



Tony Ribeiro

Curriculum Vitae

Post-doc

Éducation

- 2015 **Doctorat Mention Informatique Spécialité Machine Learning.**
SOKENDAI, The Graduate University for Advanced Studies¹, Tokyo, Japon
- 2012 **Master Recherche Mention Informatique Spécialité Calcul, Interaction, Décision.**
Université d'Angers, France, mention bien, 15.75 de moyenne, *classé 1^{er} sur 6*
- 2010 **Licence Sciences, Technologies, Santé Mention Informatique.**
Université d'Angers, France, mention bien, 14.73 de moyenne, *classé 3^{me} sur 27*
- 2007 **Baccalauréat Général Série Scientifique Spécialité Mathématiques.**
Lycée Duplessis Mornays, Saumur, France

Thèse de Doctorat

- Titre *Studies on Learning Dynamics of Systems from State Transitions.*
- Directeur Katsumi Inoue
- Co-directeurs Tetsunari Inamura & Helmut Prendinger & Seiji Yamada
- Jury
 - Katsumi Inoue (Professeur, National Institute of Informatics, Tokyo)
 - Tetsunari Inamura (Associate Professor, National Institute of Informatics, Tokyo)
 - Helmut Prendinger (Professeur, National Institute of Informatics, Tokyo)
 - Seiji Yamada (Professeur, National Institute of Informatics, Tokyo)
 - Morgan Magnin (Maitre de conférence, IRCCyN, École Centrale de Nantes)
 - Taisuke Sato (Professeur, Tokyo Institute of Technology)

Soutenance 14 Juillet 2015

Mémoire de Master

- Titre *Multi-Agent Systems and Answer Set Programming : Reasoning in Dynamic Environnement*
- Superviseurs
 - Stéphane Loiseau (Professeur, Université d'Angers)
 - Katsumi Inoue (Professeur, National Institute of Informatics, Tokyo)

Soutenance Juin 2012

Distinctions

- Fev. 2017 ◇ **Qualification aux fonctions de maître de conférences.**
- Sep. 2013 ◇ **Best Student Award, National Institute of Informatics.**

Mai 2013 ◇ **The 3rd Prize of Best Challenges and Visions Papers at AAMAS 2013.**

Bourses

2013-2015 **NII Scholarship National Institute of Informatics, Japan.**

2012-2015 **NII Research Assistant Grant, National Institute of Informatics, Japan.**

2010-2012 **Bourse au mérite, France.**

Fonctions assurées (depuis le doctorat)

Oct. 2015 **Postdoc**, Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes (IRCCyN-UMR

Dec. 2015 CNRS 6597), École Centrale de Nantes, France.

3 mois ◇ Financement : projet ANR Hyclock

Jan. 2016 **Postdoc**, Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes (IRCCyN-UMR

Dec. 2016 CNRS 6597), France.

1 an ◇ Financement : École Centrale de Nantes

Jan. 2017 **Postdoc**, Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N-UMR CNRS 6004), France.

Dec. 2017 Financement : École Centrale de Nantes

1 an ◇

Depuis Mar. **Chercheur invité**, Inoue Lab, National Institute of Informatics (NII), Tokyo, Japon.

2017 ◇ Invitations : mars 2017, juin 2017, février-mars 2018. Financement : memorandum of understanding NII/Académie de Nantes et Kakenhi Kiban-A.

Stages

Fev-Aou 2012 **Stage Master 2**, Inoue Lab, National Institute of Informatics, Tokyo.

6 mois ◇ *Sujet* : Modular Reasoning in Multi-Agent Systems Using Meta-Knowledge and Answer Set Programming.

2010–2011 **Stage Master 1**, LERIA, Université d'Angers, France.

3 mois ◇ *Sujet* : Recherche de la validité d'une QBF : exploiter l'insatisfiabilité de la formule propositionnelle.

2009–2010 **Stage Licence 3**, LERIA, Université d'Angers, France.

2 mois ◇ *Sujet* : Réalisation d'un moteur graphique 3D pour wargame en OpenGL.

Compétences personnelles

Programmation C, C++, Java, Python, OCaml, Prolog, ASP, ASM x86, Qt, OpenGL, XHTML, CSS, Javascript, PHP, SQL.

Logiciels Linux (Ubuntu, Debian), Microsoft Windows (XP, Vista, Seven, 10), Android 4.0+, iOS 8.0+, Kdevelop, Eclipse, Code : :Block, QTcreator, phpMyAdmin, Dia, SVN, Git, Gimp, Blender, Unity3D, OpenOffice, Microsoft Office.

Autres Ligne de commande Linux, UML, Latex, modélisation 3D, encodage vidéo.

Langues Français : langue maternelle

Anglais : bon

Japonais : bases

Espagnol : bases

Portugais : bases

Centres d'intérêts

- Intelligence artificielle

- Programmation logique

- Problèmes combinatoires

- Apprentissage artificiel

- Programmation par contraintes

- Méta-heuristiques

Activités de Recherche

Contexte

La programmation logique inductive (PLI) est une discipline qui étudie la construction par induction de programmes logiques à partir d'exemples et de connaissances préalables. La PLI se trouve à mi-chemin entre l'apprentissage artificiel inductif et la programmation logique. Dans le même esprit que l'apprentissage artificiel inductif, l'objectif de la PLI est le développement de méthodes de construction d'hypothèses à partir d'observations. Concrètement, cela consiste en l'extraction de connaissances générales depuis un ensemble d'exemples particuliers. Contrairement à la plupart des autres méthodes d'apprentissage inductif, la PLI se concentre surtout sur les propriétés des règles d'inférence, la convergence des algorithmes et la complexité des procédures de calcul. Depuis quelques années, certains travaux de la communauté PLI s'intéressent entre autre à l'apprentissage de la dynamique des systèmes, type machines à états, depuis leurs transitions d'état. Déterminer la dynamique d'un système a de nombreuses applications aussi bien dans les systèmes multi-agents que dans la robotique et, ou encore dans la bioinformatique. La connaissance de la dynamique d'un système peut être utilisée par les agents et les robots pour la planification et l'ordonnancement de leurs tâches. En bioinformatique, l'apprentissage de la dynamique des systèmes biologiques peut correspondre à l'identification de l'influence des gènes et peut aider à mieux comprendre le fonctionnement de ces systèmes. Parmi ces travaux, certains représentent les systèmes à transition d'état par des programmes logiques, dans lesquels les dynamiques qui régissent les changements de l'environnement sont représentés par des règles logiques. S'inspirant de cette idée, nous avons proposé un framework permettant l'apprentissage de programmes logiques depuis les transitions d'état d'un système. Concrètement, ces transitions d'état sont nos observations du système et l'objectif est d'induire un programme logique qui réalise ces transitions. Ce faisant, les règles de ce programme capturent la dynamique du système observé. Pour résumer, depuis l'observation de leurs interactions locales, nous déterminons les influences entre les différents composants d'un système. Cette méthode permet, entre autre, d'apprendre un réseau booléen ou l'identification d'automates cellulaires en observant leurs différentes traces d'exécution. Cette technique peut être appliquée en bioinformatique, en particulier pour l'identification de réseaux de régulation génétique à partir de résultats d'expériences de laboratoire.

Contribution de thèse

Nous avons commencé par poser les bases du framework dans [4] en proposant deux algorithmes permettant d'apprendre un programme logique depuis un ensemble de transitions. Travaux que nous avons complétés dans [20], où nous proposons une structure de données inspirée des diagrammes de décision binaire qui permet d'améliorer les performances de notre méthode. Notre framework a été utilisé lors d'une collaboration avec Alexandre Rocca et l'équipe TIMC-IMAG de l'École Nationale Supérieure d'Informatique et de Mathématiques Appliquées de Grenoble dans [26] et [5], pour re-construire des réseaux booléen à partir de leur diagramme de transitions d'états. Par la suite nous nous sommes attachés à établir une méthode et un nouvel algorithme garantissant la minimalité des règles apprises, celle-ci est présentée en détails dans [17]. Nous nous sommes ensuite attaqués à l'apprentissage de systèmes avec délais dans [15] et [3]. Depuis, nous avons amélioré notre framework nous permettant à présent l'apprentissage de systèmes avec variables multi-valuées et la capture de comportement non-déterministes tel que ceux des réseaux booléen asynchrones. Nous avons également proposer un nouvel algorithme dans [12] permettant d'incorporer des probabilités dans les règles apprises par notre framework.

Contribution de Postdoc

Récemment, nous nous intéressons à l'application de notre méthode d'apprentissage de délais sur des données réalistes, telles que celles du DREAM challenge. Notre approche n'avait jusque là été évaluée que sur des données de taille modeste, via des implémentations classiques sur de simples ordinateurs de bureau. Nous avons eu le temps d'éprouver notre approche sur les données du quatrième challenge DREAM (nommé DREAM4 dans la suite), où nous avons dû jouer d'astuce pour réussir à gérer des données provenant de systèmes de taille presque 5 fois supérieure à ceux que nous avons considérés jusqu'alors (100 variables contre 23 auparavant). Les premiers résultats de ces travaux ont été présentés dans [14].

Les résultats encourageants que nous avons obtenus sur les données du DREAM4 nous ont fait nous intéresser aux autres challenges du même type. Cependant la taille bien plus importante des systèmes et des données considérés rend impossible en pratique l'utilisation de la version implémentée jusqu'alors de notre framework. Le premier objectif de mon postdoc a donc été l'optimisation de l'implémentation du framework afin de pouvoir gérer des jeux de données plus grands et des systèmes plus complexes tout en améliorant autant que possible le pouvoir de prédiction des modèles construits par nos algorithmes. La première amélioration de l'implémentation a été sa parallélisation,

permettant de gérer des systèmes d'une centaine de variables en une vingtaine de minutes au lieu d'une cinquantaine d'heures avec un simple Intel core i7. Ayant intégré le projet Hyclock dont le but est l'étude des mécanismes régissant l'horloge interne des mammifère, j'ai pu tester la nouvelle implémentation sur un jeu de données réel concernant l'horloge circadienne. Ce jeu de données compte 45 000 variables et l'apprentissage de la dynamique d'une seule variable s'effectue en quelques 50 minutes sur un CPU, rendant possible la construction d'un modèle comprenant la totalité des variables avec un cluster de 1000 cœurs en 48h de calcul. Cette amélioration des performances nous a également permis de tester notre méthode sur les données du DREAM 8, un autre challenge passé, où nous nous sommes confrontés cette fois à des données avec des temporalités irrégulières. En interpolant les données manquante nous avons pu utiliser notre méthode pour construire des modèles. Ces modèles produisent des prédictions dont la précision sont comparable à celle de la 7^{me} place du leaderboard du challenge. Encouragés par ces résultats nous avons entrepris de participer au Respiratory DREAM challenge¹. Nos prédictions ont été classées respectivement 72^{me}, 35^{me}, et 40^{me} sur les trois sous-challenge.

Afin d'améliorer ces résultats, nous avons collaboré avec l'équipe de Francisco Chinesta de l'Institut de Calcul Intensif (ICI) de Nantes. Nous avons pu identifier que la principale faiblesse de notre framework d'alors ce trouvait au niveau de la discrétisation des données. Cette collaboration nous à mené à proposer un nouvel algorithme qui fait fit de toute discrétisation des données, permettant de capturer la dynamique d'un système biologique ainsi que les niveaux d'expressions génétique. Les premiers résultats théorique de ces travaux ont été présenté en septembre 2017 dans [7]. Nos contribution récente ont permis d'étendre notre framework à l'apprentissage de système à valeur continue mais la notion temporelle reste néanmoins discrète. Mes travaux actuel se concentre donc sur le développement de méthode de modélisation et surtout d'apprentissage de temporalité continue dans notre framework. Pour ce qui est des systèmes discrets, nous travaillons actuellement sur l'extension de nos algorithmes pour l'apprentissage des dynamiques asynchrones et générales, ce qui pourrait nous permettre à terme d'apprendre des systèmes à influences dynamiques. Je travail également sur le développement de version approximative de mes algorithmes afin de permettre leur utilisation sur de grand jeu de données. Les premiers résultats vienent d'être soumis dans un article au Machine Learning Journal en janvier 2018.

Animation de la Recherche

Organisation et responsabilités collectives

Team leader de l'équipe Neo Naoned du Respiratory DREAM challenge : 2 doctorants, 1 postdoc (moi), 2 maîtres de conférences et 1 Professeurs de l'équipe meforbio de l'IRCCyN ainsi que 1 postdoc et 1 professeur de l'équipe combi de l'ICI. Membre du comité local de la 25^{me} Conférence de la Programmation Logique Inductive (ILP 2015). J'étais également responsable de l'administration du site web de la conférence ILP 2015 et des pages webs des workshops/séminaires/meetings organisés par le Inoue Laboratory durant mon doctorat, ainsi qu'administrateur du serveur du Inoue laboratory et responsable de la mise à jour de l'agenda du laboratoire.

Séminaire invité

J'ai été invité à présenter mes travaux de recherche au Laboratoire d'Étude et de Recherche en Informatique d'Angers de l'Université d'Angers (LERIA) en octobre 2014, dans le cadre des séminaires du LERIA du projet GRIOTE. J'ai été également invité pour présenter mes travaux à l'équipe meforbio de l'IRCCyN de l'École Centrale de Nantes en octobre 2013. Depuis mars 2017 je suis chercheur invité du Inoue laboratory, National Institutes of Informatics, Tokyo. Ce statut m'a permis d'être invité successivement en mars 2017, juin 2017, février-mars 2018 et prochainement en juin-août 2018 afin de collaborer avec plusieurs collègues japonais sur l'extension de notre framework de machine learning.

Évaluation d'article

Au cours de mon doctorat, j'ai eu l'occasion de co-évaluer plusieurs articles avec mon directeur de thèse pour des conférences internationales : *23rd International Joint Conference on Artificial Intelligence* (IJCAI 2013), *20th International Conference on Applications of Declarative Programming and Knowledge Management* (INAP 2013) et *28th Conference on Artificial Intelligence* (AAAI 2014). Durant mon post-doc j'ai été reviewer pour les conférences suivantes :

- The 9th International Conference on Knowledge and Systems Engineering (KSE 2017)
- The 16th International Conference on Practical Applications of Agents and Multi-Agent Systems (PAAMS'18)

1. Respiratory DREAM challenge : <https://www.synapse.org/#!Synapse:syn5647810/wiki/399103>

Publications

La liste de mes publications est ordonnée par type de publication, puis dans l'ordre chronologique de la plus récente à la moins récente. Les publications majeurs sont celles dont le numéro est en bleu.

Revue internationale avec comité de lecture

- [1] David Martínez, Guillem Alenya, **Tony Ribeiro**, Katsumi Inoue, Carme Torras.. **Relational Reinforcement Learning for Planning with Exogenous Effects**, in *Journal of Machine Learning Research*, to appear, august 2017.
- [2] Emna Ben Abdallah, **Tony Ribeiro**, Morgan Magnin, Olivier Roux, Katsumi Inoue.. **Modeling Delayed Dynamics in Biological Regulatory Networks from Time Series Data**, in *Algorithms*, volume 10, issue 1, january 2017.
- [3] **Tony Ribeiro**, Morgan Magnin, Katsumi Inoue, Chiaki Sakama. **Learning delayed influences of biological systems**, in *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 2(81), pages 9, january 2015.
- [4] Katsumi Inoue, **Tony Ribeiro**, Chiaki Sakama. **Learning from Interpretation Transition**, in *Machine Learning Journal*, 94(1), pages 51-79, january 2014.

Chapitre de livre

- [5] Alexandre Rocca, Nicolas Mobilia, Eric Fancon, **Tony Ribeiro**, Laurent Trilling, Katsumi Inoue. **Asp for construction and validation of regulatory biological networks**, in *Logical Modeling of Biological Systems*, pages 167-206, 2014.

Conférences internationales avec comité de lecture

- [6] Yin Jun Phua, **Tony Ribeiro**, Sophie Tourret, Katsumi Inoue. **Learning Logic Program Representation for Delayed Systems with Limited Training Data**, in The 27th International Conference on Inductive Logic Programming, ILP 2017, Orléans, France.
- [7] **Tony Ribeiro**, Sophie Tourret, Maxime Folschette, Morgan Magnin, Domenico Borzacchiello, Francisco Chinesta, Olivier Roux, Katsumi Inoue. **Inductive Learning from State Transitions over Continuous Domains**, in The 27th International Conference on Inductive Logic Programming, ILP 2017, Orléans, France.
- [8] Emna Ben Abdallah, **Tony Ribeiro**, Morgan Magnin, Olivier Roux and Katsumi Inoue. **Inference of delayed biological regulatory networks from time series data**, in 14th International Conference on Computational Methods in Systems Biology, CMSB 2016, Cambridge, United Kingdom. September 2016.
- [9] Tenda Okimoto, **Tony Ribeiro**, Damien Bouchabou, Katsumi Inoue. **Mission Oriented Robust Multi-Team Formation and its Application to Robot Rescue Simulation**, proceedings of the 25th International Joint Conference on Artificial Intelligence, (IJCAI-16), New York, NY, USA.
- [10] David Martinez, Guillem Alenya, Carme Torras, **Tony Ribeiro**, Katsumi Inoue. **Learning Relational Dynamics of Stochastic Domains for Planning**, proceedings of the 26th International Conference on Automated Planning and Scheduling, (ICAPS 2016), London, United Kingdom.
- [11] **Tony Ribeiro**, Morgan Magnin, Katsumi Inoue, Chiaki Sakama. **Learning Multi-Valued Biological Models with Delayed Influence from Time-Series Observations**, proceedings of the 14th International Conference on Machine Learning and Applications, (ICMLA 2015), pages 25-31, Miami, Florida, USA.
- [12] David Martinez, **Tony Ribeiro**, Katsumi Inoue, Guillem Alenya, Carme Torras. **Learning probabilistic action models from interpretation transitions**, to appear in *The 31st International Conference on Logic Programming (ICLP 2015)*, pages 12, Cork, Irelande.
- [13] Chiaki Sakama, **Tony Ribeiro**, Katsumi Inoue. **Learning Deduction Rules by Induction**, to appear in *The 25th International Conference on Inductive Logic Programming (ILP 2015)*, pages 6, Kyoto, Japon.
- [14] **Tony Ribeiro**, Morgan Magnin, Katsumi Inoue, Chiaki Sakama. **Learning Multi-Valued Biological Models with Delayed Influence from Time-Series Observations**, to appear in *The 25th International Conference on Inductive Logic Programming (ILP 2015)*, pages 6, Kyoto, Japon.
- [15] Tenda Okimoto, Nicolas Schwind, Maxime Clément, **Tony Ribeiro**, Katsumi Inoue, Pierre Marquis. **How to Form a Task-Oriented Robust Team**, to appear in *the 14th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS 2015)*, Istanbul, Turquie.
- [16] **Tony Ribeiro**, Morgan Magnin, Katsumi Inoue. **Learning delayed influence of dynamical systems from interpretation transition**, in *proceedings of the 24th International Conference on Inductive Logic Programming (ILP 2014)*, pages 6, Nancy, France.
- [17] **Tony Ribeiro**, Katsumi Inoue. **Learning prime implicant conditions from interpretation transition**, in *proceedings of the 24th International Conference on Inductive Logic Programming (ILP 2014)*, pages 12, Nancy, France.
- [18] Tenda Okimoto, **Tony Ribeiro**, Maxime Clément, Katsumi Inoue. **Modeling and algorithm for dynamic multi-objective weighted constraint satisfaction problem**, in *proceedings of the 6th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART 2014)*, pages 420-427, Angers, France.
- [19] **Maxime Clément**, Tenda Okimoto, **Tony Ribeiro**, Katsumi Inoue. **Modeling and Algorithm for Dynamic Multi-Objective Distributed Optimization**, in *proceedings of Principles and Practice of Multi-Agent Systems (PRIMA 2013)*, pages 413-420, Springer, 2013.
- [20] **Tony Ribeiro**, Katsumi Inoue, Chiaki Sakama. **A bdd-based algorithm for learning from interpretation transition**, in *proceedings of the 23th International Conference on Inductive Logic Programming (ILP 2013)*, pages 47-63, Springer, 2014.

- [21] **Tony Ribeiro**, Katsumi Inoue, Gauvain Bourgne.
Combining answer set programs for adaptive and reactive reasoning,
in *proceedings of the 29th International Conference on Logic Programming (ICLP 2013)*, TPLP, 13(4-5-Online-Supplement),
pages 10, 2013.
- [22] Nicolas Schwind, Tenda Okimoto, Katsumi Inoue, Hei Chan, **Tony Ribeiro**, Kazuhiro Minami, Hiroshi Maruyama.
Systems resilience : a challenge problem for dynamic constraint-based agent systems,
in *proceedings of the international conference on Autonomous agents and multi-agent systems (AAMAS 2013)*, pages
785-788, 2013.

Workshops avec comité de lecture

- [23] Damien Bouchabou, **Tony Ribeiro**, Tenda Okimoto, Katsumi Inoue.
Robust multi-team formation and its application to robot rescue simulation,
in *the proceeding of the Joint Agent Workshop and Symposium*, pages 4, Miyazaki, Japon, 2014.
- [24] Maxime Clément, Tenda Okimoto, **Tony Ribeiro**, Katsumi Inoue.
Model and Algorithm for Dynamic Multi-Objective Distributed Optimization,
in *the International Joint Workshop on Optimisation in Multi-Agent Systems and Distributed Constraint Reasoning (OptMAS-DCR 2014)*, Paris, France, 2014.
- [25] Nicolas Schwind, Tenda Okimoto, **Tony Ribeiro**, Sébastien Konieczny, Katsumi Inoue.
Discriminative mo-cop operators,
in *proceeding of The International Joint Workshop On Optimisation In Multi-Agent Systems And Distributed Constraint Reasoning (OPTMAS-DCR)*, in conjunction with AAMAS 2014, Paris, France, 2014.
- [26] Alexandre Rocca, **Tony Ribeiro**, Katsumi Inoue.
Inference and Learning of Boolean Networks Using Answer Set Programming,
in *the First International Workshop on Learning and Nonmonotonic Reasoning (LNMR 2013)*, Corunna, Espagne.
- [27] Tenda Okimoto, Naoto Ikegai, **Tony Ribeiro**, Katsumi Inoue, Hitoshi Okada, Hiroshi Maruyama.
Cyber Security Problem based on Multi-Objective Distributed Constraint Optimization Technique,
in *The 1st Workshop on Systems Resilience (WSR 2013) (held in conjunction with DSN 2013)*, Budapest, Hongrie.
- [28] **Tony Ribeiro**, Katsumi Inoue, Gauvain Bourgne.
Modular Reasoning in Multi-Agent Systems Using Meta-Knowledge and Answer Set Programming,
in *International Joint Agent Workshop and Symposium (IJAWS) 2012*, Kakegawa, Japon.