AfIA

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

BULLETIN N° 89

Association française pour l'Intelligence Artificielle

AFIA

AfIA
Association française
pour l'Intelligence Artificielle

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'AFIA

Yves DEMAZEAU, *président*
Amélie CORDIER, *vice-présidente*
Pierre ZWEIGENBAUM, *vice-président*
Olivier BOISSIER, *secrétaire*
Thomas GUYET, *trésorier*
Patrick REIGNIER, *webmestre*

Membres :
Carole ADAM, Patrick ALBERT, Audrey BANEYX, Cédric BUCHE, Florence DUPIN DE ST CYR - BANNAY, Sébastien KONIECZNY, Catherine FARON-ZUCKER, Nicolas MAUDET, Davy MONTICOLO, Philippe MORIGNOT, Laurent VERCOUTER.

COMITÉ DE RÉDACTION

Nicolas MAUDET
Rédacteur en chef adjoint
maudetn@lip6.fr

Philippe MORIGNOT
Rédacteur en chef adjoint
pmorignot@yahoo.fr

Patrick REIGNIER
Rubrique « Résumés de thèse et HDR »
Patrick.Reignier@inrialpes.fr

Laurent VERCOUTER
Rédacteur en chef
laurent.vercouter@insa-rouen.fr

PERSONNES MORALES ADHÉRENTES À L'AFIA

ENSMSE, Université Paris Dauphine, LORIA, LIRIS, LIMSI, IRIT/SMAC, EDF/STEP, LIPADE, IFFSTAR, LIRMM, TAO, LIFL, GREYC, LIG, ONERA, IRSTEA-TETIS, INRA, LITIS, CRIL

Pour contacter l'AFIA

Président
Yves DEMAZEAU
L.I.G./C.N.R.S., Maison Jean Kuntzmann, 110, avenue de la Chimie, B.P. 53, 38041 Grenoble cedex 9
Tel : +33 (0)4 76 51 46 43
Fax : +33 (0)4 76 51 49 85
president@afia.asso.fr
http://membres-lig.imag.fr/demazeau

Serveur WEB
http://www.afia.asso.fr

Adhésions, liens avec les adhérents
Davy MONTICOLO
ENSGSI
8 rue Bastien Lepage
54000 Nancy
tresorier-adjoint-adh@afia.asso.fr

AfIA
Association française
pour l'Intelligence Artificielle

PRÉSENTATION DU BULLETIN

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

Édito

Le bulletin de l'AFIA change de look cette année, avec une nouvelle charte graphique pour le bulletin que vous découvrirez dans ce numéro 89 ! Après le nouveau logo de l'association adopté l'année dernière, l'AFIA poursuit ainsi la modernisation de ses supports de communication. Vous retrouverez dans ce numéro estival les traditionnelles rubriques du bulletin, avec un dossier spécial de présentation d'équipes de recherche francophones en I.A. qui nous emmènera à Lens, Nancy, Orsay, Saint-Etienne et Toulouse. Un résumé des thèses et HDR soutenues ce dernier trimestre complète le présent bulletin.

Rappelons également le lien vers le site de notre association (qui ne devrait pas tarder également à faire peau neuve) :

http://www.afia.asso.fr

Bonne lecture à tous !

Laurent VERCOUTER, Nicolas MAUDET & Philippe MORIGNOT
Rédacteurs

AfIA
Association française
pour l'Intelligence Artificielle

Dossier
« Présentation d'équipes de recherche en I.A. »

Dossier réalisé par

Laurent VERCOUTER
LITIS, INSA de Rouen
laurent.vercouter@insa-rouen.fr

Connected Intelligence

Thématique Connected Intelligence
Département Informatique Image Télécom
Laboratoire Hubert Curien, UMR5516
Bât. F – 18 Rue du Professeur Benoît Lauras
42000 Saint-Étienne, France
http://connected-intelligence.univ-st-etienne.fr/

Olivier BOISSIER
boissier@emse.fr
+33 4 77 42 01 23

Chercheurs :

- Flavien Balbo
- Philippe Beaune
- Olivier Boissier
- Jacques Fayolle
- Christophe Gravier
- Frédérique Laforest
- Pierre Maret
- Fabrice Muhlenbach
- Gauthier Picard
- Julien Subercaze
- Kamal Singh
- Antoine Zimmermann

Mots-clés :

- Agents autonomes, systèmes multi-agents, simulation multi-agent.
- Systèmes situés, systèmes adaptatifs.
- Systèmes à base de règles, planification, aide à la décision.
- Passage à l'échelle, organisation de systèmes, émergence.
- Logique formelle et outils pour l'Intelligence Artificielle, sémantique.
- Fouille de données, web sémantique.
- Représentation des connaissances, extraction et gestion des connaissances.
- Intelligence collective, intelligence sociale, réseaux sociaux.
- Plates-formes et environnements de développement en IA.
- Web intelligence, protection de la vie privée.

Thématique de recherche

La thématique "Connected Intelligence" du département Informatique Image Télécom du Laboratoire Hubert Curien (UMR 5516) regroupe des enseignants chercheurs de l'ENS Mines Saint-Etienne, de Télécom Saint-Etienne et de la Faculté des Sciences de l'Université Jean Monnet.

Objectifs

Les activités scientifiques menées ont pour objectif commun de contribuer au développement de modèles, d'algorithmes et d'architectures informatiques pour l'interconnexion des mondes physique, numérique et social dans un contexte ouvert et décentralisé.
Il s'agit de promouvoir, à la fois pour des humains et des machines, un accès pérenne et automatique à des services et des contenus numériques ; à proposer des réponses adaptées aux besoins des utilisateurs voire de les anticiper ; à prendre en compte la dimension collective de plus en plus présente tout en privilégiant le caractère personnel et privé, parfois, des données manipulées et stockées.

Compétences mobilisées

Dans une telle démarche, les problèmes sont multiples. Pour cela, sont mises en synergie et sont développées des compétences relevant du Web des données, du Web Sémantique, des Systèmes multi-agents, du Web des objets, des communautés virtuelles, des systèmes de recommandation, de la confiance et de la privacy.

Directions scientifiques

Les efforts développés par la thématique sont concentrés sur les trois directions scientifiques suivantes.

Représentation des connaissances et Raisonnement. Que ce soit sur le Web – structure ouverte et fortement dynamique – ou au sein des systèmes d'information des entreprises, plus variés et dynamiques, la surcharge informationnelle et l'infobésité sont des tendances fortes. Notre objectif est d'automatiser le traitement et la transformation d'une part, l'accès, le partage et l'exploitation d'autre part, de ces masses d'informations numériques souvent hétérogènes. Pour cela, au travers de méthodes de raisonnement et d'inférence, la question centrale que nous considérons concerne donc la manière dont le traitement, la représentation et le raisonnement sur la connaissance doivent être réalisés dans des environnements distribués et ouverts. Cette interrogation est déclinée selon les trois questions scientifiques suivantes :

- Comment traiter et représenter des informations faiblement structurées (e.g. pages Web, réseaux sociaux) ?
- Comment réaliser la modélisation sémantique des ensembles de données actuels et à venir ?
- Quelles techniques de raisonnement et d'inférence, capables de passer à l'échelle pour des environnements hétérogènes, ouverts et distribués ?

Multi-Agent et Services. Afin d'utiliser au mieux connaissances et raisonnements et servir au mieux les utilisateurs, nous proposons le déploiement de nouveaux services et traitements autonomes (agents), capables de traiter et de raisonner sur ces connaissances distribuées, mais aussi de se coordonner entre eux. Face à la diversité des environnements (e.g. Web, Cloud, informatique ambiante) et des domaines possibles (e.g. smart city avec transport, énergie, développement durable), la question centrale concerne le passage à l'échelle, la flexibilité et la transversalité des modèles de coordination régulant les interactions entre agents et/ou services dans ce contexte ouvert, décentralisé et multi-domaines. Nos travaux abordent cette problématique en ciblant nos contributions sur les trois défis suivants :

- Comment coordonner des agents au sein d'environnements ouverts, large échelle et dynamiques ?
- Comment assurer l'adaptation de tels systèmes dans un environnement évolutif ?
- Comment modéliser et intégrer des principes éthiques, des principes de gestion de données personnelles au sein de systèmes autonomes ?

Communautés virtuelles et Réseaux sociaux. Les caractéristiques de distribution, d'ouverture et d'hétérogénéité qui sont communes aux applications informatiques actuelles ont accru de manière importante les questionnements quant à la place des utilisateurs en leur sein. Ainsi, le projet place l'utilisateur au centre et adopte une démarche de conception permettant de proposer des services à valeur ajoutée, i.e. des services sensibles au contexte de l'utilisateur, des services prenant en compte également la dimension collective dans les recommandations ou personnalisations réalisées. Tout en mobilisant des contributions des autres projets de la thématique, nous concentrons nos recherches sur la manière d'intégrer des préoccupations d'ordres individuel et collectif dans des environnements informatiques centrés utilisateurs. Nous le déclinons selon les trois questions suivantes :

- Quels mécanismes de personnalisation et de recommandation pour des collectifs, pour des individus, pour des individus au sein de collectifs ?
- Quelles communautés virtuelles pour le partage et l'acquisition de connaissances individuelles et collectives ?
- Comment installer la confiance au sein de collectifs décentralisés et ouverts ?

Domaines d'application

Ces trois directions scientifiques participent conjointement à la prise en compte de toutes les dimensions nécessaires au déploiement d'applications dans un environnement sociotechnique complexe. Les domaines d'application plus particulière-

ment considérés au travers de nos projets de recherche sont :

- Web, Internet des objets, Intelligence Ambiante
- Communautés virtuelles et réseaux sociaux par exemple dans les domaines de l'éducation et de la santé
- Traitement de données complexes et développement de services coordonnées dans le domaine du transport, des villes et territoires intelligents, de l'énergie et de la gestion de l'eau

Projets marquants

GreenFeed. 2014-17 (FUI)

Le projet GreenFeed a pour objectif de définir le système d'information national de gestion de la mobilité électrique. Le scénario structurant de ce projet concerne une personne désirant faire un trajet en voiture électrique qui dépasse la capacité de son véhicule, et nécessitera donc des rechargements en cours de trajet, prévus à l'avance et réservés. Notre équipe est chargée de définir et mettre en place l'architecture cloud du middleware permettant l'échange d'informations entre les différentes parties, à savoir les fournisseurs de bornes de recharge, les opérateurs de mobilité (intermédiaires entre le système et ses abonnés propriétaires de véhicules électriques), l'annuaire national Gireve des opérateurs de recharge (gestionnaires des bornes). http://greenfeed.org/

C3PO. 2014-2017 (ANR CONTINT)

L'objectif du projet est de concevoir une plateforme pour les réseaux sociaux éphémères et spontanés, s'appuyant sur des architectures pair à pair et des réseaux opportunistes supportant les connectivités intermittentes. Ces réseaux sociaux permettent l'échange et la création collaborative de contenus pour le suivi d'événements sportifs ou culturels. Les verrous scientifiques concernent le support de communication opportuniste, l'infrastructure de gestion des services, la recommandation de contenus et de services, la gestion de la valeur des informations produites et échangées. http://www.c3po-anr.fr

ETHICAA. 2014-2017 (ANR CONTINT)

Le projet s'intéresse aux questions liées à l'autonomie croissante des machines et logiciels (autonomie de décision, supervision réduite de la part des opérateurs humains). Dans un tel contexte, il est nécessaire de s'assurer que les actions et décisions mises en oeuvre ne mettent pas en péril l'intégrité et l'autonomie des acteurs avec lesquels ces machines et agents interagissent. De manière plus particulière, le projet s'intéresse à la régulation et au contrôle éthique de tels systèmes. Les objectifs du projet sont doubles : (*i*) définition de systèmes d'agents autonomes moraux et (*ii*) définition et résolution de conflits éthiques qui peuvent apparaître au sein d'un agent, entre un ou plusieurs agents ou entre un agent et les règles éthiques collectives, entre agents et opérateurs ou utilisateurs humains. http://ethicaa.org/

OpenSensingCity. 2015-2018 (ANR)

L'objectif est de faciliter l'usage des données ouvertes, statiques ou dynamiques, dans le cadre des villes intelligentes. Il s'agit de fournir des analyses, des outils logiciels et des modèles pour simplifier l'exploitation de jeux de données ouverts, de données issues de capteurs et autres flux de données ouverts pour leurs utilisateurs directs, les développeurs d'applications et analystes de données pour la ville intelligente. Le déploiement de ces outils sur des plateformes Web apportent de nouvelles opportunités d'innovation en terme de services en combinant les bénéfices des données ouvertes avec ceux des mises à jour temps réel. Afin de réaliser cet objectif, le projet s'appuie notamment sur les technologies du Web de données, des flux de données et des raisonnements qui en découlent.

MOOCTAB. 2015-2018 (ITEA3)

Le projet Mooctab a pour objectif de définir et mettre en place une architecture de MOOC permettant un mode déconnecté d'Internet, une identification forte des apprenants et l'émergence de communautés d'apprenants. Notre équipe est en particulier chargée de (1) définir et mettre en place

une architecture mini-cloud qui puisse embarquer les contenus et les profils des apprenants, interagir avec les tablettes des apprenants, (2) définir et mettre en place les communautés d'apprenants et les outils nécessaires à leur cycle de vie, et (3) participer aux modèles sémantiques des apprenants et des contenus, menant entre autres à la génération automatique de questionnaires. https://itea3.org/project/mooc-tab.html

SEAS. 2014-2017 (ITEA3)

Partout dans le monde, l'augmentation de la consommation d'énergie engendre des défis environnementaux, économiques et de durabilité. Ces défis ne peuvent être relevés que par une coopération inter-industrie et des moyens donnés aux consommateurs pour ajuster leur consommation en terme de quantité et de type d'énergie utilisée. Faute de moyens suffisants de contrôle, de surveillance, d'estimation et d'adaptation des usages énergétiques, la consommation d'énergie reste inefficace et non durable. Le projet SEAS vise à résoudre ces problèmes en améliorant les systèmes face aux situations et aux circonstances d'utilisation dynamiques qui influent sur la consommation d'énergie. Le projet SEAS doit permettre aux systèmes de l'énergie, des TIC et de l'automatisation de collaborer sur les sites de consommation, et d'introduire des solutions informatiques dynamiques et performantes pour contrôler, surveiller et estimer la consommation d'énergie. En complément, le projet explore des modèles économiques qui permettront aux participants du marché de l'énergie d'intégrer les environnements de micro-réseaux et des clients actifs. https://itea3.org/project/seas.html

WATER-M. 2014-2017 (ITEA3)

Le projet vise la mise en place d'une architecture pour la gestion intelligente de la distribution de l'eau. Il prend en compte les besoins de tous les types d'acteurs : gestionnaires, délégataires, administrateurs, législateurs, communautés d'utilisateurs, consommateurs au niveau résidentiel, des industries et du secteur tertiaire.

Le projet va exploiter les capacités offertes par des compteurs et capteurs intelligents et communicants ainsi que des plateformes de donnés. Les compteurs et capteurs intelligents et communicants, permettant des relevés réguliers ou à la demande, autoriseront une bien meilleure maîtrise de l'eau, par les gestionnaires et les utilisateurs. Une architecture de type "Cloud" va s'adapter à l'augmentation des volumes de données et aux besoins en infrastructure dus à la complexité importante des applications. L'objectif est d'optimiser le fonctionnement des réseaux de distribution d'eau au travers d'"alerting" basé sur des analyses de données. https://itea3.org/project/water-m.html

WDAQUA. 2015-2018 (IT Marie Curie)

WDAqua (Answering Questions using Web Data) est un projet ITN Marie Sklodowska-Curie qui cherche à améliorer l'état de l'art dans le domaine des systèmes de "Question Answering" (QA) basés sur le Web des données. Le projet a démarré en 2015 pour une durée de 4 ans. Il finance 15 sujets du doctorats qui couvrent ensemble les étapes des systèmes de QA : découverte de jeux de données, qualité des jeux de données, analyse des questions, génération des requêtes, traitement de résultats, visualisation. L'équipe Connected Intelligence traite plus spécialement de la provenance des données et de la confiance, du traitement des données dynamiques, et l'amélioration des performances du processus de QA.

Le projet est réalisé par les universités d' Athènes, Bonn (porteur), Saint Etienne et Southampton, ainsi que par des partenaires scientifiques et économiques : Antidot, ATC, Data Publica, Fraunhofer, Unister, Wolters Kluwer, Yahoo Europe. http://wdaqua.informatik.uni-bonn.de/

10 publications significatives

- Yaich, R., Boissier, O., Picard, G., and Jaillon, P. Adaptiveness and social-compliance in trust management within virtual communities. Web Intelligence and Agent Systems (WIAS), 11(4) :315-338. (2013)
- Muhammad Fahad, Olivier Boissier, Pierre Maret, Néjib Moalla, Christophe Gravier : Smart

places : Multi-agent based smart mobile virtual community management system. Appl. Intell. 41(4) : 1024-1042 (2014)
- Johann Stan, Pierre Maret : Social Bookmarking. Encyclopedia of Social Network Analysis and Mining 2014 : 1750-1759
- Christophe Gravier, Julien Subercaze, Antoine Zimmermann, Conflict resolution when axioms are materialized in semantic-based smart environments. JAISE 7(2) : 187-199 (2015)
- Julien Subercaze, Christophe Gravier, Frédérique Laforest, On metric embedding for boosting semantic similarity computations. ACL (2) 2015 : 8-14
- Jules Chevalier, Julien Subercaze, Christophe Gravier, Frédérique Laforest, Slider : An Efficient Incremental Reasoner. SIGMOD Conference 2015 : 1081-1086
- Cerquides, J., Picard, G., and Rodríguez-Aguilar, J. (2015c). Designing a marketplace for the trading and distribution of energy in the smart grid. In 14th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS), pages 1285-1293. International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems.
- Abbas Bradai, Kamal Singh, Toufik Ahmed, and Tinku Rasheed, "Cellular Software Defined Networking : A framework", IEEE Communications Magazine, June 2015.
- Julien Saunier, Flavien Balbo, Suzanne Pinson : A Formal Model of Communication and Context Awareness in Multiagent Systems. Journal of Logic, Language and Information 23(2) : 219-247 (2014)
- Christophe Gravier, Julien Subercaze, Amro Najjar, Frédérique Laforest, Xavier Serpaggi, Olivier Boissier : Context Awareness as a Service for Cloud Resource Optimization. IEEE Internet Computing 19(1) : 28-34 (2015)

Data Intelligence

Thématique Data Intelligence
Laboratoire Hubert Curien, UMR5516
Bât. F – 18 Rue du Professeur Benoît Lauras
42000 Saint-Étienne, France
http://laboratoirehubertcurien.fr/spip.php?rubrique28

Amaury HABRARD
amaury.habrard@univ-st-etienne.fr
+33 4 69 66 32 62

Chercheurs :

- Leonor Becerra
- Michel Beigbeder
- Marc Bernard
- Catherine Combes
- Rémi Emonet
- Elisa Fromont
- Mathias Géry
- Amaury Habrard
- François Jacquenet
- Baptiste Jeudy
- Christine Largeron
- Emilie Morvant
- Marc Sebban

Mots-clés :

- Apprentissage numérique et symbolique, découverte, classification
- Fouille de données, bases de données avancées, web sémantique
- Intelligence collective, intelligence sociale, réseaux sociaux
- Passage à l'échelle, organisation de systèmes, émergence
- Raisonnement probabiliste et incertain, logique floue
- Traitement du signal et de l'image, traitement de la parole

Thématique de recherche

La thématique “Data Intelligence" du département Informatique-Télécom-Image Télécom du Laboratoire Hubert Curien (UMR 5516) regroupe des enseignants chercheurs de la Faculté des Sciences de l'Université Jean Monnet et de l'ENS Mines Saint-Etienne. Elle réunit les spécialistes du laboratoire en apprentissage automatique, en fouille de données et en recherche d'information.

Objectifs

Cette thématique aborde plusieurs problèmes scientifiques reliés à l'apprentissage statistique, l'apprentissage de métriques, l'adaptation de domaine et l'apprentissage par transfert, l'inférence grammaticale, la fouille de graphes et de réseaux sociaux, la construction d'attributs discriminants et invariants pour l'image et la vidéo, ainsi que la recherche sociale et personnalisée d'information.

Les contributions de la thématique s'étendent des aspects les plus fondamentaux comme la dérivation de garanties théoriques, en passant par le développement de nouvelles approches méthodologiques et algorithmiques jusqu'aux applications visant à traiter des volumes de données potentiellement importants dans le contexte de problématiques de classification, catégorisation, extraction de connaissances, de prédiction ou encore de classement.

La thématique vise aussi à développer des activités transversales selon deux axes notables :

- En vision par ordinateur (computer vision) où le but est principalement de développer de nouvelles approches en apprentissage statistique et en fouille de données pour le traitement d'images. Ces travaux s'opèrent en interaction avec la thématique Image du laboratoire.
- En Web Intelligence qui fait l'objet d'une collaboration avec la thématique Connected Intelligence du laboratoire Hubert Curien, et où l'objectif est d'explorer l'impact de l'Intelligence Artificielle sur la nouvelle génération de produits, systèmes et services du Web.

Directions scientifiques

Les activités de recherche de la thématique sont couvertes par six grands thèmes décrits ci-après.

L'apprentissage par transfert. L'apprentissage par transfert, ou « transfer learning » en anglais, traite la question de l'adaptation de modèles (*e.g.* de classification, régression) d'une tâche source donnée à une tâche cible, reliée, mais différente, chaque tâche étant généralement modélisée comme une distribution particulière. Dans ce contexte, nous abordons les problématiques suivantes.

- Comment éviter un transfert négatif ? Ce dernier apparaît lorsque le modèle diverge malgré la minimisation conjointe de l'erreur source et de la divergence entre les deux distributions.
- Comment traiter le problème du passage à l'échelle ? Cette question est abordée à la fois d'un point de vue algorithmique, avec le développement de méthodes en ligne ("online"), l'exploitation de nouvelles normes efficaces pour induire des modèles parcimonieux, l'apprentissage de fonctions de transfert faibles. Elle est également étudiée selon un axe théorique dans un contexte fortement distribué.
- Comment aborder la question de l'apprentissage tout au long de la vie ("life long learning") ? Le "Life Long Learning" peut être vu comme une généralisation du transfer learning où la connaissance acquise via une séquence de tâches passées doit permettre d'aider à adapter le(s) modèle(s) courants à une nouvelle tâche.

Apprentissage de Métriques. L'apprentissage de métriques (ou "metric learning" en anglais) vise à optimiser des distances en exploitant l'information contenue dans des données d'apprentissage. Nous abordons cette problématique selon le point de vue de la théorie de l'apprentissage statistique en tentant d'apporter des réponses aux questions suivantes.

- Comment obtenir des garanties de consistance sur les métriques apprises ?
- Comment obtenir des garanties sur les classifieurs exploitant les métriques apprises ? Il s'agit

ici de mettre en relation la qualité de la métrique et les garanties de généralisation des modèles exploitant celle-ci.
- Comment exploiter l'apprentissage de métriques dans des tâches d'adaptation de domaine ? Le metric learning peut en effet être vu géométriquement comme l'apprentissage d'une fonction de projection (en général linéaire) aboutissant à un nouvel espace de représentation des données satisfaisant un certain nombre de contraintes de discrimination. L'idée est ici d'exploiter les modèles d'apprentissage de métriques dans le contexte de l'apprentissage par transfert.

Inférence Grammaticale. L'inférence grammaticale est un sous domaine de l'apprentissage automatique visant à apprendre des modèles de langages à partir de données structurées. Les approches de l'état de l'art sont principalement basées sur des connaissances syntaxiques. Nous proposons ici de développer de nouvelles approches basées sur des connaissances sémantiques :

- Comment définir la prise en compte d'informations contextuelles à l'aide d'une théorie linguistique et de nouveaux algorithmes ? Il s'agit notamment de définir de nouvelles classes de langages à la fois suffisamment expressives tout en possédant des propriétés permettant un apprentissage efficace.
- Quelle représentation proposer pour la prise en compte de l'information contextuelle ? Ici, on s'intéresse en particulier à la prise en compte d'informations a priori et à l'incorporation de contraintes dans les modèles.
- Quelles conditions théoriques de convergence et de complétude définir dans ce nouveau contexte d'apprentissage avec de l'information contextuelle ?

Fouille de Graphes à Attributs et Réseaux Sociaux. Des systèmes complexes aussi variés que des images, des systèmes informatiques ou des réseaux sociaux peuvent être modélisés et analysés sous forme de graphes pour lesquels on dispose non seulement des relations entre les sommets représentant les éléments mais aussi d'informations contextuelles décrivant ces derniers. Si la définition récente de graphe à attributs permet de représenter de tels systèmes, il reste encore à concevoir des cadres formels et méthodologiques pour ce type de graphe. Nous travaillons sur ces aspects par le biais des questions suivantes.

- Comment définir des distances permettant de comparer des sommets d'un graphe à attributs et des mesures d'agrégation entre sous-graphes ? Nous étudions cette question au moyen de l'apprentissage de distances permettant de traiter le problème de fusion de données.
- Comment mesurer la qualité d'un partitionnement dans le cas de graphes à attributs de nature quelconque ? Nous nous intéressons en particulier à l'extension de méthodes basées sur des attributs réels à des attributs catégoriels.
- Comment détecter des communautés dans des graphes à attributs dynamiques ? Nous travaillons notamment cette question à l'aide de méthodes spectrales sur les graphes.
- Comment évaluer les algorithmes en vue du traitement de grands graphes de terrain ou de graphes issus d'images ? Un des objectifs relié à cette question est le développement d'un générateur automatique de données.

Construction automatique d'attributs discriminants et invariants pour l'image et la vidéo. L'avènement et le succès des réseaux de neurones profonds marquent un tournant dans le domaine de la vision par ordinateur permettant aux chercheurs de s'attaquer à des problèmes de plus en plus difficiles. Pour ce faire, les anciennes méthodes basées exclusivement sur des descriptions visuelles bas niveau ne sont plus suffisantes. Nous proposons d'utiliser des méthodes de fouille de motifs et d'apprentissage automatique pour extraire automatiquement des attributs discriminants et invariants permettant de s'atteler à ces nouveaux défis.

- Comment intégrer le contexte pour l'étiquetage complet de scène ? L'utilisation de réseaux de neurones profonds est un des axes sur lequel nous travaillons pour contraindre l'information contextuelle capturée.
- Comment exploiter l'information temporelle pour décrire des vidéos ? Nous nous intéressons ici notamment à l'utilisation de modèles de sujet

("topic models" en anglais) ou encore de réseaux de neurones profonds pour essayer d'améliorer la prise en compte de l'information temporelle.
- Quels motifs appris à partir de méthodes de fouille peuvent-être fructueusement utilisés pour la création d'attributs de moyen niveau ? Dans le cadre de cette question, nous nous intéresserons notamment à la prise en compte d'information probabiliste pour améliorer la flexibilité des attributs créés.

Recherche Sociale et Personnalisée d'Information (RSPI). À l'heure du "Big Data" et des grands volumes de données hétérogènes et dynamiques du Web, l'accès à l'information est tributaire des moteurs de recherche généralistes. Ces moteurs sont centrés documents et de fait cachent une partie du Web, par manque d'adaptation au besoin spécifique de chaque utilisateur ou bien par absence d'indexation de documents. Dans ce contexte, nous proposons d'aborder la question de la Recherche Sociale et Personnalisée d'Information (RSPI), qui vise à personnaliser l'accès à l'information et à permettre l'accès au Web caché.

- Comment modéliser des informations sociales de natures différentes et les exploiter pour la RSPI ? Il s'agit ici de pouvoir intégrer plusieurs types d'information sociale (texte, annotation, recommandation, notes, popularité, ...) dans un formalisme unifié
- Comment personnaliser la RSPI ? Le but est de construire un index personnalisé en intégrant diverses sources d'information sociale enrichissant la description du besoin et des documents.
- Comment exploiter le réseau social de l'utilisateur pour la RSPI ? L'objectif est de modéliser l'utilisateur non seulement dans le contexte de ses informations sociales directes mais aussi selon ses informations indirectes issues de son voisinage social.

Projets marquants

LAMPADA 2009-2014 (ANR)

LAMPADA était un projet de recherche fondamentale visant à développer de nouveaux algorithmes d'apprentissage permettant de traiter de grands volumes de données complexes. La notion de donnée complexe était ici caractérisée par la présence d'une forte dimensionnalité, de relations entre les données, ainsi que par une évolution dynamique dans des masses de données importantes. La représentation de ces informations complexes est souvent basée sur des séquences, des arbres, des graphes ou l'utilisation de représentations vectorielles parcimonieuses. Le projet s'est focalisé sur l'étude de représentations formelles de ces données à l'aide de méthodes d'apprentissage basées sur des aspects incrémentaux, séquentiels ou de similarités entre objets. Dans ce contexte, notre équipe a proposé plusieurs approches d'apprentissage par transfert et d'apprentissage de similarités entre objets structurés. De manière notable, les travaux sur l'apprentissage de similarités ont principalement contribué à la thèse d'Aurélien Bellet qui a obtenu le prix de thèse AFIA en 2013. http://lampada.gforge.inria.fr/

LIVES 2015-2019 (ANR)

L'objectif du projet LIVES est le développement d'un cadre d'apprentissage automatique pour apprendre en présence de plusieurs modalités, ou vues, disponibles pour décrire un objet et dont on fait l'hypothèse qu'elles interagissent entre elles. Les applications visées par le projet sont l'aide au diagnostic médical à partir de techniques d'imagerie cérébrale ou encore la détection automatique d'émotion à partir de l'image et de la voix. Ces applications disposent naturellement de plusieurs vues sur un objet et peuvent être sujettes à des problèmes d'information manquantes, incomplètes ou erronées. Notre équipe travaille plus spécifiquement sur la proposition de cadres théoriques d'apprentissage multi-vues, sur l'apprentissage de représentations pour ces problèmes, sur les problèmes de transfert et le traitement de données ou vues manquantes.

Réseau d'Excellence PASCAL II 2008-2013

Notre équipe a participé pour la deuxième fois consécutive au réseau européen d'excellence PAS-

CAL (II). L'objectif de ce réseau était de réunir les meilleurs experts en apprentissage automatique, statistiques et optimisation pour favoriser le développer de systèmes adaptatifs intelligents et cognitifs. Notre thématique a notamment profité de cette opportunité pour développer plusieurs travaux importants en apprentissage de métriques, en adaptation de domaine et en inférence grammaticale. http://www.pascal-network.org

SoLSTICe 2014-2018 (ANR)

SoLSTiCe est un projet de recherche fondamentale qui a pour objectif de créer de nouveaux modèles et outils pour représenter et manipuler des images et des vidéos. Nous visons par exemple à rechercher des images ou des vidéos similaires à une requête donnée ; reconnaître des objets dans des images ou des vidéos ou encore détecter des activités typiques dans des vidéos. Dans ce projet, nous voulons explorer différents types de données localement structurées qui combineront des attributs (comme les points d'intérêts, les régions segmentées, ou les mots visuels) à des structures discrètes (comme les chaînes, les arbres, les cartes combinatoires ou, plus généralement, les graphes) pour modéliser des relations (spatio-temporelles) locales entres ces attributs. Notre équipe se focalise plus particulièrement sur des aspects de fouille de données, de mesures de similarités ou d'exploitation d'information temporelle.
https://solstice.univ-st-etienne.fr

10 publications significatives

- R. Aljundi, R. Emonet, D. Muselet and M. Sebban : Landmarks-based Kernelized Subspace Alignment for Unsupervised Domain Adaptation. Proc. of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2015.
- L. Becerra-Bonache, H. Blockeel, M. Galvan and F. Jacquenet : A first-order-logic based model for grounded language learning. Proc. of the International Symposium on Advances in Intelligent Data Analysis (IDA), 2015.
- M. Beigbeder, M. Géry and C. Largeron : Using proximity and tag weights for focused retrieval in structured documents. Knowledge and Information Systems, vol 44(n1), p.51-76, 2015.
- A. Bellet, A. Habrard and M. Sebban : Metric Learning. Synthesis Lectures on Artificial Intelligence and Machine Learning, Morgan & Claypool Publishers 2015.
- H. Blockeel, T. Calders, E. Fromont, B. Goethals, A. Prado, C. Robardet : An inductive database system based on virtual mining views. Data Mining Knowledge Discovery, vol. 24(1), p.247-287, 2012.
- B. Fernando, E. Fromont and T. Tuytelaars : Mining Mid-level Features for Image Classification. International Journal of Computer Vision, vol 108(n3), p. 186-203, 2014.
- P. Germain, A. Habrard, F. Laviolette and E. Morvant : A PAC-Bayesian Approach for Domain Adaptation with Specialization to Linear Classifiers. Proc. of the International Conference on Machine Learning (ICML), 2013.
- H.T. Lam, W. Pei, A. Prado, B. Jeudy, E. Fromont : Mining Top-K Largest Tiles in a Data Stream. Proc. of the European Conference on Machine Learning/Principles and Practice of Knowledge Discovery (ECML/PKDD), 2014.
- C. Moulin, C. Largeron, C. Ducottet, M. Géry and C. Barat : Fisher Linear Discriminant Analysis for text-image combination in multimedia information retrieval. Pattern Recognition, vol 47(n1), p.260-269, 2014.
- M. Perrot and A. Habrard : Regressive Virtual Metric Learning. Proc. of the Annual Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS), 2015.

ERPI

Équipe de Recherche sur les Processus Innovatifs
Université de Lorraine
8 rue Bastien Lepage
Nancy, France
https://laboratoire-erpi.wikispaces.com/

Laure MOREL
aure.morel@univ-lorraine.fr
+33 3 83 19 32 32

Chercheurs :

- Raphaël Bary
- Vincent Boly
- Marie-Reine Boudarel
- Hakim Boudaoud
- Mauricio Camargo
- Olivier Chery
- Laurent Dupont
- Eric Bonjour
- Claudine Guidat
- Pascal Lhoste
- Simona Mihaita
- Frédérique Mayer
- Davy Monticolo
- Auguste Rakotondranaivo
- Patrick Truchot

Mots-clés :

- Innovation
- Créativité
- Gestion des connaissances
- Systèmes Intelligents

Thématique de recherche

Projets marquants

La Chaire PRINCIP est un projet de recherche ayant comme objectif principal l'identification et la caractérisation des compétences élémentaires à partir desquelles il devrait être possible de modéliser une capacité ou des capacités à innover spécifiques à des PMI.

AXE1 : Elaboration d'un ou plusieurs modèles définissant la capacité à innover d'une PMI et les conditions de progression par apprentissage : Identification et caractérisation des compétences managériales et entrepreneuriales spécifiques à la PMI - Elaboration d'un modèle entrepreneurial de « Capacité à Innover ». Identification et caractérisation des compétences opérationnelles à la conduite de l'innovation dans les PMI - Elaboration d'un modèle opérationnel de « Capacité à Innover ». Identification et caractérisation des compétences « réseaux » - Elaboration d'un modèle réseaux de « Capacité à Innover »

AXE 2 : Identification des processus clés et des bonnes pratiques pour l'externalisation et la mutualisation des compétences, notamment dans le cas de la co-innovation.

AXE 3 : Analyse comparative des pratiques innovantes Le positionnement spécifique de la Lorraine à proximité de l'Allemagne, du Luxembourg et de la Belgique, et les relations partenariales des universités dans le cadre de l'Université de la Grande Région SAR-LOR-LUX nous permettront de mener des études comparatives, car elles sont elles-mêmes impliquées dans des projets similaires. Par ailleurs, les laboratoires ERPI et CEREFIGE sont eux-mêmes mobilisés scientifiquement et administrativement dans des réseaux internationaux (IAMOT, AIREPME).

AXE 4 : Elaboration d'une plate-forme numérique « experte » Innovation on the web

Elle permettra d'enrichir le modèle initial à partir d'une base de cas afin de l'adapter en fonction des typologies d'entreprises, des types d'innovation et des dispositifs organisationnels et d'avoir une approche quantitative des pratiques mobilisées par les PMI. Cette application est le noyau du système d'observation, de consolidation et de suivi des PMI pour la chaire et les partenaires à l'échelle nationale.

10 publications significatives

- Boly V., Morel L., Assielou G., Camargo M. Evaluating innovative processes in french firms : methodological proposition for firm innovation capacity evaluation Research Policy, (2014) Volume 43, Issue 3, 608-622 ;
- J Girodon, D Monticolo, E Bonjour, M Perrier, An organizational approach to designing an intelligent knowledge-based system : Application to the decision-making process in design projects. Advanced Engineering Informatics
- Steiner A., Morel L. Camargo M. Well-suited organization to open innovation : empirical evidence from an industrial deployment. Journal of Innovation Economics & Management (2014) 13, 1, 93-113
- Dupont, L., Morel, L., Guidat, C. Innovative Public-Private Partnership to Support Smart City : the Case of 'Chaire REVES'. Journal of Strategy and Managment, Vol. 8 Iss. 3, pp.245-265 (2015)
- Monticolo D., Badin J., Gomes S., Bonjour E., A meta-model for knowledge configuration management to support collaborative engineering. Computers in Industry, Volume 66, January 2015, pages 11-20 (IF : 2,08)
- Bonjour E., Geneste L., Bergmann R., Enhancing experience reuse and learning. Editorial. 3 pages. Knowledge-Based Systems. 2014. (DOI : 10.1016/j.knosys.2014.06.024). (IF=4 en 2012) Available online 28 June 2014
- Monticolo D., Mihaita S., "A multi Agent System to Manage Ideas during Collaborative Creativity Workshops", International Journal of Future Computer and Communication (IJFCC), vol 3., n°1, February 2014, P66-71.
- Lahoud, I., Monticolo, D., Hilaire, V., Gomes, S., A semantic wiki to support knowledge sharing in innovation activities Lecture Notes in Electrical Engineering (2013) 186 LNEE , pp. 217-230
- Monticolo, D., Lahoud, I., Bonjour, E., Demoly, F. SemKnow : A multi-agent platform to manage distributed knowledge by using ontologies. Lecture Notes in Engineering and Computer Science (2012) 1, pp. 58-62
- Camargo M., Bary R., Skiba N., Boly V., Smith R. Studying the Implications and Impact of Smartphones on Self-Directed Learning Under a Living Lab Approach. International Journal of Product Development (2012), Vol.17, Nos 1/2. pp.119-138.

Langue au LIMSI – Orsay

ILES
Information, Langue Écrite et Signée
https://www.limsi.fr/fr/recherche/iles

TLP
Traitement de la Langue Parlée
https://www.limsi.fr/fr/recherche/tlp

AA
Audio et Acoustique
https://www.limsi.fr/fr/recherche/aa

CPU
Comportements, Perception et Usages
https://www.limsi.fr/fr/recherche/cpu

Campus Universitaire d'Orsay - LIMSI
Rue John von Neumann, Bât. 508
91405 Orsay CEDEX, France

Pierre ZWEIGENBAUM
pz@limsi.fr
+33 1 69 85 80 02

Jean-Luc GAUVAIN
gauvain@limsi.fr
+33 1 69 85 81 83

Brian KATZ
brian.katz@limsi.fr
+33 1 69 85 80 67

Jean-Claude MARTIN
jean-claude.martin@limsi.fr
+33 1 69 85 81 21

Nous regroupons ici l'activité du LIMSI portant sur le **traitement automatique de la langue écrite, orale et signée**, activité effectuée principalement au sein des groupes ILES et TLP, mais aussi des groupes AA et CPU.

Chercheurs :

Permanents (ILES)

- Annelies Braffort (CNRS)
- Michael Filhol (CNRS)
- Brigitte Grau (ENSIIE)
- Cyril Grouin (CNRS)
- Thierry Hamon (Université Paris-Nord)
- Gabriel Illouz (Université Paris-Sud)
- Thomas Lavergne (Université Paris-Sud)
- Anne-Laure Ligozat (ENSIIE)
- Aurélien Max (Université Paris-Sud)
- Véronique Moriceau (Université Paris-Sud)
- Aurélie Névéol (CNRS)
- Patrick Paroubek (CNRS)
- Isabelle Robba (U. Versailles Saint-Quentin)
- Xavier Tannier (Université Paris-Sud)
- Anne Vilnat (Université Paris-Sud)
- Pierre Zweigenbaum (CNRS)

Permanents (TLP)

- Gilles Adda (CNRS)
- Alexandre Allauzen (Université Paris-Sud)
- Marianna Apidianaki (CNRS)
- Claude Barras (Université Paris-Sud)
- Philippe Boula De Mareüil (CNRS)
- Hervé Bredin (CNRS)
- Laurence Devillers (Université Paris IV)
- Jean-Luc Gauvain (CNRS)
- Camille Guinaudeau (Université Paris-Sud)
- Lori Lamel (CNRS)
- Joseph-Jean Mariani (CNRS)
- Hélène Maynard (Université Paris-Sud)
- Sophie Rosset (CNRS)
- Ioana Vasilescu (CNRS)
- Guillaume Wisniewski (Université Paris-Sud)
- François Yvon (Université Paris-Sud)

Permanents (AA)

- Christophe d'Alessandro (CNRS)
- Jean-Sylvain Liénard (CNRS)
- Albert Rilliard (CNRS)

Permanents (CPU)

- Nicolas Sabouret (Université Paris-Sud)

Doctorants, Université Paris-Saclay : *ED STIC* : ILES : Munshi Asadullah, Romain Beaumont, Emanuela Boros, Mariam Gawich, Martin Gleize, Mohamed Hadjadj, Benjamin Marie, Wafa Neifar (aussi ED SEGI, U. Sfax, Tunisie), Van-Minh Pho, Rashedur Rahman, Dialekti Valsamou, TLP : Lauriane Aufrant, Lucile Béchade, Mohamed Ben Jannet, Quoc Khanh Do, Gregory Gelly, Pierre Godard, Julia Ive, Elena Knyazeva, Matthieu Labeau, Vincent Letard, Kevin Löser, Nicolas Pécheux, Yong Xu, Fan Yang, AA : Samuel Delalez, David Doukhan, Marc Evrard, Thi Thu Tang Nguyen (cotutelle Inst. Polytech. Hanoi, Vietnam), Olivier Perrotin, CPU : Lydia Ould Ouali, Lauriane Huguet, *ED SP* : ILES : Mohamed-el-Fatah Benchiheub.
Contractuels et Post-doctorants : ILES : Dhouha Bouamor, Paul Bui-Quang, Leonardo Campillos, Eva D'Hondt, Marine Delaborde, François Morlane-Hondère, TLP : Djegdjiga Amazouz, Raphaël Bailly, Franck Burlot, Guillaume Dubuisson-Duplessis, Judith Elver, Li Gong, Arseniy Gorin, Clément Gossart, Charline Hellec, Guangpu Huang, Varun Jain, Ophélie Lacroix, Rasa Lileikyté, Mustapha Mardi, Johann Poignant, Mohamed El Amine Sehili, AA : Caroline Émond,CPU : Atef Ben Youssef.

Mots-clés :

- Traitement automatique des langues
- Reconnaissance de la parole
- Synthèse de la parole
- Modélisation de la langue des signes
- Extraction d'information
- Recherche d'information
- Fouille de textes
- Caractérisation du locuteur
- Traduction automatique
- Dialogue humain-machine
- Dimensions affectives, sentiments et opinions
- Évaluation de systèmes de TAL
- Construction et annotation de corpus langagiers
- Linguistique de corpus (écrit, oral, signé)
- Fusion de sources et de modèles hétérogènes
- Apprentissage artificiel

Domaine de recherche : Traitement automatique de la langue

Une grande partie du potentiel de recherche du LIMSI est tournée vers le développement de systèmes de communication et d'interaction entre l'homme et la machine. Une partie de ces systèmes est fondée sur l'analyse automatique de la langue écrite et orale, du traitement du signal à ses composantes sémantiques. Le traitement de la **langue écrite** se concentre plus particulièrement sur l'extraction et la recherche d'information dans de grands ensembles documentaires hétérogènes à l'aide de systèmes de question-réponse. Les recherches concernent à la fois le domaine général ou un domaine de spécialité comme la médecine. Le traitement de la **langue parlée** concerne la transcription automatique de dialogues oraux sur des supports variés incluant entre autres l'identification des locuteurs, la reconnaissance de la langue et l'identification des émotions. Un axe de recherche sur la traduction automatique s'est développé dans les dernières années. Enfin le traitement du geste appliqué ici à la **langue des signes** ouvre de nouvelles perspectives concernant la communication entre l'homme et la machine. Ces recherches sont portées par les groupes ILES (pour la langue écrite et signée) et TLP (surtout pour la langue parlée). Elles sont aussi présentes dans les groupes AA (pour les aspects liés à la synthèse vocale) et CPU (comportements), dont nous mentionnons ici uniquement les activités et personnes liées à ces thèmes.

Nous présentons successivement les problématiques d'analyse de textes, de multilinguisme, de dialogue humain-machine, de reconnaissance et de synthèse de la parole, de modélisation de la langue des signes, de caractérisation du locuteur, et de variation dans la parole.

Ces activités donnent lieu à la constitution de grands corpus multimodaux et à une activité de recherche concernant la méthodologie d'évaluation de tels corpus en liaison avec les performances des systèmes d'interaction.

Analyse : Extraction et reconnaissance d'informations précises (ILES), Analyse robuste de la langue parlée (TLP)

Les méthodes étudiées dans ce thème sont centrées sur la **reconnaissance d'informations précises** dans des textes, avec deux principaux champs d'étude :

- l'extraction d'information : reconnaissance et typage d'informations pour construire des bases de connaissance [31] ou analyser des textes ;
- la recherche d'information précise : retrouver des informations dans des textes ou des bases de connaissance en réponse à des questions en langue naturelle [24].

Cela se traduit par les activités suivantes :

- reconnaissance d'entités nommées en domaine général et en domaine de spécialité (biomédical essentiellement), reconnaissance de types complexes [10], prise en compte du phénomène de rareté lexicale ;
- extraction de relations en domaine général et en domaine de spécialité (biomédical essentiellement), avec des approches supervisées [21] et non supervisées [25], fondée sur des informations de surface et des représentations structurées ;
- reconnaissance d'événements et d'informations temporelles [18], extraction de chronologies ;
- détection d'opinion [28], construction de lexiques ;
- représentation et inférence sémantique [16] pour répondre à des questions sur des textes et interroger des bases de connaissances.

Les problèmes à résoudre concernent le traitement de la variabilité linguistique, l'acquisition de la structure des connaissances, notamment de leurs relations, et l'implication textuelle (est-ce qu'un énoncé en langue en implique un autre). Les méthodes visent à modéliser, reconnaître ou apprendre des réécritures ou des appariements en exploitant des connaissances syntaxiques et sémantiques (connaissances générales ou connaissances du domaine). Ces méthodes sont fondées sur des connaissances expertes (règles, lexiques, terminologies et ontologies) aussi bien que sur de l'appren-

tissage supervisé et non supervisé (analyse distributionnelle, représentations distribuées). Enfin, le lien entre textes et représentations conceptuelles est un objectif récurrent dans nos travaux.

L'**analyse robuste** est une composante essentielle de la compréhension de la parole et de l'extraction d'information dans des données de parole ou d'autres données bruitées (sorties d'OCR). Nos travaux dans ces deux axes nous ont conduits à considérer comme centrale la notion d'information pertinente en ce sens qu'elle permet de considérer que les processus mis en jeu pour la compréhension de la parole ou pour l'extraction d'information sont les mêmes. Après avoir proposé des approches robustes pour l'analyse structurée, nous cherchons à les rendre plus robustes aux données orales dans toutes leurs dimensions. Les questions centrales et nouvelles à ces travaux sont « Comment tenir compte des erreurs dans les modèles ? » et « Comment intégrer les disfluences dans les modèles ? » [12]. Ces travaux nous conduisent naturellement à nous intéresser aux métriques d'évaluation. L'objectif ici est de proposer des métriques qui permettent d'une part un diagnostic et d'autre part de mettre en évidence le lien entre les erreurs produites par des systèmes en amont (système de reconnaissance de la parole) et ceux sur lesquels nous travaillons (analyse de la parole) [3].
Projets : Quaero, REQUEST, Chronolines, Vigi4MED, Cabernet.

Multilinguisme : Traduction automatique et apprentissage artificiel (TLP), Multilinguisme et paraphrase (ILES)

Dans ce thème, nous nous focalisons en premier lieu sur le développement, la spécialisation et l'évaluation de méthodologies d'**Apprentissage Artificiel**, pour les adapter aux spécificités du traitement automatique des langues et de la parole. Ces méthodologies sont évaluées sur une application finalisée, la **Traduction Automatique** [33] [23], qui comprend de nombreuses tâches intermédiaires : l'étiquetage en parties du discours, l'analyse syntaxique de surface ou profonde, la reconnaissance d'entités nommées [15], la désambiguïsation sémantique [2], qui toutes peuvent être abordées avec les outils de l'apprentissage statistique.

En plus de leur complexité intrinsèque, ces problèmes impliquent de traiter des données (i) très volumineuses, (ii) hétérogènes, (iii) pouvant être complètement ou partiellement annotées, voire non-annotées ; de plus, les données linguistiques sont souvent (iv) structurées et peuvent être décrites par (v) des myriades de caractéristiques linguistiques, présentant (vi) des dépendances complexes. Les questions (i)-(vi) correspondent aux principaux défis scientifiques auxquels nous nous consacrons. De plus, et cela nous distingue de nombreuses équipes qui étudient ces questions, nous avons un second objectif, qui est de faire progresser l'état de l'art en traduction automatique, en participant aux évaluations internationales du domaine ; ceci nous impose en particulier de maintenir nos propres logiciels de traduction automatique.

L'équipe est en particulier en pointe sur la conception de modèles statistiques neuronaux pour la traduction automatique [23], qui nous ont permis d'obtenir d'excellents résultats lors de récentes campagnes d'évaluation internationales.

Nous nous consacrons par ailleurs à l'analyse de productions langagières de même sens mais de formes différentes, problématique au cœur de la sémantique. Cette question de la **paraphrase** s'étend au **multilinguisme**, question récurrente lors du développement d'un système. Ce thème interagit de façon transverse avec chacun des trois autres thèmes du groupe ILES, ainsi qu'avec l'activité de traduction du groupe TLP.

Les travaux de ce thème concernent principalement les axes suivants : la production de corpus multilingues ; le transfert d'information entre langues ; l'adaptation à d'autres langues de systèmes de TAL existants ; l'acquisition de segments textuels alignables monolingues [4], par exemple entre différents niveaux de langue ; l'acquisition de segments textuels alignables bilingues.

Projets : Quaero, TransRead, META-NET, BULB, QT21, uComp, Cabernet, Vigi4MED.

Dialogue : Systèmes de dialogue (TLP), Dimensions affectives et sociales des interactions vocales (TLP), Personnalité et états affectifs dans un dialogue (CPU)

Nous nous intéressons à la modélisation de la **gestion du dialogue** indépendamment d'une tâche. Nos travaux s'orientent donc vers des systèmes capables de gérer plusieurs tâches, et partant autant de domaines que nécessaires. Le multi-tâche pose des problèmes en terme de modélisation de l'interaction et de la prise de décision. Ceci a un impact autant sur les approches utilisées pour la modélisation que la représentation et la structuration des connaissances (notamment dynamiques). Un autre axe que nous développons consiste à considérer qu'un système de dialogue a pour objectif d'apprendre une tâche [22]. Ici nous nous situons à la croisée de l'apprentissage actif et on-line et de la modélisation de l'interaction. Ces nouveaux développements nous contraignent à travailler également sur l'architecture même des systèmes de dialogue afin de dépasser le fonctionnement enchaîné (pipeline) traditionnel qui ne permet pas l'intégration de l'ensemble des composantes de l'interaction.

Nous visons par ailleurs à former des machines intelligentes capables de traiter des **dimensions affectives et sociales dans l'interaction** avec des humains vivant dans un espace physique et social [9]. La détection de dimensions affectives et sociales peut aussi servir pour des jeux sérieux thérapeutiques ou encore pour l'analyse de documents audiovisuels. Les sujets de recherche principaux sont la perception et l'interprétation des signaux émotionnels et sociaux en contexte. La détection des émotions est effectuée à partir d'indices non verbaux principalement acoustiques, mais aussi visuels. Un profil de l'utilisateur est ensuite construit dynamiquement à partir du comportement expressif détecté et du contexte pendant l'interaction. Ce profil est utilisé pour modifier le comportement de la machine qui s'adapte ainsi à l'utilisateur (J. CNRS 2015). Les performances des modèles (SVM, réseaux de neurones) et leur pouvoir de généralisation dépendent de la qualité et quantité des données d'entraînement. Notre travail de recherche sur les émotions est fondé sur l'utilisation de matériel spontané « real-life ». L'équipe a collecté et analysé un grand nombre de bases de données dans différents contextes permettant des études cross-corpus : dans des centres d'appels pour des consultations financières, des appels d'urgence médicale ou encore lors d'interactions humain-robot avec des personnes âgées dans des maisons de retraite. Les expressions émotionnelles sont extrêmement variables d'un individu à l'autre, d'une situation à l'autre. Nous étudions ces facteurs de variabilité (âge, sexe, tâche, personnalité, santé, lieu, rôle, etc.). Des réflexions sur l'éthique sont menées conjointement par différentes disciplines durant le développement scientifique et technologique de ces systèmes doués d'intelligence artificielle. Nous sommes impliqués dans le groupe de travail sur l'Éthique pour la recherche en robotique de la CERNA [17].

Nous nous intéressons enfin à la **modélisation du comportement** et en particulier aux stratégies de dialogue pour exprimer une personnalité ou rendre compte d'états affectifs. Nos travaux récents portent sur l'utilisation de techniques issues de la planification réactive à base de réseaux hiérarchiques de tâches (HTN) (Erol, 1996) couplés avec d'une part des mécanismes de réparation de plans [26] et d'autre part des modèles de la relation sociale (Svennevig, 2000). Nous nous intéressons ainsi à la modélisation en logique classique et en logique modale du dialogue et de la stratégie qu'un agent peut adopter pour reproduire une relation sociale avec l'interlocuteur humain. Nous développons aussi des modèles des « erreurs » de communication qui apparaissent, par exemple, en situation de stress.

Projets : Patient Genesys, JOKER, ROMEO2, TARDIS, VICTEAMS.

Reconnaissance de la parole (TLP)

La reconnaissance automatique de la parole est le processus de transcription du signal de parole en texte. Selon l'usage visé, la transcription peut être complétée par la détermination de la ponctuation, par des informations paralinguistiques telles que les hésitations, le rire ou les bruits respira-

toires. La recherche sur la reconnaissance de la parole s'appuie sur des recherches sur la création de modèles acoustico-phonétiques, de modèles lexicaux et de modèles de langue (un problème auquel s'attaque aussi la traduction automatique), réalisées dans un contexte multilingue (18 langues) [14]. Ce thème inclut également des travaux sur la reconnaissance de la langue, c'est-à-dire la détermination de la langue et/ou du dialecte d'un document audio, aussi bien dans un signal de parole à large bande ou téléphonique. Il aborde aussi le repérage d'information directement dans le flux de parole [20].

Projets : BULB, ORELO, SALSA.

Synthèse de la parole (AA)

Les activités en **synthèse de la parole** sont à l'origine des recherches sur le traitement automatique de la parole, puis des langues, au LIMSI, dès le début des années 1970, avec le premier synthétiseur de parole autonome à partir du texte (numérique et analogique) en 1975.

La synthèse à partir du texte implique des procédures d'analyse du texte écrit (transcription graphème phonème, analyse morpho-syntaxique, analyse structurale et narrative) et des procédure d'apprentissage et de traitement du signal. Les différentes techniques de synthèse, par règles, par sélection-concaténation d'unités, par apprentissage statistique, ont été incorporées dans plusieurs générations de systèmes, essentiellement en français, mais aussi en espagnol et en vietnamien.

Les travaux récents portent sur la synthèse de parole expressive, pour des textes longs, avec analyse de la structure narrative [11], sur la représentation et la synthèse de l'espace expressif, sur le cas particulier des langues à tons, sur le contrôle gestuel de la synthèse [8]. Les avancées les plus marquantes du LIMSI dans le domaine sont l'analyse et la synthèse de la prosodie pour la parole expressive, l'analyse de la source vocale, le contrôle temps réel de la synthèse de parole, la spatialisation de voix synthétique et les têtes parlantes, et la synthèse de voix chantée.

Projets : ADN T-R, ChaNTeR.

Modélisation et Traitement Automatique des Langues des Signes (ILES)

Les **langues des signes** (LS) sont des langues naturelles pratiquées au sein des communautés de sourds et la langue des signes française (LSF) est celle utilisée en France. Ce sont des langues visuo-gestuelles : les énoncés sont exprimés à l'aide de nombreux éléments corporels (les mains et les bras, les composantes du visage, le regard, le torse, etc.) et le message est perçu par le canal visuel. Le système linguistique des LS possède des propriétés spécifiques : de nombreuses informations sont exprimées simultanément et s'organisent dans l'espace, et l'iconicité joue un rôle central. À ce jour, les LS n'ont pas de système d'écriture ni de standard pour la transcription. Les LS sont des langues la plupart du temps encore peu-dotées (très peu d'ouvrages de référence, lexiques limités, connaissances partielles sur la grammaire, peu de ressources en général). La modélisation informatique des LS nécessite de concevoir des représentations dans un domaine où peu de données sont disponibles et où les modèles existants ont été développés pour les langues écrites ou parlées.

Au sein de l'équipe, nous élaborons des ressources (lexiques, corpus). Ces ressources sont décrites, annotées et analysées afin d'élaborer des représentations mathématiques et informatiques, portant sur la nature et la dynamique des mouvements et les phénomènes linguistiques. Ces modèles sont implémentés puis évalués dans des plateformes logicielles de synthèse d'animations de signeurs virtuels (personnage 3d) [6]. Plus récemment, nous avons exploré les problématiques de traduction assistée et automatique du texte vers la LSF [13].

Projets : A+, DICTASIGN.

Caractérisation du locuteur dans un contexte multimédia (TLP)

La **reconnaissance du locuteur** permet de déterminer qui parle quand, à partir de connaissances a priori de l'identité des locuteurs et de leur timbre ou en déterminant automatiquement cette information à partir des documents analysés. Les approches de reconnaissance se fondent majoritairement sur la distribution statistique du timbre à court terme,

même si la prosodie ou l'accent sont aussi des sources d'informations pertinentes et complémentaires. Les applications concernent la sécurité et le contrôle d'accès mais aussi l'analyse de documents audiovisuels pour une transcription enrichie permettant une recherche d'information plus précise dans des archives audiovisuelles.

Les travaux récents dans le groupe s'intéressent à la reconnaissance multimodale des personnes, en exploitant en plus de l'audio la reconnaissance des visages et les noms affichés en incrustation dans les émissions télévisées pour déterminer automatiquement le nom des personnes, et plus généralement à la structuration sémantique de contenus audiovisuels. Nos approches ont été mises en œuvre au cours du défi REPERE et plus récemment avec l'organisation d'une tâche de découverte non supervisée des personnes au cours de la campagne MediaEval 2015.

Projets : CAMOMILE, MetaDaTV.

Variation dans la parole : Perception et traitement automatique (TLP), Prosodie expressive (AA)

Les grands corpus utilisés pour entraîner des modèles statistiques peuvent être exploités à des fins de recherche en linguistique, notamment en phonétique, pour étudier la **variation dans la parole (géographique, socioculturelle, situationnelle, etc.)**. L'alignement automatique en phonème, en particulier, incluant des **variantes de prononciation**, permet d'analyser des centaines d'heures de parole et de locuteurs. Il est ainsi possible de valider des hypothèses linguistiques sur d'importantes quantités de données, qu'en parallèle il est intéressant de confronter à la perception. En amont, une typologie des erreurs de transcription automatique de la parole [32] fournit des pistes sur les éléments de variation. Cette approche a donné lieu à des echanges productifs entre chercheurs des domaines informatiques et sciences humaines lors des workshops ERRARE co-organisés par le LIMSI (Ermenonville 2013, Sinaia 2015).

En plus des changements diachroniques, la variation qui se manifeste à travers différents styles de parole et différents accents (étrangers, régionaux et sociaux) a fait l'objet de nombreux travaux sur le français, l'anglais, l'allemand, l'italien et le portugais notamment. Des tendances connues ou moins connues ont ainsi été quantifiées et hiérarchisées à l'aide de techniques de classification. Ces tendances parfois interprétées comme résultant de transferts (prosodiques, en particulier) dus au contact de langues, une campagne d'enregistrements en langues minoritaires comme l'occitan a récemment été entreprise [5]. Les langues régionales de France ou des langues sans tradition écrite d'Afrique sont par ailleurs au cœur de projets collaboratifs auxquels le LIMSI participe.

Le thème **prosodie expressive** s'intéresse à la description de la variation prosodique lors de l'interaction parlée, dans ses aspects perceptifs et acoustiques. Pour cela, plusieurs sources de variations sont étudiées : influence de l'origine dialectale ; rôle de la culture et de la langue dans les stratégies expressives ; contraintes culturelles dans les stratégies de réalisation des expressions multimodales (par exemple pour la politesse) [29].

L'influence d'un type de variation sur la performance prosodique est décrite de différentes manières : en termes perceptifs de reconnaissance, de distinctivité et des principales dimensions de sens que transmet la prosodie ; en termes sociolinguistiques d'usages, de variation diatopique, et de variation interlinguistique ; en termes acoustiques de choix des paramètres, de lien entre paramètres et d'espace vocal.

Projets : RESTAURE, BULB, GV-lex, PADE.

Corpus et représentations (ILES), Ressources langagières (TLP)

Ce thème concerne l'étude des événements linguistiques tels qu'ils se manifestent dans les systèmes de représentation graphiques et signés utilisés par les humains pour communiquer. Dans nos travaux de recherche, nous explorons des **corpus**, c'est-à-dire des collections de documents, créés selon une hypothèse de travail, ayant des origines diverses : transcription de parole, livres, articles, journaux, rapports, pages web, blogs, microblogs, vidéos de langue des signes etc.

Définir la **représentation** requise pour effectuer

une tâche de traitement automatique des langues donnée (par exemple étiquetage morphosyntaxique, analyse syntaxique, reconnaissance d'entités nommées, fouille d'opinion...) est une étape fondamentale dans l'étude de la tâche et de ses fondations linguistiques. Créer des corpus annotés selon cette représentation fournit un matériau indispensable pour le développement, l'entraînement ou l'évaluation de systèmes, et permet de définir des campagnes d'évaluation, qui jouent désormais un rôle clé dans la définition de directions de recherche au niveau national et international.

ILES et TLP ont une grande expérience dans la création de corpus annotés [19] et l'organisation de campagnes d'évaluation fondées sur ces corpus. Les recherches effectuées dans ce thème vont au delà de la **collecte, de l'annotation et du partage de corpus** pour couvrir un spectre de recherches plus générales couvrant les données, les outils, l'évaluation [27] et les méta-ressources (guides d'annotation, méthodologies, méta-données, bonnes pratiques [1]) pour la langue écrite, orale et signée, ainsi que pour les données multilingues, multimodales et multimédia. Ces activités sont principalement menées en collaboration avec des partenaires académiques et industriels dans le cadre de campagnes d'évaluation nationales et internationales.
Projets : Quaero (Corpus), uComp, Vigi4MED, Cabernet, DICTASIGN, PAPYRUS.

Projets marquants

Nous citons ici, par ordre alphabétique, un échantillon des projets en cours ou récemment terminés sur ces thèmes.

A+ Analyse pluridisciplinaire du mouvement en Langue des Signes Française (PEPS HuMaIn, 2013–2015)
ADN T-R Création, gestion et exploitation de Doublures Numériques audio-visuelles pour le secteur du jeu-vidéo (FUI, 2012–2014)
BULB Breaking the Unspoken Language Barrier (ANR franco-allemand, 2015–2018)
Cabernet Analyse de textes médicaux cliniques (ANR JCJC, 2013–2017)
CAMOMILE Collaborative annotation of multimodal, multi-lingual and multi-media documents (CHIST-ERA, 2012–2015)
ChaNTeR Chant numérique à partir du texte temps réel (ANR, 2013–2017)
Chronolines Génération de chronologies événementielles visuelles (ANR CONTINT, 2011–2014)
Diadems Description, Indexation, Accès aux Documents EthnoMusicologiques et Sonores (ANR, 2013–2015)
DICTASIGN Rendre les communications en ligne plus accessibles aux sourds signants (FP7, 2009–2012)
GV-lex Synthèse expressive de contes pour enfants, pour un robot humanoïde (ANR, 2009–2012)
JOKER Joke and empathy of a robot : Towards social and affective relations with a robot (CHIST-ERA, 2013–2016)
Le Refuge Lecture Rendre accessible la lecture à toutes les personnes porteuses d'un handicap en utilisant les technologies avancées ou en cours de développement (Conseil Général des Alpes Maritimes, 2015–2015)
MetaDaTV End-To-End TV Metadata (ANR, 2015–2017)
META-NET Réseau d'excellence européen, technologies multilingues (FP7, 2010–2012)
ORELO Identification de l'origine dialectale arabe d'un texte écrit en caractères arabes ou en écriture latine ou d'une parole (DGCIS/DGA RAPID, 2014–2015)
PADE Prosodie, Accents, Dialectes, Expressivité (ANR JCJC, 2011–2014)
PAPYRUS Cross lingual supervision & adaptation (DGA Rapid, 2014–2017)
Patient Genesys Patient virtuel dialogant pour la formation des médecins (BPI FUI 16, 2013–2016)
QT21 Quality Translation 21 : traduction automatique (H2020, 2015–2018)
Quaero Indexation de documents multimedia multilingues : Constitution et annotation de corpus, Extraction d'information et recherche de réponses à des questions, Reconnaissance de la parole, Traduction automatique, ... (Franco-allemand Oseo, 2008–2013)
REQUEST Fouille dans de grandes données pour la veille sécuritaire et l'aide à la mobilité urbaine

(ASN/Big Data, 2014–2017)

RESTAURE RESsources informatisées et Traitement AUtomatique pour les langues REgionales (ANR, 2015–2018)

ROMEO2 Détection des émotions et reconnaissance du locuteur pour un robot assistant (BPI PSCP, 2012–2016)

SALSA Speech And Language technologies for Security Applications (ANR, 2014–2018)

TARDIS Plate-forme d'entrainement aux entretiens d'embauche avec un agent virtuel qui réagit aux attitudes non-verbales du candidat (FP7, 2011–2015)

TransRead Lecture et interaction bilingues enrichies par les données d'alignement (ANR CONTINT, 2012–2015)

uComp Embedded Human Computation for Knowledge Extraction and Evaluation : Analyse d'opinion (CHIST-ERA, 2012–2015)

VICTEAMS Environnement virtuel de formation pour des chefs d'équipe de secouristes, centré sur les compétences non-techniques (ANR, 2014–2018)

Vigi4MED Détection d'effets secondaires de médicaments dans les forums (ANSM, 2013–2016)

Publications significatives

1. G. Adda, L. Besacier, A. Couillault, K. Fort, J-J. Mariani, H. de Mazancourt, Where the data are coming from? Ethics, crowdsourcing and traceability for Big Data in Human Language Technology, 1st Crowdsourcing and human computation multidisciplinary workshop, Paris, France
2. M. Apidianaki, N. Ljubešić, D. Fišer, Vector disambiguation for translation extraction from comparable corpora, Informatica, 2013;37(2):193–201.
3. M. A. Ben Jannet, O. Galibert, M. Adda-Decker, S. Rosset, How to evaluate ASR output for Named Entity Recognition? In Annual Conference of the International Speech Communication Association (INTERSPEECH 2015), 2015.
4. H. Bouamor, A. Max, A. Vilnat, Multi-technique paraphrase alignment: A contribution to pinpointing sub-sentential paraphrases, ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology, 2013;4(3):44:1–44:27.
5. P. Boula de Mareüil, A. Rilliard, F. Ivent, V. Kozhevina, V., A comparative prosodic study of questions in French in contact with Occitan and Catalan, Journal of Speech Sciences 2014;4(2):59–72.
6. A. Braffort, M. Filhol, M. Delorme, L. Bolot, A. Choisier, C. Verrecchia, KAZOO: A Sign Language Generation Platform Based on Production Rules, Universal Access in the Information Society (UAIS), 2015;15(4):17.
7. H. Bredin, A. Roy, V.-B. Le, C. Barras, "Person instance graphs for mono-, cross- and multi-modal person recognition in multimedia data. Application to speaker identification in TV broadcast," International Journal of Multimedia Information Retrieval, 2014;3:161–175.
8. C. d'Alessandro, A. Rilliard, S. Le Beux, Chironomic stylization of intonation, J. Acoust. Soc. Am., 2011;129(3):1594–1604.
9. L. Devillers, M. Tahon, M. Sehili, A. Delaborde, Inference of human beings' emotional states from speech in human-robot interactions, International Journal of Social Robotics, Special Issue on Developmental Social Robotics, 2014;7:451–463.
10. M. Dinarelli, S. Rosset, Tree representations in probabilistic models for extended named entities detection, EACL 2012, Avignon, France, 2012;174–184.
11. D. Doukhan, S. Rosset, A. Rilliard , C. d'Alessandro, M. Adda-Decker, The GV-LEx corpus of tales in French, J. Lang. Resources and Evaluation, 2015;49(3):521–547.
12. C. Dutrey, Ch. Clavel, S. Rosset, I. Vasilescu, M. Adda-Decker, A CRF-based approach to automatic disfluency detection in a french call-centre corpus, In Annual Conference of the International Speech Communication Association (INTERSPEECH 2014), 2014.
13. M. Filhol, M. Hadjadj, B. Testu, A rule triggering system for automatic text-to-Sign translation, Universal Access in the Information Society (UAIS), 2015;15(4):16.
14. T. Fraga-Silva, J.-L. Gauvain, L. Lamel, A. Laurent, V.-B. Le, A. Messaoudi, Active Learning based data selection for limited resource STT and KWS. In Annual Conference of the In-

ternational Speech Communication Association (INTERSPEECH), Dresden, 2015;3159–3163.
15. S. Gahbiche-Braham, H. Maynard, F. Yvon, Traitement automatique des entités nommées en arabe : détection et traduction, TAL (Traitement Automatique des Langues), 2014;54(2):101–132.
16. M. Gleize, B. Grau, A Unified Kernel Approach for Learning Typed Sentence Rewritings, ACL 2015, Beijing, China, 2015;939–949.
17. A. Grinbaum, R. Chatila, L. Devillers, J-G. Ganascia, C. Tessier, M. Dauchet, Ethics in robotics research. International Conference on Robot Ethics, oct. 2015.
18. C. Grouin, N. Grabar, T. Hamon, X. Tannier, P. Zweigenbaum, Eventual situations for timeline extraction from clinical reports, Journal of the American Medical Informatics Association, 2013;20(5):820–827.
19. C. Grouin, A. Névéol, De-identification of clinical notes in French: Towards a protocol for reference corpus development, Journal of Biomedical Informatics, 2014 Aug;50:151–161.
20. W. Hartmann, V. Le, A. Messaoudi, L. Lamel, J-L. Gauvain, Comparing decoding strategies for subword-based keyword spotting in low-resourced languages, Annual Conference of the International Speech Communication Association (INTERSPEECH), Singapore, 2014;2764–2768.
21. T. Lavergne, C. Grouin, P. Zweigenbaum, The contribution of co-reference resolution to supervised relation detection between bacteria and biotopes entities, BMC Bioinformatics, 2015 Jul 13;16 Suppl 10:S6.
22. V. Letard, S. Rosset, G. Illouz, Analogical Reasoning for Natural to Formal Language Transfer. 27th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), 2015.
23. HS. Le, A. Allauzen, F. Yvon, Continuous Space Translation Models with Neural Networks, NAACL-HLT 2012, Montréal, Canada, 2012;39–48.
24. A-L. Ligozat, Question classification transfer, ACL 2013, Sofia, Bulgaria, 2013;429–433.
25. K-H. Nguyen, X. Tannier, O. Ferret, R. Besançon, Generative Event Schema Induction with Entity Disambiguation, ACL 2015, Beijing, China, 2015;188–197.
26. L. Ould Ouali, C. Rich, N. Sabouret. Réparation de plans dans les HTNs réactifs en utilisant la planification symbolique, In Proc. Rencontres Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle (RJCIA), 2015.
27. P. Paroubek, X. Tannier, A rough set formalization of quantitative evaluation with ambiguity, International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2012), Istanbul, Turkey, 2012;2311–2317.
28. P. Paroubek, A. Pak, A. Fraisse, G. Francopoulo, Normalization of term weighting scheme for sentiment analysis, Lecture Notes in Computer Science/Lecture Notes in Artificial Intelligence (LNCS/LNAI) series, 2013;8387:116–128.
29. A. Rilliard, J.A. de Moraes, D. Erickson, T. Shochi, Social affect production and perception across languages and cultures – the role of prosody, Leitura, 2014;52:16–41.
30. A. Roy, C. Guinaudeau, H. Bredin, C. Barras, "TVD: a reproducible and multiply aligned TV series dataset," in International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2014), Reykjavik, Iceland, 2014;418–425.
31. D. Sadoun, C. Dubois, Y. Ghamri-Doudane, B. Grau, Représentation et vérification d'un environnement intelligent à partir de spécifications utilisateur en langage naturel, Revue d'Intelligence Artificielle (RIA), 2015;29(1):47–81.
32. I. Vasilescu, M. Adda-Decker, L. Lamel. Cross-lingual studies of ASR errors: paradigms for perceptual evaluations, International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2012), Istanbul, Turkey, 2012.
33. G. Wisniewski, F. Yvon, Oracle decoding as a new way to analyze phrase-based machine translation. Machine Translation, 2013;27(2):115–138.

Melodi

MEthodes et ingénierie des Langues, des Ontologies et du DIscours
Université Paul Sabatier, IRIT
118 route de Narbonne
31062 Toulouse cedex 9, France
http://www.irit.fr/-Equipe-MELODI-

Nathalie AUSSENAC-GILLES
nathalie.aussenac-gilles@irit.fr
+33 5 61 55 82 93

Chercheurs :

- Marta Abrusan, Chargé de Recherche, CNRS
- Stergos Afantenos, Maître de Conférences, UPS
- Nicholas Asher, Directeur de Recherche, CNRS
- Nathalie Aussenac-Gilles (responsable équipe), Directeur de Recherche, CNRS
- Farah Benamara, Maître de Conférences, UPS
- Pierre-Jean Charrel, Professeur, UT2J
- Catherine Comparot, Maître de Conférences, UT2J
- Ollivier Haemmerlé, Professeur, UT2J
- Nathalie Hernandez, Maître de Conférences, UT2J
- Mouna Kamel, Maître de Conférences, Univ. Perpignan
- Philippe Muller, Maître de Conférences, UPS
- Cassia Trojahn, Maître de Conférences, UT2J
- Tim Van de Cruys, Chargé de Recherche, CNRS
- Laure Vieu, Directeur de Recherche, CNRS

Mots-clés :

- Ingénierie et partage des connaissances
- Traitement automatique du langage
- Web sémantique

Thématique de recherche

MELODI se préoccupe de recherches articulant l'analyse et la formalisation de la langue naturelle d'une part, la représentation et la modélisation des connaissances d'autre part. De plus, l'équipe offre un éventail d'approches de la recherche allant d'études théoriques sur les éléments contribuant à la sémantique et à sa représentation formelle, sur interactions et les structures de discours, à des études plus expérimentales basées sur des développements logiciels, la constitution de ressources (corpus, corpus annotés, lexiques et ontologies) et des évaluations en corpus. Une partie de ses travaux se situe dans une démarche d'ingénierie des connaissances pour outiller la construction d'applications faisant appel à ces caractérisations sémantiques et à des modèles de connaissances.

Pour le volet langue naturelle, les thématiques abordées par MELODI concernent :

- l'analyse et la description conceptuelle ou formelle de phénomènes linguistiques au niveau de la sémantique lexicale, de la phrase, du discours ou du texte ;
- l'apprentissage automatique de représentations structurées pour le TAL.

Pour le volet représentation des connaissances, MELODI traite les points suivants :

- des méthodes et des principes de construction d'ontologies et de gestion de leurs évolutions ;
- de la modélisation et de la représentation de connaissances à l'aide de graphes ou de la logique

A l'intersection de la langue naturelle et des représentations des connaissances MELODI aborde :

- la construction d'ontologies à partir de textes ;
- la caractérisation linguistique de relations sémantiques ;
- les méthodes de développement d'applications faisant appel à la dualité langue/connaissances.

Projet. Notre projet à long terme est d'étudier les interactions et approches complémentaires menées dans l'équipe à la frontière du langage naturel et des bases de connaissance. Notre société produit une quantité immense de données numériques, et

une grande partie de ces données sont sous forme textuelle, et reste pour l'instant hors de portée du traitement par des machines. Une intégration limitée entre données et contenu textuel limite le traitement efficace de ces données. C'est pourquoi nous nous concentrons sur la modélisation sémantique de contenu textuel et les liens avec les approches qui traitent et enrichissent sémantiquement les bases de données, en utilisant des ontologies.

Projets marquants récents

- STAC "Strategic Conversation" (ERC Senior Grant) 2011-2016 (Nicholas Asher) ; http://www.irit.fr/STAC/
  STAC est un projet interdisciplinaire dont le but est de développer un modèle formel robuste de la conversation, en combinant des approches issues de la linguistique, la philosophie, l'informatique et l'économie. Il combine la collection d'un corpus d'interaction (dialogues de négociation) avec le développement de système de dialogue dans un cadre stratégique, et l'évaluation de modèles automatiques d'analyse de négociations.
- Techniques Innovantes pour l'Apprentissage Avancé de la Compositionnalité Distributionnelle ANR Jeunes Chercheurs 2014-2018 (Tim Van de Cruys)
  Ce projet a pour but de construire un modèles des phénomènes compositionnels en langage naturel, d'une façon automatique et non supervisée. Pour cela il conjugue des approches à base de tenseurs représentant les interactions multiples entre co-occurents dans les compositions, à des approches par apprentissage à base de réseaux de neurones.
- Modèles et outils pour applications nomades de découverte de territoire ANR 2010-2014 (Nathalie Aussenac-Gilles). http://moano.liuppa.univ-pau.fr/

10 publications significatives

- Marta Abrusan. Weak Island Semantics, Oxford University Press, Vol. 3, Oxford Studies in Semantics and Pragmatics, février 2014.
- Nicholas Asher. Lexical Meaning in Context : A Web of Words, Cambridge Univ. Press, 2011.
- Nathalie Aussenac-Gilles, Fabien Gandon. From the knowledge acquisition bottleneck to the knowledge acquisition overflow : A brief French history of knowledge acquisition. Dans : International Journal of Human-Computer Studies, Elsevier, Numéro spécial 25 Years of Knowledge Acquisition, Vol. 71 N. 2, p. 157-165, 2013.
- Anaïs Cadilhac, Nicholas Asher, Farah Benamara, Vladimir Popescu, Mohamadou Seck. Preference Extraction From Negotiation Dialogues. Dans : European Conference on Artificial Intelligence (ECAI 2012), Montpellier, France, 2012, IOS Press, p. 211-216, 2012.
- Pascal Denis, Philippe Muller. Predicting globally-coherent temporal structures from texts via endpoint inference and graph decomposition. Dans : International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI 2011), Barcelone, Vol. 3, Toby Walsh (Eds.), AAAI Press, p. 1788-1793, 2011.
- Jérôme Euzenat, Maria-Elena Rosoiu, Cassia Trojahn. Ontology matching benchmarks : Generation, stability, and discriminability. Dans : Journal of Web Semantics, Elsevier, Vol. 21, p. 30-48, 2014.
- Emiliano Lorini, Laure Vieu. Special issue on theories of information dynamics and interaction and their application to dialogue. Dans : Synthese, Springer, Vol. 183 N. Suppl. 1, 2011.
- Philippe Muller, Stergos Afantenos, Pascal Denis, Nicholas Asher. Constrained decoding for text-level discourse parsing. Dans : International Conference on Computational Linguistics (COLING 2012), Association for Computational Linguistics (ACL), p. 1883-1900, 2012.
- Camille Pradel, Ollivier Haemmerlé, Nathalie Hernandez. SWIP at QALD-3 : results, criticisms and lesson learned. Dans Multilingual Question Answering over Linked Data (QALD-3 2013), Valencia, Spain, 2013.
- Tim Van de Cruys, A Neural Network Approach to Selectional Preference Acquisition, Proceedings of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP) Association for Computational Linguistics (ACL), pp 26–35 2014.

RCR

Représentation des Connaissances et Raisonnement
Université d'Artois
Centre de Recherche en Informatique de Lens
62300 Lens, France
http://www.cril.fr/axes/rcr

Salem BENFERHAT
benferhat@cril.fr
+33 3 21 79 17 90
Sébastien KONIECZNY
konieczny@cril.fr
+33 3 21 79 17 90

Chercheurs :

- Fahima Alili-Cheikh
- Salem Benferhat
- Nathalie Chetcuti-Sperandio
- Jean-François Condotta
- Jean-Luc Coquidé
- Sylvie Coste-Marquis
- Tiago de Lima
- Sébastien Konieczny
- Frédéric Koriche
- Sylvain Lagrue
- Pierre Marquis
- Stefan Mengel
- Karim Tabia
- Ivan José Varzinczak
- Srdjan Vesic

Mots-clés :

- Représentation des connaissances
- Logique formelle et outils pour l'Intelligence Artificielle
- Raisonnement probabiliste et incertain, logique floue
- Raisonnement spatial et temporel
- Argumentation
- Apprentissage numérique et symbolique
- Aide à la décision

Thématique de recherche

Présentation

Quand on veut concevoir des systèmes physiques ou virtuels qui peuvent évoluer de manière autonome, il est nécessaire de les pourvoir de capacités de représentation de leur environnement et de raisonnement.

Loin de l'espoir originel de l'intelligence artificielle de concevoir une machine à l' « intelligence » générique, il est clair à présent qu'il est nécessaire d'adopter une démarche plus basique : identifier les différents types de raisonnement, les modéliser, puis les implémenter.

L'axe thématique « Représentation des connaissances et Raisonnement (RCR) » se consacre à l'étude des différents types de raisonnement. L'essentiel des travaux se concentre sur l'étude des modèles logiques et graphiques de représentation des connaissances et sur les problématiques de l'inférence, de la révision de croyances, de la fusion d'informations et de l'argumentation.

Il s'agit dans un premier temps de modéliser les informations disponibles (croyances, préférences, actions, etc.) et les différents types de raisonnement, c'est-à-dire identifier les axiomes les caractérisant, afin de pouvoir concevoir des méthodes réalisant ces opérations correctement.

Il faut ensuite choisir un langage de représentation dans lequel on exprimera les informations. Les choix possibles sont vastes : il peut s'agir de langages logiques (propositionnels ou fragments du 1er ordre, incluant éventuellement des modalités, pondérations, etc.), d'informations qualitatives (pré-ordres, treillis, etc.), d'informations quantitatives (probabilités, utilités, etc.) ou de modèles graphiques (réseaux bayésiens, etc.). Ce choix est crucial pour obtenir des propriétés désirables en terme d'expressivité, d'efficacité spatiale (compacité), de complexité algorithmique, etc.

Une fois le langage de représentation fixé et le problème en question modélisé, il s'agit de concevoir des méthodes pratiques pour réaliser ces rai-

sonnements, et s'intéresser aux aspects computationnels de ces méthodes, ce qui est un élément important pour juger de leur possible implémentation et utilisation pratique. Cela nécessite par exemple d'étudier la complexité algorithmique des méthodes proposées, de déterminer si des approximations sont possibles, d'identifier des fragments traitables, s'il est possible d'améliorer les performances en utilisant des techniques de compilation, ou s'il est possible de définir des méthodes qui en pratique donnent des résultats malgré une complexité théorique élevée. Sur ce dernier point il y a une articulation évidente avec l'autre axe du laboratoire : Algorithmes pour l'inférence et contraintes (http://www.cril.fr/axes/aic/).

Thèmes de Recherche

Nous donnons ci-dessous l'ensemble des thématiques dans lesquelles les membres de l'axe ont travaillé ces dernières années. Nous n'avons pas la place de détailler tous ces travaux. N'hésitez pas à nous contacter si vous souhaitez obtenir plus de renseignements sur un point particulier.

- Langages logiques et graphiques pour la représentation des connaissances
  - Logiques épistémiques
  - Représentation de l'incertitude
  - Représentation des préférences et décision
- Résolution des conflits logiques
  - Révision et mise à jour
  - Fusion
  - Raisonnement en présence d'incohérence
- Méthodes de raisonnement
  - Raisonnement causal
  - Argumentation
  - Apprentissage
- Compilation
- Applications
  - Sécurité informatique
  - Jeux

Projet de Recherche

Le projet de recherche de l'axe RCR tourne autour de 4 grandes thématiques que sont les problématiques de l'apprentissage, des logiques DL-lite pondérés, de l'argumentation et de la modélisation de systèmes multi-agents. Enfin nous comptons continuer à intensifier nos efforts sur les aspects applicatifs, par exemple sur la détection d'intrusion dans les services Web, sur les systèmes de réservation de voyages et sur la détection de tricheries dans les jeux en ligne.

En ce qui concerne l'apprentissage, le but est d'intégrer la composante apprentissage dans certaines méthodes et outils de représentation de connaissances et de raisonnement décrits ci-dessous. En particulier, nous nous intéressons à l'apprentissage de contraintes et modèles compilés. Les réseaux de contraintes sont parmi les formalismes les plus étudiés pour représenter les problèmes de décision combinatoire. L'objectif de ce thème est d'acquérir un ensemble de contraintes (dérivant par exemple un problème d'ordonnancement ou de planification) à partir d'observations (assignations totales ou partielles). Une thèse sur l'apprentissage de réseaux de contraintes (quantifiés ou stochastiques) pour les jeux de stratégie, a démarré en 2013.

La compilation de connaissances est un domaine de recherche très étudié au CRIL. Dans le processus classique de l'acquisition de connaissances, nous construisons d'abord un ensemble de règles à partir d'observations, puis nous compilons cet ensemble pour traiter efficacement diverses requêtes. L'objectif de ce thème est de passer directement des données au modèle compilé, les travaux actuels se concentrant autour de l'apprentissage de formules en forme normale négative décomposable (DNNF), des arbres de décisions affines (ADT), mais aussi de graphes de décision multivalués décomposables (MDDG).

Finalement, nous envisagerons d'utiliser les outils SAT pour l'apprentissage. Il existe de nombreuses classes de modèles de représentation des connaissances, comme les réseaux bayésiens acycliques, qui ne sont pas PAC-apprennables pour des raisons de complexité calculatoire. Si l'on faisait abstraction de cette complexité, alors il serait possible d'utiliser des stratégies simples et robustes capables d'apprendre ces modèles avec une convergence très rapide (ex : Follow the Perturbed Leader, Hedge). Comme ces stratégies peuvent se co-

der comme des problèmes "(weighted) max-SAT " ou " (weighted) #SAT ", l'intérêt de ce thème est de coupler les stratégies de convergence rapide avec la résolution SAT afin d'acquérir " en pratique" diverses classes de modèles qui restent théoriquement " non apprenables ".

Dans le cadre de l'ANR ASPIC (ASP technologles for Querying large scale multisource heterogeneous web information), nous nous intéressons à la dynamique des logiques de description de faible complexité. Nous nous focalisons sur les logiques de type DL-lite avec un accent particulier sur les logiques DL-lite$_{core}$, DL-lite$_R$ et DL-lite$_F$. L'objectif dans un premier temps est d'étendre ces logiques, pour obtenir des logiques DL-lite pondérées, afin de prendre en compte l'incertitude associée aux informations disponibles sans augmenter leur complexité calculatoire. Dans un deuxième temps, on s'intéresse à la révision de bases de connaissances DL-lite pondérées en présence de nouvelles informations fiables (des axiomes d'inclusions positives, d'inclusions négatives et des faits). La troisième étape consiste à étudier le problème de la fusion d'informations exprimées en logiques DL-lite pondérées. L'objectif principal est d'identifier les opérateurs d'agrégation qui produiraient un résultat de fusion exprimée également en logiques DL-lite pondérées.

Dans le cadre de l'ANR AMANDE (Advanced Multilateral ArgumentatioN for DEliberation), qui a pour objectif de fournir les outils formels permettant de concevoir des systèmes de délibération multi-agents, notre but est de définir et d'étudier des systèmes dans lesquels le concepteur ou les agents participants sont en mesure d'identifier les arguments principaux au cours d'un processus de délibération et de défendre équitablement leur position. Notre but est de proposer une véritable théorie de l'argumentation multi-agents, appropriée à des situations impliquant potentiellement de nombreux agents et où chaque agent dispose d'informations et d'objectifs qui lui sont propres. Nous étudierons comment parvenir à identifier un point de vue commun sur un argument donné à partir d'un ensemble de systèmes. Nous étudierons des manières concrètes (par des protocoles régulant l'interaction distribuée) pour faire en sorte que les agents participent à de tels débats et plus spécifiquement nous étudierons les conditions permettant d'atteindre des résultats souhaitables. Il sera également nécessaire d'étudier les aspects stratégiques ainsi que les possibilités de manipulation de tels systèmes. Une application possible de ce projet est liée aux systèmes de débats qui émergent sur le web (voir par exemple Debatepedia (http://debatepedia.idebate.org/) et DebateGraph (http://debategraph.org/)). Le succès de ces plates-formes dans leur forme actuelle suggère qu'elles peuvent devenir une source importante d'information, au même titre que Wikipedia. Par exemple, DebateGraph a été utilisé pour produire des " cartes de débat " pour le quotidien anglais *The Independent* et des émissions télévisées sur CNN. Ces plates-formes de débat sont néanmoins dans une forme préliminaire, où les participants peuvent donner des arguments pour ou contre un certain point, sans évaluation particulière de ces arguments. Ce projet permettra de fournir des modules de raisonnement à ces plateformes (proposer des décisions sur la base des arguments avancés, garantir une juste représentation des points de vue de chacun, etc.).

Un environnement multi-agent est habité par plusieurs " agents autonomes". Il s'agit d'agents capables d'agir sans intervention externe pour atteindre leurs objectifs. Ce domaine de recherche contient des nouvelles difficultés auxquelles nous devons faire face, comme la collaboration et la compétition entre les agents. Les solutions actuellement développées, capables de modéliser correctement ces environnements, utilisent certaines logiques modales comme STIT, ATL, etc. Toutefois, ces logiques présentent deux limitations importantes : elles ne permettent pas des représentations efficaces de ces environnements et elles ne permettent pas des méthodes efficaces pour la résolution de certaines tâches de raisonnement dans ces environnments. Nous avons l'intention de développer des nouveaux formalismes pour résoudre ces problèmes. Le projet " Logics for Reasoning about Multi-Agent Environments " a comme principaux objectifs (1) le développement des langages formels capables de représenter des environnements multi-agent ; (2) le développement des méthodes formelles avec lesquels les tâches de raisonnements dans des environnements multi-agent

peuvent être effectuées ; et (3) l'implémentation des ces méthodes dans des prototypes. Ce projet est financé par CampusFrance dans le programme USP-COFECUB et est une collaboration internationale entre le CRIL, l'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT) et l'Institut de Mathématiques et Statistique de l'Université de Sao Paulo (IME USP).

Projets marquants

ASPIQ : Techniques ASP pour l'interrogation d'informations web hétérogènes multisources à grande échelle. ANR 2012-2016.

Projet impliquant les laboratoires CRIL, LERIA (Angers), LIRMM (Montpellier) et LSIS (Marseille).

L'objectif du projet est de proposer des méthodes formelles pour l'interrogation d'informations hétérogènes multi-sources à grande échelle. Le projet consiste en particulier à proposer des extensions de l'ASP standard pour représenter des sous-langages traitables d'OWL2 et à étudier de nouvelles opérations de fusion d'informations représentées par des programmes logiques en ASP étendu ou par des langages de type OWL2, de fiabilité et de qualité diverses, avec ou sans incertitude.

BR4CP : Business Recommendation for Configurable Products. ANR 2012-2015.

Projet impliquant les laboratoires : CRIL (Lens), IRIT (Toulouse), LIRMM (Montpellier) et les industriels Chameleon Software, IBM et Renault.

L'objectif du projet est de proposer aux applications de configuration en ligne des modèles formels et des outils algorithmiques pour la prise en compte des préférences des clients et la mise en œuvre de recommandations sur des domaines structurés et fortement combinatoires.

LARDONS : Learning And Reasoning for Deciding Optimally using Numerical and Symbolic information. ANR 2010-2014.

Projet impliquant les laboratoires : CRIL (Lens), GREYC (Caen), LIP6 (Paris), LAMSADE (Paris) et l'INRA Toulouse.

Ce projet s'intéresse à la résolution de problèmes de décision combinatoire dans l'incertain en couplant des paradigmes, modèles et algorithmes issus du raisonnement et de l'apprentissage.

AMANDE : Advanced Multilateral Argumentation for DEliberation. ANR 2013-2017.

Projet impliquant les laboratoires : CRIL (Lens), IRIT (Toulouse), LAMSADE (Paris), LIP6 (Paris).

Le projet AMANDE (Advanced Multilateral ArgumentatioN for DEliberation) a pour objectif de fournir les outils formels permettant de concevoir des systèmes de délibération multiparties. Le but est de définir et d'étudier des systèmes dans lesquels le concepteur ou les agents participants sont en mesure d'identifier les arguments principaux au cours d'un processus de délibération, et de défendre équitablement leur position.

MAPPOS : Inférence MAP dans les réseaux Bayésiens à intervalles : Approche possibiliste et application à la reconnaissance des formes. PEPS FaSciDo. 2015-2016.

Le projet MAPPOS propose une approche originale pour le problème de l'inférence MAP dans les réseaux Bayésiens à intervalles, avec une application en reconnaissance des formes. Les requêtes MAP revêtent une importance particulière puisqu'elles sont à la base de plusieurs applications comme la classification supervisée, le diagnostic, etc. Ce problème est d'autant plus important qu'il n'existe pas d'algorithmes efficaces pour répondre à ces requêtes. L'approche proposée vise à représenter la famille de réseaux Bayésiens compatibles par

un seul réseau possibiliste et répondre aux requêtes en utilisant ce dernier.

In Ludo Securitas : Sécurité des jeux en ligne. Projet Région Nord-Pas-de-Calais. 2013-2014.

In Ludo Securitas est un projet émergent de la région Nord-Pas-de-Calais. L'objectif majeur de ce projet est de fournir une approche automatique permettant de détecter des actes de tricherie dans le jeu en ligne mais également des comportements addictifs. Pour cela, il est absolument nécessaire de créer des outils permettant de modéliser le comportement normal d'un joueur en fonction de son niveau et de sa façon de jouer. Il semble intéressant de combiner ces informations à des données réseaux et à d'autres informations statistiques (comme le jeu des autres joueurs). Un formalisme général permettant de prendre en compte et de combiner ces informations hétérogènes est donc développé afin de générer des alertes. De par les liens déjà tissés avec une société de jeu en ligne, les résultats des différentes méthodes proposées pourront être évalués et validés sur un jeu représentatif : le bridge en ligne.

10 publications significatives

- Salem Benferhat, Zied Bouraoui, Karim Tabia : How to select one preferred assertional-based repair from inconsistent and prioritized DL-Lite knowledge bases ? Dans 24th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI'15), pages 1450-1456, 2015.
- Sylvie Coste-Marquis, Sébastien Konieczny, Jean-Guy Mailly, Pierre Marquis : Extension enforcement in abstract argumentation as an optimization problem. Dans 24th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI'15), pages 2876-2882, 2015.
- Frédéric Koriche, Jean-Marie Lagniez, Pierre Marquis, Samuel Thomas : Compiling Constraint Networks into Multivalued Decomposable Decision Graphs. Dans 24th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI'15), pages 332-338, 2015.
- Jérôme Delobelle, Sébastien Konieczny, Srdjan Vesic : On the Aggregation of Argumentation Frameworks. Dans 24th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI'15), pages 2911-2917, 2015.
- Hélène Fargier, Pierre Marquis : Disjunctive closures for knowledge compilation. Artifificial Intelligence Journal (AIJ) 216 : 129-162, 2014.
- Salem Benferhat, Julien Hué, Sylvain Lagrue et Julien Rossit : Interval-based possibilistic logic. Dans 22nd International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI'11), pages 750–755, 2011.
- Hans van Ditmarsch, Andreas Herzig et Tiago de Lima : From situation calculus to dynamic epistemic logic. Journal of Logic and Computation, 21(2) :179–204, 2011.
- Salem Benferhat : Interventions and belief change in possibilistic graphical models. Artificial Intelligence Journal (AIJ), 174(2) :177–189, 2010.
- Jean-François Condotta, Souhila Kaci, Pierre Marquis et Nicolas Schwind : Majority merging : from boolean spaces to affine spaces. Dans 19th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI'10), pages 627–632, 2010.
- Anthony Hunter et Sébastien Konieczny : On the measure of conflicts : Shapley inconsistency values. Artificial Intelligence (AIJ), 174(14) :1007–1026, 2010.

AfIA
Association française
pour l'Intelligence Artificielle

Compte-rendu de conférences et journées

1re journée bilatérale INFORSID-AFIA

La première journée bilatérale INFORSID – AFIA, intitulée « Systèmes d'Information & Intelligence Artificielle » (SI & IA) [1] s'est tenue à Biarritz le 27 mai 2015, co-localisée avec le 33e Congrès INFORSID [2]. Elle était co-organisée par Mireille Blay Fornarino (adhérente d'INFORSID) et Catherine Faron Zucker et Célia da Costa Pereira (adhérentes AFIA), toutes trois membres du laboratoire I3S, UMR 7271 du CNRS et de l'Université Nice Sophia Antipolis.

L'objectif de cette journée était d'offrir un espace de discussion, de regards croisés et de confrontation entre les problèmes rencontrés sur le terrain, les solutions pratiques mises en œuvre et les avancées scientifiques dans la communauté INFORSID et celle de l'Intelligence Artificielle, partant de la place centrale de l'utilisateur dans les systèmes d'information.

Les participants à cette journée étaient invités le matin à assister aux présentations de la session « Web Sémantique et Ontologies » de la conférence INFORSID [3]. Le programme spécifique de la journée SI & IA commençait l'après-midi. Il a débuté par une présentation d'INFORSID par Régine Laleau puis de l'AFIA par Catherine Faron Zucker. Il s'est poursuivi par deux conférences invitées (l'une de Nathalie Aussenac Gilles, directrice de recherche CNRS à l'IRIT et l'autre de Hubert Dubois, Smart Digital Systems Program Manager au CEA), trois présentations d'articles scientifiques acceptés par le comités de programme de la journée, et une table ronde. Ce programme a attiré l'après-midi une quarantaine de participants.

Dans sa conférence intitulée « Ontologies et accès aux contenus, un exemple de fertilisation croisée entre SIG et IA » Nathalie Aussenac Gilles a mis en évidence une des différences fondatrices entre la communauté des Systèmes d'information et celle de l'intelligence Artificielle, qui l'intéresse, celle du statut des documents textuels et de leur gestion. Elle a ensuite montré que les points de convergence des communautés peuvent être vus comme un rapprochement de la notion de données et de connaissances et a ensuite présenté des exemples de systèmes d'information sémantiques. Un résumé de sa présentation est disponible sur la page de la journée et son support de présentation est disponible sur Slideshare [4].

Dans sa conférence intitulée « Systèmes d'Information généralisés : un domaine de transfert technologique au CEA Tech » Hubert Dubois a présenté les différentes attentes industrielles telles qu'elles sont vues au CEA Tech pour les usages sur la plateforme dédiée aux Systèmes d'Information mise en

1. http://inforsid.fr/Biarritz2015/wp-content/uploads/2015/05/SIIA2015.pdf
2. http://inforsid.fr/Biarritz2015/
3. http://inforsid.fr/Biarritz2015/programme/
4. http://fr.slideshare.net/aussenac/aussenac-ri-ia2015

place dans l'antenne en région Midi-Pyrénées. Elles touchent notamment à la sécurité logicielle, au traitement massif de données, à l'aide à la décision, aux IHM dédiées, et à l'analyse sémantique des données. Un résumé de sa présentation est disponible sur la page de la journée.

Clément Guérin du laboratoire L3I a proposé une approche de la recommandation sans évaluation de ressources basée sur l'analyse formelle de concepts. Aunur Muljarto de l'INRA a présenté deux ontologies développées pour représenter des connaissances sur la viticulture et la vinification et les problèmes d'intégration posés par des traitements de connaissances tout au long du processus de viticulture et de vinification. Célia Da Costa Pereira du laboratoire I3S a présenté des travaux préliminaires sur l'apprentissage des actions utilisateur pour guider le processus de configuration dans les lignes de produits logiciels. La journée s'est conclue par une table ronde, qui a réuni Nathalie Aussenac Gilles, Hubert Dubois, Florence Sèdes et Dominique Rieu, autour de la question de la prise en compte des points de vue des acteurs autour du SI. Celle-ci est difficile pour différentes raisons dont la taille du SI, sa complexité technologique et conceptuelle, l'inertie autour d'un système fonctionnel mais ancien, etc. La table ronde a plus largement soulevé la question de la définition de l'utilisateur ou des utilisateurs d'un système d'information.

Les organisatrices remercient tous les intervenants et participants à cette journée qui en ont fait une manifestation riche d'échanges.

AfIA
Association française
pour l'Intelligence Artificielle

Résumés d'HDR et de thèses

Habilitations à Diriger les Recherches

Contribution à la navigation autonome en environnement dynamique et humain

Anne Spalanzani
Soutenue le 22 juin 2015
Université de Grenoble

Jury : Rachid Alami, Directeur de recherche au LAAS, Examinateur
Kai Arras, Maître de conférences à l'Université de Friburg, Rapporteur
Gaëlle Calvary, Professeur à l'Institut polytechnique de Grenoble, Ensimag, Examinateur
Mohamed Chetouani, Professeur à l'Université Pierre et Marie Curie, Rapporteur
James Crowley, Professeur à Grenoble INP, Examinateur
Christian Laugier, Directeur de recherche à Inria, Examinateur
Olivier Simonin, Professeur à l'INSA de Lyon, Rapporteur

Résumé. La navigation autonome en environnement dynamique et humain représente encore un défi important pour la recherche en robotique. Le point central du problème est de garantir la sécurité de tous les agents qui se déplacent dans l'espace. Contrairement aux environnements statiques ou contrôlés, où les techniques de planification globale peuvent être adoptées, les environnements dynamiques présentent des difficultés majeures : la détection et le suivi des obstacles mobiles, la prédiction de l'état futur du monde, la planification et la navigation en ligne. Si l'on rajoute les contraintes liées à la présence d'humains dans la scène, on se confronte alors à la problématique des conventions sociales, de la compréhension, de la modélisation et de la prédiction des intentions et des comportements humains.

Thèses de Doctorat

Évaluation de la qualité des comportements des agents en simulation

Kévin Darty
Soutenue le 7 Juillet 2015
Université Pierre et Marie Curie

Jury : Pr. Pierre Chevaillier, Examinateur, PR à l'ENIB–CERV – Lab-STICC
Dr. Amélie Cordier, Examinateur, MCF à l'Université Lyon 1 – LIRIS
Pr. Amal El Fallah Seghrouchni, Examinateur, PR à l'UPMC – LIP6
Pr. Domitile Lourdeaux, Rapporteur, MCF - HDR à l'UTC – Heudiasyc
Pr. Philippe Mathieu, Rapporteur, PR à l'Université Lille 1 – LIFL

Pr. Catherine Pelachaud, Invité, DR à TELECOM ParisTech – LTCI
Pr. Nicolas Sabouret, Directeur, PR à l'Université Paris–Sud – LIMSI
Dr. Julien Saunier, Encadrant, MCF à l'INSA – LITIS / IFSTTAR – LEPSIS
Dr. Mahdi Zargayouna, Examinateur, CR à l'IFSTTAR – GRETTIA

Résumé. Cette thèse se situe dans le contexte de la Simulation Multi-Agent et s'intéresse à l'évaluation de la capacité des agents à reproduire individuellement des comportements humains. Cette problématique se retrouve dans de nombreux domaines d'application comme la réalité virtuelle, les agents conversationnels animés, les simulateurs immersif, les jeux. . .

L'approche dominante pour évaluer les comportements des agents s'appuie sur l'utilisation de questionnaires de Sciences Humaines et Sociales afin d'exploiter le jugement humain. Il existe peu d'approches exploitant l'analyse automatique de données utilisée en Intelligence Artificielle à l'échelle microscopique car cette dernière utilise des données brutes de bas niveau et demande donc des traitements souvent complexes afin de combler le fossé sémantique les séparant des comportements de haut niveau. Ces deux types d'approches permettent chacune d'obtenir des informations différentes sur ce même objet d'étude qu'est le comportement de haut niveau. Nous montrons dans cette thèse que ces informations se complètent et que l'évaluation gagne à exploiter conjointement ces deux approches.

Nous exposons en premier lieu une méthode d'évaluation semi-automatique de la qualité des comportements des agents. Elle s'appuie sur l'extraction automatique de classes de comportement en combinant l'analyse automatique issue de l'Intelligence Artificielle et l'utilisation de questionnaire issue des Sciences Humaines et Sociales. La première étape consiste en une observation objective des traces de simulation des humains pour construire - via des indicateurs données par des experts - des classes servant d'abstractions aux comportements haut niveau. La seconde étape évalue les catégories d'utilisateurs à l'aide d'une annotation des comportements exhibés.

Nous présentons ensuite un algorithme d'agrégation des agents aux classes d'humains qui servent de comportements de référence. Cet algorithme nous permet alors de comparer les agents par rapport aux humains en étudiant la composition de ces classes, afin d'évaluer les capacités, les manques et les erreurs du modèle d'agent. Nous fournissons des métriques basées sur ces types de classe ainsi que des taux de confiance en chaque classe. Puis nous explicitons ces comportements en nous appuyant sur les catégories d'utilisateur.

Enfin, nous exposons un cycle de conception permettant la calibration automatique de la population d'agents par une exploration de l'espace des paramètres. Cette calibration est basée sur les métriques résultantes de notre méthode d'évaluation et sur des scores de représentativité des comportements des agents.

Notre méthode d'évaluation est utilisable dans le but d'analyser un modèle d'agent, de comparer plusieurs modèles d'agent, ou d'évaluer les modifications apportées entre deux versions d'un même modèle.

Nous avons appliqué cette méthodologie sur plusieurs études du comportement de conduite en vue d'analyser la simulation de trafic routier ARCHISIM et nous présentons des résultats qui montrent notamment la capacité de son modèle d'agent à reproduire le comportement normatif et le manque de comportements jugés comme dangereux

Search, propagation, and learning in sequencing and scheduling problems

Mohamed Siala
Soutenue le 13 mai 2015
Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées

Jury : Christian Artigues, Directeur de thèse, Directeur de Recherche CNRS, LAAS
Fahiem Bacchus, Rapporteur, Professeur, University of Toronto
Christian Bessière, Rapporteur, Directeur de Recherche, LIRMM-CNRS
Hadrien Cambazard, Examinateur, Maitre de Conférences, G-SCOP, Grenoble INP
Emmanuel Hebrard, Directeur de thèse, Chargé de Recherche, LAAS-CNRS

George Katsirelos, Examinateur, Chargé de recherche, INRA Toulouse
Christine Solnon, Examinatrice, Professeur, INSA Lyon, LIRIS-CNRS

Résumé. Sequencing and scheduling involve the organization in time of operations subject to capacity and resource constraints. We propose in this dissertation several improvements to the constraint satisfaction and combinatorial optimization methods for solving these problems. These contributions concern three different aspects : how to choose the next node to explore (search) ? how much, and how efficiently, one can reduce the search space (propagation) ? and what can be learnt from previous failures (learning) ?

Our contributions start with an empirical study of search heuristics for the well known car-sequencing problem. This evaluation characterizes the key aspects of a good heuristic and shows that the search strategy is as important as the propagation aspect in this problem. Second, we carefully investigate the propagation aspect in a class of sequencing problems. In particular, we propose an algorithm for filtering a type of sequence constraints which worst case time complexity is lower than the best known upper bound, and indeed optimal. Third, we investigate the impact of clause learning for solving the car-sequencing problem. In particular, we propose reduced explanations for the new filtering. The experimental evaluation shows compelling evidence supporting the importance of clause learning for solving efficiently this problem. Next, we revisit the general approach of lazy generation for the Boolean variables encoding the domains. Our proposition avoids a classical redundancy issue without computational overhead. Finally, we investigate conflict analysis algorithms for solving disjunctive scheduling problems. In particular, we introduce a novel learning procedure tailored to this family of problems. The new conflict analysis differs from conventional methods by learning clauses whose size are not function of the scheduling horizon. Our comprehensive experimental study with traditional academic benchmarks demonstrates the impact of the novel learning scheme that we propose. In particular, we find new lower bounds for a well known scheduling benchmark

AfIA
Association française
pour l'Intelligence Artificielle

À PROPOS DE L'AFIA

L'objet de l'AFIA, Association Loi 1901 sans but lucratif, est de promouvoir et de favoriser le développement de l'Intelligence Artificielle (IA) sous ses différentes formes, de regrouper et de développer la communauté française en IA, et d'en assurer la visibilité aux niveaux national et international.

L'AFIA anime la communauté par l'organisation de grands rendez-vous annuels. En 2012 l'AFIA a patronné l'accueil de la conférence ECAI 2012 à Montpellier, un formidable succès avec 754 participants. Plus régulièrement, en alternance les années impaires et paires, l'AFIA organise la « Plate-forme IA » (PFIA 2013 Lille) et la « Conférence Nationale en Intelligence Artificielle » au sein du Congrès RFIA (RFIA 2014 Rouen, en collaboration avec l'AFRIF).

À l'occasion de son édition 2015 la Plate-Forme IA de l'AFIA, qui se tiendra à Rennes du 29 juin au 3 juillet (PFIA 2015 Rennes) accueillera les conférences : 9^{e} JN IAF, 26^{e} JF IC, 10^{e} JF PDA, 23 textsuperscript e JF SMA, 13 textsuperscript e RJ CIA ainsi que leurs ateliers. La Plate-Forme IA 2015 hébergera également un nouveau lieu de rencontre de la communauté en IA, la 1 textsuperscript re CN APIA, Conférence Nationale sur les Applications Pratiques de l'Intelligence Artificielle.

Forte du soutien de ses 300 adhérents actuels, l'AFIA assure en outre :

- une journée annuelle pour la Promotion et le Développement de l'IA (PDIA)
- la remise annuelle d'un Prix de Thèse de Doctorat en IA,
- la parution trimestrielle d'un Bulletin de l'IA,
- la diffusion mensuelle de Brèves à propos des actualités en cours en IA,
- l'organisation de collèges thématiques ayant leur propre activité,
- un lien entre adhérents sur LinkedIn et Facebook,
- la réponse aux consultations concernant l'IA (ANR, CoNRS, . . .).
- le maintien d'un site web regroupant les informations majeures en IA : http://www.afia.asso.fr

L'AFIA organise également des rencontres thématiques bimestrielles, avec le soutien d'autres Associations Savantes (RV&IA 2014 avec l'AFRV, TAL&IA 2014 avec l'ATALA, IM&IA 2014 avec l'AFIM, ainsi que d'autres journées 2015 en préparation).

L'AFIA contribue à la participation de ses membres aux événements qu'elle soutient. Ainsi, les membres de l'AFIA inscrits à PFIA 2015 bénéficieront ils d'une réduction équivalente à deux fois le coût de leur adhésion.

Pour que l'AFIA puisse continuer à développer ses activités, nous vous invitons à adhérer à l'AFIA pour contribuer au développement de la communauté française en IA et bénéficier des avantages réservés par l'AFIA à ses adhérents. L'adhésion peut être individuelle ou, à partir de cinq adhérents, être faite au titre d'une personne morale (institution, laboratoire, entreprise). Pour adhérer, vous pouvez accéder directement au formulaire sur le site de l'AFIA ou en cliquant ici. Merci également de susciter de telles adhésions en diffusant ce document autour de vous !

AfIA
Association française
pour l'Intelligence Artificielle

SOMMAIRE
DU BULLETIN DE L'AFIA

4 Dossier « Présentation d'équipes de recherche en I.A. »
- Connected Intelligence . . . 5
- Data Intelligence . . . 9
- ERPI . . . 14
- Langue au LIMSI – Orsay . . . 15
- Melodi . . . 25
- RCR . . . 27

32 Compte-rendu de conférences et journées
- 1re journée bilatérale INFORSID-AFIA . . . 32

34 Résumés d'HDR et de thèses
- Contribution à la navigation autonome en environnement dynamique et humain . . . 34
- Évaluation de la qualité des comportements des agents en simulation . . . 34
- Search, propagation, and learning in sequencing and scheduling problems . . . 35

CALENDRIER DE PARUTION
DU BULLETIN DE L'AFIA

	Hiver	Printemps	Été	Automne
Réception des contributions	15/12	15/03	15/06	15/09
Sortie	31/01	30/04	31/07	31/10