideront, en aval, les hypothèses faites sur la présence de métaphores. Nos travaux constituent un apport pour le traitement des métaphores. Ils annoncent clairement la possibilité d'une exploitation de méthodes d'ingénierie linguistique pour guider des traitements issus de théories plus fines.

Mots clés : traitement automatique des langues, détection des métaphores, marqueurs textuels, traitement de corpus.

Adresse : Stéphane Ferrari, LIMSI - Batiment 508, B.P. 133, 91403 ORSAY Cedex
Mél. : ferrari@limsi.fr

Bien qu'il ne s'agisse ni d'une thèse ni d'une habilitation, le rapport présenté ci-dessous peut intéresser nombre d'entre nous. Son auteur nous le présente rapidement.

Pour l'envoi d'un résumé de thèse :

- saisir sous traitement de texte compatible avec Word 5.1 si possible, en times 10, interligne moyen (ou équivalent)
- présentation (pour un doctorat d'Université) :

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

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

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

Une introduction aux logiques de descriptions

Rapport INRIA RR 3314, décembre 1997

Amedeo Napoli

Ce rapport de recherche présente une introduction élémentaire aux logiques de descriptions, qui forment une famille de langages de représentation de connaissances. Les logiques de descriptions permettent de représenter les connaissances relatives à un domaine de référence à l'aide de " descriptions " qui peuvent être des concepts, des rôles et des individus. Les concepts modélisent des classes d'individus et les rôles des relations entre classes. Une sémantique est associée aux descriptions par l'intermédiaire d'une fonction d'interprétation.

La relation de subsomption permet d'organiser les concepts et les rôles en hiérarchies ; la classification et l'instanciation sont les opérations qui sont alors à la base du raisonnement sur les descriptions, ou raisonnement terminologique. La classification permet de déterminer la position d'un concept et d'un rôle dans leurs hiérarchies respectives, tandis que l'instanciation permet de retrouver les concepts dont un individu est susceptible d'être une instance.

La première partie du rapport de recherche introduit les éléments de base de la théorie des logiques de descriptions (syntaxe et sémantique des concepts et des rôles, relation de subsomption, classification et instanciation). La détection des relations de subsomption repose soit sur l'usage d'algorithmes dits de normalisation--comparaison (NC) soit sur l'usage de la méthode des tableaux sémantiques. Un algorithme NC élémentaire est détaillé dans le texte, tandis que la méthode des tableaux sémantiques appliquée dans le cadre des logiques de descriptions est exposée dans le troisième paragraphe. Les aspects pratiques du raisonnement terminologique sont abordés dans le quatrième paragraphe, et donnent lieu à la présentation de deux systèmes terminologiques parmi les plus caractéristiques, CLASSIC et LOOM. Une brève revue de la famille des logiques de descriptions et une analyse de l'apport de ces logiques dans le cadre de la représentation des connaissances font l'objet du cinquième paragraphe. Une conclusion et une annexe contenant le détail de la subsomption dans le langage ALNR terminent le rapport de recherche.

Mots clé : logiques de descriptions, représentation des connaissances, raisonnement, subsomption, classification.

Ce rapport peut être téléchargé à l'adresse suivante :
http://www.inria.fr/RRRT/publications-fra.html
ou encore commandé par courrier à l'adresse :
UCIS - Communication électronique, INRIA Rocquencourt, B.P. 105, 78153, Le Chesnay Cedex.

APPELS À DOSSIER

Dossier " Ingénierie des connaissances "

BULLETIN DE L'AFIA N°34

Appel à contributions

Coordinateurs : *Jean Charlet* (DIAM, SIM AP-HP), *Manuel Zacklad* (CNET, France Télécom), *Gilles Kassel* (HEUDYASIC, Compiègne)

Date de parution prévue : juillet 1998

L'objectif de ce dossier est de faire le point sur les travaux de la communauté francophone dans le domaine de l'Ingénierie des connaissances. Depuis le dossier " Acquisition des connaissances " du bulletin de l'AFIA n° 5 (mars 1991) le paysage du domaine a quelque peu changé. L'acquisition des connaissances vu comme l'*ensemble des processus nécessaires à la conception d'un SBC à partir de connaissances* perdure. Mais ce point de vue s'augmente de la dimension sociale de tels processus et de l'intégration des systèmes dits d'intelligence artificielle dans le cadre du génie logiciel, des technologies objet, etc., et plus généralement des systèmes d'information.

Qui peut soumettre ?

Tout laboratoire ou industriel de la communauté francophone impliqué dans des actions de recherche et développement directement liées au domaine.

Quels travaux ?

Les auteurs sont invités à situer leur contribution dans la liste non exhaustive suivantes et mettrons clairement en évidence, si nécessaire, les liens qu'ils entretiennent avec l'ingénierie des connaissances :

modélisation de connaissances ; ontologies, terminologies et réutilisation de connaissances du domaine ; construction et rôles des modèles conceptuels pour l'acquisition ; extraction de connaissances à partir de corpus : utilisation de méthodes linguistiques, de techniques manuelles ou d'outils d'acquisition ; dimensions cognitives, sociales ou épistémologiques de l'acquisition des connaissances ; acquisition des connaissances guidée par des modèles, utilisation et raffinement de modèles génériques ; de l'acquisition a l'implémentation : les problèmes de la validation et de l'opérationalisation des modèles ; acquisition de connaissances pour les systèmes multi-agents et les systèmes coopératifs homme-machine ; évaluation des méthodes et des outils d'acquisition des connaissances ; hypertexte, hypermedia ; raisonnement à partir de cas ; extraction de connaissances à partir de données ; apprentissage automatique ; génie logiciel objet ; systèmes d'information pour le travail coopératif médiatisé ; systèmes de connaissances.

Il est à noter que les auteurs proposant des contributions dans le strict cadre de la mémoire d'entreprise peuvent attendre un prochain dossier où ce thème sera exclusivement traité.

Les contributions pourront être organisées suivant le schéma suivant :
- identification du chercheur ou de l'équipe, adresse, téléphone, courriel
- cadre général, mission et composition de l'équipe,
- bref historique des travaux,
- types de problèmes traités,
- panorama des travaux effectués, présentation d'un ou deux projets représentatifs,
- méthodes et outils employés, résultats obtenus,
- position par rapport à d'autres travaux, nationaux ou internationaux,
- bibliographie.

Présentation des contributions
Les contributions feront une ou deux pages (1400 mots maximum) et devront être envoyées à Jean Charlet avant le 15 mai 1998, par courrier électronique (éventuellement par disquette) 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.

Jean Charlet
SIM AP-HP,
91, bd de l'Hôpital
75634 Paris Cedex 13
Tél : 01-45-83-67-28
Mél. : charlet@biomath.jussieu.fr

Les dossiers du *Bulletin de l'AFIA*

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
I.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

Dossier
"Intelligence Artificielle et Logique"

BULLETIN DE L'AFIA N°35

Appel à contributions

Coordinateurs : Philippe Besnard, Pierre Marquis
Date de parution prévue : octobre 1998

Les liens entre l'IA et la logique remontent aux débuts de l'IA et sont restés forts depuis lors. De plus, la palette des thèmes concernés est extrêmement large. On peut citer d'abord les domaines IA où la logique est l'objet des travaux plutôt qu'un instrument: ainsi, les recherches sur la déduction automatique visent en quelque sorte à ``implanter'' la logique classique. En représentation des connaissances, il s'agit par contre de se servir de la logique pour définir des modèles et processus (par exemple, pour la formalisation de raisonnements temporels). C'est également le cas pour certaines approches du thème multi-agents, de l'apprentissage, du diagnostic, ainsi que du raisonnement sur les systèmes physiques,... Enfin, la logique est aussi parfois à la base d'approches sous-jacentes à des systèmes traitant du langage naturel, ou encore de systèmes d'enseignement du type ``tuteurs intelligents''.
Ce dossier est l'occasion de prendre quelques repères sur l'état actuel des recherches en IA où intervient la logique, au travers des contributions des chercheurs francophones du secteur privé ou public.
L'énumération de sujets présentée ci-dessus n'est pas une liste exhaustive (il faudrait rajouter abduction, induction, révision, et encore bien d'autres thèmes) et n'est pas destinée à limiter le champ des contributions sollicitées par cet appel à dossiers: Tout compte-rendu de travaux d'IA où la logique apparait de manière significative est bienvenu.

Présentation des contributions
Les contributions devront expliquer la problématique et présenter les techniques mises en œuvre. Elles seront de préférence organisées selon le schéma suivant : -
- identification du chercheur ou de l'équipe, adresse, téléphone, Mél.
- cadre général et objectifs
- motivations et problématique
- travaux effectués
- présentation d'un (ou deux) projet(s) représentatif(s) - réalisations informatiques
- une liste d'au plus 5 publications récentes

Les contributions ne pourront excéder une page, et sont à envoyer avant le 30 juin 1998 aux deux coordinateurs, par courrier électronique, sous forme de texte ASCII ou sous la forme d'un fichier RTF dépourvu de toute mise en forme (ni tableau ni tabulation...) hormis le gras et l'italique.

Philippe Besnard
IRISA
Campus de Beaulieu
35042 Rennes cedex
besnard@irisa.fr

Pierre Marquis
CRIL/Université de Lens
rue de l'Université SP16
62307 Lens cedex
marquis@cril.univ-artois.fr

Adhésion et abonnement ❑ Demande ❑ Renouvellement

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

- ❑ Adhésion simple 1998 (l'abonnement au bulletin inclus) :.....275 francs
- ❑ Adhésion étudiant 1998 (l'abonnement inclus et sur justificatif) :.....100 francs
- ❑ Adhésion de soutien1998 (l'abonnement au bulletin inclus): ..... 550 francs
- ❑ Abonnement au bulletin sans adhésion (1998) :.....250 francs
- ❑ Adhésion sans abonnement au bulletin (1998) :.....200 francs
- ❑ Adhésion 1998 (incluant l'abonnement au bulletin : 225 F) + abonnement à la Revue de l'Intelligence Artificielle (745 F) :.....970 francs

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

Adhésion Personne morale ❑ Demande ❑ Renouvellement

Organisme : cachet de l'organisme:

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

Tarifs personne morale (bulletins inclus)
Adhésion académique : **1250 F HT (1507,50 TTC)**
Adhésion personne morale non académique : **2600 F HT (3135,60 TTC)**

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

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

Ce bulletin d'adhésion doit être retourné à : (chèques à l'ordre de l'AFIA)
René QUINIOU : INRIA / IRISA, Campus de Beaulieu 35042 Rennes Cedex
Compte Crédit Mutuel de Bretagne code banque 15589 code guichet 35130 N° compte 03128396243 clé 23

Sommaire du Bulletin n°33

La vie de l'A.F.I.A. 4

L'IA au Québec 14

Présentation du LIMSI - Département CHM 15

Dossier Terminologie et Télécom 21

Livres 51

Conférences (Comptes rendus) 53

Calendrier 57

Sommaire des revues 61

Résumés habilitations et thèses 66

Appel à dossiers 69

Calendrier de Parution du Bulletin de l'Afia

Hiver	*Eté*
Réception des contributions: **15 décembre**	Réception des contributions: **15 juin**
Sortie le **31 janvier**	Sortie **31 juillet**
Printemps	*Automne*
Réception des contributions: **15 mars**	Réception des contributions: **15 septembre**
Sortie le **30 avril**	Sortie le **30 octobre**