

# LIRIS

UMR 5205 CNRS

## Thèses et HDR 2011

Laboratoire d'InfoRmatique  
en Image et Systèmes d'information





---

# Sommaire

---

## Département Données, Connaissances, Services

---

### *Habilitations à diriger des recherches*

Ingénierie des profils d'apprenants  
**Stéphanie Jean-Daubias** ..... 3

Vers une phénoménologie des inscriptions numériques. Dynamique de l'activité et des structures informationnelles dans les systèmes d'interprétation.  
**Yannick Prié** ..... 7

### *Thèses de doctorat*

L'apport des concepts du Web sémantique et normes associées aux échanges inter applicatifs dans un SI d'entreprise ou RECAP (Référentiels et connecteurs a priori)  
**Suela Bohe** ..... 13

SGBD open-source pour historisation de données et impact des mémoires flash  
**Brice Chardin** ..... 15

Ingénierie des indicateurs d'activités à partir de traces modélisées pour un Environnement Informatique d'Apprentissage Humain  
**Tarek Djouad** ..... 17

Compliance of Web Services Over a High Level Specification (Conformité de services Web par rapport à des spécifications de haut niveau)  
**Emad Elabd** ..... 19

Thesis: Multi-Providers Location Based Services for Mobile-Tourism: a Use Case for Location and Cartographic Integrations on Mobile Devices  
**Roula Karam** ..... 23

Annotation et recherche contextuelle des documents multimédias socio-personnels  
**Sonia Lajmi** ..... 25

Dynamique des système cognitifs et des système complexes : le rôle des délais de transmission de l'information dans les réseaux de neurones impulsionnels  
**Regis Martinez** ..... 27

Indirect Selection in Darwinian Evolution: Mechanisms and Implications  
**David Parsons** ..... 29

Systèmes à Base de traces modélisées - Modèles et langages pour l'exploitation des traces d'Interactions  
**Lotfi Sofiane Settouti** ..... 33

## *Habilitations à diriger des recherches*

Triangulations pertinentes pour les formes 3D <b>Raphaëlle Chaine</b> .....	37
Recherche d'images par le contenu. Contribution pour un système complet <b>Khalid Idrissi</b> .....	41
Modélisation géométrique et simulation bio-mécanique des tissus mous <b>Fabrice Jaillet</b> .....	45

## *Thèses de doctorat*

Séquences de maillages : classification et méthodes de segmentation <b>Romain Arcila</b> .....	49
3D-mesh segmentation: automatic evaluation and a new learning-based method <b>Halim Benhabiles</b> .....	51
Paramétrisation et Transfert d'Animations Faciales 3D à partir de Séquences Vidéo : vers des Applications en Temps Réel. <b>Ludovic Dutreuve</b> .....	53
Recherche de motifs fréquents dans une base de cartes combinatoires <b>Stéphane Gosselin</b> .....	55
Robust Face Recognition based on Three Dimensional Data. <b>Di Huang</b> .....	57
Object Tracking and Re-identification in Multi-Camera Environments <b>Atif Ilyas</b> .....	61
Compression progressive et tatouage conjoint de maillages surfaciques avec attributs de couleur <b>Ho Lee</b> .....	65
Adéquation algorithme-architecture pour les réseaux de neurones à convolution: Application à l'analyse de visages embarquée <b>Franck Mamalet</b> .....	67
Vidéosurveillance d'une salle de traitement en radiothérapie <b>Miguel Portela sotelos</b> .....	69
Contributions to a Fast and Robust Object Recognition in Images <b>Jérôme Revaud</b> .....	71
Processing and analysis of 2.5D face models for non-rigid mapping based face recognition using differential geometry tools <b>Przemyslaw Szeptycki</b> .....	75
Développement de modèles graphiques probabilistes pour analyser et remailler les maillages triangulaires 2-variétés <b>Vincent Vidal</b> .....	77

**Département  
Données, Connaissances, Services**



**Stéphanie Jean-Daubias**

Soutenue le 10/11/2011

Établissement : Université Claude Bernard Lyon 1

### Jury

M. Balacheff Nicolas, LIG, Grenoble	Président
Mme Grandbastien Monique, LORIA, Nancy	Rapporteur
M. Nodenot Thierry, LIUPPA, Bayonne	Rapporteur
M. Vidal Philippe, IRIT, Toulouse	Rapporteur
M. Mille Alain, LIRIS, Lyon	Examineur
Mme Yacef Kalina, CHAI, Sydney, Australie	Examineur

Contact : [Stephanie.Jean-Daubias@liris.univ-lyon1.fr](mailto:Stephanie.Jean-Daubias@liris.univ-lyon1.fr)

### Résumé

Nos recherches s'inscrivent dans le domaine des EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain). Nous considérons ici les EIAH au sens large : s'ils concernent principalement les environnements informatiques explicitement destinés à favoriser l'apprentissage humain, nous revendiquons que les systèmes s'adressant aux enseignants pour les aider dans leur tâche d'enseignement relèvent également des EIAH. Au sein de ce domaine pluridisciplinaire, nos contributions se situent en informatique, avec une démarche proche de celle proposée par l'ingénierie dirigée par les modèles, même si nos recherches sont enrichies par l'apport d'autres disciplines. Le cœur de nos travaux concerne l'ingénierie des profils d'apprenants, que nous abordons sous l'angle de la réutilisation de profils d'apprenants pour les exploiter dans une optique de personnalisation, en cherchant à adopter une approche unifiée. Plus précisément, nous cherchons à trouver les moyens de permettre à des acteurs, éventuellement différents de leurs créateurs, de réutiliser des profils d'apprenants dans le but de proposer des exploitations mutualisées des profils à travers des activités personnalisées, adaptées aux besoins des enseignants, dans une démarche générique permettant de considérer différents niveaux scolaires et universitaires, ainsi que les disciplines les plus variées. Nous avons abordé cette problématique en proposant des méta-modèles, modèles et processus qui traitent la plupart des étapes du cycle de vie des profils d'apprenants que nous avons spécifié. Nous avons mis en œuvre ces différents modèles théoriques de façon opérationnelle dans des outils unifiés, qui, malgré la généralité de l'approche, prennent en compte les spécificités des apprenants d'une part et des différents utilisateurs d'autre part. Nous avons également explicité comment se fait cette articulation entre généralité des modèles et spécificités des besoins. Pour permettre aux différents acteurs de l'apprentissage de gérer les profils d'apprenants existants dans toute leur diversité, nous avons proposé et opérationnalisé le langage de modélisation de profils PMDLe, ainsi que plusieurs extensions (sPMDLe, pPMDLe, cPMDLe, vPMDLe, rPMDLe) qui l'étendent en permettant diverses actions sur les profils respectant ce langage (transformations de profils, définition de contraintes sur profils PMDLe, de vues sur profils, de représentations d'éléments de profils). Afin d'identifier les activités permettant d'exploiter toute la richesse des profils d'apprenants, nous avons établi une typologie des activités sur les profils destinées tant aux apprenants qu'aux autres acteurs de l'apprentissage, une typologie des activités papier-crayon et une typologie des activités logicielles personnalisables. Nous avons également développé deux modules destinés à mettre en œuvre les activités identifiées dans ces typologies, l'un pour travailler sur les profils d'apprenants, et l'autre pour proposer des activités pédagogiques papier-crayon et logicielles personnalisées en fonction des profils d'apprenants. Pour personnaliser les activités proposées aux apprenants, à partir de leurs profils, tout en tenant compte des besoins des enseignants, nous avons défini et mis en œuvre deux modèles de personnalisation : PERSUA2 propose une personnalisation unifiée des activités pédagogiques et PERSUMAP propose une personnalisation unifiée multi-aspects des activités sur

les profils d'apprenants. Nous pensons que l'ensemble de nos contributions, qui s'imbriquent les unes aux autres pour former un ensemble cohérent, constituent une avancée dans les recherches en EIAH, tant par les modèles et leurs mises en œuvre eux-mêmes, que par les concepts qu'ils sous-tendent qui peuvent être appliqués à d'autres contextes, voire à d'autres domaines.

## Publications

### *Revues internationales avec comité de lecture*

- How to combine objectives and methods of evaluation in iterative ILE design: lessons learned from designing AMBRE-add. S. Nogry, S. Jean-Daubias, N. Guin. *Interactive Learning Environments*, Taylor & Francis. 2011.
- AMBRE-add : An ITS to Teach Solving Arithmetic Word Problems. S. Nogry, N. Guin, S. Jean-Daubias. *Technology, Instruction, Cognition and Learning* 6(1):53-61, Old City Publishing. 2008.

### *Revues nationales avec comité de lecture*

- Modèles et outils pour prendre en compte l'évolutivité dans les profils d'apprenants. S. Jean-Daubias, B. Ginon, M. Lefevre. *STICEF* 18. 2011. (à paraître)
- Modèles et outils pour rendre possible la réutilisation informatique de profils d'apprenants hétérogènes. S. Jean-Daubias, C. Eyssautier-Bavay, M. Lefevre. *STICEF* 16:171-208, ISBN 978-2-7342-1191-4, ISSN 1764-7223. 2009.
- Leçons tirées de la conception de AMBRE-add Comment combiner les objectifs et méthodes d'évaluation pour la conception itérative des EIAH ?. S. Nogry, S. Jean-Daubias, N. Guin. *STICEF* 13:147-186, ISBN 978-2-7342-1082-5, ISSN 1764-7223. 2006.
- Vers une définition des spécificités des EIAH dédiés à l'évaluation pour l'application de recommandations ergonomiques. S. Jean-Daubias. *Revue d'Interaction Homme-Machine* 4(1), Europa Productions. 2003.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Models and tools to personalize activities on learners profiles. B. Ginon, S. Jean-Daubias. Dans *ED-MEDIA 2011 - World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*, Lisbonne, Portugal. 2011.
- Evolutive learners profiles. B. Ginon, S. Jean-Daubias, M. Lefevre. Dans *ED-MEDIA 2011 - World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*, Lisbonne, Portugal. 2011.
- PMDL: a modeling language to harmonize heterogeneous learners profiles. C. Eyssautier-Bavay, S. Jean-Daubias. Dans *ED-MEDIA 2011 - World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*, Lisbonne, Portugal. 2011.
- Supporting Acquisition of Knowledge to Personalize Interactive Learning Environments through a Meta-Model. M. Lefevre, S. Jean-Daubias, N. Guin. Dans *ICCE 2009 (17th International Conference on Computers in Education)*, Hong Kong. pp. 439-446. 2009.
- A Meta-Model to Acquire Relevant Knowledge for Interactive Learning Environments Personalization. M. Lefevre, A. Mille, S. Jean-Daubias, N. Guin. Dans *ADAPTIVE 2009*, Athènes, Grèce. pp. 78-85. 2009.
- Generation of pencil and paper exercises to personalize learners' work sequences: typology of exercises and meta-architecture for generators. M. Lefevre, S. Jean-Daubias, N. Guin. Dans *E-Learn 2009 - World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare & Higher Education*, Vancouver, Canada. pp. 2843-2848. 2009.
- Generation of exercises within the PERLEA project. S. Jean-Daubias, M. Lefevre, N. Guin. Dans *2nd Workshop on Question Generation, AIED'09 - Artificial Intelligence in Education*, Brighton, Great Britain. pp. 38-42. *AIED 2009 Workshops Proceedings* 1. 2009.
- AMBRE-teacher: a module helping teachers to generate problems. S. Jean-Daubias, N. Guin. Dans *2nd Workshop on Question Generation, AIED'09 - Artificial Intelligence in Education*, Brighton, Great Britain.



pp. 43-47. AIED 2009 Workshops Proceedings 1. 2009.

- A model of learners profiles management process. C. Eyssautier-Bavay, S. Jean-Daubias, JP Pernin. Dans AIED'09 - Artificial Intelligence in Education, Vania Dimitrova, Riichiro Mizoguchi, Benedict du Boulay, Art Graesser ed. Brighton, Great Britain. pp. 265-272. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications 200. IOS Press . ISBN 978-1-60750-028-5. 2009.
- A Teacher-dedicated Tool Supporting Personalization of Activities. M. Lefevre, A. Cordier, S. Jean-Daubias, N. Guin. Dans ED-MEDIA 2009 - World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, Honolulu, Hawaii. pp. 1136-1141. 2009.
- Taaable: Text Mining, Ontology Engineering, and Hierarchical Classification for Textual Case-Based Cooking. F. Badra, R. Bendaoud, R. Bentebitel, P-A. Champin, J. Cojan, A. Cordier, S. Després, S. Jean-Daubias, J. Lieber, T. Meilender, A. Mille, E. Nauer, A. Napoli, Y. Toussaint. Dans Computer Cooking Contest - Workshop at European Conference on Case-Based Reasoning (ECCBR'08), Schaaf, M. ed. Trier, Germany. pp. 219-228. 2008.
- Adapte, a Tool for the Teacher to Personalize Activities. M. Lefevre, N. Guin, S. Jean-Daubias. Dans ITS 2008, Montreal. pp. 699-701. 2008.
- An environment helping teachers to track students' competencies. S. Jean-Daubias, C. Eyssautier-Bavay. Dans Workshop LEMORE, AIED'05 - Artificial Intelligence in Education, Pays-Bas. pp. 19-23. 2005.
- ITS evaluation in classroom : the case of the AMBRE-AWP. S. Nogy, S. Jean-Daubias, N. Guin. Dans ITS 2004, Springer ed. Maceio, Brasil. pp. 511-520. 2004.
- A Device Helping Learners to Self-Assess Themselves. C. Eyssautier-Bavay, S. Jean-Daubias. Dans CALIE 2004, Grenoble, France. pp. 185-190. 2004.

#### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Personnalisation de l'apprentissage dans l'EIAH AMBRE-add. N. Guin, M. Lefevre, S. Jean-Daubias. Dans EIAH 2011 - Environnements Informatique pour l'Apprentissage Humain - Atelier "Personnalisation de l'apprentissage : quelles approches pour quels besoins ?", Mons, Belgique. 2011.
- Adapte, un logiciel pour aider l'enseignant à proposer des activités personnalisées à chacun de ses apprenants. M. Lefevre, S. Jean-Daubias, N. Guin. Dans EIAH 2011 - Environnements Informatique pour l'Apprentissage Humain - Atelier "Personnalisation de l'apprentissage : quelles approches pour quels besoins ?", Mons, Belgique. 2011.
- TRI, un logiciel de sensibilisation au tri sélectif et au recyclage s'appuyant sur des sessions personnalisables. S. Jean-Daubias. Dans EIAH 2011 - Environnements Informatique pour l'Apprentissage Humain - Atelier "Personnalisation de l'apprentissage : quelles approches pour quels besoins ?", Mons, Belgique. 2011.
- Tables au trésor, un logiciel d'entraînement aux tables mathématiques entièrement paramétrable. S. Jean-Daubias. Dans EIAH 2011 - Environnements Informatique pour l'Apprentissage Humain - Atelier "Personnalisation de l'apprentissage : quelles approches pour quels besoins ?", Mons, Belgique. 2011.
- Quels modèles de connaissances pour une personnalisation unifiée de l'apprentissage ?. M. Lefevre, A. Cordier, S. Jean-Daubias, N. Guin. Dans IC 2011 - 22èmes Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances, Chambéry, France. pp. 657-672. 2011.
- PERSUA2, un modèle pour unifier le processus de personnalisation des activités d'apprentissage. M. Lefevre, S. Jean-Daubias, N. Guin. Dans EIAH 2011 - Environnements Informatique pour l'Apprentissage Humain, Mons, Belgique. pp. 369-380. ISBN 978-2-87325-061-4. 2011.
- Des profils d'apprenant évolutifs. S. Jean-Daubias, B. Ginon. Dans TICE 2010, Nancy, France. ISBN 2-9516740-5-8. 2010.
- Concevoir des assistants intelligents pour des applications fortement orientées connaissances : problématiques, enjeux et étude de cas. A. Cordier, M. Lefevre, S. Jean-Daubias, N. Guin. Dans IC 2010 - 21èmes Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances, Sylvie Desprès ed. Nîmes. pp. 119-130. Presses des Mines . 2010.

- Uniformisation de la structure de profils d'apprenants issus de sources hétérogènes . S. Jean-Daubias, C. Eyssautier-Bavay, M. Lefevre. Dans EIAH 2009 - Environnements Informatique pour l'Apprentissage Humain, Le Mans, France. pp. 77-84. ISBN 978-2-7342-1149-5. 2009.
- Un modèle de processus de gestion de profils d'apprenants . C. Eyssautier-Bavay, S. Jean-Daubias, JP Pernin. Dans EIAH 2009 - Environnements Informatique pour l'Apprentissage Humain, Le Mans, France. pp. 69-76. ISBN 978-2-7342-1149-5. 2009.
- Adapte, un outil générique pour proposer des activités pédagogiques personnalisées. S. Jean-Daubias, M. Lefevre, N. Guin. Dans Workshop PeCUSI, dans INFORSID 2009, Toulouse, France. pp. 51-62. 2009.
- AMBRE-enseignant : un module partenaire de l'enseignant pour générer des problèmes. N. Guin, S. Jean-Daubias, S. Riot. Dans EIAH 2005 - Environnements Informatique pour l'Apprentissage Humain, Montpellier (France). pp. 353-358. 2005.
- Aider l'enseignant pour le suivi des compétences des apprenants. S. Jean-Daubias, C. Eyssautier-Bavay. Dans EIAH 2005 - Environnements Informatique pour l'Apprentissage Humain, Montpellier (France). pp. 11-12. 2005.
- De l'intégration de chercheurs, d'experts, d'enseignants et d'apprenants à la conception d'EIAH. S. Jean-Daubias. Dans TICE 2004, Compiègne, France. pp. 290-297. ISBN 2-913923-12-7. 2004.
- Évaluation des EIAH : une nécessaire diversité des méthodes. S. Nogry, S. Jean-Daubias, M. Ollagnier-Beldame. Dans TICE 2004, Compiègne, France. pp. 265-271. ISBN 2-913923-12-7. 2004.
- Exploitation de profils d'apprenants. S. Jean-Daubias. Dans EIAH 2003 - Environnements Informatique pour l'Apprentissage Humain, Strasbourg (France). pp. 535-538. ISBN 2-7342-0911-X. 2003.

#### *Autres Conférences*

- ACUTE4profiles, un modèle du cycle de vie des profils d'apprenants. S. Jean-Daubias. Dans EIAH 2011 - Environnements Informatique pour l'Apprentissage Humain, Mons, Belgique. pp. 75-78. 2011.
- Personnaliser des séquences de travail à partir de profils d'apprenants. M. Lefevre, S. Jean-Daubias, N. Guin. Dans Poster, EIAH 2009 - Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, Le Mans, France. 2009.
- Génération de feuilles d'exercices adaptées aux profils d'apprenants dans le cadre du projet PERLEA. M. Lefevre, S. Jean-Daubias. Dans Poster, EIAH 2007 - Environnements Informatique pour l'Apprentissage Humain, Lausanne (Suisse). 2007.

#### *Contributions à un ouvrage*

- Le projet AMBRE : inviter un apprenant à adapter une expérience passée afin de l'amener à généraliser ses connaissances. N. Guin, S. Nogry, S. Jean-Daubias. Réutilisation de l'expérience : modèles et applications 2009.
- EIAH partenaires des acteurs de la situation d'apprentissage. P. Leroux, S. Jean-Daubias. Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage : conception et usages, regards croisés 2007.
- Le projet AMBRE : utiliser un paradigme d'apprentissage fondé sur le RàPC pour faire acquérir à des élèves une méthode de résolution de problèmes. N. Guin, S. Jean-Daubias, S. Nogry. Raisonement à partir de cas 2 - surveillance, diagnostic et maintenance 2007.

#### *Brevets et Logiciels*

- TRI. S. Jean-Daubias. Logiciel de sensibilisation au tri sélectif et au recyclage 2008.
- AMBRE-add. N. Guin, S. Jean-Daubias, P. Daubias, F. Fallet-Kahn, L. Boulanger. Logiciel d'enseignement de méthodes pour les problèmes additifs s'appuyant sur le cycle du RàPC 2005.
- AMBRE-enseignant. S. Riot, S. Jean-Daubias, N. Guin. Logiciel de configuration et de génération d'exercices de AMBRE-add 2004.

# Vers une phénoménologie des inscriptions numériques. Dynamique de l'activité et des structures informationnelles dans les systèmes d'interprétation.

**Yannick Prié**

**HDR**

Soutenue le 18/11/2011

Établissement : Université Claude Bernard Lyon 1

## **Jury**

Mme Aussenac Nathalie, IRIT, Toulouse	Rapporteur
M. Bachimont Bruno, Heudiasyc, Compiègne	Rapporteur
Mme Leleu-Merviel Sylvie, LSC, Valenciennes	Rapporteur
M. Beaudouin-Lafon Michel, LRI, Paris	Président
Mme Garbay Catherine, LIG, Grenoble	Examineur
M. Mille Alain, LIRIS, Villeurbanne	Examineur
M. Salembier Pascal, Tech-CICO, Troyes	Examineur

Contact : yannick.prie@liris.cnrs.fr

## **Résumé**

Ce mémoire est l'occasion de présenter nos travaux à l'Université Claude Bernard Lyon 1. Il est composé de trois parties, la première visant à proposer une thématization originale des liens entre activité et inscriptions numériques de l'activité sous la forme de structures informationnelles, les deux suivants étant consacrés à nos thématiques principales de recherche qui sont, d'une part la lecture active audiovisuelle et les systèmes d'interprétation, et d'autre part les systèmes à base de traces modélisées. Le premier chapitre est consacré à l'exploration des liens entre l'activité informatiquement médiée et les représentations qui y sont impliquées. Une première étude critique décrit la notion d'inscription de connaissances proposée par B. Bachimont au sein d'une théorie du support pour permettre de penser la rencontre ou l'expérience qu'une conscience fait des dispositifs technologiques et des inscriptions. Cette proposition vise à thématiser la numéricité des inscriptions et nous intéresse donc à ce titre, mais elle se révèle à notre sens insuffisante pour penser un individu actif engagé dans un processus de manipulation d'inscriptions. Une seconde étude est alors consacrée aux liens entre action, activité et inscriptions dans les théories dites « post-cognitivistes » de la cognition. Les inscriptions soutiennent l'activité et la sous-tendent tout à la fois, et nous nous intéresserons particulièrement aux inscriptions dans leur perception et leur manipulation par un être humain suivant la théorie instrumentale. Cependant, les inscriptions en tant qu'elles peuvent être numériques ne sont que peu thématisées. Notre dernière étude est orientée autour de la proposition de penser la notion de structure informationnelle et les instruments associés comme permettant d'articuler le monde numérique à l'activité humaine et l'activité humaine au monde numérique. Une structure informationnelle est une inscription numérique en acte, objectivable, mais non obligatoirement canonique, c'est-à-dire manipulée explicitement par le système. Cette proposition permet de penser le côté humain de l'activité instrumentée tout en conservant le calcul et les représentations associées comme préoccupation informatique. Nous présentons également la notion d'espace informationnel qu'un utilisateur énonce, et les directions de recherche ouvertes par nos propositions. Le deuxième chapitre est principalement consacré à la présentation de nos travaux sur les systèmes de lecture active audiovisuelle. Nous proposons d'abord une étude rapide sur le cadre général des technologies intellectuelles comme soutenant le travail intellectuel, l'activité ouverte d'interprétation et de manipulation d'inscriptions de connaissances personnelles. De telles inscriptions et réinscriptions se font au sein de ce que nous proposons d'appeler des systèmes d'interprétation qui offrent aux utilisateurs la possibilité de manipuler consciemment des structures informationnelles de toutes sortes, par exemple sous la forme de données, de schémas ou de feuilles de style et de formulaires, et de partager celles-ci comme réifications de pratiques. La lecture active audiovisuelle est une activité intellectuelle qui s'effectue dans un système d'interprétation permettant de

construire des hypervidéos à partir d'annotations. Nous présentons alors nos travaux autour du projet Advène (Annotate Digital Video, Exchange on the NEt), notamment les modèles associés, l'outil générique Advène pour l'annotation et la construction d'hypervidéos, ainsi que quelques applications de lecture active associées à l'analyse des interactions et la critique filmique. Nous pouvons alors tirer un bilan des presque dix ans de ce projet et proposer quelques directions pour la suite. Le troisième et dernier chapitre présente essentiellement nos travaux sur les traces numériques. Nous définissons d'abord la notion de trace en général comme inscription permettant de viser le passé au cours d'une interprétation et présentons comment les traces d'activité médiées sont largement utilisées au sein de systèmes variés allant de l'analyse à la réflexivité. Nous considérons que l'enjeu est de manipuler des traces numérique explicites définies comme « inscriptions canoniques temporellement orientées » dans des systèmes d'interprétation orientés trace. Nous pouvons alors présenter la notion de trace modélisée comme un certain type de trace explicite, ainsi que nos travaux dans ce cadre depuis plus de dix ans : l'approche Musette, le cadre général des systèmes de base de traces modélisées (SBTm) ainsi que la formalisation des traces et des transformations pour construire des systèmes de gestion de bases de traces (SGBT). Différents travaux applicatifs sont ensuite présentés qui permettent d'illustrer les différentes utilisations des traces modélisées dans des contextes applicatifs variés, visant notamment le support à l'awareness, à la remémoration, à la réflexivité, à la redocumentation et au partage, ou encore à la reprise d'activité.

## Publications

### *Revues internationales avec comité de lecture*

- Managing written and oral negative feedback in a synchronous online teaching situation. N. Guichon, M. Bétrancourt, Y. Prié. *Computer-Assisted Language Learning* 25(2):181-197. 2012.
- Enhancing synchronous collaboration by using interactive visualisation of modelled traces. D. Clauzel, K. Sehaba, Y. Prié. *Simulation Modelling Practice and Theory* 19(1):84-97, Elsevier, ISSN 1569-190X. 2011.
- Redocumenting computer mediated activity from its traces: a model-based approach for narrative construction. L. Yahiaoui, Y. Prié, Z. Boufaïda, P-A. Champin. *Journal of Digital Information (JoDI)* 12(3), Texas Digital Library. 2011.
- Canonical processes in active reading and hypervideo production. O. Aubert, P-A. Champin, Y. Prié, B. Richard. *Multimedia Systems Journal* 14(6):427-433, Springer. 2008.

### *Revues nationales avec comité de lecture*

- Un Système à Base de Traces pour la modélisation et l'élaboration d'indicateurs d'activités éducatives individuelles et collectives. Mise à l'épreuve sur Moodle. Tarek Djouad, L. S. Settouti, Y. Prié, C. Reffay, A. Mille. *TSI* 29(6):721-741. 2010.
- Des vidéos aux hypervidéos : vers une autre interaction avec les médias audiovisuels. O. Aubert, Y. Prié. *TSI* 25(4):409-436, Hermès. 2006.
- Adaptation et personnalisation dans le web sémantique. S. Garlatti, Y. Prié. *Revue I3 Information-Interaction - Intelligence*, Numéro Hors-série Web sémantique, 2004, 24 pp. 2004.
- Annotations et métadonnées dans le web sémantique. Y. Prié, S. Garlatti. *Revue I3 Information-Interaction - Intelligence*, Numéro Hors-série Web sémantique, 2004, 24 pp. 2004.
- Documents audiovisuels instrumentés. Temporalités et détemporalisations dans les hypervidéos. O. Aubert, Y. Prié. *Document Numérique* 8(4):143-168, Hermès. 2004.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Annotation-based video enrichment for blind people: A pilot study on the use of earcons and speech synthesis. B. Encelle, M. Ollagnier-Beldame, S. Pouchot, Y. Prié. Dans *ASSETS 2011. 13th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, Dundee, Scotland. pp. 123-130. 2011.
- Component-based Hypervideo Model: high-level operational specification of hypervideos. M. Sadallah,

- O Aubert, Y. Prié. Dans Document Engineering 2011 (DocEng 2011), ACM ed. Mountain View, CA. pp. 53-56.
- Hypervideo and Annotations on the Web. M. Sadallah, O Aubert, Y. Prié. Dans Workshop on Multimedia on the Web 2011 (part of ISemantic/IKnow), Graz, Autriche. 2011.
  - Models for video enrichment. B. Encelle, P-A. Champin, Y. Prié, O Aubert. Dans ACM Document Engineering 2011 (DocEng 2011), . pp. 85-88. 2011.
  - Assessing the use of a Trace-Based Synchronous Tool for distant language tutoring. M. Bétrancourt, N. Guichon, Y. Prié. Dans Computer Supported Collaborative Learning 2011 CSCL 2011, Hong Kong. pp. 486-493. 2011.
  - An Adaptive Videos Enrichment System Based On Decision Trees For People With Sensory Disabilities. J.F. Saray Villamizar, B. Encelle, Y. Prié, P-A. Champin. Dans 8th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A 2011), Hyderabad, India. 2011.
  - Towards Collaborative Annotation for Video Accessibility. P-A. Champin, B. Encelle, N.W.D. Evans, M Ollagnier-Beldame, Y. Prié, R. Troncy. Dans 7th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A 2010), Raleigh, USA. 2010.
  - Modelling and visualising traces for reflexivity in synchronous collaborative systems. D. Clauzel, K. Sehaba, Y. Prié. Dans International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems (INCoS 2009), Barcelona, Spain. pp. 16-23. 2009.
  - A Trace-Based Framework for supporting Digital Object Memories . L. S Settouti, Y. Prié, D. Cram, P-A. Champin, A. Mille. Dans 1st International Workshop on Digital Object Memories (DOMe'09) in the 5th International Conference on Intelligent Environments (IE 09), Barcelona, Spain. 2009.
  - A Trace-Based System for Technology-Enhanced Learning Systems Personalisation. L. S Settouti, Y. Prié, J.C. Marty, A. Mille. Dans The 9th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Riga, Latvia. 2009.
  - Towards a unified model for audiovisual active reading. B Richard, Y. Prié, S. Calabretto. Dans Tenth IEEE International Symposium on Multimedia., Berkeley, CA, USA. pp. 673-678. 2008.
  - Advene: an open-source framework for integrating and visualising audiovisual metadata. O Aubert, Y. Prié. Open Source Competition: Technical presentation and overview paper. in Proc. of ACM Multimedia Conference, Augsburg, sept. 2007, 4 pp. 2007.
  - An approach to User-Centric Context-Aware Assistance based on Interaction Traces. D. Cram, B. Fuchs, Y. Prié, A. Mille. Dans MRC 2008, Modeling and Reasoning in Context. 2008.
  - Des traces modélisées, un nouvel objet pédagogique ?. J. Laflaquière, Y. Prié, A. Mille. Dans 4th annual scientific conference - LORNET, Montréal. 2007.
  - Models for sustaining emergence of practices for hypervideo. P-A. Champin, Y. Prié. Dans Workshop On Semantically Aware Document Processing And Indexing (SADPI 07), Marc Nanard, Peter King ed. Montpellier, France. 2007.
  - A trace-based System Framework for Experience Management and Engineering. J. Laflaquière, L. S Settouti, Y. Prié, A. Mille. Dans Second International Workshop on Experience Management and Engineering (EME 2006) in conjunction with KES2006, Bournemouth UK. 2006.
  - Integration of Semantic Web Technology in an Annotation-based Hypervideo System. O Aubert, P-A. Champin, Y. Prié. Dans First International Workshop on Semantic Web Annotations for Multimedia (SWAMM 2006) , Edinburgh, UK. 2006.
  - Advene: active reading through hypervideo. O Aubert, Y. Prié. Dans sixteenth ACM conference on Hypertext and hypermedia, Salzburg, Austria. pp. 235-244. 2005.
  - Mazette: multi-agent Musette for sharing and reusing ontologies. J Arana-Lozano, S Hassas, Y. Prié. Dans WOSE workshop on ontologies, semantics and e-learning, OTM Workshops, Springer, pp. 741-752. LNCS 3292. 2004.
  - From video information retrieval to hypervideo management. O Aubert, Y. Prié. Dans International

workshop on multidisciplinary image, video and audio retrieval and mining (CORIMEDIA 2004), Sherbrooke, CA. 2004.

- Un modèle de document à structures multiples. M Abascal Mena, A. Bénel, M. Beigbeder, S. Calabretto, B. Chabbat, P-A. Champin, N Chatti, E. Egyed-Zsigmond, D. Jouve, Y. Prié, B. Rumpler, E. Thivant. Dans Sciences of Electronic, Technology of Information and Telecommunications (SETIT2004), Sousse. 2004.
- MUNETTE: Modeling USEs and Tasks for Tracing Experience. P-A. Champin, Y. Prié, A. Mille. Dans Workshop 5 'From Structured Cases to Unstructured Problem Solving Episodes For Experience-Based Assistance', ICCBR'03, Trondheim, NO. pp. 279-286. ISBN 1 58603 345. 2003.
- Club (Trèfle): a use trace model. E. Egyed-Zsigmond, A. Mille, Y. Prié. Dans 5th International Conference on Case-Based Reasoning, Trondheim No. pp. 146-160. LNAI 2689. 2003.

#### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Un outil générique pour la redocumentation en texte d'une activité médiée informatiquement. L. Yahiaoui, Z. Boufaïda, Y. Prié. Dans 1ère conférence Maghrébine sur l'Extraction et la Gestion des Connaissances (EGC-M 2010), Alger, Algérie. pp. 73-84. 2010.
- Annotations pour l'accessibilité des vidéos dans le cas du handicap visuel. B. Encelle, Y. Prié, O. Aubert. Dans Handicap 2010, Paris. 2010.
- L'expérience tracée des activités conjointes instrumentées. J. Laflaquière, Y. Prié. Dans Atelier Interaction, Contextes, Traces, Université de Caen. 2009.
- Découverte complète et interactive de motifs temporels avec contraintes numériques à partir de séquences d'événements. D. Cram, B. Fuchs, Y. Prié, A. Mille. Dans Atelier "Fouille de données temporelles et analyse de flux de données", EGC2009, Strasbourg. 2009.
- Advène, une plate-forme ouverte pour la construction d'hypervidéos. O. Aubert, P-A. Champin, Y. Prié. Dans Ludovia 2008, Ax-les-Thermes. 2008.
- Ingénierie des traces numériques d'interaction comme inscriptions de connaissances. J. Laflaquière, Y. Prié, A. Mille. Dans 19èmes Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances, Nancy. pp. 183-195. 2008.
- Redocumentation des traces d'activité médiée informatiquement dans le cadre des transactions communicationnelles. L. Yahiaoui, Y. Prié, Z. Boufaïda. Dans 19ème Journées francophones d'Ingénierie des Connaissances IC'2008, Nancy, France. pp. 197-209. 2008.
- Annotations de documents audiovisuels - Temporalisation et spatialisation. O. Aubert, Y. Prié. Dans Atelier Interfaces pour l'annotation et la manipulation d'objets temporels : une comparaison des outils et des paradigmes dans le domaine musical et cinématographique, IHM'2007, Paris. 2007.
- Traces d'utilisation et réflexivité : la question du collectif. J. Laflaquière, Y. Prié. Dans 11ème colloque de l'ARCo - Arco07. 2007.
- Lecture active de documents audiovisuels : organisation de connaissances personnelles par la structuration d'annotations. B. Richard, Y. Prié, S. Calabretto. Dans Ingénierie des Connaissances 2007, Grenoble, July 2007, Grenoble. pp. 277-288. 2007.
- Système à base de trace pour l'apprentissage humain. L. S. Settouti, Y. Prié, A. Mille, J.C. Marty. Dans colloque international TICE 2006 «Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement Supérieur et l'Entreprise», INP Toulouse. 2006.
- Automatisation du e-recrutement dans le cadre du web sémantique. L. Yahiaoui, Z. Boufaïda, Y. Prié. Dans Journée francophones d'Ingénierie des Connaissances, IC'2006, Nantes. 2006.
- Une théorie de la trace informatique pour faciliter l'adaptation dans la confrontation logique d'utilisation/logique de conception. A. Mille, Y. Prié. Dans 13ème Journées de Rochebrune, Rochebrune. 2006.
- Des hypervidéos pour créer et échanger des analyses de documents audiovisuels. O. Aubert, Y. Prié. Dans H2PTM'05: Hypermedia, Hypertexts, products, tools and methods, Paris, France. 2005.



- Construction d'une base de connaissances pour l'évaluation de l'usage d'un environnement STIC. C. Michel, Y. Prié, L. Le-Graët. Dans IHM'2005, 4 pp. 2005.
- Approche de modélisation de l'expérience : utilisation de systèmes complexes pour l'assistance aux tâches de veille informatiquement médiées. J. Laflaquière, P-A. Champin, Y. Prié, A. Mille. Dans ISKO-France 2005, Amos David ed. INIST-CNRS, Vandoeuvre-lès-Nancy, France. pp. 209-230. Presse Universitaire de Nancy .
- MUSETTE : a framework for Knowledge from Experience. P-A. Champin, Y. Prié, A. Mille. Dans EGC'04, RNTI-E-2 Clermont-Ferrand. pp. 129-134. Cepadues Edition . 2004.
- Modélisation d'utilisation de système pour une assistance à base de trace : une application de Musette à la tâche de veille documentaire. J. Laflaquière, Y. Prié. Dans Workshop Traces, Interactions, co-constructions collectives et relations à la cognition. CoMETE AS du RTP38, Paris. 2003.
- Instrumentation de documents audiovisuels : temporalisations et détemporalisation dans le projet Advene. O Aubert, P-A. Champin, Y. Prié. Workshop " Temps et documents numériques", Grenoble, 19 novembre 2003 2003.
- Modéliser la structuration multiple des documents. M Abascal Mena, M. Beigbeder, A. Bénel, S. Calabretto, B. Chabbat, P-A. Champin, N Chatti, D. Jouve, Y. Prié, B. Rumpler, E. Thivant. Dans Créer du sens à l'ère numérique (H2PTM'03), Paris. pp. 253-257. Hermes . 2003.

#### *Conférences invité*

- Nouveaux modes de perception active de films annotés. Y. Prié, V. Puig. Dans Colloque Cinéma, interactivité et société, Poitiers. 2008.

#### *Autres Conférences*

- A framework for observation and analysis of learners' behavior in a full-scope simulator of a nuclear power plant - Approach based on modelled traces. O. Champalle, K. Sehaba, A. Mille, Y. Prié. Dans ICAIT 2011 - The 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Athens, Georgia, USA. pp. 30-31. Poster.
- Des transformations à bases de règles pour capitaliser et partager l'expertise d'observation de l'activité sur simulateur pleine échelle. O. Champalle, K. Sehaba, A. Mille, Y. Prié. Dans IC 2011 - 22èmes Journées francophones d'Ingénierie des Connaissances, Chambéry, France. 2011. Poster.
- Observation et analyse de comportements collectifs et/ou individuels par la découverte de connaissances issues de l'exploitation d'un corpus de M-Traces d'activité sur simulateur pleine échelle. O. Champalle, K. Sehaba, A. Mille, Y. Prié. Dans EIAH 2011 - Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, Mons - Belgique. 2011. Poster.
- The redocumentation process of computer mediated activity traces: A general framework. L Yahiaoui, Y. Prié, Z. Boufaïda. Dans The 20th ACM Conference on Hypertext and Hypermedia (HT 2009), Torini, Italy (june 29th- july 1st). 2009. Poster.
- Traces et inscriptions de connaissances. J. Laflaquière, L. S Settouti, Y. Prié, A. Mille. Dans 18e journées francophones d'Ingénierie des Connaissances, Grenoble. pp. 329-330. 2007. Poster.
- Semantic annotation of documents Applied to E-Recruitment. L Yahiaoui, Z. Boufaïda, Y. Prié. In Proceedings of SWAP 2006, the 3rd Italian Semantic Web Workshop, Pisa, Italy, December 18-20, 2006, CEUR Workshop. Poster
- Creating and sharing hypervideos with Advene. O Aubert, Y. Prié. Dans Demonstration at ACM Conference on Hypertext and Hypermedia 05. p. 3pp. 2005.
- Advene : une plate-forme pour l'édition et la visualisation d'hypervidéos. O Aubert, P-A. Champin, Y. Prié. Dans Journées Modèles documentaires de l'audiovisuel, La Rochelle. 8pp. 2004.

#### *Contributions à un ouvrage*

- Nouveaux modes de perception active de films annotés. Y. Prié, V. Puig. Cinéma, interactivité et société 2012. (à paraître)

- Musette : Modéliser les Usages et les Tâches pour Tracer l'Expérience. J. Laflaquière, Y. Prié. Réutilisation de l'expérience : modèles et applications. Hermès, 2009.
- Les temps du document numérique.. S. Calabretto, G. Lallich-Boidin, J. Nanard, Y. Prié, F. Sedes. In J. Charlet (Ed.) Documents et contenu : création, indexation, navigation, Paris : Cepadues. 2007. 2007.
- Musette: uses-based annotation for the Semantic Web. P-A. Champin, Y. Prié. Chapter in Annotation for the Semantic Web, S. Handschuh (ed.), IOS Press, Amsterdam (NL), pp. 180-190 2003.

#### *Brevets et Logiciels*

- GVMT: Generic timeline for visualizing modelled traces. O Aubert, Y. Prié. A hierarchical timeline for rapid prototyping of modelled traces visualizations. It allows us to explore the notion of trace-presentation stylesheets. Web: <http://ktbs.github.com/flash-timeline/> 2011.
- kTBS: Kernel for Trace-Based Systems. P-A. Champin, Y. Prié, O Aubert, F. Conil, D. Cram. A reference implementation of the notion of Trace Based Management System. Allows to store and compute modeled traces, and access them through a RESTful interface. 2011.
- VISU 2: a trace-based tutoring platform. Y. Prié, N. Guichon, S.S. Sayfulin, O Aubert, P-A. Champin. Issu du projet Ithaca. Web: <http://visu-tutorat.org/> 2011.
- DEScribe : Open Source Descriptive Experience Sampling cross-platform application. Y. Prié, S. Faure, A. Belin. Web: <http://code.google.com/p/describe/> 2011.
- VISU 1: a trace-based tutoring platform. Y. Prié, N. Guichon, L. Breduillieard, E. Ghaumez, O Aubert, P-A. Champin. Logiciel issu du projet ITHACA 2009.
- ADVENE : Annotate Digital Video, Exchange on the NEt. O Aubert, P-A. Champin, Y. Prié. <http://liris.cnrs.fr/advene> 2005.

#### *Edition scientifique d'ouvrages*

- 19èmes Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances. Y. Prié. , Nancy. 300p. 2008.
- Atelier "Systèmes d'information audiovisuelle". Y. Prié, R. Troncy. (Semaine du Document Numérique), Fribourg (Suisse). 2006.
- Connaissances et documents temporels. Y. Prié, R. Troncy. Journée scientifique organisée dans le cadre de la plate-forme de l'AFIA 2005, Nice. 2005.
- Modèles documentaires de l'audiovisuel. B. Bachimont, C. Berthaud, Y. Prié, R. Troncy. Journée scientifique dans le cadre de la Semaine du Document Numérique, La Rochelle, 2004.



# L'apport des concepts du Web sémantique et normes associées aux échanges inter applicatifs dans un SI d'entreprise ou RECAP (Référentiels et connecteurs a priori)

**Suela Bohe**

**Thèse**

Soutenue le 15/09/2011

Établissement : INSA de Lyon

## **Jury**

ERMINE Jean-Louis	Rapporteur
GIRAUDIN Jean-Pierre	Rapporteur
ESPINASSE Bernard	Examineur
HERBUEL Alain	Examineur
MARET Pierre, St Etienne	Examineur
PINON Jean-Marie, LIRIS, Villeurbanne	Directeur
RUMPLER Béatrice, LIRIS, Villeurbanne	Co-directeur

Contact : jean-marie.pinon@liris.cnrs.fr

## **Résumé**

Le sujet de thèse a été traité dans le cadre d'un SI conséquent en termes de volumétrie et de typologie d'informations, appartenant à une entreprise (la SNCF) avec plusieurs corps de métiers et une cinquantaine de filiales. Les divers corps de métiers ont développé des parties du SI, fondées sur des systèmes de données structurées, organisées selon des logiques métiers locales. Dans ce contexte, la problématique principale du SI est la localisation des informations pertinentes qui permettent un aiguillage et un accès aisé aux sources répondant aux attentes précises et aux contraintes des différents acteurs métiers (informaticiens, MOA, pilotage). La démarche de résolution de cette problématique est complémentaire avec les actions de mise sous contrôle des référentiels de données métiers, de standardisation et de simplification des échanges inter applicatifs, menées dans le cadre de l'urbanisation du SI. C'est dans ce périmètre que s'inscrit notre travail de recherche. Nous proposons une approche de construction d'une couche du SI s'appuyant sur de nouveaux concepts fonctionnels tels que le "référentiel de référentiels" et les "connecteurs a priori". Le premier correspond à un référentiel transverse par rapport à un périmètre métier. Le second correspond à des connexions logiques qui assurent une interopérabilité entre les applications qui ne sont pas conçues pour cohabiter. De surcroît, ces connecteurs abstraits permettent d'ajouter des descriptions (des informations et des connaissances) à la différence des connecteurs physiques afin d'enrichir de manière intelligente le référentiel des référentiels. D'un point de vue technologique, le "référentiel des référentiels" prend ses fondements dans la modélisation et le stockage des connaissances par les démarches sémantiques et les "connecteurs a priori" puisent leurs apports dans les Services Web Sémantiques. Nous pensons également, que pour la résolution de la problématique énoncée, le partage des connaissances et la collaboration des différents types d'acteurs du SI durant la réalisation d'un processus (ou d'une activité) métier constituent un atout important. Pour la réalisation de cette thèse, il a fallu développer différentes compétences comme celles liées aux architectures middlewares orientées services, à la modélisation sémantique de documents, à la modélisation du SI et aux techniques de Recherche d'Information (RI).

## Publications

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- INFORMATION ORGANIZATION PROBLEMATIC IN A COMPLEX INFORMATION SYSTEM. B.S Bohe, B. Rumpler, A. Herbuel. Dans INFORMATICS 2008 - MCCIS'08, Computer Science and Information Systems Series Editors: ed. Amsterdam. pp. 188-192. ISBN ISBN: 978-972-89. 2008.

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Intégration d informations dans un SI complexe. B.S Bohe, B. Rumpler, A. Herbuel. Dans Inforsid, Fontainebleau - France. pp. 85-100. ISBN 2 906855 23 5. 2008.
- Modèle évolutif d un profil utilisateur Application à la Recherche d Information dans une bibliothèque numérique de thèses. B.S Bohe, B. Rumpler. Dans CORIA, Saint Etienne - France. pp. 197-209. ISBN 978-2-86272-452-. 2007.

# SGBD open-source pour historisation de données et impact des mémoires flash

Brice Chardin

Thèse

Soutenue le 7/12/2011

Établissement : INSA de Lyon

## Jury

M. Bouganim Luc, INRIA Paris-Rocquencourt, Rocquencourt	Rapporteur
Mme Collet Christine, Grenoble INP, Grenoble	Rapporteur
M. Defude Bruno, Télécom SudParis, Evry	Président
M. Gripay Yann, INSA de Lyon, Villeurbanne	Examineur
M. Lacombe Jean-Marc, EDF R&D, Chatou	Invité
M. Pasteur Olivier, EDF R&D, Chatou	Co-directeur
M. Petit Jean-Marc, INSA de Lyon, Villeurbanne	Co-directeur

Contact : brice.chardin@liris.cnrs.fr

## Résumé

L'archivage de données industrielles est un problème complexe : il s'agit de stocker un grand nombre de données sur plusieurs décennies, tout en supportant la charge des insertions temps réel et des requêtes d'extraction et d'analyse. Pour ce type d'application, des produits « de niche » se sont spécialisés pour ce segment du marché : les progiciels d'historisation. Il s'agit de solutions propriétaires avec des coûts de licence de l'ordre de plusieurs dizaines de milliers d'euros, et dont le fonctionnement interne n'est pas dévoilé. Nous avons donc dans un premier temps mis en évidence les spécificités de ces progiciels d'historisation, tant au niveau des fonctionnalités que des performances. Néanmoins, l'archivage de données industrielles peut s'appliquer à des contextes très différents. L'IGCBox par exemple est un mini PC industriel utilisant MySQL pour l'archivage à court terme des données de production des centrales hydrauliques d'EDF. Ce matériel présente quelques spécificités, la principale étant son système de mémoire non volatile basé uniquement sur la technologie flash, pour sa fiabilité importante en milieu industriel et sa faible consommation d'énergie. Les SGBD possèdent pour des raisons historiques de nombreuses optimisations spécifiques aux disques durs, et le manque d'optimisation adaptée aux mémoires flash peut dégrader significativement les performances. Le choix de ce type de mémoire a donc eu des répercussions notables sur les performances pour l'insertion, avec une dégradation importante par rapport aux disques durs. Nous avons donc proposé Chronos, un SGBD dédié à l'historisation de données sur mémoires flash. Pour cela, nous avons en particulier identifié un algorithme d'écriture « quasi-séquentiel » efficace pour accéder à la mémoire, ainsi que des mécanismes de bufferisation et de mise à jour d'index optimisés pour les charges typiques de l'historisation. Les résultats expérimentaux montrent un gain significatif pour les insertions par rapport à des solutions équivalentes, d'un facteur 20 à 54. Chronos est donc une solution compétitive lorsque les insertions correspondent à une proportion importante de la charge soumise au SGBD. En particulier pour les charges typiques des IGCBox, Chronos se distingue en proposant des performances globales améliorées d'un facteur 4 à 18 par rapport aux autres solutions.

## Abstract

Archiving industrial data is a complex issue: a large volume of data has to be stored throughout the plant's lifetime, while meeting performance requirements for real-time insertions along with retrieval and analysis queries. Niche products have specialized in this market segment: data historians. These products are proprietary solutions, with license fees of tens of thousands of dollars, and whose internal mechanisms are not documented. Therefore, we first emphasized data historian specificities, with regards to functionalities as much as performance.

However, data historization can occur in very different contexts. IGCBoxes for example are industrial mini

PCs using MySQL for short-term hydroelectric power stations data archiving. This equipment exposes distinctive features, mainly on its storage system based exclusively on flash memory, for its reliability in an industrial environment and its low energy consumption. For historical reasons, DBMS include many hard disk drive-oriented optimizations, and the lack of adjustment for flash memories can significantly decrease performance. This type of memory thus had notable consequences on insert performance, with a substantial drop compared with hard disk drives.

We therefore designed Chronos, a DBMS dedicated to historization data management on flash memories. For that purpose, we especially identified an efficient “quasi-sequential” write pattern on flash memories. Chronos also include buffer and index management techniques optimized for historization typical workloads. Experimental results demonstrate improved performance for insertions over different solutions, by a factor of 20 to 54. Chronos is therefore competitive when insertions make up an extensive part of the workload. For instance, Chronos stands out with the typical workload of IGCBoxes, with global performance improved by a factor of 4 to 18 compared with other solutions.

## Publications

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- An FTL-agnostic Layer to Improve Random Write on Flash Memory. B. Chardin, O. Pasteur, J-M Petit. Dans First International Workshop on Flash-Based Database Systems (FlashDB) in conjunction with DASFAA '11, Hong Kong, China. pp. 214-225. LNCS 6637. Springer . ISBN 978-3-642-20243-8. 2011.

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Une couche indépendante des FTL pour améliorer les performances des écritures aléatoires sur mémoires flash. B. Chardin, O. Pasteur, J-M Petit. Dans BDA 2010, 26èmes journées Bases de Données Avancées, Toulouse, France. pp. 1-16. 2010.

# Ingénierie des indicateurs d'activités à partir de traces modélisées pour un Environnement Informatique d'Apprentissage Humain

Tarek Djouad

Thèse

Soutenue le 4/12/2011

Établissement : Université Claude Bernard Lyon1

## Jury

Mille Alain, LIRIS, Lyon	Directeur
Benmohammed Mohammed, LIRE, Constantine, Algérie	Directeur
Boufaïda Mahmoud, LIRE, Constantine, Algérie	Président
Balla Amar, ENS, Alger, Algérie	Rapporteur
Vidal Philippe, IRIT, Toulouse	Rapporteur
Marty Jean-Charles, LIRIS, Savoie	Examineur

Contact : tarek\_djouad12000@yahoo.fr

## Résumé

L'exploitation des traces d'interaction lors de tâches d'apprentissage permet différents types de retour d'expérience : retour immédiat pour l'apprenant sur sa tâche, retour d'expérience au niveau d'un groupe de pairs, retour d'expérience vers le tuteur en situation d'apprentissage, retour d'expérience vers les concepteurs de formation. Ces retours d'expérience s'expriment le plus souvent sous une forme synthétique : des indicateurs. Ce travail apporte des solutions originales aux deux facettes indispensables à toute ingénierie des indicateurs : 1) intégration d'un système à base de traces comme nouvelle brique disponible pour la conception d'EIAH (intégration dans un framework de type Moodle) ; 2) Elaboration d'un processus intégré de transformations explicites de traces modélisées préparant à un calcul explicite d'indicateurs. Les connaissances de modélisation des traces, des transformations et de la description de la formule d'indicateur sont capitalisées, facilitant la réutilisation et la constitution de bibliothèques d'indicateurs « prêts à l'emploi ». Pour illustrer l'approche, nous avons développé un jeu de modèles de traces et de transformations adapté à une situation cible choisie pour sa richesse interactive. Ce jeu de modèles pourra concerner l'apprenant seul, mais aussi le groupe de pairs et éventuellement le groupe classe pour révéler certains phénomènes, tels que la collaboration, non visibles au niveau de l'individu seul. L'outil développé pour faire la démonstration de l'approche proposée a été testé en vraie grandeur sur plusieurs terrains universitaires et est disponible en téléchargement pour Moodle.

## Abstract

The exploitation of user's interaction historic provides different level of experience's feedback and for different kind of users: experience feedback for teachers, student, group of students, TEL designers. This work provides novel solutions to two essential aspects to any engineering indicators: 1) Integration of a Trace Based System as a new component for TEL systems design (integration in a framework as Moodle for example); 2) Building a set of Trace models with a transformations process to compute explicitly indicators. Knowledge modeling traces, transformations, and indicators' formula description are capitalized, allowing the reuse and the creation of indicators library "ready to use" To illustrate the approach, we have developed a set of traces models and transformations adapted to a chosen learning situation. This set of models will involve him- self, the peers group and possibly the whole class to reveal some phenomena, such as collaboration. A demonstration software has been developed and tested in three different university contexts and is available for download for Moodle.

## Publications

### *Revues nationales avec comité de lecture*

- Un Système à Base de Traces pour la modélisation et l'élaboration d'indicateurs d'activités éducatives individuelles et collectives. Mise à l'épreuve sur Moodle.. Tarek Djouad, L. S Settouti, Y. Prié, C. Reffay, A. Mille. TSI 29(6):721-741. 2010.
- Ingénierie des indicateurs d'activités à partir de traces modélisées pour un Environnement Informatique d'Apprentissage Humain. Tarek Djouad, A. Mille, C. Reffay, M. Benmohammed. Sciences et Techniques de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation 16:43, ISSN 1764-7223. 2009.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Indicators computation from modeled traces in the context of computer Human Learning environment. Tarek Djouad, M. Benmohammed, A. Mille. Dans International Symposium on Modelling and Implementation of Complex systems, Constantine, Algérie. pp. 1-7. 2010.

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Un outil spécifique à Moodle pour le calcul des indicateurs d'interaction. Tarek Djouad, A. Mille, M. Benmohammed. Dans MoodleMoot 2010, la conférence annuelle des utilisateurs francophones de la plateforme Moodle d'apprentissage en ligne , Troyes, France. 2010.
- Analyser l'activité d'apprentissage collaboratif : Une approche par transformations spécialisées de traces d'interactions. Tarek Djouad. Dans Secondes Rencontres Jeunes Chercheurs en EIAH, Lille. pp. 93-98. 2008.

### *Autres Conférences*

- SBT-IM: Système à base de traces-Indicateurs d'interactions Moodle. Tarek Djouad, A. Mille, M. Benmohammed. Dans EIAH 2011, Mons. 2011.
- A new approach based on modelled traces to compute collaborative and individual indicators' human interaction. Tarek Djouad, A. Mille, C. Reffay, M. Benmohammed. Dans The 10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Tunisie. 2010.

# Compliance of Web Services Over a High Level Specification (Conformité de services Web par rapport à des spécifications de haut niveau)

**Emad Elabd**

**Thèse**

Soutenue le 11/07/2011

Établissement : Université Claude Bernard Lyon 1

## **Jury**

Mme BENBERNOU Salima , LIPADE, Paris	Examineur
M TOUMANI Farouk , ISIMA, AUBIERE	Rapporteur
Mme ZAIDI Fatiha , Laboratoire de Recherche en Informatique(LRI), Paris	Rapporteur
M COQUERY Emmanuel , LIRIS, Lyon	Co-directeur
Mme GRIGORI Daniela , PRISM, Paris	Examineur
M HACID Mohand-Saïd , LIRIS, Lyon	Directeur

Contact : emadqap@gmail.com

## **Résumé**

Actuellement, la technologie des services Web évolue rapidement, en étant soutenue par les grands acteurs du domaine des systèmes d'information. Les applications basés sur services Web sont faiblement couplées et utilisables de façon automatique via l'utilisation d'un ensemble de normes basées sur XML. Hormis la description syntaxique des messages, il est nécessaire d'avoir une description sémantique du comportement des services. En effet, lors de la conception d'un service ou lors d'une composition de services, il est important de vérifier la conformité avec un cahier des charges. L'enrichissement des descriptions des services par l'inclusion de leurs comportements est de plus en plus important. Ce comportement peut être décrit par des protocoles métier représentant les séquences possibles d'échanges de messages. Les services Web utilisent des politiques de contrôle d'accès (ACP) pour restreindre l'accès à des consommateurs autorisés. Ces politiques doivent faire partie de la description du service. Dans cette thèse, l'analyse d'interopérabilité en termes de contrôle d'accès après la formalisation des services Web annotés avec les politiques de contrôle d'accès est réalisée. Nous présentons une approche pour intégrer les outils de vérification dans l'architecture de contrôle d'accès de façon à garantir une interaction sans erreurs. Les politiques et les crédits sont présentés comme une ontologie afin de bénéficier de la flexibilité offerte par subsomption sur des concepts. La chorégraphie des services Web est utilisée dans la phase de conception d'applications pair à pair complexes dans lesquelles chaque pair peut être implémenté par un service Web. Par conséquent, la sélection des services Web pour l'implémentation de chorégraphie en utilisant l'approche de vérification de compatibilité avec contrôle d'accès est l'un des objectifs de notre recherche. Dans ce travail, les modèles de protocole métier du service Web sont étendus en ajoutant des informations au message sur chaque transition du service dans lequel ce message sera envoyé ou reçu. Nous définissons et vérifions la compatibilité des services Web afin de voir si (et comment) plusieurs services peuvent avoir des interactions en fonction de leurs protocoles. Cette approche aidera les concepteurs à choisir des services Web de manière simple et à vérifier s'ils peuvent mettre en oeuvre la chorégraphie nécessaire en vérifiant la compatibilité avec notre approche. En plus contrôle d'accès, le temps joue un rôle crucial dans de nombreux comportements des services Web. Une des principales contributions de cette thèse consiste la modélisation et l'analyse de service Web avec contraintes de temps pour garantir la compatibilité et la remplaçabilité. L'un des verrous fondamentaux rencontré avant l'analyse de compatibilité est l'élimination des transitions implicites temporisées dans les protocoles métier. Nous présentons une approche pour éliminer ces implicites sans changer la sémantique de protocole. Après avoir enlevé les transitions implicites, nos algorithmes de compatibilité et de remplaçabilité peuvent travailler d'une manière simple. Plus le service Web est complexe, plus les paramètres qui influent sur le comportement de ce service sont nombreux. Enrichissement du comportement des services Web par

certain paramètres comme le temps et les politiques de contrôle d'accès peut être généralisé pour inclure d'autres paramètres tels que l'information sur les données privées, la signification du message, etc. Dans ce contexte, l'une de nos contributions est de fournir un modèle général pour les protocoles métier annotés par des spécifications de messages. Chaque spécification de message contient les contraintes et les informations qui sont nécessaires au service fourni. Ainsi, l'algorithme de vérification de compatibilité traite avec tous les types de contraintes et chaque service peut trouver le service le plus compatible avec lui en termes des contraintes nécessaires et des valeurs fournies. Pour conclure, cette thèse vérifie la conformité des services Web, y compris après l'inclusion d'un ensemble de contraintes telles que la politique de contrôle d'accès et de temps. Le formalisme des automates temporisés et les contraintes sont utilisées pour représenter la spécification des services pour lesquels la conformité des services doit être vérifiée. L'analyse de compatibilité et de remplaçabilité entre les services Web en utilisant leurs protocoles métier est réalisée en présence de ces contraintes. Des algorithmes sont alors développés pour la vérification de la conformité avec comme objectif d'assurer la conformité à ces spécifications de haut niveau. Toutes ces techniques et algorithmes seront validés par leur intégration et leur utilisation dans la plate-forme ServiceMosaic et au sein du projet COMPAS.

### **Abstract**

Currently, Web services technology is rapidly moving forward supported by major players in the field of information systems. Web services applications are loosely coupled and usable in an automatic way via the use of a set of standards based on XML. Beside the syntactic description of messages, there is a need for the semantic description of the behavior of services. Indeed, whether in the design of a service or composition of services, it is important to check compliance with a set of specifications. Enriching services descriptions by including their behaviors is becoming more and more important. This behavior can be described by business protocols representing the possible sequences of message exchanges. Web services use access control policies (ACP) to restrict the access to authorized consumer. These policies should be a part of the service description. In this thesis, the interoperability analysis in terms of AC after the formalization of the Web services annotated with the access control (AC) is performed. In addition, we present an approach for embedding the checking tools in the AC enforcement architecture to guarantee the error-free interaction. The ACP and the credentials are presented as ontology in order to benefit from the flexibility offered by subsumption on concepts. Web services choreography is used in the design phase of complex peer-to-peer applications in which each peer can be implemented by a Web service. Therefore, selecting Web services for choreography implementation using the compatibility checking approach with access control is one of the objectives of our research. In this work, the business protocol models of the Web service are extended by adding information to the message on each transition about the service in which this message will be sent to or received from. We define and verify Web service compatibility in order to see if (and how) several services can have interactions based on their protocols. This approach will help the designers to select Web services in an easy way and verify if they can implement the required choreography or not by checking the compatibility using our approach. In addition to AC, time has a crucial role in many of Web services behavior. Therefore, modeling and analyzing Web services based on error-free compatibility and replaceability checking with time constraints is one of our major contributions in this thesis. One of the fundamental challenges before checking the compatibility and replaceability between timed business protocols is the removal of the implicit transition of the timed business protocols without changing the semantics of the protocol. Therefore, we present a general approach for removing any form of implicit transition without changing the semantics of the protocol. After removing the implicit transitions, our compatibility and replaceability algorithms can work in a straightforward way. The more the Web service is complex, the more it has parameters that affect the behavior of this service. Enriching the Web service behavior by certain parameters such as time and ACP can be generalized to include any other parameter such as privacy information, message meaning, etc. In this context, one of our contributions is to provide a general model for Web service business protocol annotated by message specifications. Each message specification contains the constraints and the information that are required or provided by the service. Thus, the compatibility checking algorithm deals with all the types of constraints and each service can find the most compatible service with it in terms of the required constraints and the provided values. To conclude, this thesis checks the compliance of Web services after including a set of



constraints such as the access control policy and time. The formalism of timed automata and constraints are used to represent the services specification for which the compliance of the services must be verified. Compatibility and replaceability analyses between the Web services using their business protocols are performed in the presence of these constraints. Algorithms are then developed for the verification of compliance with the aim of ensuring compliance with these high level specifications. All of these techniques and algorithms will be validated through their integration and use in the platform ServiceMosaic and in the COMPAS.

## Publications

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Timed Web Services Analysis after Removing Complex Implicit Transitions. E. Elabd, E Coquery, M. Hacid. Dans IEEE International Conference on Web Services (ICWS)(Acceptance Rate 14%), <http://conferences.computer.org/icws/2011/>. IEEE ed. . 2011. (à paraître)
- Selecting Web Services for Choreography Implementation: Compatibility Checking Approach with Access Control. E. Elabd, E Coquery, M. Hacid. Dans 22nd International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering(Acceptance Rate 33.0%) , Knowledge Systems Institute Graduate School ed. San Francisco Bay, USA. 2010.
- Checking Compatibility and Replaceability in Web Services Business Protocols with Access Control. E. Elabd, E Coquery, M. Hacid. Dans IEEE International Conference on Web Services (ICWS)((Acceptance Rate 17.5%), IEEE ed. Miami,Florida,USA. pp. 409-416. 2010.
- Compatibility and Replaceability Analysis of Timed Web Services Protocols. E. Elabd, E Coquery, M. Hacid. Dans ICCEE, IEEE Computer Society ed. Dubai, UAE. pp. 15-19. ISBN 978-0-7695-392. 2009.

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Sélection de services Web pour l'implémentation de chorégraphies: vérification de compatibilité avec contrôles d'accès. E. Elabd, E Coquery, M. Hacid. Dans 26èmes journées Bases de Données Avancées, Toulouse, France. 2010.



# Thesis: Multi-Providers Location Based Services for Mobile-Tourism: a Use Case for Location and Cartographic Integrations on Mobile Devices

**Roula Karam**

**Thèse**

Soutenue le 26/09/2011

Établissement : INSA de Lyon

## **Jury**

LBATH Ahmed, Universite Joseph Fourier, Grenoble	Président
MUGELLINI Elena, Ecole d'Ingenieurs et d'Architectes de Fribourg, Suisse	Rapporteur
CULLOT Nadine, Universite de Bourgogne, Dijon	Rapporteur
LAURINI Robert, INSA de Lyon, LIRIS, Lyon	Directeur
KILANY Rima, Universite Saint Joseph, Beyrouth, Liban	Co-directeur
FAVETTA Frank, Ecole Nat.Superieure de la Nature et du Paysage, Blois	Examineur

Contact : roulakaramphd@gmail.com

## **Résumé**

Les services géolocalisés (LBS) sont destinés à délivrer de l'information adéquate aux utilisateurs quelque soit le temps et l'endroit et ceci en se basant sur leur profil, contexte et position géographique. A travers n'importe quelle application dans ce domaine, par exemple m-tourisme, les utilisateurs souhaitent toujours recevoir une réponse rapide et précise en se déplaçant. Cependant, la qualité de service proposée par les fournisseurs cartographiques actuels (i.e. Google Maps, Bing, Yahoo Maps, Mappy ou Via Michelin) dépend de leurs données géographiques. En général, ces données sont stockées de plusieurs bases de données géographiques (BDG) dans le monde entier. D'autre part, le nombre croissant des différentes BDG couvrant la même zone géographique et la récupération des données/métadonnées non erronées pour un service quelconque, impliquent de nombreux raisonnements et de contrôles d'accès aux BDG afin de résoudre les ambiguïtés dues à la présence des objets homologues dupliqués sur l'écran mobile. Mon travail consiste à permettre cette intégration cartographique pour les applications mtourisme et ceci en récupérant les informations spatiales/non-spatiales (noms, positions géographiques, catégorie du service, détails sémantiques et symboles cartographiques) de plusieurs fournisseurs. Cependant, ceci peut conduire à visualiser des objets dupliqués pour le même point d'intérêt et causer des difficultés au niveau de la gestion des données. En outre, l'utilisateur sera dérouté par la présence de résultats multiples pour un même point. Donc, mon but ultime sera de générer automatiquement une carte unique intégrant plusieurs interfaces des fournisseurs sur laquelle les objets homologues seront intégrés avant de les visualiser sur l'écran mobile. Nos nouveaux concepts, basés sur certains algorithmes de fusion, sur l'ontologie pour assurer l'intégration au niveau sémantique et cartographique, sur l'orchestration des géo web services, sont implémentés dans des prototypes modulaires et évalués.

## **Abstract**

Through any location based services application (LBA) (i.e. m-tourism), users who request information while on the move, intentionally seek as well a quick and precise answer on any map. However, the quality of the cartographic search engines such as Google maps, Bing, Yahoo Maps, Mappy or Via Michelin relies on their geographic datasets. Typically, these datasets had been collected from many geographic databases worldwide. However, the increasing number of different GDBs covering the same area and the retrieval of accurate data/metadata for the requested service will imply lots of reasoning processes and databases' accesses in order to avoid nearly-duplicated records when displayed on the screen. The scope of my research is to ensure location and cartographic integrations for m-tourism LBA by retrieving spatial/non-spatial information (place names, geographic positions, category type, semantic details and cartographic symbols) from many service providers. However, this will cause many nearly-duplicated records for the

same datasets which would bring trouble to data management and make users confused by the different results of a unique query especially for the same point of interest. In other words, my ultimate goal is to generate automatically a unique map from multiple providers' portrayals such as Google Maps, Bing and Yahoo Maps while homologous features should be integrated to avoid duplicate icons on the mobile screen. Our conceptual framework, based on some fusion algorithms, ontology reasoning for cartographic interoperability and geo-web services orchestration, had been implemented in some modular prototypes and tested for evaluation purpose.

## Publications

### *Revues internationales avec comité de lecture*

- Intégration Sémantique et Cartographique des services localisés multifournisseurs. R. Karam, R. Laurini, R. Kilany Chamoun, F. Favetta. Comite Francais de la Cartographie . 2011.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Location and Cartographic Integration for Multi-Providers Location Based Services . R. Karam, R. Kilany Chamoun, F. Favetta, R. Laurini. Dans ICC 2011, 25th International Cartographic Conference, Springer book ed. Palais des Congres, Paris, France. 2011.
- Integrating many legends through ontology for cartographic symbols. R. Karam, R. Kilany Chamoun, F. Favetta, R. Laurini. Dans SAGEO2010, Toulouse, France. 2010.
- Integration of Similar Location Based Services Proposed by Several Providers. R. Karam, F. Favetta, R. Laurini, R. Chamoun. Dans NDT 2010: Network and Digital Technologies, LNCS Springer ed. Prague. pp. 1-9. LNCS Tome . Springer . 2010.

### *Edition scientifique d'ouvrages*

- Uncertain GeoInformation Representation and Reasoning: a Use case in LBS Integration. R. Karam, F. Favetta, R. Laurini, R. Chamoun. (FLEXDBIST,21st International Conference on Database and Expert Systems Applications (DEXA 2010) ), Bilbao, Spain. 5p. Lecture Notes in Computer Science" (LNCS) Springer . 2010.
- Cartographic Integration on mobile devices from several providers' LBS by means of map symbol ontology. R. Karam, F. Favetta, R. Laurini, R. Chamoun. (WebMGS 2010: Pervasive Web Mapping, Geo-processing and Services), Como, Italy. 6p. 2010.

# Annotation et recherche contextuelle des documents multimédias socio-personnels

Thèse

Sonia Lajmi

Soutenue le 11/03/2011

Établissement : INSA de Lyon

## Jury

Gammoudi Mohamed Mohsen, Université de Carthage	Rapporteur
Mulhem Mulhem, LIG, Grenoble	Rapporteur
Largeron Leteno Christine, université Jean Monnet, Saint-Etienne	Examineur
Cauvet Corine, université Paul Cezanne, Aix-Marseille	Examineur
Pinon Jean Marie, LIRIS, Villeurbanne	Directeur
Ben Hamadou Abdelmajid, ISIMSF, Sfax	Directeur
Egyed-Zsigmond Elöd, LIRIS, Villeurbanne	Co-directeur

Contact : sonia.lajmi@liris.cnrs.fr

## Résumé

L'objectif de cette thèse est d'instrumentaliser des moyens, centrés utilisateur, de représentation, d'acquisition, d'enrichissement et d'exploitation des métadonnées décrivant des documents multimédias socio-personnels. Afin d'atteindre cet objectif, nous avons proposé un modèle d'annotation, appelé SeMAT avec une nouvelle vision du contexte de prise de vue. Nous avons proposé d'utiliser des ressources sémantiques externes telles que GeoNames, et Wikipédia pour enrichir automatiquement les annotations partant des éléments de contexte capturés. Afin d'accentuer l'aspect sémantique des annotations, nous avons modélisé la notion de profil social avec des outils du web sémantique en focalisant plus particulièrement sur la notion de liens sociaux et un mécanisme de raisonnement permettant d'inférer de nouveaux liens sociaux non explicités. Le modèle proposé, appelé SocialSphere, construit un moyen de personnalisation des annotations suivant la personne qui consulte les documents (le consultateur). Des exemples d'annotations personnalisées peuvent être des objets utilisateurs (e.g. maison, travail) ou des dimensions sociales (e.g. ma mère, le cousin de mon mari). Dans ce cadre, nous avons proposé un algorithme, appelé SQO, permettant de suggérer au consultateur des dimensions sociales selon son profil pour décrire les acteurs d'un document multimédia. Dans la perspective de suggérer à l'utilisateur des événements décrivant les documents multimédias, nous avons réutilisé son expérience et l'expérience de son réseau de connaissances en produisant des règles d'association. Dans une dernière partie, nous avons abordé le problème de correspondance (ou appariement) entre requête et graphe social. Nous avons proposé de ramener le problème de recherche de correspondance à un problème d'isomorphisme de sous-graphe partiel. Nous avons proposé un algorithme, appelé h-Pruning, permettant de faire une correspondance rapprochée entre les noeuds des deux graphes : motif (représentant la requête) et social. Pour la mise en oeuvre, nous avons réalisé un prototype à deux composantes : web et mobile. La composante mobile a pour objectif de capturer les éléments de contexte lors de la création des documents multimédias socio-personnels. Quant à la composante web, elle est dédiée à l'assistance de l'utilisateur lors de son annotation ou consultation des documents multimédias socio-personnels. L'évaluation a été effectuée en se servant d'une collection de test construite à partir du service de médias sociaux Flickr. Les tests ont prouvé : (i) l'efficacité de notre approche de recherche dans le graphe social en termes de temps d'exécution ; (ii) l'efficacité de notre approche de suggestion des événements (en effet, nous avons prouvé notre hypothèse en démontrant l'existence d'une cooccurrence entre le contexte spatio-temporel et les événements) ; (iii) l'efficacité de notre approche de suggestion des dimensions sociales en termes de temps d'exécution. Mots-clés: Annotation et Recherche Sémantique, Web 2.0, Web Sémantique, Ontologies, Réseaux sociaux, Raisonnement Sémantique, Sensibilité au contexte social, Profil social, Graphe, Appariement de graphe.

## Publications

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- PASMi: self-adaptive Photo Annotation and Sharing Middleware of Mobile Ad-hoc Networks. A Negash, S. Lajmi, V. Scuturici, L. Brunie. Dans IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerComW 2010), IEEE ed. Mannheim, Germany. 2010. (à paraître)
- Extended Social Tags: Identity Tags Meet Social Networks. S. Lajmi, J. Stan, H. Hacid, E. Egyed-Zsigmond, P. Maret. Dans 2009 IEEE International Conference on Social Computing (SocialCom-09), IEEE ed. Vancouver, Canada. pp. 181-187. ISBN 978-0-7695-3823-5. 2009.
- KWSim: Concept Similarity Measure. Y. MATAR, E. Egyed-Zsigmond, S. Lajmi. Dans CORIA 2008, COntférence en Recherche d'Information et Applications, ARIA ed. Trégastel, France. pp. 475-482. 2008.
- PhotoMot, Collaborative Image Management, Interacting with Use Traces. E. Egyed-Zsigmond, S. Lajmi, Z. Iszlai. Dans IEEE ICDIM, Lyon, France. pp. 104-109. IEEE . ISBN 1-4244-1476-8. 2007.

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Enrichissement de l'annotation des identités des personnes dans les photos personnelles. S. Lajmi, E. Egyed-Zsigmond, A. Ben Hamadou, J.M. Pinon. Dans Prise en Compte de l'Usager dans les Systèmes d'Information (PeCUSI 2009) Atelier conjoint à INFORSID 2009, Toulouse, France. 2009.
- Système en ligne de gestion collaborative d'images médicales. S. Lajmi, E. Egyed-Zsigmond, J.M. Pinon, A. Ben Hamadou. Dans RJCIA'07, Plate-forme AFIA, Grenoble, France. pp. 255-260. ISBN 978-2-85428-792-9. 2007.

### *Autres Conférences*

- Tracer l'utilisation d'une base d'images. S. Lajmi. Dans Colloque Jeunes Chercheurs en Sciences Cognitives (CJC-SC 07), Lyon, France. 2007.
- SyLGeCoM: Système en ligne de gestion collaborative d'images médicales. S. Lajmi, E. Egyed-Zsigmond, A. Ben Hamadou, J.M. Pinon. Dans 3ème Rencontre Inter-Associations(RIA'S 2007), Toulouse, France. 2007.

# Dynamique des système cognitifs et des système complexes : le rôle des délais de transmission de l'information dans les réseaux de neurones impulsionnels

**Regis Martinez**

**Thèse**

Soutenu le 26/09/2011

## Jury

Alexandre Frédéric, INRIA

Berry Hugues, INRIA

Caillou Philippe, IUT de Sceaux

Doursat René, CNRS

Fourcaud-Trocmé Nicolas, CNRS

Paugam-Moisy Hélène, LIRIS

Tarroux Philippe, ENS

Examineur

Examineur

Examineur

Examineur

Rapporteur

Directeur

Rapporteur

Contact : [regis.martinez@liris.cnrs.fr](mailto:regis.martinez@liris.cnrs.fr)

## Résumé

La représentation de l'information mnésique est toujours une question d'intérêt majeur en neurobiologie, mais également, du point de vue informatique, en apprentissage artificiel. Dans certains modèles de réseaux de neurones artificiels, nous sommes confrontés au dilemme de la récupération de l'information sachant, sur la base de la performance du modèle, que cette information est effectivement stockée mais sous une forme trop complexe pour être facilement accessible. C'est le dilemme auquel tente de répondre le modèle de réseau de neurones impulsionnels que nous proposons. Nous inspirant de la biologie, nous prenons le parti d'exploiter l'apport des délais de transmission axonaux (temps de propagation d'une information d'un neurone à un autre), un aspect temporel peu utilisé en modélisation connexionniste. Notre modèle se décompose en trois parties que sont la couche d'entrée, le « réservoir », et la couche de sortie ou « readouts ». Le « réservoir » est composé de neurones connectés de façon éparsée et aléatoire (i.e. sans organisation définie), et dans lequel opère un mécanisme d'apprentissage non supervisé par plasticité synaptique. Les connexions y ont un délai aléatoire fixé. Les connexions du réservoir vers les « readouts » ont également chacune un délai non fixé sur lequel un apprentissage supervisé est opéré. Nous montrons que notre modèle est capable d'apprendre à reconnaître des chiffres manuscrits de façon efficace. Sur la base de ce constat et dans l'optique d'améliorer les performances nous cherchons à comprendre les dynamiques internes du modèle. Nous étudions comment la structure du réservoir peut influencer sa dynamique. Nous nous aidons pour cela du concept de groupe polychrone, motif temporel particulier, précis, dépendant d'un ensemble de neurones restreint. Nous avons mené une étude exhaustive de l'expressivité d'un réseau en termes de groupes polychrones, en fonction de différents types de topologies (aléatoire, régulière, petit-monde) et de différents paramètres (nombre de neurones, densité de connexions, etc.). Nous pouvons enfin formuler un certain nombre de recommandations pour créer un réseau dont la topologie peut être un support riche en représentations possibles. Nous tentons également de faire le lien avec la théorie cognitive de la mémoire à traces multiples qui peut, en principe, être implémentée et étudiée par le prisme des groupes polychrones.

## Publications

### *Revues internationales avec comité de lecture*

- Delay learning and polychronization for reservoir computing. H. Paugam-Moisy, R. Martinez, S. Bengio. *Neurocomputing* 71(7-9):1143-1158, ELSEVIER. 2008.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Algorithms for structural and dynamical polychronous groups detection . R. Martinez, H. Paugam-Moisy. Dans Proc. of Int. Conf. on Artificial Neural Networks ICANN'09, Limassol, Cyprus. pp. 75-84. *Lecture Notes in Computer Science*, volume 5769 . Springer . 2009.
- A supervised learning approach based on STDP and polychronization in spiking neuron networks. H. Paugam-Moisy, R. Martinez, S. Bengio. Dans Proc. of European Symp. On Artificial Neural Networks - ESANN'07, Bruges, Belgium. pp. 427-432. "Advances in Computational Intelligence and Learning" . ISBN 2-930307-07-2. 2007.

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Des groupes polychrones pour modéliser les traces mnésiques. R. Martinez, H. Paugam-Moisy. Dans ARCo'08 - Connaissances : Genèse, Nature et Fonction, Lyon, France. pp. 66-70. 2008. (diffusion restreinte)
- Les groupes polychrones pour capturer l'aspect spatio-temporel de la mémorisation. R. Martinez, H. Paugam-Moisy. Dans NeuroComp'08 - Second French Conference on Computational Neuroscience, L. U. Perrinet, E. Dauté ed. Marseille, France. pp. 265-268. ISBN 978-2-9532965-0-. 2008.
- Assemblées Temporelles dans les Réseaux de Neurones Impulsionnels. D. Meunier, R. Martinez, H. Paugam-Moisy. Dans Actes NeuroComp 2006, Pont-à-Mousson, France. pp. 187-190. 2006.

### *Autres Conférences*

- Polychronous groups for analyzing self-organization in spiking neuron networks. H. Paugam-Moisy, R. Martinez. Dans 1st International Workshop on "The Shapes of Brain Dynamics", P. Baudot, R. Doursat ed. Complex System Institute, Paris, France. <http://www.iscpif.fr/SBD2010> . 2010.



# Indirect Selection in Darwinian Evolution: Mechanisms and Implications

David Parsons

Thèse

Soutenue le 8/12/2011

Établissement : INSA de Lyon

## Jury

M. Banzhaf Wolfgang, Memorial University, Canada	Rapporteur
M. Beslon Guillaume, LIRIS, Villeurbanne	Directeur
M. Bredèche Nicolas, LRI, Orsay	Rapporteur
Mme Carbone Alessandra, Laboratoire de Génomique des Microorganismes, Paris	Président
Mle Knibbe Carole, LIRIS, Villeurbanne	Co-directeur
Mme Sagot Marie-France, LBBE, Villeurbanne	Examineur
M. Schneider Dominique, Adaptation and Pathogenesis of Microorganisms , Grenoble	Examineur

Contact : david.parsons@liris.cnrs.fr

## Résumé

Le modèle Aevol est un modèle d'évolution expérimentale in silico développé par Carole Knibbe et Guillaume Beslon pour étudier l'évolution de la structure des génomes. Aevol a permis d'identifier une très forte pression de sélection indirecte vers un certain niveau de variabilité mutationnelle du phénotype : la survie à long terme d'une lignée étant conditionnée à sa capacité à produire des mutations avantageuses sans pour autant produire trop de mutations délétères, un certain compromis entre robustesse et évolutivité est indirectement sélectionné. Une conséquence de cette pression de sélection indirecte est le rôle central joué par le taux spontané de réarrangements chromosomiques dans la détermination de la structure du génome. Plus spécifiquement, il a été montré que, l'impact des grandes duplications et des grandes délétions n'étant pas limité au voisinage de leur points de coupure mais s'étendant à l'intégralité de la séquence comprise entre ces points, les séquences non-codantes sont mutagènes pour les séquences codantes qu'elles entourent. La conséquence est alors une tendance très claire des organismes ayant évolué avec des taux de réarrangement élevés à avoir des génomes très courts contenant très peu de séquences non-codantes, alors que les organismes n'ayant été soumis qu'à des taux de réarrangement faibles présentent au contraire des génomes très grands et principalement non-codants. Ce résultat ouvre de nombreuses questions, tant du point de vue des conditions dans lesquelles cette pression indirecte est susceptible de se manifester que de l'impact qu'elle pourrait avoir sur d'autres niveaux d'organisation tels que le transcriptome et le protéome. D'autre part, dans les expériences réalisées par Carole Knibbe, des contraintes computationnelles avaient contraint à choisir au hasard les points de coupure des réarrangements. Or, étant donné le rôle central des réarrangements dans les effets observés, une modélisation plus fine de ces réarrangements était nécessaire pour tenir compte notamment de leur sensibilité aux similarités entre séquences. Dans ce travail, nous avons modifié le modèle Aevol pour introduire d'une part un processus explicite de régulation de l'expression des gènes et d'autre part, une sensibilité aux similarités entre séquences dans les événements de recombinaison de l'ADN. Nous avons ainsi pu étudier l'effet de ces variations sur la sélection de second-ordre. Nous avons en particulier observé que celle-ci est extrêmement robuste aux choix de modélisation : les effets liés aux réarrangements sont en effet observés de la même façon lorsque les organismes possèdent un réseau de régulation (qui plus est, ces effets sont visibles sur le réseau lui-même), lorsque les réarrangements se produisent préférentiellement entre séquences similaires et lorsque les transferts horizontaux sont possibles. De plus, les effets de cette pression de sélection de second-ordre ne sont pas limités au niveau génomique : de forts taux de réarrangements tendent à donner lieu à des génomes présentant beaucoup d'opérons, très peu d'ARNs non-codants et des réseaux de régulation très simples. Au contraire, chez les organismes ayant évolué avec de faibles taux de réarrangement, la plupart des gènes sont transcrits sur des ARNs

monocistroniques. Ces organismes possèdent un grand nombre d'ARNs non-codants et présentent des réseaux de régulation très complexes. Ces effets observés dans le modèle à différents niveaux d'organisation peuvent s'apparenter à de nombreuses caractéristiques observées chez les organismes réels. Ainsi les pressions sélectives indirectes observées grâce au modèle Aevol permettent de reproduire un large spectre de propriétés biologiques connues en ne modifiant que le seul taux de réarrangements dans le modèle. Ces mécanismes de sélection indirecte apparaissent donc comme de bons candidats pour expliquer ces mêmes observations sur les organismes réels.

## Abstract

The Aevol model is an *in silico* experimental evolution model that was specifically developed by Carole Knibbe to study the evolution of the structure of the genome. Using Aevol, a very strong second-order selective pressure towards a specific level of mutational variability of the phenotype was revealed: it was shown that since the survival of a lineage on the long term is conditioned to its ability to produce beneficial mutations while not losing those previously found, a specific trade-off between robustness and evolvability is indirectly selected. A consequence of this indirect selective pressure is the central role played by the spontaneous rate of chromosomal rearrangements in determining the structure of the genome. More specifically, it was shown that because some rearrangements (large duplications and large deletions) have an impact not only around their breakpoints but on the whole sequence between them, non-coding sequences are actually mutagenic for the coding sequences they surround. The consequence is a clear trend for organisms having evolved under high rearrangement rates to have very short genomes with hardly any non-coding sequences while organisms evolving in the context of low rearrangement rates have huge, mostly non-coding genomes. Still, many questions remained open regarding both the precise conditions under which this indirect pressure can be at play, and its putative impact on other levels of organization such as the transcriptome and the proteome. Besides, in the experiments conducted by C. Knibbe, the breakpoints for rearrangements were chosen at random. Given the central role of chromosomal rearrangements in this process, a finer modelling of these rearrangements was badly needed to account for specificities of these events and in particular their sensitivity to sequence similarity. Here, we modified the Aevol model to introduce an explicit regulation of gene expression as well as a sensitivity to sequence similarity in DNA recombination events. We observed that the effects of the second-order pressure mentioned above are very robust to modelling choices: they are similarly observed when gene regulation is made available, when rearrangements occur preferentially between similar sequences and even when a biologically plausible process of horizontal transfer is allowed. Moreover, the effects of this second-order selective pressure are not limited to the genomic level: high rearrangement rates usually lead to genomes that have many polycistronic RNAs, almost no non-coding RNAs and very simple regulation networks. On the contrary, at low rearrangement rates organisms have most of their genes transcribed on monocistronic RNAs, they own a huge number of coding RNAs and present very complex and intricate regulation networks. These astounding effects at different levels of organization can account for many features found on real organisms. Thus, the indirect selective pressure that was identified thanks to the Aevol model allows to reproduce a large panel of known biological properties by changing the sole spontaneous rearrangement rate, making this pressure a good candidate for explaining these observations on real organisms.

## Publications

### *Revue internationale avec comité de lecture*

- Scaling Laws in Bacterial Genomes: A Side-Effect of Selection of Mutational Robustness. G. Beslon, D.P. Parsons, Y. Sanchez-Dehesa, J.M. Pena, C. Knibbe. *BioSystems* 102(1):32-40. 2010.
- From Digital Genetics to Knowledge Discovery: Perspectives in Genetic Network Understanding. G. Beslon, D.P. Parsons, J.M. Pena, C. Rigotti, Y. Sanchez-Dehesa. *Intelligent Data Analysis Journal* 14(2):173-191, IOS Press, ISSN 1088-467X. 2010.
- Modelling Evolution of Regulatory Networks in Artificial Bacteria. Y. Sanchez-Dehesa, D.P. Parsons, J.M. Pena, G. Beslon. *Mathematical Modelling of Natural Phenomena* 3(2):27-66, ISSN 0973-5348. 2008.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Homologous and nonhomologous rearrangements: Interactions and effects on evolvability. D.P. Parsons, C. Knibbe, G. Beslon. Dans European Conference on Artificial Life (ECAL), T. Lenaerts, M. Giacobini, H. Bersini, P. Bourguine, M. Dorigo, R. Doursat ed. Paris. pp. 622-629. MIT Press . 2011.
- Parsimonious modeling of scaling laws in genomes and transcriptomes. C. Knibbe, D.P. Parsons, G. Beslon. Dans European Conference on Artificial Life (ECAL), T. Lenaerts, M. Giacobini, H. Bersini, P. Bourguine, M. Dorigo, R. Doursat ed. Paris. pp. 414-415. MIT Press . 2011.
- Importance of the rearrangement rates on the organization of transcription. D.P. Parsons, C. Knibbe, G. Beslon. Dans Artificial Life, MIT Press ed. Odense, Danemark. pp. 479-486. Artificial Life 12. ISBN 978-0-262-29075-3. 2010.
- Scaling Laws in Digital Organisms. G. Beslon, Y. Sanchez-Dehesa, D.P. Parsons, J.M. Pena, C. Knibbe. Dans Proc. Information Processing in Cells and Tissues IPCAT'09, Ascona, Switzerland. pp. 111-114. 2009.

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Aevol : un modèle individu-centré pour l'étude de la structuration des génomes. D.P. Parsons, C. Knibbe, G. Beslon. Dans MajecSTIC, Bordeaux. 2010.
- Influence of the rearrangement rates on the organization of genome transcription . D.P. Parsons, C. Knibbe, G. Beslon. Dans JOBIM, Montpellier. 2010.
- Evolution of scaling laws in artificial regulation networks. D.P. Parsons, G. Beslon, C. Knibbe, Y. Sanchez-Dehesa, J.M. Pena. Dans Integrative Post-Genomics, Lyon. pp. 22-22. 2009.



# Systèmes à Base de traces modélisées - Modèles et langages pour l'exploitation des traces d'Interactions

Lotfi Sofiane Settouti

Thèse

Soutenue le 14/01/2011

Établissement : Université Claude Bernard Lyon 1

## Jury

M. Garlatti Serge, Télécom Bretagne, Brest	Rapporteur
M. Sansonnet Jean-Paul, LIMSI, Paris	Rapporteur
M. Deransart Pierre, INRIA Rocquencourt , Paris	Examineur
M. Labat Jean-Marc, UPMC - LIP6, Paris	Examineur
M. Marty Jean-Charles, SYSCOM, Chambéry	Directeur
M. Prié Yannick, Liris, Lyon	Co-directeur
M. Mille Alain, Liris, Lyon	Co-directeur

Contact : lotfi.settouti@gmail.com

## Résumé

Ce travail de thèse s'inscrit dans le cadre du projet «~personnalisation des environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH)~» financé par la région Rhône-Alpes. La personnalisation des EIAH est essentiellement dépendante de la capacité à produire des traces pertinentes et exploitables des activités des apprenants interagissant avec un EIAH. Dans ce domaine, l'exploitation des traces relève explicitement plusieurs problématiques allant de sa représentation de manière normalisée et intelligible à son traitement et interprétation en temps différé ou en temps réel au moment même de l'apprentissage. La multiplication des pratiques et des usages des traces requiert des outils génériques pour soutenir leurs exploitations. L'objectif de cette thèse est de définir les fondements théoriques et pratiques de tels outils génériques permettant l'exploitation des traces d'interaction. Ceci nous a amené à définir la notion de Systèmes à Base de Trace modélisées : une classe de systèmes à base de connaissances facilitant le raisonnement et l'exploitation des traces modélisées. L'approche théorique proposée pour construire de tels systèmes s'articule autour de deux contributions : (1) La définition d'un cadre conceptuel définissant les concepts, l'architecture et les services mobilisés par les SBT. (2) La définition d'un cadre formel pour les systèmes à base de traces modélisées. Plus précisément, la proposition d'un langage pour l'interrogation et la transformation de trace modélisées à base de règles permettant des évaluations ponctuelles et continues. La sémantique formelle de ce langage est définie sous forme d'une théorie des modèles (dans le style de Tarski) et d'une théorie de point fixe, deux formalismes habituellement utilisés pour décrire la sémantique formelle des langages de représentation de connaissances. Nous avons présenté également deux utilisations concrètes de notre approche. Le premier usage concerne une plateforme d'apprentissage et de collaboration nommée eMediatheque pour permettre la réflexivité des activités des apprenants. Le second usage concerne l'exploitation des traces pour l'enseignant dans le cadre d'une plateforme d'apprentissage par le jeu nommée le donjon pédagogique.

## Abstract

This thesis is funded by the Rhône-Alpes Region as a part of the project «~Personalisation of Technology-Enhanced Learning (TEL) Systems~». Personalising TEL Systems is, above all, dependent on the capacity to produce relevant and exploitable traces of individual or collaborative learning activities. In this field, exploiting interaction traces must deal with several problems ranging from its representation in a normalised and intelligible manner to its processing and interpretation in continuous way during the ongoing TEL activity. The proliferation of exploitations of traces has raised the need of generic tools to support their representation and manipulation. The main objective of this thesis is to define the theoretical and practical foundations of such generic tools. To do that, we have defined the notion of Trace-Based

System (TBS) as a kind of knowledge-based system whose main source of knowledge is a set of trace of user-system interactions. This thesis investigates practical and theoretical issues related to TBS framework, covering the spectrum from concepts, services and architecture involved by such systems (conceptual framework) to language design over declarative semantics (formal framework). The central topic of our framework is the development of a high-level trace transformation language supporting deductive rules as an abstraction and reasoning mechanism for traces. The declarative semantics for such language is defined by a (Tarski-style) model theory with accompanying fixpoint theory. We illustrate the proposed framework in the context of two TEL systems : (1) A synchronous and collaborative e-learning platform called eMediatheque implementing the concept of virtual classrooms. TBS is exploited to enable reflexivity of learners activities. (2) A Game Based Learning Management System called The pedagogical dungeon where the TBS is employed to enable teacher to be aware of the ongoing activities.

## Publications

### *Revues nationales avec comité de lecture*

- Un Système à Base de Traces pour la modélisation et l'élaboration d'indicateurs d'activités éducatives individuelles et collectives. Mise à l'épreuve sur Moodle.. Tarek Djouad, L. S Settouti, Y. Prié, C. Reffay, A. Mille. TSI 29(6):721-741. 2010.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- A Trace-Based Framework for supporting Digital Object Memories . L. S Settouti, Y. Prié, D. Cram, P-A. Champin, A. Mille. Dans 1st International Workshop on Digital Object Memories (DOMe'09) in the 5th International Conference on Intelligent Environments (IE 09), Barcelona, Spain. 2009. (à paraître)
- A Trace-Based System for Technology-Enhanced Learning Systems Personalisation . L. S Settouti, Y. Prié, J.C. Marty, A. Mille. Dans The 9th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Riga, Latvia. 2009.
- A trace-based System Framework for Experience Management and Engineering. J. Laflaquière, L. S Settouti, Y. Prié, A. Mille. Dans Second International Workshop on Experience Management and Engineering (EME 2006) in conjunction with KES2006, Bournemouth UK. 2006.

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Système à base de trace pour l'apprentissage humain. L. S Settouti, Y. Prié, A. Mille, J.C. Marty. Dans colloque international TICE 2006 «Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement Supérieur et l'Entreprise», INP Toulouse. 2006.
- Système à base de trace pour l'apprentissage humain. L. S Settouti. Dans Rencontres Jeunes Chercheurs sur les EIAH, Evry. 2006.

### *Autres Conférences*

- Traces et inscriptions de connaissances. J. Laflaquière, L. S Settouti, Y. Prié, A. Mille. Dans 18e journées francophones d'Ingénierie des Connaissances, Grenoble. pp. 329-330. 2007.

# Département Image





**Raphaëlle Chaîne**

Soutenue le 9/12/2011

Établissement : Université Claude Bernard Lyon 1

### Jury

Akkouche Samir, LIRIS - Université Lyon 1, Lyon	Examineur
Alliez Pierre, INRIA Méditerranée, Sophia Antipolis	Rapporteur
Cani Marie-Paule, LJK - Université de Grenoble, Grenoble	Président
Coeurjolly David, LIRIS - CNRS, Lyon	Examineur
Levy Bruno, INRIA Grand Est, Nancy	Rapporteur
Schlick Christophe, LABRI - Bordeaux 2, Bordeaux	Rapporteur
Thibault Guillaume, EDF R&D et CNRS, Paris	Examineur

Contact : raphaelle.chaine@liris.cnrs.fr

### Résumé

Confortée par la recrudescence et la variété des supports d'affichage numérique, l'utilisation des images comme vecteur de communication entraîne actuellement une demande croissante en termes de création de contenu virtuel tridimensionnel. Ce besoin de formes numériques 3D ne se limite pas à la création d'objets imaginaires, mais aussi à la production de maquettes virtuelles d'objets du monde réel. Il faut dire que les progrès des technologies d'acquisition 3D permettent désormais de numériser les objets avec du matériel de plus en plus léger et accessible, même pour les loisirs numériques. Cette activité n'est donc plus l'apanage de certaines industries très spécifiques comme le cinéma, le jeu vidéo ou le design industriel, mais touche de nombreux autres métiers : la culture avec les musées virtuels, le commerce électronique avec l'affichage des objets en 3D sur le web, l'architecture avec la simulation de construction ou de rénovation, etc. Face à ce phénomène, il devient de plus en plus important que la génération de contenu virtuel repose sur des modèles géométriques souples d'utilisation, sans sacrifier à leur validité et à leur qualité. Ce manuscrit expose des approches robustes et intuitives pour la modélisation de formes libres, à partir des données issues de la numérisation d'un objet réel ou bien créées à partir de rien, avec des gestes simples, par un artiste ou un amateur. Les formes 3D produites correspondent à des maillages triangulés de qualité, qui peuvent ensuite être visualisés, édités et manipulés avec facilité, grâce à l'introduction de flexibilité dans les traitements. L'adaptation de ces résultats à des contraintes matérielles de mémoire et de débit est également abordée, ainsi que les aspects compression et transmission progressive, en passant par l'intégration d'un aspect temporel. Cette approche de la modélisation géométrique s'inscrit dans un cadre de travail fondé sur l'exploitation des triangulations pertinentes pour la description des formes 3D échantillonnées. La pertinence d'une triangulation pourra dépendre de l'échantillonnage sur lequel elle s'appuie, ou bien sur sa concision et la qualité de ses triangles. Elle s'appuiera parfois aussi sur sa possibilité d'être générée de manière implicite et rapide ou encore sur sa capacité à évoluer dynamiquement. Dans tous les cas, les triangulations utilisées et exhibées seront traitées comme des propriétés sous-jacentes à la description de la forme, en faisant intervenir le moins de paramètres possibles, si ce n'est des paramètres physiquement significatifs ou intuitifs à l'utilisateur.

## Publications

### *Revues internationales avec comité de lecture*

- Freestyle: Sculpting Meshes with Self-Adaptive Topology. L. Stanculescu, R. Chaine, C.M-P Cani. *Computers & Graphics* 35(3):614-622, Elsevier. 2011.
- Progressive Lossless Mesh Compression Via Incremental Parametric Refinement. S. Valette, R. Chaine, R. Prost. *Computer Graphics Forum* . 2009. (à paraître)
- Reconstruction Algorithms are a Suitable Basis for Mesh Connectivity Compression. R. Chaine, P-M. Gandoin, C. Roudet. *IEEE T-ASE* . 2009. (à paraître)
- Toward an efficient triangle-based spherical harmonics representation of 3D objects. M Mousa, R. Chaine, S. Akkouche, E. Galin. *COMPUTER AIDED GEOMETRIC DESIGN* 25(8):561-575, ISSN 0167-8396. 2008.
- Dynamic Delaunay Tetrahedralisation of a Deforming Surface. J.B. Debard, R. Balp, R. Chaine. *The Visual Computer* :12 pp, Springer Berlin / Heidelberg, ISSN 0178-2789/1432. 2007.
- A flexible framework for surface reconstruction from large point sets. R Allègre, R. Chaine, S. Akkouche. *Computers & Graphics* 31(2):190-204, Pergamon Press, Inc. Elmsford, NY, USA, ISSN 0097-8493. 2007.
- Direct Spherical Harmonics Transform of a Triangulated Mesh. M Mousa, R. Chaine, S. Akkouche. *Journal of Graphics Tools* 11(2):17-26. 2006.
- The HybridTree: Mixing Skeletal Implicit Surfaces, Triangle Meshes and Point Sets in a Free-form Modeling System. R Allègre, E. Galin, R. Chaine, S. Akkouche. *Graphical Models, SMI'04 special issue* 68(1):42-64, Elsevier. 2006.

### *Revues nationales avec comité de lecture*

- Détection de cylindres dans les nuages de points de scènes industrielles basée sur l'utilisation de modèles 3D a priori. A. Bey, R. Chaine, R. Marc, G. Thibault. *Revue Electronique Francophone d'Informatique Graphique* 5(1):61-74, ISSN 1954-3190. 2011.
- Reconstruction dynamique de surface par convection géométrique. R Allègre, R. Chaine, S. Akkouche. *Technique et Science Informatiques* (26):1029-1056. 2007.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Consistent 3D Model Reconstruction From Point Cloud Data Using A Priori CAD Models. A. Bey, R. Chaine, R. Marc, G. Thibault, S. Akkouche. Dans *Laser Scanning 2011, Calgary (CANADA)*. 2011.
- Efficient spherical harmonics representation of 3D objects. M Mousa, R. Chaine, S. Akkouche, E. Galin. Dans *15 th Pacific Graphics, Maui, USA*. pp. 248-257. 2007.
- A Streaming Algorithm for Surface Reconstruction. R Allègre, R. Chaine, S. Akkouche. Dans *Eurographics/ACM SIGGRAPH Symposium on Geometry Processing, Eurographics association ed. Barcelona, July 4-6 2007*. pp. 79-88. *ACM International Conference Proceeding Series 257*. Eurographics Association Aire-la-Ville, Switzerland. ISBN 1727-8384. ISSN 978-3-905673-4. 2007.
- Mesh Connectivity Compression Using Convection Reconstruction. R. Chaine, P-M. Gandoin, C. Roudet. Dans *ACM Symposium on Solid and Physical Modeling (ACM SPM), ACM Siggraph ed. Beijing China*. pp. 41-49. ISBN 978-1-59593-666-. 2007.
- Frequency-Based Representation of 3D Point-Based Surfaces Using the Spherical Harmonics. M Mousa, R. Chaine, S. Akkouche. *ICCVG'06, International Conference on Computer Vision and Graphics 2006*.
- A Dynamic Surface Reconstruction Framework for Large Unstructured Point Sets. R Allègre, R. Chaine, S. Akkouche. Dans *IEEE/Eurographics Symposium on Point-Based Graphics 2006*, M. Botsch, B. Chen ed. Boston, MA, USA. pp. 17-26. 2006.
- Frequency-Based Representation of 3D Models using Spherical Harmonics. M Mousa, R. Chaine, S. Akkouche. *The 14-th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision 2006*.

- Convection-Driven Dynamic Surface Reconstruction. R Allègre, R. Chaine, S. Akkouche. Proceedings of Shape Modeling International 2005, IEEE Computer Society Press, pages 33-42, Cambridge, MA, USA, June 15-17 2005 2005.
- Relief: A Modeling by Drawing Tool. B.D Bourguignon, R. Chaine, C.M-P Cani, D.G Drettakis. Proceedings of the First Eurographics Workshop on Sketch-Based Interfaces and Modeling 2004.

#### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Reconstruction d'un nuage de points 3D étant donné un modèle CAO a priori . A. Bey, R. Chaine, R. Marc, G. Thibault. Dans RFA 2012, Lyon. 2012. (à paraître)

#### *Conférences invité*

- Contribution of Computational Geometry to Surface Convection. R. Chaine. Workshop on Image Processing and Computer Vision/Graphics CMS Zhejiang University 2004. (diffusion restreinte)

#### *Autres Conférences*

- Détection de cylindres dans les nuages de points de scènes industrielles basée sur l'utilisation de modèles 3D a priori. A. Bey, R. Chaine, R. Marc, G. Thibault. Actes des 23èmes journées de l'Association Française d'Informatique Graphique :21-30, LE2I Presse. 2010.
- Reconstruction Dynamique de Surface par Convection Géométrique. R Allègre, R. Chaine, S. Akkouche. Dans Actes des 18ièmes Journées de l'Association Française d'Informatique Graphique (AFIG)), Strasbourg. 2005.
- Une représentation fréquentielle des modèles 3D utilisant les harmoniques sphériques. M Mousa, R. Chaine, S. Akkouche. Dans AFIG'05 : Les 18ème journées de l'Association Française d'Informatique Graphique et de l'Association Chapitre Français d'Eurographics, Strasbourg, France.. pp. 79-89. 2005.

#### *Contributions à un ouvrage*

- The HybridTree: A Hybrid Constructive Shape Representation for Free-Form Modeling. R Allègre, E. Galin, R. Chaine, S. Akkouche. Heterogeneous Objects Modelling and Applications 2008.



# Recherche d'images par le contenu. Contribution pour un système complet

HDR

**Khalid Idrissi**

Soutenue le 14/03/2011

Établissement : INSA de Lyon

## Jury

M. Aboutajdine Driss, LRIT, Rabat, Maroc	Rapporteur
M. Pellerin Denis, GIPSA, Grenoble	Rapporteur
M. Sankur Bulent, Bogazici University, Istanbul	Rapporteur
M. Baskurt Atilla, LIRIS, Villeurbanne	Examineur
M. Bolon Phillipe, LISTIC, Annecy	Examineur
M. Hacid Mohand-Said, LIRIS, Villeurbanne	Examineur

Contact : khalid.idrissi@insa-lyon.fr

## Résumé

Les moteurs de recherche d'images par le contenu (CBIR) s'imposent progressivement comme une alternative sérieuse aux moteurs textuels classiques. Cependant, trop peu de systèmes commerciaux ont vu le jour, notamment en raison des nombreux verrous encore non levés et présents à tous les niveaux de la chaîne de traitement. Le fil conducteur de nos travaux a été l'indexation et la recherche d'images par le contenu que nous avons abordé selon 3 aspects différents, en nous plaçant en différents points du schéma générique de tels systèmes : 1. la transmission de données: le contexte des CBIR offre la possibilité de travailler en codage distribué. Il a s'agit pour nous de déterminer les limites théoriques d'un tel mode de codage tant pour la compression que pour le tatouage. 2. le passage à l'échelle: les tailles habituelles des bases d'images et des vecteurs descripteurs nous confrontent inévitablement à la malédiction de la dimension. Nous avons cherché à répondre aux différentes problématiques qui se posent dans un formalisme unique, par la proposition d'une méthode d'indexation multidimensionnelle à noyau basée sur l'approximation. 3. la description et la catégorisation d'objets sémantiques: nous avons choisi les expressions faciales comme cadre applicatif, et avons proposé des descripteurs spatio-temporels pour capter les changements qui s'opèrent lors d'une expression, ainsi qu'une approche bayésienne par processus hiérarchique de Dirichlet pour la classification.

## Publications

### *Revue internationale avec comité de lecture*

- A Semi-Supervised Metric Learning for Content-Based Image Retrieval. I. Daoudi, K. Idrissi. International Journal of Computer Vision and Image Processing (IJCVIP) 1(3):53-64, IGI GLOBAL, ISSN 2155-6997. 2011.
- Automatic Facial Expression Recognition by Facial Parts Location with Boosted-LBP. Y. Ji, K. Idrissi. International Journal of Computer Vision and Image Processing 1(1):41-54, ISSN 2155-6997. 2011.
- An efficient High-Dimensionnal Indexing Method for Content-Based Image Retrieval in Large Image Databases. I. Daoudi, K. Idrissi, S. Ouatik, A. Baskurt, D. Aboutajdine. EURASIP Journal, Signal processing : Image communication 24:775-790, Elsevier. 2009.
- Vector Approximation based Indexing for High-Dimensional Multimedia Databases . I. Daoudi, S. Ouatik, A. El Kharraz, K. Idrissi, D. Aboutajdine. Engineering Letters 16(2):210-218, ISSN 1816-0948. 2008.
- Object of Interest based visual navigation, retrieval and semantic content identification system. K. Idrissi, G Lavoué, J Ricard, A. Baskurt. Computer Vision and Image Understanding 94(1):271-294. 2004.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Using Moments on Spatiotemporal Plane for Facial Expression Recognition. Y. Ji, K. Idrissi. Dans 20th International Conference on Pattern Recognition (ICPR), Istanbul, Turkey. . 2010. (à paraître)
- A kernel-based active learning strategy for content-based image retrieval. I. Daoudi, K. Idrissi. Dans CBMI2010, 8th International Workshop on content-Based Multimedia Indexing, Grenoble. 2010.
- Learning from Essential Facial Parts and Local Features for Automatic Facial Expression Recognition. Y. Ji, K. Idrissi. Dans CBMI, 8th International Workshop on Content-Based Multimedia Indexing , Grenoble, France. 2010. (à paraître)
- Interactive Content-Aware Zooming. P.Y. Laffont, J.Y. Jun, C Wolf, Y.W. Tai, K. Idrissi, D.G Drettakis, S.E. Yoon. Dans Graphics Interface, Ontario, Canada. 2010.
- Facial Expression Recognition by Self-Identification for Video Sequence. Y. Ji, K. Idrissi. Dans International Conference on Signal-Image Technology and Internet-Based Systems, Marrakech. 2009.
- A semi supervised metric learning for content-based image retrieval,. I. Daoudi, K. Idrissi, S. EL Alaoui Ouatik. Dans International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems, Marrakech. 2009. (diffusion restreinte)
- Object Categorization Using Boosting Within Hierarchical Bayesian Model. Y. Ji, K. Idrissi, A. Baskurt. Dans Int. Conf. on Image Processing, Le Caire, Egypte. 2009.
- Dirty Paper Coding with Partial State Information. C. Dikici, C. Guillemot, K. Idrissi, C. Fontaine, A. Baskurt. Dans ISIVC 2008, IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON IMAGE/VIDEO COMMUNICATIONS OVER FIXED AND MOBILE NETWORKS, Bilbao. 2008.
- Kernel Region Approximation Blocks For Indexing Heterogonous Databases. I. Daoudi, K. Idrissi, S. EL Alaoui Ouatik. Dans IEEE International Conference on Multimedia & Expo, Hannover - Germany. pp. 1237-1240. ISBN 978-1-4244-2571-. 2008.
- Kernel Based Approach for High Dimensional Heterogeneous Image Features Management in CBIR Context. I. Daoudi, K. Idrissi, S. EL Alaoui Ouatik. Dans Advanced Concepts for intelligent Vision Systems, . 2008.
- Query Understanding in Content-Based Image Retrieval Context. E Naud, K. Idrissi, B. Tellez. Dans International Workshop on Content Based Mulimedia Indexing - 2007, Bordeaux. pp. 334-337. 2007.
- Dirty-paper writing based on LDPC codes for Data Hiding. C. Dikici, K. Idrissi, A. Baskurt. Dans Workshop on Multimedia Content Representation, Classification and Security (MRCS), Springer ed. Istanbul, Turkey. pp. 114-120. LNCS . ISBN 978-3-540-39392-. ISSN 0302-9743. 2006.
- Joint Data-Hiding and Source Coding of Still Images. C. Dikici, K. Idrissi, A. Baskurt. Dans EUSIPCO(European Signal Processing Conference 2006), Florence, Italy. 2006.
- Joint Data-Hiding and Source Coding with Partially Available Side Information. C. Dikici, K. Idrissi, A. Baskurt. Dans IS&T / SPIE Symposium on Electronic Imaging, Security, Steganography, and Watermarking of Multimedia Contents VIII, Delp, Edward J., III; Wong, Ping Wah ed. San Jose, CA, USA. pp. 536-542. 2006.
- Distributed Source Coding of Still Images. C. Dikici, R. Guermazi, K. Idrissi, A. Baskurt. Dans 13th European Signal Processing Conference, Antalya, Turkey. 2005.
- Codage distribué des images fixes. R. Guermazi, K. Idrissi, B.C Ben Amar, A. Baskurt. Dans 3rd International Conference on Sciences of Electronic, Technologies of Information and Telecommunications SETIT 2005, SOUSSE - TUNISIE. 2005.
- Approche textuelle pour la recherche d'image.. E.H Elghazel, K. Idrissi, A. Baskurt, B.C Ben Amar. Dans 3rd International Conference on Sciences of Electronic, Technologies of Information and Telecommunications SETIT 2005, SOUSSE - TUNISIE. 2005.
- Analyse et Identifications de Bactéries dans les Image Microscopiques Couleur de Biofilms. E.H Elghazel, K. Idrissi, A. Baskurt, B.C Ben Amar. IEEE Signaux Circuits et Systems'04 2004.

- Système de Recherche d'Images et de Navigation Visuelle Basé sur une Approche locale. K. Idrissi, G Lavoué, J Ricard. Int. Conf. on Image and Signal Processing '03 2003.
- Accès aux bases d'images par navigation visuelle. G Lavoué, K. Idrissi, A. Baskurt. In Proc. of Colloque CORESA'03, Lyon, 2003. 2003.

#### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Une mesure de similarité par une approche noyau pour l'indexation et la recherche par le contenu dans les bases de données hétérogènes. I. Daoudi, K. Idrissi, S. Ouatik. (CORESA (COmpression et Representation des Signaux Audiovisuels)), Toulouse. 5p. 2009.
- Tatouage Informé pour le Codage Distribué. C. Dikici, K. Idrissi, A. Baskurt. Dans CORESA, Caen, France. 2006. (à paraître)

#### *Contributions à un ouvrage*

- Indexation des données et recherche dans les bases multimédia. K. Idrissi, JM Jolion. Encyclopédie de l'informatique et des systèmes d'information, J. Akoka et I. Comyn-Wattiau eds, section Multimédia dans les systèmes d'information, Vuibert, 2007, 440-450. 2007.





Soutenue le 30/6/2011

Établissement : Université Claude Bernard Lyon 1

#### Jury

Mme FAUDOT Dominique, LE2I, Dijon, F  
M. CROSNIER André, LIRMM, Montpellier, F  
M. DANIEL Marc, LSIS, Aix-Marseille, F  
M. PAYAN Yohan, TIMC-IMAG, Grenoble, F  
M. SHARIAT Behzad, LIRIS, Lyon, F

Rapporteur  
Rapporteur  
Président  
Rapporteur  
Examineur

Contact : [fabrice.jaillet@liris.cnrs.fr](mailto:fabrice.jaillet@liris.cnrs.fr)

#### Résumé

Ce mémoire présente mon activité de recherche en Informatique Graphique, plus précisément dans le domaine de la reconstruction 3D à partir de différentes sources, principalement d'imagerie médicale, mais pas uniquement. La modélisation des objets mous (ou déformables) que l'on propose est généralement basée sur des modèles discrets, et, depuis quelques temps, continus. L'intégration d'informations multi-sources dans ces maillages triangulaires ou tétraédriques permet de simuler leurs déformations, tout en respectant leur comportement naturel. Le but recherché est de fournir des outils informatiques qui permettent de guider le personnel médical dans son diagnostic ou pendant une opération de traitement. Après l'opération, les modèles de simulation permettent une validation du traitement. L'originalité : l'intégration de la rhéologie dans les modèles discrets, pour offrir une alternative de simulation des déformations utilisable pendant l'opération, a contrario des méthodes classiques des éléments finis, précises mais plus gourmandes, surtout quand des conditions de non-linéarité sont requises. Par modèles physiques des tissus mous du vivant, on sous-entend aussi bien les tissus biologiques déformables élastiques (par exemple la peau, le foie, le cerveau, le poumon), les composantes fluides déformables (air), voire le couplage de ces structures (ventricules cérébrales, arbres bronchiques). Deux communautés scientifiques ont historiquement travaillé sur l'utilisation et/ou la mise au point de modèles physiques des tissus mous biologiques : la communauté d'informatique graphique et celle de l'informatique médicale. Pour chaque communauté, les compétences nécessaires au développement de modèles physiques relèvent des domaines (1) de la segmentation d'images médicales, (2) de la reconstruction géométrique et du maillage volumique, (3) de la modélisation biomécanique, (4) de la mesure in vivo des caractéristiques des tissus et (5) de l'analyse numérique. Chacun de ces points se retrouve dans les recherches présentées ici, qui sont principalement tournées vers l'apport d'une approche orientée "modèle géométrique" en complément d'une autre discipline.

#### Abstract

This report presents my research activity in Computer Graphic, more exactly in the field of the 3D reconstruction from various sources, mainly from medical imaging, but not only. The modelling of the soft (or deformable) objects we propose is generally based on discrete models and, for some time, continuous. The integration of multi-sources information in these triangular or tetrahedral meshes allows to simulating their deformations while respecting their natural behaviour. The main purpose is to supply computing tools which allow to guide the medical staff in its diagnosis or during a treatment operation. After this latter, the simulation models may allow a treatment validation. The originality: the integration of the rheology in the discrete models, to offer an alternative of useful simulation of the deformations during the operation, a contrario to greedier but precise, classic finite elements methods, especially when non-linearity conditions are required. By physical models of living soft tissues, we imply as well deformable biological elastic tissues

(i.e. skin, liver, brain, pulmon), deformable fluid constituents (air), even coupling of these structures (cerebral ventricles, bronchial trees). Two scientific communities historically worked on the use and/or development of physical models of biological tissues: Computer Graphics and Medical Computing. For each, necessary skills for physical models development arise domains of (1) medical images segmentation, (2) geometrical reconstruction and volume meshing, (3) biomechanical modelling, (4) in vivo measure of tissues characteristics, (5) numerical analysis. Each of these points meets itself in the researches presented here, which are mainly turned to the contribution of a "geometrical model" oriented approach to complement another discipline.

## Publications

### *Revues internationales avec comité de lecture*

- Finite element analysis of a static fluid-solid interaction problem. R. Araya, G.R. Barrenechea, F. Jaillet, R. Rodríguez. IMA Journal of Numerical Analysis 31(3):886-913. 2011.
- Registration of Renal SPECT and 2.5D US IMAGES . F. Galdames, C.A. Pérez, P.A. Estévez, C.M. Held, F. Jaillet, G. Lobo, G. Donoso, C. Coll. Computerized Medical Imaging and Graphics 35(4):302-314, Elsevier. 2011.
- Tracking of target motion using physically based modelling of organs. M. Amrani, M. Beuve, F. Jaillet, B. Shariat. Radiotherapy and Oncology 73(Sup2):S73-S76. 2004.
- Fitting a 3D Particle System Model to a Non-dense Data Set in Medical Applications. V Baudet, F. Jaillet, B. Shariat. J. for Geometry and Graphics 7(7):065-074. 2003.

### *Revues nationales avec comité de lecture*

- Segmentation et modélisation 3D par un ensemble de superellipsoïdes. L. Chevalier, F. Jaillet, A. Baskurt. Revue internationale d'ingénierie numérique 1(3):35-60, Hermes - Lavoisier. 2005.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- From Triangulation to Simplex Mesh, and Vice-Versa, a Simple and Efficient Conversion. F. Galdames, F. Jaillet. Dans International Conference on Computer Graphics Theory and Applications - GRAPP 2012, Rome (I). 2012. (à paraître)
- Integrating Tensile Parameters in Hexahedral Mass-Spring System for Simulation. V Baudet, M. Beuve, F. Jaillet, B. Shariat, F. Zara. Dans International Conference on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision'2009 - WSCG'2009, Plzen, Czech Republic. 2009.
- Simulation of Lung Behaviour with Finite Elements : Influence of Bio-Mechanical Parameters. P.F. Villard, M. Beuve, B. Shariat, V Baudet, F. Jaillet. Dans Information Visualisation, G. Clapworthy and C. Moore ed. London (UK). pp. 9-14. IEEE Computer Society Los Alamitos. ISBN 0-7695-2393-5. 2005.
- Lung Mesh Generation to Simulate Breathing Motion with a Finite Element Method. P.F. Villard, M. Beuve, B. Shariat, V Baudet, F. Jaillet. Dans Information Visualisation, E. Banissi, K.borner, C. Chen, M. Dastbaz, G. Clapworthy, A. Faiola, E. Izquierdo, C. Moore, J. Zhang ed. Londres (UK). pp. 194-199. IEEE Computer Society Los Alamitos. ISBN 0-7695-2177-0. 2004.
- Modelling and Simulating Organs Deformations: Integration of Physiological Parameters. F. Jaillet. Dans 1st Workshop on Image Guided Surgery and Diagnosis, Santiago (CL). 2003.
- Towards Accurate Tumour Tracking in Lungs. V Baudet, P.F. Villard, F. Jaillet, M. Beuve, B. Shariat. Dans Information Visualisation, E. Banissi, K.borner, C. Chen, M. Dastbaz, G. Clapworthy, A. Faiola, E. Izquierdo, C. Moore, J. Zhang ed. London (UK). pp. 338-343. IEEE Computer Society Los Alamitos. ISBN 0-7695-1988-1. 2003.
- Physically based modelling with particle systems. M. Beuve, M. Amrani, F. Jaillet, B. Shariat. Dans CE 2003, Funchal, Portugal. 2003.
- Segmentation and superquadric modeling of 3D objects. L. Chevalier, F. Jaillet, A. Baskurt. Journal of Winter School of Computer Graphics, WSCG'03, Pilsen, Rep. Tchèque, 2003 2003.

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Acquisition multi-modale en temps réel pour le suivi du mouvement respiratoire. X. Faure, F. Jaillet, F. Zara, JM. Moreau. Dans ORASIS 2011, Praz-sur-Arly. 2011.
- REGISTRATION OF RENAL SPECT AND 2.5D US IMAGES. F. Galdames, C.A. Pérez, P.A. Estévez, C.M. Held, F. Jaillet, G. Lobo, G. Donoso, C. Coll. Dans SURGETICA, Chambéry, France. 2007.
- ADAPTIVE MESH AND FINITE ELEMENT ANALYSIS OF COUPLED FLUID/STRUCTURE: APPLICATION TO BRAIN DEFORMATIONS. R. Araya, G.R. Barrenechea, F. Galdames, F. Jaillet, R. Rodríguez. Dans SURGETICA, Chambéry, France. 2007.

### *Conférences invité*

- Mathematical Formulation for Discrete Modeling and Simulating Soft Tissue Deformations. F. Jaillet. Dans ICAM 2006, <http://icam2006.cmm.uchile.cl/>, Santiago (CL). 2006.
- Discrete Modelling, integration of rheology. F. Jaillet. Dans 2nd Workshop on Computer Assisted Diagnosis and Surgery, Santiago (CL). 2006.

### *Autres Conférences*

- Integrating Tensile Parameters in 3D Mass-Spring System. V Baudet, M. Beuve, F. Jaillet, B. Shariat, F. Zara. Dans SURGETICA, Chambéry, France. 2007.
- Neuronavegación con un modelo de corrección a tiempo real con ecografía intraoperatoria . F. Chassat, M. Bucki, Y. Payan, F. Jaillet. NeuroTarget - Revista de Neurocirugía Funcional, Estereotaxia, Radiocirugía y Dolor 2(1). 2007.
- Resolution of Non-Linear Problems In Realistic-Lung-Inflating Simulation with Finite Element Method.. P.F. Villard, V Baudet, M. Beuve, B. Shariat, F. Jaillet. 10th workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine. Oropa (Italy). pp 184-187 2005.
- Modélisation d'Organes en Mouvement, Etude des Paramètres Mécaniques. P.F. Villard, V Baudet, M. Beuve, F. Jaillet, B. Shariat. 12èmes journées du groupe de travail Animation et Simulation, Lille, p. 81-92 2005.
- Approach to Simulate Tumour Displacements in Lungs with Mass Spring System.. V Baudet, F. Jaillet, B. Shariat, P.F. Villard, M. Beuve, J-Y Bayle. 9th workchop HCPBM. Lyon (Fr). p 31 2003.
- Continous Media Mechanics simulation of Lung Motion.. P.F. Villard, M. Beuve, B. Shariat, V Baudet, F. Jaillet, J-Y Bayle. 9th workchop HCPBM. Lyon (Fr). p 31. 2003.



# Séquences de maillages : classification et méthodes de segmentation

Romain Arcila

Thèse

Soutenue le 25/11/2011

Établissement : Université Claude Bernard Lyon 1

## Jury

Bechmann Dominique, Université de Strasbourg  
Lévy Bruno, Inria Nancy  
Garcia Christophe, LIRIS  
Tierny Julien, Telecom ParisTech, Paris  
Dupont Florent, LIRIS  
Hétroy Franck, Grenoble INP - Ensimag, Grenoble

Rapporteur  
Rapporteur  
Examineur  
Examineur  
Directeur  
Co-directeur

Contact : romain.arcila@liris.cnrs.fr

## Résumé

Les séquences de maillages sont de plus en plus utilisées, comme on peut le voir avec les jeux vidéos ou l'imagerie médicale. Cette augmentation des besoins entraîne un développement des méthodes de génération de séquences de maillages, parmi lesquelles les méthodes fondées sur un modèleur et les acquisitions multi-caméras. Ces méthodes de générations peuvent produire des séquences de maillages de natures différentes. Le nombre d'applications utilisant ces séquences s'est également accru, avec par exemple la compression et le transfert de pose. Ces applications nécessitent souvent dans un premier temps de calculer une partition de la séquence. Dans cette thèse, nous nous intéressons plus particulièrement à la segmentation en composantes rigides de séquences de maillages. Ainsi dans un premier temps, nous formalisons la notion de séquence de maillages. En effet, les applications utilisant les séquences de maillages se sont développées de manière indépendante les unes des autres et il n'existe pas de terminologie commune. Nous proposons donc une classification et une nomenclature permettant de désigner quelles sont les propriétés attachées à un type de séquence, et ainsi de décrire précisément quel type de séquence est nécessaire pour une application donnée. Dans un second temps, nous formalisons la notion de segmentation de séquence de maillages en posant différentes définitions. Nous présentons également l'état de l'art des méthodes de segmentation sur les séquences de maillages, pour les différents types de segmentations définies. Ensuite, nous proposons une première méthode de segmentation de type globale pour les séquences stables de maillages. Cette méthode est fondée sur la fusion de régions. Par la suite, nous présentons deux autres méthodes, toutes deux reposant sur la classification spectrale, et qui acceptent en entrée des séquences non contraintes de maillages. La première produit un ensemble de segmentations globales, tandis que la seconde génère, soit une segmentation globale, soit une segmentation temporellement variable. Nous mettons également en place un système d'évaluation quantitative des segmentations. Enfin, nous présentons les différentes perspectives liées à la segmentation de séquences de maillages. Mots clés : séquences de maillages, classification, segmentation.

## Publications

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- A Framework for Motion-Based Mesh Sequence Segmentation . R. Arcila, B. Kartik, F. Hétroy, F. Denis, F. Dupont. Dans WSCG, Plzen, Czech Republic. 2010.

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Etat de l'art des méthodes de segmentation de séquences de maillages et proposition d'une classification.. R. Arcila, F. Hétroy, F. Dupont. Dans CORESA'09 : COdage et REprésentation des Signaux Audiovisuels, Toulouse. 2009.

### *Brevets et Logiciels*

- MSSEnv, a mesh sequence segmentation environment. R. Arcila.  
url:<http://meshseqsegenvironment.sourceforge.net/> 2009.

# 3D-mesh segmentation: automatic evaluation and a new learning-based method

Halim Benhabiles

Thèse

Soutenue le 18/10/2011

Établissement : Université Lille 1 Sciences et Technologies

## Jury

M Preux Philippe, Université Lille 3	Président
M Rosenberger Christophe, ENSICAEN	Rapporteur
Mme Spagnuolo Michela , IMATI-GE / CNR, Italie	Rapporteur
M Dupont Florent , Université Lyon 1	Examineur
M Goulette François , MINES ParisTech	Examineur
M Daoudi Mohamed, TELECOM Lille 1	Directeur
M Lavoué Guillaume, INSA-Lyon	Co-directeur
M Vandeborre Jean-Philippe, TELECOM Lille 1, France	Co-directeur

Contact : halim.benhabiles@gmail.com

## Résumé

Dans cette thèse, nous abordons deux problèmes principaux, à savoir l'évaluation quantitative des algorithmes de segmentation de maillages ainsi que la segmentation de maillages par apprentissage en exploitant le facteur humain. Nous proposons les contributions suivantes : - Un benchmark dédié à l'évaluation des algorithmes de segmentation de maillages 3D. Le benchmark inclut un corpus de segmentations vérités-terrains réalisées par des volontaires ainsi qu'une nouvelle métrique de similarité pertinente qui quantifie la cohérence entre ces segmentations vérités-terrains et celles produites automatiquement par un algorithme donné sur les mêmes modèles. De plus, nous menons un ensemble d'expérimentations, y compris une expérimentation subjective, pour respectivement démontrer et valider la pertinence de notre benchmark. - Un algorithme de segmentation par apprentissage. Pour cela, l'apprentissage d'une fonction d'arête frontière est effectué, en utilisant plusieurs critères géométriques, à partir d'un ensemble de segmentations vérités-terrains. Cette fonction est ensuite utilisée, à travers une chaîne de traitement, pour segmenter un nouveau maillage 3D. Nous montrons, à travers une série d'expérimentations s'appuyant sur différents benchmarks, les excellentes performances de notre algorithme par rapport à ceux de l'état de l'art. Nous présentons également une application de notre algorithme de segmentation pour l'extraction de squelettes cinématiques pour les maillages 3D dynamiques.

## Abstract

In this thesis, we address two main problems namely the quantitative evaluation of mesh segmentation algorithms and learning mesh segmentation by exploiting the human factor. We propose the following contributions: - A benchmark dedicated to the evaluation of mesh segmentation algorithms. The benchmark includes a human-made ground-truth segmentation corpus and a relevant similarity metric that quantifies the consistency between these ground-truth segmentations and automatic ones produced by a given algorithm on the same models. Additionally, we conduct extensive experiments including subjective ones to respectively demonstrate and validate the relevance of our benchmark. - A new learning mesh segmentation algorithm. A boundary edge function is learned, using multiple geometric criteria, from a set of human segmented training meshes and then used, through a processing pipeline, to segment any input mesh. We show, through a set of experiments using different benchmarks, the performance superiority of our algorithm over the state-of-the-art. We present also an application of our segmentation algorithm for kinematic skeleton extraction of dynamic 3D-meshes.

## Publications

### *Revues internationales avec comité de lecture*

- Learning boundary edges for 3D-mesh segmentation. H. Benhabiles, G Lavoué, J.P Vandeborre, M Daoudi. Computer Graphics Forum 30(8):2170-2182. 2011.
- A comparative study of existing metrics for 3D-mesh segmentation evaluation. H. Benhabiles, J.P Vandeborre, G Lavoué, M Daoudi. The Visual Computer – International Journal of Computer Graphics 26(12):1451-1466, Springer. 2010.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- A framework for the objective evaluation of segmentation algorithms using a ground-truth of human segmented 3D-models. H. Benhabiles, J.P Vandeborre, G Lavoué, M Daoudi. Dans IEEE International Conference on Shape Modeling and Applications (SMI), . 2009. (à paraître)

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Une collection de modèles 3D avec vérité-terrain pour l'évaluation objective des algorithmes de segmentation. H. Benhabiles, J.P Vandeborre, G Lavoué, M Daoudi. Dans CORESA, . 2009.



# Paramétrisation et Transfert d'Animations Faciales 3D à partir de Séquences Vidéo : vers des Applications en Temps Réel.

Ludovic Dutreuve

Thèse

Soutenue le 24/03/2011

Établissement : Université Claude Bernard Lyon 1

## Jury

Jessel Jean-Pierre, IRIT, Toulouse

Neveu Marc, Le2i, Dijon

Martin Jean-Claude, LIMSI, Paris

Séguier Renaud, Supelec, Rennes

Bouakaz Saïda, LIRIS, Lyon

Meyer Alexandre, LIRIS, Lyon

Rapporteur

Rapporteur

Président

Examineur

Directeur

Co-directeur

Contact : ludovic.dutreuve@liris.cnrs.fr

## Résumé

L'animation faciale est l'un des points clés dans le réalisme des scènes 3D qui mettent en scène des personnages virtuels. Ceci s'explique principalement par les raisons suivantes : le visage et les nombreux muscles qui le composent permettent de générer une multitude d'expressions; ensuite, notre faculté de perception nous permet de détecter et d'analyser ses mouvements les plus fins. La complexité de ce domaine se retrouve dans les approches existantes par le fait qu'il est très difficile de créer une animation de qualité sans un travail manuel long et fastidieux. Partant de ce constat, cette thèse a pour but de développer des techniques qui contribuent au processus de création d'animations faciales. Trois thèmes sont principalement abordés. Le premier concerne la paramétrisation du visage pour l'animation. La paramétrisation a pour but de définir des moyens de contrôle pour pouvoir déformer et animer le visage. Le second s'oriente sur l'animation, et plus particulièrement sur le transfert d'animation. Le but est de proposer une méthode qui permette d'animer le visage d'un personnage à partir de données variées. Ces données peuvent être issues d'un système de capture de mouvement, ou bien elles peuvent être obtenues à partir de l'animation d'un personnage virtuel qui existe déjà. Enfin, nous nous sommes concentrés sur les détails fins liés à l'animation comme les rides. Bien que ces rides soient fines et discrètes, ces déformations jouent un rôle important dans la perception et l'analyse des émotions. C'est pourquoi nous proposons une technique d'acquisition mono-caméra et une méthode à base de poses références pour synthétiser dynamiquement les détails fins d'animation sur le visage. L'objectif principal des méthodes proposées est d'offrir des solutions afin de faciliter et d'améliorer le processus de création d'animations faciales réalistes utilisées dans le cadre d'applications en temps réel. Nous nous sommes particulièrement concentrés sur la facilité d'utilisation et sur la contrainte du temps réel. De plus, nous offrons la possibilité à l'utilisateur ou au graphiste d'interagir afin de personnaliser sa création et/ou d'améliorer les résultats obtenus.

## Abstract

Facial animation is one of the key points of the realism of 3D scenes featuring virtual humans. This is due to several reasons: face and the many muscles that compose it can generate a multitude of expressions; then, our faculty of perception provides us a great ability to detect and analyze its smallest variations. This complexity is reflected in existing approaches by the fact that it is very difficult to create an animation without a long and a tedious manual work. Based on these observations, this thesis aims to develop techniques that contribute to the process of creating facial animation. Three main themes have been addressed. The first concerns the rigging issue of a virtual 3D face for animation. Rigging aims at defining control parameters in order to deform and animate the face. The second deals with the animation, especially on the animation retargeting issue. The goal is to propose a method to animate a character's face

from various data. These data can be obtained from a motion capture system or from an existing 3D facial animation. Finally, we focus on animation fine-scale details like wrinkles. Although these are thin and discreet, their deformations play an important part in the perception and analysis of emotions. Therefore we propose a monocular acquisition technique and a reference pose based method to synthesise dynamically animation fine details over the face. The purpose is to propose methods to facilitate and improve the process of creating realistic facial animations for interactive applications. We focused on ease to use in addition to the real-time aspect. Moreover, we offer the possibility to the user or graphist to interact in order to personalize its creation and/or improve the results.

## Publications

### *Revues internationales avec comité de lecture*

- Easy Acquisition and Real-Time Animation of Facial Wrinkles. L. Dutreuve, A Meyer, S. Bouakaz. Journal of Computer Animation and Virtual Worlds 22(2):169-176, Wiley. 2011.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Easy Rigging of Face by Automatic Registration and Transfer of Skinning Parameters. L. Dutreuve, A Meyer, V. Orvalho, S. Bouakaz. Dans International Conference on Computer Vision and Graphics, . 2010.
- Real-Time Dynamic Wrinkles of Face for Animated Skinned Mesh. L. Dutreuve, A Meyer, S. Bouakaz. Dans ISVC' 09: 5th International Symposium on Visual Computing, Las Vegas, USA. 2009.
- Feature Points Based Facial Animation Retargeting. L. Dutreuve, A Meyer, S. Bouakaz. Dans VRST '08: 15th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology, Bordeaux, France. pp. 197-200. 2008.

Soutenue le 24/10/2011

Établissement : Université Claude Bernard Lyon 1

### Jury

M. Cremilleux Bruno, GREYC, Caen	Rapporteur
M. Lienhardt Pascal, XLIM-SIC, Poitiers	Rapporteur
M. Dupont Florent, LIRIS, Lyon	Examineur
M. Janodet Jean-Christophe, IBISC, Evry	Examineur
Mme Solnon Christine, LIRIS, Lyon	Directeur
M. Damiand Guillaume, LIRIS, Lyon	Co-directeur

Contact : [stephane.gosselin@liris.cnrs.fr](mailto:stephane.gosselin@liris.cnrs.fr)

### Résumé

Une carte combinatoire est un modèle topologique qui permet de représenter les subdivisions de l'espace en cellules et les relations d'adjacences et d'incidences entre ces cellules en  $n$  dimensions. Cette structure de données est de plus en plus utilisée en traitement d'images, mais elle manque encore d'outils pour les analyser. Notre but est de définir de nouveaux outils pour les cartes combinatoires  $nD$ . Nous nous intéressons plus particulièrement à l'extraction de sous-cartes fréquentes dans une base de cartes. Nous proposons deux signatures qui sont également des formes canoniques de cartes combinatoires. Ces signatures ont chacune leurs avantages et leurs inconvénients. La première permet de décider de l'isomorphisme entre deux cartes en temps linéaire, en contrepartie le coût de stockage en mémoire est quadratique en la taille de la carte. La seconde signature a un coût de stockage en mémoire linéaire en la taille de la carte, cependant le temps de calcul de l'isomorphisme est quadratique. Elles sont utilisables à la fois pour des cartes connexes, non connexes, valuées ou non valuées. Ces signatures permettent de représenter une base de cartes combinatoires et de rechercher un élément de manière efficace. De plus, le temps de recherche ne dépend pas du nombre de cartes présent dans la base. Ensuite, nous formalisons le problème de recherche de sous-cartes fréquentes dans une base de cartes combinatoires  $nD$ . Nous implémentons deux algorithmes pour résoudre ce problème. Le premier algorithme extrait les sous-cartes fréquentes par une approche en largeur tandis que le second utilise une approche en profondeur. Nous comparons les performances de ces deux algorithmes sur des bases de cartes synthétiques. Enfin, nous proposons d'utiliser les motifs fréquents dans une application de classification d'images. Chaque image est décrite par une carte qui est transformée en un vecteur représentant le nombre d'occurrences des motifs fréquents. A partir de ces vecteurs, nous utilisons des techniques classiques de classification définies sur les espaces vectoriels. Nous proposons des expérimentations en classification supervisée et non supervisée sur deux bases d'images.

### Abstract

A combinatorial map is a topological model that represents the subdivisions of an  $nD$  space into cells and their adjacency relations in  $n$  dimensions. This data structure is increasingly used in image processing, but it still lacks tools for analysis. Our goal is to define new tools for combinatorial  $nD$  maps. We are particularly interested in the extraction of submaps in a database of maps. We define two combinatorial map signatures: the first one has a quadratic space complexity and may be used to decide of isomorphism with a new map in linear time whereas the second one has a linear space complexity and may be used to decide of isomorphism in quadratic time. They can be used for connected maps, non connected maps, labeled maps or non labelled maps. These signatures can be used to efficiently search for a map in a database. Moreover, the search time does not depend on the number of maps in the database. We introduce the

problem of finding frequent submaps in a database of combinatorial nD maps. We describe two algorithms for solving this problem. The first algorithm extracts the submaps with a breadth-first search approach and the second one uses a depth-first search approach. We compare these two algorithms on synthetic database of maps. Finally, we propose to use the frequent patterns in an image classification application. Each image is described by a map that is transformed into a vector representing the number of occurrences of frequent patterns. From these vectors, we use standard techniques of classification defined on vector spaces. We propose experiments in supervised and unsupervised classification on two image databases.

## Publications

### *Revues internationales avec comité de lecture*

- Efficient Search of Combinatorial Maps using Signatures. S. Gosselin, G. Damiand, C. Solnon. Theoretical Computer Science 412(15):1392-1405, Elsevier, ISSN 0304-3975. 2011.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Frequent Submap Discovery . S. Gosselin, G. Damiand, C. Solnon. Dans 22nd Annual Symposium on Combinatorial Pattern Matching (CPM2011), Palerme, Italie. pp. 429-440. LNCS 6661. 2011.
- Signatures of combinatorial maps. S. Gosselin, G. Damiand, C. Solnon. Dans 13th International Workshop on Combinatorial Image Analysis (IWCIA), Cancun (Mexique). pp. 370-382. LNCS 5852. Springer . ISBN 978-3-642-10208-0. ISSN 0302-9743. 2009.

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Recherche efficace dans une base de cartes combinatoires. S. Gosselin, G. Damiand, C. Solnon. Dans RFIA, Caen. 2010.

# Robust Face Recognition based on Three Dimensional Data.

Di Huang

Thèse

Soutenue le 9/09/2011

Établissement : Ecole Centrale de Lyon

## Jury

DUGELAY Jean-Luc, Eurecom	Rapporteur
HADID Abdenour, Université d'Oulu, Finland	Rapporteur
GARCIA Christophe, INSA Lyon	Examineur
TRIGGS Bill, Laboratoire Jean Kuntzmann Tour IRMA	Examineur
CHEN Liming, Ecole Centrale de Lyon	Directeur
WANG Yunhong, eihang University, Chine	Co-directeur
ARDABILIAN Mohsen, Ecole Centrale de Lyon	Co-directeur

Contact : di.huang@liris.cnrs.fr

## Abstract

The face is one of the best biometrics for person identification and verification related applications, because it is natural, non-intrusive, and socially well accepted. Unfortunately, all human faces are similar to each other and hence offer low distinctiveness as compared with other biometrics, e.g., fingerprints and irises. Furthermore, when employing facial texture images, intra-class variations due to factors as diverse as illumination and pose changes are usually greater than inter-class ones, making 2D face recognition far from reliable in the real condition. Recently, 3D face data have been extensively investigated by the research community to deal with the unsolved issues in 2D face recognition, i.e., illumination and pose changes. This Ph.D thesis is dedicated to robust face recognition based on three dimensional data, including only 3D shape based face recognition, textured 3D face recognition as well as asymmetric 3D-2D face recognition. In only 3D shape-based face recognition, since 3D face data, such as facial point-clouds and facial scans, are theoretically insensitive to lighting variations and generally allow easy pose correction using an ICP-based registration step, the key problem mainly lies in how to represent 3D facial surfaces accurately and achieve matching that is robust to facial expression changes. In this thesis, we design an effective and efficient approach in only 3D shape based face recognition. For facial description, we propose a novel geometric representation based on extended Local Binary Pattern (eLBP) depth maps, and it can comprehensively describe local geometry changes of 3D facial surfaces; while a SIFT-based local matching process further improved by facial component and configuration constraints is proposed to associate keypoints between corresponding facial representations of different facial scans belonging to the same subject. Evaluated on the FRGC v2.0 and Gavab databases, the proposed approach proves its effectiveness. Furthermore, due to the use of local matching, it does not require registration for nearly frontal facial scans and only needs a coarse alignment for the ones with severe pose variations, in contrast to most of the related tasks that are based on a time-consuming fine registration step. Considering that most of the current 3D imaging systems deliver 3D face models along with their aligned texture counterpart, a major trend in the literature is to adopt both the 3D shape and 2D texture based modalities, arguing that the joint use of both clues can generally provides more accurate and robust performance than utilizing only either of the single modality. Two important factors in this issue are facial representation on both types of data as well as result fusion. In this thesis, we propose a biological vision-based facial representation, named Oriented Gradient Maps (OGMs), which can be applied to both facial range and texture images. The OGMs simulate the response of complex neurons to gradient information within a given neighborhood and have

properties of being highly distinctive and robust to affine illumination and geometric transformations. The previously proposed matching process is then adopted to calculate similarity measurements between probe and gallery faces. Because the biological vision-based facial representation produces an OGM for each quantized orientation of facial range and texture images, we finally use a score level fusion strategy that optimizes weights by a genetic algorithm in a learning process. The experimental results achieved on the FRGC v2.0 and 3DTEC datasets display the effectiveness of the proposed biological vision-based facial description and the optimized weighted sum fusion. Indeed, (textured) 3D face recognition techniques also have their own downsides, and are currently limited by their high expense in data acquisition and computation. In this thesis, we present a novel framework, asymmetric 3D-2D face recognition, enrolling in textured 3D face models while performing identification only using 2D facial texture images. The motivation is to limit the use of 3D data where they really help to improve face recognition accuracy. The proposed method consists of a new preprocessing pipeline to enhance robustness to illumination and pose changes, an OGM-based facial representation to describe both local shape and texture variations of range and texture faces, as well as a twofold classification step which combines the matching between two facial texture images and the one between a facial range and texture image. The experiments carried out on the FRGC v2.0 database illustrate that the proposed method outperforms 2D intensity image based ones, and achieves comparable results as 3D data based ones do. Furthermore, it avoids the cost and inconvenience of facial data acquisition and computation in 3D based approaches.

## Publications

### *Revue internationale avec comité de lecture*

- Local Binary Patterns and Its Application to Facial Image Analysis: A Survey. D. Huang, C. Shan, M. Ardabilian, Y. Wang, L. Chen. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews 41(4):1-17. 2011. (à paraître)

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Modèle de fusion de classifieurs basé sur le recuit simulé et son application à la vérification de visages en 3D. W. Ben Soltana, D. Huang, M. Ardabilian, L. Chen, B.C Ben Amar. Dans TAIMA'2011, septième édition des ateliers de travail sur le traitement et l'analyse de l'information, Hammamet (Tunisie). 2011. (à paraître)
- A mixture of gated experts optimized using simulated annealing for 3D face recognition. W. Ben Soltana, D. Huang, M. Ardabilian, L. Chen, B.C Ben Amar. Dans IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), Brussels, Belgium. 2011. (à paraître)
- Textured 3D Face Recognition using Biological Vision-based Facial Representation and Optimized Weighted Sum Fusion. D. Huang, W. Ben Soltana, M. Ardabilian, Y. Wang, L. Chen. Dans IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) Workshop on Biometrics, Colorado Springs, USA. 2011. (à paraître)
- A Novel Geometric Facial Representation based on Multi-Scale Extended Local Binary Patterns . D. Huang, M. Ardabilian, Y. Wang, L. Chen. Dans IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition (FG), Santa Barbara, CA, USA. 2011.
- 3D Face Recognition based on Local Shape Patterns and Sparse Representation Classifier. D. Huang, K. Ouji, M. Ardabilian, Y. Wang, L. Chen. Dans International Conference on MultiMedia Modeling (MMM), Taipei, Taiwan. 2011.
- 3D Face Recognition using Distinctiveness Enhanced Facial Representations and Local Feature Hybrid Matching. D. Huang, G. Zhang, M. Ardabilian, Y. Wang, L. Chen. Dans International Conference on Biometrics: Theory, Applications and Systems (BTAS), Washington D.C., USA . 2010.
- Automatic Asymmetric 3D-2D Face Recognition. D. Huang, M. Ardabilian, Y. Wang, L. Chen. Dans International Conference on Pattern Recognition (ICPR), Istanbul, Turkey. 2010.
- Automatic 3D Facial Expression Recognition based on a Bayesian Belief Net and a Statistical Facial Feature Model. X. Zhao, D. Huang, E. Dellandréa, L. Chen. Dans International Conference on Pattern

Recognition (ICPR), Istanbul, Turkey. pp. 3724-3727. 2010.

- Comparison of 2D/3D Features and Their Adaptive Score Level Fusion for 3D Face Recognition. W. Ben Soltana, D. Huang, M. Ardabilian, L. Chen, B.C Ben Amar. Dans 3D Data Processing, Visualization and Transmission (3DPVT), Paris, France. 2010.
- Asymmetric 3D/2D Face Recognition Based on LBP Facial Representation and Canonical Correlation Analysis. D. Huang, M. Ardabilian, Y. Wang, L. Chen. Dans IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), Cairo, Egypt. 2009.

#### *Autres Conférences*

- Biométrie Faciale 3D – Acquisition Résistante aux Leurres et Reconnaissance. M. Ardabilian, K. Ouji, D. Huang, P. Szeptycki, P. Lemaire, W. Ben Soltana, L. Chen. Dans Workshop Interdisciplinaire sur la Sécurité Globale (WISG), Troyes, France. 2010.





# Object Tracking and Re-identification in Multi-Camera Environments

Atif Ilyas

Thèse

Soutenue le 17/06/2011

Établissement : Université Lumière Lyon 2

## Jury

Joly Philippe, IRIT, Toulouse  
Chateau Thierry, LASMEA, Clermont-Ferrand  
Trémeau Alain, LHC, Saint-Etienne  
Scuturici Mihaela, LIRIS, Lyon  
Miguet Serge, LIRIS, Lyon

Rapporteur  
Rapporteur  
Président  
Co-directeur  
Directeur

Contact : atif.ilyas@univ-lyon2.fr

## Résumé

Le domaine de la vidéosurveillance a connu une très forte expansion ces dernières années. Mais la multiplication des caméras installées dans des espaces publics ou privés, rend de plus en plus difficile l'exploitation par des opérateurs humains des masses de données produites par ces systèmes. De nombreuses techniques d'analyse automatique de la vidéo ont été étudiées du point de vue de la recherche, et commencent à être commercialisées dans des solutions industrielles, pour assister les opérateurs de télésurveillance. Mais la plupart de ces systèmes considèrent les caméras d'une manière indépendante les unes des autres. L'objectif de cette thèse est de permettre d'appréhender la surveillance de zones étendues, couvertes par des caméras multiples, à champs nonrecouvrants. L'un des problèmes auxquels nous nous sommes intéressés est celui de la ré-identification d'objets : lorsqu'un objet apparaît dans le champ d'une caméra, il s'agit de déterminer si cet objet a déjà été observé et suivi par l'une des caméras du système. Nous souhaitons effectuer cette tâche sans aucune connaissance a priori du positionnement des caméras les unes par rapport aux autres. Il existe dans la littérature beaucoup d'algorithmes permettant le suivi des objets en mouvement dans une vidéo. Ces algorithmes sont suffisants pour détecter des fragments de la trajectoire et vérifier que les objets ont un mouvement cohérent. Par contre, ces algorithmes ne sont pas suffisamment robustes aux occultations, aux intersections, aux fusions et aux séparations. Cette insuffisance des algorithmes actuels pose problème, dans la mesure où ils forment les briques de base d'un suivi multi-caméras. Une première partie du travail de thèse a été donc de perfectionner les algorithmes de segmentation et de suivi de façon à les rendre plus robustes. Dans un premier temps, nous avons donc proposé une amélioration aux algorithmes de segmentation premier plan/arrière plan basés sur les dictionnaires (codebooks). Nous avons proposé une méthodologie d'évaluation afin de comparer de la manière la plus objective possible, plusieurs techniques de segmentation basées sur l'analyse de la précision et du rappel des algorithmes. En nous basant sur un jeu d'essai issu de bases de données publiques, nous montrons le bon comportement de notre algorithme modifié. Une deuxième contribution de la thèse concerne l'élaboration d'un descripteur robuste et compact pour le suivi des objets mobiles dans les vidéos. Nous proposons un modèle d'apparence simplifié, appelé caractéristique verticale (VF pour Vertical Feature), indépendant de l'angle de vue et de la taille apparente des objets. Ce descripteur offre un bon compromis entre les modèles colorimétriques très compacts, mais qui perdent toute l'organisation spatiale des couleurs des objets suivis, et les modèles d'apparence traditionnels, peu adaptés à la description d'objets déformables. Nous associons à ce descripteur un modèle de mouvement des objets suivis, et montrons la supériorité d'une approche combinant ces deux outils aux approches traditionnelles de suivi, basées sur le mean shift ou sur le filtre de Kalman. Chaque objet suivi par une caméra peut ainsi être associé à un descripteur. Dans le cadre du suivi multi-caméras, nous sommes confrontés à une certaine variabilité de ces descripteurs, en raison des changements des conditions d'éclairage, mais également en raison des caractéristiques techniques des

caméras, qui peuvent être différentes d'un modèle à l'autre. Nous nous sommes donc intéressés au problème de l'étalonnage des couleurs acquises par les caméras, qui visent à rendre identiques les descripteurs d'un même objet observé par les différentes caméras du système. Les approches existantes estiment les fonctions de transfert de luminosité (BTF pour Brightness Transfer Function) en mesurant la réponse donnée par chaque caméra à des objets connus. Nous comparons les méthodes basées sur une moyenne (MBTF) ou sur un cumul (CBTF) des histogrammes de couleur, et montrons les faiblesses de ces approches lorsque certaines couleurs sont trop peu représentées dans les objets servant à l'étalonnage. Nous proposons une alternative (MCBTF) dont nous montrons la supériorité par rapport aux méthodes existantes. Enfin, des expérimentations systématiques sont menées sur le problème de la ré-identification d'objets dans un environnement multi-caméras, qui permettent de valider l'ensemble de nos propositions.

## Abstract

The video surveillance domain shows very strong growth in recent years. But the proliferation of cameras in public or private spaces makes it extremely difficult for human operators to analyze the data produced by these systems. Many techniques for automatic analysis of the video have been proposed by researchers, and begin to be commercially available. But most of these systems consider the cameras independently one of each other. The objective of this thesis is to address the wide area surveillance, covered by multiple non-overlapping field of view cameras. One of the problems we are interested in is the objects re-identification: when an object appears in the field of a camera, the system should decide whether this object has already been observed and monitored by one camera system or it is a new object. We want to perform this task without any a priori knowledge of the cameras position relative to each other. In the literature, many algorithms exist for moving objects tracking in a video. These algorithms are sufficient to detect object trajectories and to verify that objects have a coherent motion. But these algorithms are not sufficiently robust to object occlusions, intersections, merges and splits. This drawback of current algorithms is problematic, since they form the building blocks of a multi-camera environment. Therefore, the first part of this thesis is to improve the segmentation and object tracking algorithms. At first, we propose an improvement to the foreground/background segmentation algorithms based on codebook. We also propose an evaluation methodology to objectively compare segmentation techniques, based on the analysis of the precision and recall of algorithms. Based on a test set derived from public databases, we show the good behavior of our modified algorithm. A second contribution of this thesis concerns the development of a robust and compact descriptor for moving object tracking in videos. We propose a simple 1-D appearance model, called the Vertical Feature (VF), independent of the view angle and of the apparent size of objects. This descriptor provides a good compromise between very compact color models, that lose all the spatial information of tracked object's color, and traditional appearance models, too expensive for deformable objects. We associate a motion model of tracked objects and our descriptor, and show the superiority of a combined model approach on traditional tracking approaches, based on the mean shift or on Kalman filter. A descriptor is associated with each object tracked by a camera. Multi-camera tracking, we presents a variability of these descriptors, due to changes in lighting conditions, and also due to the technical characteristics of the cameras, which can differ from one model to the other. We are therefore interested in the problem of the cameras color calibration in order to make similar the descriptors of a same object, seen by different cameras in the system. Existing approaches estimate the Brightness Transfer Functions (BTF) by measuring the response of each camera using known objects. We compare methods based on the Mean BTF (MBTF) and on Cumulative BTF (CBTF) of their color histograms, and show the weaknesses of these approaches when some colors are not enough represented in the objects used for calibration. We propose an alternative (MCBTF) algorithm and we show its superiority over existing methods. Finally, systematic experiments are conducted on the objects re-identification problem in a multi-camera environment, which allows validating all of our proposed algorithms.

## Publications

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Inter-Camera Color Calibration for Object Re-identification and Tracking. A. Ilyas, M. Scuturici, S. Miguet. Dans International Conference of Soft Computing and Pattern Recognition (SoCPar 2010), Cergy-Pontoise, France. IEEE Computer Society's Conference Publishing Serv . 2010.
- Object Re-identification in Multi-Camera Environments. A. Ilyas, M. Scuturici, S. Miguet. Dans International Conference on Intelligence and Information Technology (ICIIT 2010), University of Central Punjab ed. Lahore, Pakistan. 2010. (à paraître)
- A Combined Motion and Appearance Model for Human Tracking in Multiple Cameras Environments. A. Ilyas, M. Scuturici, S. Miguet. Dans 6th IEEE International Conference on Emerging Technologies (ICET 2010), Islamabad, Pakistan. 2010. (à paraître)
- Real Time Foreground-Background Segmentation Using a Modified Codebook Model. A. Ilyas, M. Scuturici, S. Miguet. Dans 6th IEEE International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance (AVSS 2009), IEEE, Signal Processing Society ed. Genova, Italy. pp. 454-459. IEEE Computer Society Los Alamitos, CA, USA. ISBN 978-0-7695-3718-4. 2009.

### *Conférences invité*

- Analyse de l'activité humaine dans les séquences vidéo. S. Miguet, A. Ilyas, I. Pop, L. Robinault, M. Scuturici, M.N Thome. Dans Ecole de Préparation à la Recherche Appliquée : Vidéosurveillance Industrielle et Sécuritaire, Ile de Kerkennah, Tunisie. 2010.



# Compression progressive et tatouage conjoint de maillages surfaciques avec attributs de couleur

Ho Lee

Thèse

Soutenue le 21/06/2011

## Jury

M Puech William, LIRMM, Montpellier  
M Antonini Marc, I3S, Nice  
M Prost Rémy, CREATIS, Lyon  
Mme Guillemot Christine, IRISA, Rennes  
M Dupont Florent, LIRIS, Lyon  
M Lavoué Guillaume, LIRIS, Lyon

Rapporteur  
Rapporteur  
Examineur  
Président  
Directeur  
Co-directeur

Contact : hosmail@gmail.com

## Résumé

L'utilisation des modèles 3D, représentés sous forme de maillage, est sans cesse croissante dans de nombreuses applications. Pour une transmission efficace et pour une adaptation à l'hétérogénéité des ressources de ces modèles, des techniques de compression progressive sont généralement utilisées. Afin de protéger le droit d'auteur de ces modèles pendant la transmission, des techniques de tatouage sont également employées. Dans ces travaux de thèse, nous proposons premièrement deux méthodes de compression progressive pour des maillages avec ou sans information de couleurs et nous présentons finalement un système conjoint de compression progressive et de tatouage. Dans une première partie, nous proposons une méthode d'optimisation du compromis débit-distorsion pour des maillages sans attribut de couleur. Pendant le processus de l'encodage, nous adoptons la précision de quantification au nombre d'éléments et à la complexité géométrique pour chaque niveau de détail. Cette adaptation peut s'effectuer de manière optimale en mesurant la distance par rapport au maillage original, ou de façon quasi-optimale en utilisant un modèle théorique pour une optimisation rapide. Les résultats montrent que notre méthode donne des résultats compétitifs par rapport aux méthodes de l'état de l'art. Dans une deuxième partie, nous nous focalisons sur l'optimisation du compromis débit-distorsion pour des maillages possédant l'information de couleur attachée aux sommets. Après avoir proposé deux méthodes de compression pour ce type de maillage, nous présentons une méthode d'optimisation du débit-distorsion qui repose sur l'adaptation de la précision de quantification de la géométrie et de la couleur pour chaque maillage intermédiaire. Cette adaptation peut être effectuée rapidement selon un modèle théorique qui permet d'évaluer le nombre de bits de quantification nécessaire pour chaque maillage intermédiaire. Une métrique est également proposée pour préserver les éléments caractéristiques durant la phase de simplification. Finalement, nous proposons un schéma conjoint de compression progressive et de tatouage. Afin de protéger tous les niveaux de détails, nous insérons le tatouage dans chaque étape du processus d'encodage. Pour cela, à chaque itération de la simplification, nous séparons les sommets du maillage en deux ensembles et nous calculons un histogramme de distribution de normes pour chacun d'entre eux. Ensuite, nous divisons ces histogrammes en plusieurs classes et nous modifions ces histogrammes en décalant les classes pour insérer un bit. Cette technique de tatouage est réversible et permet de restaurer de manière exacte le maillage original en éliminant la déformation induite par l'insertion du tatouage. Nous proposons également une nouvelle méthode de prédiction de la géométrie afin de réduire le surcoût provoqué par l'insertion du tatouage. Les résultats expérimentaux montrent que notre méthode est robuste à diverses attaques géométriques tout en maintenant un bon taux de compression.

## Publications

### *Revues internationales avec comité de lecture*

- Rate-distortion optimization for progressive compression of 3D mesh with color attributes. H. Lee, G Lavoué, F. Dupont. The Visual Computer – International Journal of Computer Graphics 28(2):137-153. 2012.
- Joint Reversible Watermarking and Progressive Compression of 3D Meshes. H. Lee, C. Dikici, G Lavoué, F. Dupont. The Visual Computer – International Journal of Computer Graphics (within best 35 papers of CGI 2011) 27(6-8):781-792. 2011.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Remote scientific visualization of progressive 3D meshes with X3D. A. Maglo, G Lavoué, C. Hudelot, H. Lee, C. Mouton, F. Dupont. Dans International Conference on 3D Web Technology (Web3D), ACM ed. Los Angeles. 2010.
- New methods for progressive compression of colored 3D Mesh. H. Lee, G Lavoué, F. Dupont. Dans WSCG, Plzen, Czech Republic. 2010.
- Adaptive coarse-to-fine quantization for optimizing rate-distortion of progressive mesh compression. H. Lee, G Lavoué, F. Dupont. Dans Vision, Modeling, and Visualization Workshop (VMV), Braunschweig, Germany. pp. 73-81. 2009.

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Optimisation du rapport débit-distorsion de la compression progressive de maillages par adaptation de quantification. H. Lee, G Lavoué, F. Dupont. Dans COmpression et REprésentation des Signaux Audiovisuels, Lyon, France. 2010.

### *Autres Conférences*

- Visualisation scientifique distante de maillages 3D progressifs avec le format X3D. A. Maglo, G Lavoué, C. Hudelot, H. Lee, C. Mouton, F. Dupont. Dans Journée visu 2010, EDF, Clamart. 2010.

# Adéquation algorithme-architecture pour les réseaux de neurones à convolution: Application à l'analyse de visages embarquée

**Franck Mamalet**

**Thèse**

Soutenue le 6/07/2011

Établissement : INSA de Lyon

## Jury

DORIZZI Bernadette, Telecom SudParis, Paris

GRANADO Bertrand, ENSEA

PAINDAVOINE Michel, LEAD

BASKURT Atila, LIRIS, Villeurbanne

FLAMAND Eric, STMicroelectronics

GARCIA Christophe, LIRIS

Rapporteur

Rapporteur

Examineur

Examineur

Invité

Directeur

Contact : christophe.garcia@liris.cnrs.fr

## Résumé

La prolifération des capteurs d'images dans de nombreux appareils électroniques, et l'évolution des capacités de traitements à proximité de ces capteurs ouvrent un champ d'exploration pour l'implantation et l'optimisation d'algorithmes complexes de traitement d'images afin de proposer des systèmes de vision artificielle embarquée. Ces travaux s'inscrivent dans la problématique dite d'adéquation algorithme-architecture (A3). Ils portent sur une classe d'algorithmes appelée réseau de neurones à convolutions (ConvNet) et ses applications en analyse de visages embarquée. La chaîne d'analyse de visages, introduite par Garcia et al., a été choisie d'une part pour ses performances en taux de détection/reconnaissance au niveau de l'état de l'art, et d'autre part pour son caractère homogène reposant sur des ConvNets. La première contribution de ces travaux porte sur une étude d'adéquation de cette chaîne d'analyse de visages aux processeurs embarqués. Nous proposons plusieurs adaptations algorithmiques des ConvNets, et montrons que celles-ci permettent d'obtenir des facteurs d'accélération importants (jusqu'à 700) sur un processeur embarqué pour mobile, sans dégradation des performances en taux de détection/reconnaissance. Nous présentons ensuite une étude des capacités de parallélisation des ConvNets, au travers des travaux de thèse de N. Farrugia. Une exploration "gros-grain" du parallélisme des ConvNets, suivie d'une étude de l'ordonnancement interne des processeurs élémentaires, conduisent à une architecture parallèle paramétrable, capable de détecter des visages à plus de 10 images VGA par seconde sur FPGA. Nous proposons enfin une extension de ces études à la phase d'apprentissage de ces réseaux de neurones. Nous étudions des restrictions de l'espace des hypothèses d'apprentissage, et montrons, sur un cas d'application, que les capacités d'apprentissage des ConvNets ne sont pas dégradées, et que le temps d'apprentissage peut être réduit jusqu'à un facteur cinq.

## Abstract

Proliferation of image sensors in many electronic devices, and increasing processing capabilities of such sensors, open a field of exploration for the implementation and optimization of complex image processing algorithms in order to provide embedded vision systems. This work is a contribution in the research domain of algorithm-architecture matching. It focuses on a class of algorithms called convolution neural network (ConvNet) and its applications in embedded facial analysis. The facial analysis framework, introduced by Garcia et al., was chosen for its state of the art performances in detection/recognition, and also for its homogeneity based on ConvNets. The first contribution of this work deals with an adequacy study of this facial analysis framework with embedded processors. We propose several algorithmic adaptations of ConvNets, and show that they can lead to significant speedup factors (up to 700) on an embedded processor for mobile phone, without performance degradation. We then present a study of ConvNets

parallelization capabilities, through N. Farrugia's PhD work. A coarse-grain parallelism exploration of ConvNets, followed by study of internal scheduling of elementary processors, lead to a parameterized parallel architecture on FPGA, able to detect faces at more than 10 VGA frames per second. Finally, we propose an extension of these studies to the learning phase of neural networks. We analyze several hypothesis space restrictions for ConvNets, and show, on a case study, that classification rate performances are almost the same with a training time divided by up to five.



# Vidéosurveillance d'une salle de traitement en radiothérapie

Miguel Portela Sotelo

Thèse

Soutenue le 16/12/2011

Établissement : Université Claude Bernard Lyon 1

## Jury

Mme Troccaz Jocelyne, TIMC , Grenoble	Président
M. Bouatouch Kadi , IRISA, Rennes	Rapporteur
M. Marzani Franck , LE2I, Dijon	Rapporteur
M. Kafrouni Hanna , DOSIsoft S.A, Cachan	Examineur
M. Pommier Pascal , Centre Léon Bérard , Lyon	Examineur
Mme Ginestet Chantal , Centre Léon Bérard , Lyon	Invité
M. Moreau Jean-Michel , LIRIS, Lyon	Directeur
Mme Dessérée Élodie , LIRIS, Lyon	Co-directeur

Contact : miguel.portela.sotelo@gmail.com

## Résumé

Les différents acteurs impliqués dans le traitement du cancer par radiothérapie (oncologues, radiophysiciens, manipulateurs, etc.) ont exprimé un réel besoin d'avoir une vue globale du système de traitement pour pouvoir suivre le patient ainsi que la totalité des équipements de la salle - mobiles (voire robotisés) ou non - afin d'améliorer la sécurité des patients. Cette vue globale permettrait de réduire le nombre d'interventions humaines, les erreurs d'ordre physique (mouvements involontaires, collisions, etc.) et les erreurs dans la configuration globale par rapport au patient traité. Pour répondre à ce besoin, nous présentons dans cette thèse un module de vidéosurveillance exploitant un modèle numérique des éléments de la scène (patient, couche, bras d'irradiation, etc.) afin de suivre le mouvement de ces éléments dans le but d'éviter tout événement indésirable susceptible de mettre en danger le patient, le personnel voire les équipements. Surveiller la salle de traitement consiste à vérifier, à tout instant, que sa configuration courante est conforme à ce qui a été planifié en amont (dans le Système de Planification de Traitement [SPT]), ainsi qu'aux normes liées à la radiothérapie, et le cas échéant, à informer le personnel médical pour qu'il prenne les mesures nécessaires. Nous avons développé un modèle générique, qui permet la création de modèles numériques à partir des données contenues dans le dossier du patient (issues du SPT), enrichies d'autres informations visuelles, géométriques et « sémantiques ». L'ensemble des modèles numériques permet de créer un environnement virtuel équivalent à la scène vue par les caméras vidéo. La localisation et l'orientation des éléments est calculée par recalage 3D, choix justifié par les caractéristiques propres aux salles de traitement par radiothérapie (milieu contrôlé, dynamique faible, spécification de construction très contrainte : salles très semblables, etc.). Les informations (notamment géométriques, physiques et mécaniques) contenues dans le modèle permettent de réduire la complexité globale des algorithmes de contrôle. La méthode de suivi de mouvement implémentée exploite les caractéristiques et les contraintes des éléments incluses dans leur modèle numérique, et plus précisément les « descripteurs », qui correspondent à la modélisation 3D des primitives permettant de suivre l'élément dans le flux vidéo. Nous présentons également une fonction de dissimilarité, que nous avons définie, résultant de la fusion de deux fonctions de dissimilarité bien connues : distance de chanfrein et notion de non recouvrement. Un formalisme flou permet d'améliorer la robustesse de la méthode face au bruit généré par le système d'acquisition et le traitement des données. Lorsque la séance de traitement se déroule, le module évalue la configuration courante (positions acquises des éléments à l'aide du module de suivi et des paramètres globaux de la scène), pour interagir avec le personnel médical par rapport à ce qui a été défini en prétraitement. Nous présentons des résultats issus de tests réalisés dans une salle de radiothérapie mais en l'absence d'irradiation et de patient (un fantôme positionné sur la couche s'est

substitué au patient, ou bien l'un de nos collaborateurs a joué le rôle du patient). Ces résultats démontrent la faisabilité et l'efficacité du module de surveillance.

## Abstract

The various professionals (oncologists, medical physicists, radiation therapist, etc.) involved in the treatment of cancer by radiation therapy express more and more acutely a real need to have a global view of the treatment system in order to monitor the patient and all the equipment in the room — be it mobile (or even robotized) or not — to improve patient safety. This global view would help reduce the number of human interventions, errors in physical interaction (involuntary movements, collisions, etc.), and errors in the global configuration for the patient. To answer this need, this PhD manuscript presents a videosurveillance module using a numerical model of the elements in the scene (patient, couch, irradiation arm, etc.) to monitor the movement of these elements in order to avoid any event that could put the patient, staff or equipment in danger. Monitoring the treatment room means checking, at any moment, that its current configuration is consistent with what was planned upstream (in the Treatment Planning System [TPS]) and with the standards of radiotherapy, and if need be to, to inform the medical staff, so that correctiong actions may be undertaken. We have developed a generic model which allows the creation of numerical models from the data contained in the patient record (in the TPS), enriched with other visual, geometric and “semantic” information. All the numerical models used to create a virtual environment correspond to the scene as seen by video cameras. Location and orientation of the elements are calculated by 3D registration, a choice justified by the characteristics of radiation treatment rooms (controlled environment, low dynamics, highly constrained construction specifications, very similar treatment rooms, etc.). The (geometric, physical and mechanical) information items in the model allow to reduce the overall complexity of the algorithms. The method for motion tracking we have implemented exploits the characteristics and constraints of the elements included in the numerical model, specifically the “descriptors” which correspond to the 3D modeling of primitives used to track the element in the video stream. We also present a dissimilarity function that we have defined, resulting from the merging of two well-known dissimilarity functions, respectively based on the chamfer distance and the notion of non-overlap. A fuzzy formalism improves the robustness of the method against the noise generated by acquisition and processing. When the treatment session takes place, the module evaluates the current configuration (positions acquired for elements, using the tracking module and global parameters of the scene), to interact with medical staff in relation to what has been defined in pretreatment. We present results of tests performed in a radiotherapy room but in the absence of irradiation and patient (the patient was either replaced by a phantom positioned on the couch or by one researcher playing his/her role). These results demonstrate the feasibility and efficiency of the surveillance module.

## Publications

### *Revue internationale avec comité de lecture*

- 3D model-based multiple-object video tracking for treatment room supervision. M. Portela Sotelo, E Desserée, JM. Moreau, B. Shariat, M. Beuve. IEEE Transactions on Biomedical Engineering 59(2). 2012. (à paraître)

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Multiple object video tracking for the radiotherapy treatment room supervision : focussing on the model. M. Portela Sotelo, E Desserée, JM. Moreau. Dans Computer Assisted Radiology and Surgery, Berlin. Springer . 2011.

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Suivi 3D multi-objets basé modèle par vidéo pour la surveillance de salles de traitement . M. Portela Sotelo, E Desserée, JM. Moreau. Dans ORASIS 2011, Praz-sur-Arly. 2011.

# Contributions to a Fast and Robust Object Recognition in Images

Jérôme Revaud

Thèse

Soutenue le 27/05/2011

Établissement : INSA de Lyon

## Jury

M. Gros Patrick, INRIA, Rennes

Jurie Frederic, INRIA, Caen

Ponce Jean, INRIA, Paris

Lepetit Vincent, CVLab, EPFL, Lausanne

Baskurt Atilla, LIRIS, Lyon

Ariki Yasuo, CS17, Kobe

Lavoué Guillaume, LIRIS, Lyon

Rapporteur

Rapporteur

Examineur

Examineur

Directeur

Co-directeur

Invité

Contact : jerome.revaud@gmail.com

## Résumé

La reconnaissance d'objet dans les images est un domaine en pleine expansion. Depuis plusieurs années, l'émergence des points d'intérêts invariants tels que SIFT [Lowe, 2001] a permis de produire des systèmes efficaces et rapides aussi bien pour la reconnaissance d'instances d'objets spécifiques que pour la reconnaissance de classes d'objets (e.g. modèle du sac de mots visuels). Cependant, nos expériences sur la reconnaissance d'instances d'objets spécifiques ont montré que dans des conditions réalistes d'utilisation (i.e. présence de bruits divers comme le flou de bougé, une luminosité criarde, une faible résolution d'image, etc.), des progrès restaient encore à accomplir en termes de rappel : malgré le faible taux de faux positifs, trop peu d'instances réelles sont détectées quel que soit le système utilisé (RANSAC, vote/Hough...). Dans cette thèse, nous présentons tout d'abord une contribution visant à pallier ce problème de robustesse pour la reconnaissance d'instances, puis une extension directe de cette contribution à la reconnaissance et la localisation de classes d'objets. Dans un premier temps, nous avons développé une méthode inspiré de l'appariement de graphe (i.e. graph matching) afin de traiter le problème de la reconnaissance rapide d'instances d'objets spécifiques dans des conditions bruitées. Cette méthode permet de rajouter facilement un nombre quelconque d'autres types de caractéristiques locales (e.g. contours, textures...) moins affectées par le bruit tout en contournant le problème de la normalisation et sans pénaliser la vitesse de détection. Dans cette approche, le système de détection est formé d'un ensemble de cascades de micro-classifieurs entraînés préalablement. Chaque micro-classifieur est chargé de comparer l'image test localement et sous un certain point de vue (e.g. sous forme de contours, ou de textures...) par rapport à la même zone de l'image modèle. Les cascades de micro-classifieurs permettent donc de reconnaître différentes parties du modèle de manière robuste (seules les cascades les plus efficaces sont sélectionnées pendant l'apprentissage). Finalement, un modèle probabiliste qui combine ces détections partielles permet d'inférer les détections globales. Contrairement aux méthodes basées sur une transformation globale rigide, cette approche supporte facilement des déformations complexes du modèle telles que celles dues à la perspective ou encore celles non-rigides inhérentes au modèle lui-même (e.g. un visage, un magazine souple). Nos expériences sur plusieurs bases de test ont montré la pertinence de notre approche. Notre approche est globalement légèrement moins robuste à l'occultation que les approches existantes, mais elle produit des performances supérieures aux approches standard en conditions bruitées. Dans un second temps, nous avons développé une approche pour la détection de classes d'objets dans le même esprit que celui du sac de mots visuels. Pour cela, nous utilisons nos cascades de micro-classifieurs pour reconnaître des mots visuels plus distinctifs que les mots basés simplement sur des points d'intérêts. L'apprentissage se divise en deux parties: dans un premier temps, nous générons des cascades de micro-classifieurs servant à reconnaître des parties locales des images modèles ; puis dans un second temps, nous

utilisons un classifieur afin de modéliser la frontière de décision entre les images de classe et celles de non-classe. Ce classifieur base sa décision sur un vecteur comptabilisant les sorties binaires de chaque micro-classifieur. Ce vecteur étant extrêmement clairsemé (sparse), un classifieur très simple comme Real-Adaboost+stumps parvient à produire de bons résultats (ce type de classifieur s'apparente en fait au noyau d'appartenance de sous-graphe). En particulier, nous montrons que l'association de mots classiques (à partir de points d'intérêts) et de nos mots plus distincts produit une amélioration significative des performances. Le temps de calcul reste globalement assez faible, étant donné la structure des cascades qui minimise le temps de détection et la forme du classifieur, extrêmement rapide à évaluer.

## Abstract

Object recognition in images is a growing field. Since several years, the emergence of invariant interest points such as SIFT [Lowe, 2001] has enabled rapid and effective systems for the recognition of instances of specific objects as well as classes of objects (e.g. using the bag-of-words model). However, our experiments on the recognition of specific object instances have shown that under realistic conditions of use (e.g. the presence of various noises such as blur, poor lighting, low resolution cameras, etc.) progress remain to be done in terms of recall: despite the low rate of false positives, too few actual instances are detected regardless of the system (RANSAC, votes / Hough ...). In this presentation, we first present a contribution to overcome this problem of robustness for the recognition of object instances, then we straightly extend this contribution to the detection and localization of classes of objects. Initially, we have developed a method inspired by graph matching to address the problem of fast recognition of instances of specific objects in noisy conditions. This method allows to easily combine any types of local features (eg contours, textures ...) less affected by noise than keypoints, while bypassing the normalization problem and without penalizing too much the detection speed. In this approach, the detection system consists of a set of cascades of micro-classifiers trained beforehand. Each micro-classifier is responsible for comparing the test image locally and from a certain point of view (e.g. as contours, or textures ...) to the same area in the model image. The cascades of micro-classifiers can therefore recognize different parts of the model in a robust manner (only the most effective cascades are selected during learning). Finally, a probabilistic model that combines those partial detections infers global detections. Unlike other methods based on a global rigid transformation, our approach is robust to complex deformations such as those due to perspective or those non-rigid inherent to the model itself (e.g. a face, a flexible magazine). Our experiments on several datasets have showed the relevance of our approach. It is overall slightly less robust to occlusion than existing approaches, but it produces better performances in noisy conditions. In a second step, we have developed an approach for detecting classes of objects in the same spirit as the bag-of-visual-words model. For this we use our cascaded micro-classifiers to recognize visual words more distinctive than the classical words simply based on visual dictionaries (like [Csurka, 2004] or [Zhang, 2006]). Training is divided into two parts: First, we generate cascades of micro-classifiers for recognizing local parts of the model pictures and then in a second step, we use a classifier to model the decision boundary between images of class and those of non-class. This classifier bases its decision on a vector counting the outputs of each binary micro-classifier. This vector is extremely sparse and a simple classifier such as Real-Adaboost manages to produce a system with good performances (this type of classifier is similar in fact to the subgraph membership kernel). In particular, we show that the association of classical visual words (from keypoints patches) and our distinctive words results in a significant improvement. The computation time is generally quite low, given the structure of the cascades that minimizes the detection time and the form of the classifier is extremely fast to evaluate.

## Publications

### *Revue internationale avec comité de lecture*

- Improving Zernike Moments Comparison for Optimal Similarity and Rotation Angle Retrieval. J Revaud, G Lavoué, A. Baskurt. IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE 31(4):627-636. 2009.

#### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Learning an efficient and robust graph matching procedure for specific object recognition. J. Revaud, G. Lavoué, Y. Ariki, A. Baskurt. Dans International Conference on Pattern Recognition (ICPR), Istanbul, Turkey. 2010.
- Scale-Invariant Proximity Graph for Fast Probabilistic Object Recognition. J. Revaud, G. Lavoué, Y. Ariki, A. Baskurt. Dans Conference on Image and Video Retrieval (CIVR), . 2010.
- Fast and cheap object recognition by linear combination of views. J. Revaud, G. Lavoué, Y. Ariki, A. Baskurt. Dans Conference on Image and Video Retrieval (CIVR'07), ACM ed. Amsterdam, Netherlands. 2007.

#### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Combinaison de caractéristiques pour la reconnaissance rapide, robuste et invariante d'objets spécifiques. J. Revaud, G. Lavoué, Y. Ariki, A. Baskurt. Dans RFIA, Caen. 2010.
- Une nouvelle mesure de distance entre descripteurs de moments de Zernike pour une similarité optimale et un angle de rotation entre les images. J. Revaud, G. Lavoué, A. Baskurt. Dans CORESA, Toulouse. 2009.

#### *Contributions à un ouvrage*

- Task-specific salience for object recognition. J. Revaud, G. Lavoué, Y. Ariki, A. Baskurt. Innovations in Intelligent Image Analysis 2011.



# Processing and analysis of 2.5D face models for non-rigid mapping based face recognition using differential geometry tools

Przemyslaw Szeptycki

Thèse

Soutenue le 6/07/2011

Établissement : Ecole Centrale de Lyon

## Jury

Kukharev Georgy, West Pomeranian University of Technology in Szczecin,	Rapporteur
Ghorbel Faouzi, École Nationale des Sciences de l'Informatique	Rapporteur
Morvan Jean-Marie, University Claude Bernard Lyon1, Villeurbanne	Examineur
Samaras Dimitris, Stony Brook University of New York, New York	Examineur
Petrovska-Delacrétaz Dijana, TELECOM-SudParis, Paris	Examineur
Chen Liming, LIRIS, Ecully	Directeur
Ardabilian Mohsen, LIRIS, Ecully	Co-directeur

Contact : liming.chen@liris.cnrs.fr

## Résumé

Ce travail de thèse concerne l'analyse de surfaces faciales en 3D, ainsi que leur traitement, dans le récent cadre de la modalité de reconnaissance de visages en 3D, basé sur des techniques d'appariement. Le traitement de la surface faciale et son analyse constituent une étape importante dans les algorithmes de reconnaissance de visage en 3D. La localisation de points d'intérêt anthropométriques du visage joue par ailleurs un rôle important dans les techniques de localisation du visage, de reconnaissance d'expression, de recalage, etc. Ainsi, leur localisation automatique joue un rôle crucial dans les algorithmes de traitement du visage 3D. Dans ce travail, nous avons mis l'accent sur la localisation précise et invariante en rotation des points d'intérêt, qui seront utilisés plus tard pour la reconnaissance de visages. Ces points d'intérêt sont localisés en combinant les propriétés locales de la surface faciale, exprimées en termes de géométrie différentielle, et un modèle global et générique du visage. Étant donné que la sensibilité des courbures, qui sont des propriétés de géométrie différentielle, au bruit, une des contributions de cette thèse est la modification d'une méthode de calcul de courbures. Cette modification incorpore le bruit de la surface dans la méthode de calcul, et permet de contrôler la progressivité des courbures. Par conséquent, nous pouvons localiser les points d'intérêt de la surface faciale avec précision et abilité (100% de bonnes localisations du bout du nez avec une erreur maximale de 8mm par exemple) y compris en présence de rotations et de bruit. La modification de la méthode de calcul de courbure a été également testée pour différentes résolutions de visage, présentant des valeurs de courbure stables. En effet, étant donné que l'analyse de courbures mène à de nombreux candidats de points d'intérêt du visage, dont la validation est coûteuse, nous proposons de localiser les points d'intérêt grâce à une méthode d'apprentissage. Cette méthode permet de rejeter précocement des faux candidats avec une grande confiance, accélérant d'autant la localisation des points d'intérêt. La reconnaissance de visages à l'aide de modèles 3D est un sujet relativement nouveau, qui a été proposé pour pallier aux insuffisances de la modalité de reconnaissance de visages en 2D. Cependant, les algorithmes de reconnaissance de visage en 3D sont généralement plus complexes. De plus, étant donné que les modèles de visage 3D décrivent la géométrie du visage, ils sont plus sensibles que les images 2D de texture aux expressions faciales. Notre contribution est de réduire la dimensionnalité des données de départ en appariant les modèles de visage 3D au domaine 2D à l'aide de méthodes, non rigides, d'appariement conforme. L'existence de modèles 2D représentant les visages permet alors d'utiliser les techniques précédemment développées dans le domaine de la reconnaissance de visages en 2D. Dans nos travaux, nous avons utilisé les cartes conformales de visages 3D en conjonction avec l'algorithme 2D2 PCA, atteignant le score de 86% en reconnaissance de rang 1 sur la base de données FRGC. L'efficacité de toutes les méthodes a été évaluée sur les bases FRGC et Bosphorus.

## Publications

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Partial face biometry using shape decomposition on 2D conformal maps of faces. P. Szeptycki, M. Ardabilian, L. Chen, W. Zeng, D. Gu, D. Samaras. Dans International Conference on Pattern Recognition , Istanbul, Turkey. pp. 1-4. 2010.
- Conformal mapping-based 3D face recognition. P. Szeptycki, M. Ardabilian, L. Chen, W. Zeng, D. Gu, D. Samaras. Dans 3DPVT 2010 - Fifth International Symposium on 3D Data Processing, Visualization and Transmission, Paris, France. pp. 1-8. 2010.
- Precise 2.5D Facial Landmarking via an Analysis by Synthesis approach. X. Zhao, P. Szeptycki, E. Dellandréa, L. Chen. Dans 2009 IEEE Workshop on Applications of Computer Vision (WACV 2009) , Snowbird, Utah. pp. 1-7. ISBN 978-1-4244-5497-6. ISSN 1550-5790 . 2009.
- A coarse-to-fine curvature analysis-based rotation invariant 3D face landmarking. P. Szeptycki, M. Ardabilian, L. Chen. Dans International Conference on Biometrics: Theory, Applications and Systems, Washington. 2009.

### *Conférences nationales avec comité de lecture et actes*

- Is it a face ? How to find and validate a face on 3D scans. P. Szeptycki, M. Ardabilian, L. Chen. Dans COmpression et REprésentation des Signaux Audiovisuels, Lyon, France. pp. 1-6. 2010.

### *Autres Conférences*

- Biométrie Faciale 3D – Acquisition Résistante aux Leurres et Reconnaissance. M. Ardabilian, K. Ouji, D. Huang, P. Szeptycki, P. Lemaire, W. Ben Soltana, L. Chen. Dans Workshop Interdisciplinaire sur la Sécurité Globale (WISG), Troyes, France. 2010.
- Biométrie faciale 3D - Acquisition, prétraitement et reconnaissance. M. Ardabilian, P. Szeptycki, K. Ouji, L. Chen. Dans WISG'09 - Workshop Interdisciplinaire sur la Sécurité Globale 2009, Troyes - France. 2009.



# Développement de modèles graphiques probabilistes pour analyser et remailler les maillages triangulaires 2-variétés

Vincent Vidal

Thèse

Soutenue le 9/12/2011

Établissement : INSA de Lyon

## Jury

ALLIEZ Pierre, INRIA Sophia-Antipolis, Sophia-Antipolis	Rapporteur
BONNEAU Georges-Pierre, INRIA Rhône-Alpes, Montbonnot Saint-Martin	Rapporteur
DENIS Loïc, Hubert Curien, Saint-Etienne	Examineur
PAYAN Frédéric, I3S, Sophia-Antipolis	Examineur
PUECH William, LIRMM, Montpellier	Président
DUPONT Florent, LIRIS, Villeurbanne	Directeur
WOLF Christian, LIRIS, Villeurbanne	Co-directeur

Contact : vidal.vince@gmail.com

## Résumé

Ce travail de thèse concerne l'analyse structurelle des maillages triangulaires surfaciques, ainsi que leur traitement en vue de l'amélioration de leur qualité (remaillage) ou de leur simplification. Dans la littérature, le repositionnement des sommets d'un maillage est soit traité de manière locale, soit de manière globale mais sans un contrôle local de l'erreur géométrique introduite, i.e. les solutions actuelles ne sont pas globales ou introduisent de l'erreur géométrique non-contrôlée. Les techniques d'approximation de maillage les plus prometteuses se basent sur une décomposition en primitives géométriques simples (plans, cylindres, sphères etc.), mais elles n'arrivent généralement pas à trouver la décomposition optimale, celle qui optimise à la fois l'erreur géométrique de l'approximation par les primitives choisies, et le nombre et le type de ces primitives simples. Pour traiter les défauts des approches de remaillage existantes, nous proposons une méthode basée sur un modèle global, à savoir une modélisation graphique probabiliste, intégrant des contraintes souples basées sur la géométrie (l'erreur de l'approximation), la qualité du maillage et le nombre de sommets du maillage. De même, pour améliorer la décomposition en primitives simples, une modélisation graphique probabiliste a été choisie. Les modèles graphiques de cette thèse sont des champs aléatoires de Markov, ces derniers permettant de trouver une configuration optimale à l'aide de la minimisation globale d'une fonction objectif. Nous avons proposé trois contributions dans cette thèse autour des maillages triangulaires 2-variétés : (i) une méthode d'extraction statistiquement robuste des arêtes caractéristiques applicable aux objets mécaniques, (ii) un algorithme de segmentation en régions approximables par des primitives géométriques simples qui est robuste à la présence de données aberrantes et au bruit dans la position des sommets, (iii) et finalement un algorithme d'optimisation de maillages qui cherche le meilleur compromis entre l'amélioration de la qualité des triangles, la qualité de la valence des sommets, le nombre de sommets et la fidélité géométrique à la surface initiale.

## Abstract

The work in this thesis concerns structural analysis of 2-manifold triangular meshes, and their processing towards quality enhancement (remeshing) or simplification. In existing work, the repositioning of mesh vertices necessary for remeshing is either done locally or globally, but in the latter case without local control on the introduced geometrical error. Therefore, current results are either not globally optimal or introduce unwanted geometrical error. Other promising remeshing and approximation techniques are based on a decomposition into simple geometrical primitives (planes, cylinders, spheres etc.), but they generally fail to find the best decomposition, i.e. the one which jointly optimizes the residual geometrical error as well as the number and type of selected simple primitives. To tackle the weaknesses of existing

remeshing approaches, we propose a method based on a global model, namely a probabilistic graphical model integrating soft constraints based on geometry (approximation error), mesh quality and the number of mesh vertices. In the same manner, for segmentation purposes and in order to improve algorithms delivering decompositions into simple primitives, a probabilistic graphical modeling has been chosen. The graphical models used in this work are Markov Random Fields, which allow to find an optimal configuration by a global minimization of an objective function. We have proposed three contributions in this thesis about 2-manifold triangular meshes : (i) a statistically robust method for feature edge extraction for mechanical objects, (ii) an algorithm for the segmentation into regions which are approximated by simple primitives, which is robust to outliers and to the presence of noise in the vertex positions, (iii) and lastly an algorithm for mesh optimization which jointly optimizes triangle quality, the quality of vertex valences, the number of vertices, as well as the geometrical fidelity to the initial surface.

## Publications

### *Reuves internationales avec comité de lecture*

- Combinatorial Mesh Optimization. V. Vidal, C Wolf, F. Dupont. The Visual Computer . 2011.

### *Conférences internationales avec comité de lecture et actes*

- Robust feature line extraction on CAD triangular meshes. V. Vidal, C Wolf, F. Dupont. Dans International Conference on Computer Graphics Theory and Applications, Algarve. 2011.

### *Autres Conférences*

- Global triangular mesh regularization using conditional Markov random fields. V. Vidal, C Wolf, F. Dupont, G Lavoué. Dans Symposium on Geometry Processing 2009, EUROGRAPHICS ed. Berlin. 2009.