

LIRIS

UMR 5205 CNRS

Grand Colloque ANR STIC 2012

Sessions vues par les jeunes reporters du LIRIS

Laboratoire d'InfoRmatique
en Image et Systèmes d'information



GRAND COLLOQUE ANR STIC 2012
SESSIONS VUES PAR LES JEUNES REPORTERS DU LIRIS

CITÉ INTERNATIONALE DE LYON - 4, 5 ET 6 JANVIER 2012

Table des matières

Algorithmes	9
OPTICOMB	11
ENUM	12
Composants de communication	13
MAXWELL	15
ADMOS-VO2	16
GOTHAC	17
SELECTACCES	18
VHVD-SiC	19
Génie Logiciel	21
LISE	23
rT-SIMeX	24
WINGS	25
Infrastructures HPC	27
Self-XL	29
ProHMPT	30
USS-SimGrid	31
CIP	32
IHM	33
CECIL	35
EVEILS	36
SIGNCOM	37
Internet du Futur	39
C'MON	41
PERSYST II	42
ECOFAME	43
PERSO	44
VAMPIRE	45
Image et 3D	47
VAHINE	49
EFIDIR	50
ATROCO	51
ALADDIN	52
CAIMAN	53
DISCO	55
SATTIC	57

Mobilité	59
CONTINUUM	61
CROWD	63
ELAN	64
UBIS	65
Modèle Numérique : CAO PLM	67
PHENIX	69
COLLAVIZ	70
Modèles numériques : Ecologie	73
3WORLDS	75
MICAS	76
SHPCO2	77
Modèles numériques : Matériaux	79
SAMSON	81
NOSSI	82
FVNano	83
Modèles numériques : Santé	85
OCFIA	87
DMASC	88
BIMBO	89
MetaColi	90
Viroscopy	91
Modèles numériques : Sciences de l'ingénieur	93
MOCOSYMEC	95
APAM	96
Multimédia	97
C2M	99
Miipa-Doc	100
RMM2	101
Musique et Son	103
ASTREE	105
INTERLUDE	106
NEUMA	108

Réseaux de capteur et métrologie	109
SENSLAB	111
DIAFORUS	112
MERODAS	113
Réseaux sociaux	115
E-Diasporas	117
FRAGRANCES	118
Robotique	119
ASSIST	121
NANOROL	122
RBlink	123
TREMOR	124
Robotique et Robotique Véhicule	125
RAAMO	127
VIRAGO	129
PERCOIVE	130
RINAVEC	131
Sécurité	133
SCALP	135
PACE	136
PAMPA	138
Traitement Automatique des Langues	139
CARTEC	141
SEQUOIA	142
TANGUY	143
Traitement des Données	145
GRAPHEM	147
GEONTO	148
MIDAS	149
MAPE	150
AOC	151
SESAME	152
ROSES	153

Vérification et Validation	155
CAVERN	157
INSCAN	158
SIVES	159
FOST	160
DECERT	161

Jeunes Reporters

Ce rapport est un travail collaboratif effectué par des doctorants du laboratoire LIRIS. Il a consisté à résumer la plupart des sessions du Grand Colloque ANR STIC 2012, qui s'est tenu à la Cité internationale de Lyon du 4 au 6 janvier 2012. Quelques présentations n'ont pas pu être couvertes : l'équipe s'en excuse auprès des participants qui ne retrouveront pas la description de leur projet dans ce document.

Bonne lecture !

Les jeunes reporters du LIRIS :

- Bérénice Batut ;
- Benjamin Bertin ;
- Loïc Blet ;
- Olivier Champalle ;
- Jonathan Dupuy ;
- Xavier Faure ;
- Stephan Fischer ;
- Jean-David Génevaux ;
- Gaël Kaneko ;
- Jules Lallouette ;
- Pierre-Nicolas Mougel ;
- Arnaud Renard ;
- Ricardo Uribe-Lobello ;
- Florent Wachtel.

SESSION ALGORITHMES

Projets

OPTICOMB	11
ENUM	12

OPTICOMB

OPTimisation COMBinatoire : théorie, algorithmes et applications

Partenaires

- Équipe Acor - Laboratoire LIF - Université Aix-Marseille
- IBM, France-Télécom, Bouygues, Google

CONTEXTE

L'optimisation combinatoire a pour but de trouver une solution ou un ensemble de solutions optimales parmi un ensemble fini de solutions. Pour beaucoup de problèmes, l'espace des solutions est trop grand pour pouvoir y effectuer une recherche exhaustive, il faut donc recourir à des algorithmes particuliers (notamment en programmation linéaire) et chercher à diminuer la complexité du problème (NP-difficile \mapsto NP-complet).

CONTENU

Le projet a pour but d'étudier des problèmes d'optimisation et d'en établir les propriétés structurelles afin de proposer des algorithmes exacts et efficaces pour les résoudre. Trois axes de recherche ont été explorés :

- algorithme de programmation mixte sur des fonctions non-linéaires :
 - dans un ensemble convexe : Bonmin (www.coin-or.org/Bonmin),
 - dans un ensemble quadratique non-convexe,
 - développement d'un logiciel d'optimisation par recherche locale en collaboration avec le «*Bouygues elab*» (www.localsolver.com), utilisation d'un modèle adapté à la recherche locale avec une approche «*model&run*»,
- graphes, algorithmes et espaces métriques discrets :
 - utilisation de la programmation linéaire en nombre entier pour l'approximation de réseaux de Manhattan minimaux avec un facteur 2 : ce genre de problème est notamment présent dans la conception de circuits électroniques dont il faut minimiser les longueurs,
 - algorithme d'approximation d'une dissimilarité par une dissimilarité de Robinson avec un facteur 16, démonstration de la complexité du problème comme étant NP-difficile.

Fait marquant

- Le prix George B. Dantzig 2009 a été décerné à Gérard Cornuéjols pour ses travaux déterminants dans le domaine de la programmation linéaire.

ENUM

Algorithms and complexity for answer enumeration

Partenaires

- Laboratoire GREYC - Caen
- IJM - Université Paris VII
- LIFL - Université Lille
- LIF - Université Aix-Marseille

CONTEXTE

Les problèmes d'énumération consistent à compter un ensemble ou un sous-ensemble de solutions d'un problème combinatoire. On comprend rapidement la difficulté pour des problèmes NP-complets. L'énumération se distingue de l'optimisation par le fait qu'elle ne cherche pas une solution optimale, mais à compter, énumérer, un ensemble de solutions.

CONTENU

Le projet ENUM se propose de développer de nouveaux algorithmes fondamentaux pour l'énumération des solutions d'un problème (requête, problème de contraintes, etc.) et de les appliquer à des problèmes concrets de requêtes dans des bases de données. Un deuxième axe de recherche a pour but la construction d'une théorie de la complexité des problèmes d'énumération.

Ces algorithmes sont applicables dans la résolution de requêtes complexes de bases de données, dans le fonctionnement d'applications collaboratives ou encore pour le support de calcul avec interruption.

Les problèmes d'énumération ne disposent pas encore d'une théorie forte permettant d'en évaluer la complexité. Cependant, il est possible de catégoriser ces problèmes en trois groupes de complexité :

- les problèmes infaisables tels que les problèmes NP-complets pour une solution ou NP-complets au-delà d'un certain nombre de solutions trouvées ;
- les problèmes faisables :
 - dont la solution est en temps polynomial,
 - dont la complexité est fonction du nombre de solutions trouvées, incrémental (de plus en plus dur),
 - avec un délai polynomial (processus régulier),
- les problèmes faisables sous contraintes, par pré-calcul, en utilisant un ordonnancement des solutions, la mise en mémoire de sous-ensembles courants, voire de l'ensemble des solutions.

On peut considérer, dans sa forme généralisée, le formalisme de requête de base de données comme un cadre universel de représentation des problèmes combinatoires. On peut en analyser la complexité par rapport à la complexité de l'expression de la requête elle-même, à la complexité de la base de données ou à la conjugaison de ces deux aspects.

L'étude d'une classe de problèmes particuliers, les requêtes conjonctives acycliques, a permis de les simplifier en supprimant un certain nombre de variables. Grâce à cette simplification, l'énumération d'un ensemble de solution est alors réalisé en temps constant quelle que soit la taille de la base de données, sous réserve d'un pré-traitement. L'énumération d'un ensemble de solutions est alors plus rapide à trouver que la recherche d'une unique solution globale.

SESSION

COMPOSANTS DE COMMUNICATION

Projets

MAXWELL	15
ADMOS-VO2	16
GOTHAC	17
SELECTACCES	18
VHVD-SiC	19

MAXWELL

*Novel, Ultra-Wideband, Bistatic, Multipolarization,
Wide Offset, Microwave Data Acquisition,
Microwave Imaging, and Inversion for Permittivity*

Orateur
Christian Pichot

Partenaires

- LEAT : Laboratoire d'Électronique Antennes et Télécommunications
UMR 7248 Université de Nice – Sophia-Antipolis, CNRS
- Laboratoire Géosciences Azur
UMR 6526 CNRS - Université de Nice – Sophia-Antipolis – IRD – Université Pierre et Marie Curie
- Laboratoire Modélisation et Imagerie en Géosciences
UMR 5212 CNRS – Université de Pau et des Pays de l'Adour
- INRIA - Equipe projet NACHOS
INRIA Sophia Antipolis - Méditerranée

CONTEXTE

Ce projet vise le développement d'un système complet pour l'imagerie micro-onde dans une largeur de bande de 1,87 GHz pour les caractérisations souterraines avec des applications principales aux risques environnementaux.

CONTENU

Les mesures ont été effectuées sur le site du Laboratoire Souterrain à Bas Bruit (LSBB), Rustrel. Il s'agit d'une zone non saturée au dessous de l'aquifère de la Fontaine de Vaucluse.

Une première étape a été la création des antennes ultra large bande (ETSA) montées sur un chariot mobile (système ULB). Les acquisitions ont été faites entre 150 MHz et 2000 MHz et un filtrage a été appliqué afin de détecter et enlever le bruit. Néanmoins, il existe une limite des fréquences liée à la profondeur. L'ULB élimine les hautes fréquences à grande profondeur. Une deuxième étape a utilisé des chariots avec des matériaux absorbants et une optimisation des systèmes de mesure de réflexion et de transmission. Le système est entièrement automatisé. Les données bruitées ont été comparées en fréquence avec ceux produits par un système de radar commercial RAMAC. Il en résulte que le contraste est plus net avec le système ULB. Ensuite, les équations de Maxwell ont été résolues dans le domaine fréquentiel par une méthode d'éléments finis sur un maillage triangulaire. Au niveau des résultats obtenus, le système ULB a permis l'obtention d'images dans le sous-sol karstique jusqu'à 35 mètres avec une meilleure résolution qu'en utilisant le radar RAMAC.

Faits marquants

- Construction des premières antennes d'ultra large bande (ETSA)
- Installation des antennes sur un chariot et mesures dans le LSBB
- Les données bruitées sont analysées en fréquence et les résultats sont encourageants par rapport à la netteté des signaux
- Modélisation électromagnétique du sous-sol

PERSPECTIVES

Parmi les perspectives, se trouve la possibilité d'utiliser le système pour faire de mesures de profondeur et d'épaisseur dans les glaciers.

ADMOS-VO2

*Advanced microwave and optical switching devices
based on reversible Metal-Insulator Transition
(MIT) in VO₂ thin films*

Orateur
Aurelian Crunteanu

Partenaires

- SPCTS - Science des Procédés Céramiques et de Traitements de Surface, CNRS
- Elopsys - Pôle de compétitivité des hautes technologies micro-ondes, photonique, réseaux sécurisés, images et interfaces numériques
- Institut Carnot XLim - Université de Limoges
- XLIM Institut de recherche - Université de Limoges
- Région Limousin

CONTEXTE

Développement des commutateurs électriques et optiques plus rapides avec l'utilisation du dioxyde de vanadium (VO₂). L'intégration du VO₂ dans des composants pour les domaines RF-micro-onde et optique.

CONTENU

Une première partie a été la synthèse du dioxyde de vanadium qui doit prendre en compte que les propriétés du VO₂ changent par rapport à la température. Le VO₂ présente une transition réversible du type semi-conducteur-métal (SMT) et un temps de commutation très faible (moins de 1 picoseconde). La deuxième partie a été la conception et l'intégration du VO₂ dans la fabrication des commutateurs micro-onde. Les résultats sont prometteurs et les commutateurs font bien la transition de phase. De plus, le VO₂ est utilisé dans des commutateurs optiques et micro-miroirs à réflectivité variable. Une troisième étape consiste à intégrer des commutateurs basés sur le VO₂ dans des filtres accordables SRR. D'autres applications sont les limiteurs de puissance large bande qui peuvent utiliser des plaques fines de VO₂. Une conclusion est que le comportement de VO₂ permet de modéliser des systèmes non-linéaires.

Faits marquants

- Synthèse du VO₂
- Intégration du VO₂ dans des commutateurs optiques et micro-onde
- Intégration des commutateurs basés sur VO₂ dans des filtres passe bande, des limiteurs de puissance et dans des oscillateurs électriques

PERSPECTIVES

Parmi les perspectives d'application pour les commutateurs basés sur VO₂, il y a le développement des modulateurs optiques et l'implémentation de senseurs et de capteurs plus sensibles.

Partenaires

- Elopsys - Pôle de compétitivité des hautes technologies micro-ondes, photonique, réseaux sécurisés, images et interfaces numériques
- XLIM Institut de recherche - Université de Limoges

CONTEXTE

Les ondes électromagnétiques couvrant le spectre de 100 GHz à 10 THz reçoivent le nom générique de «térahertz» et se trouvent entre les micro-ondes et l'optique. L'essor de la recherche dans ce domaine est dû aux nombreuses applications potentielles dans l'astrophysique, de la biologie, de l'imagerie médicale et des communications.

CONTENU

La problématique existante avec les térahertz est qu'à ces fréquences les matériaux diélectriques sont très absorbants et les métaux ont une faible conductivité.

La solution proposée consiste en l'utilisation de la propagation du champ térahertz dans une guide à cœur creux à Bande Interdite Photonique (BIP). L'utilisation d'un cœur creux permet d'éviter en bonne partie l'absorption liée aux matériaux utilisés dans la construction du cristal du BIP.

Ensuite, le XLim a mis au point un résonateur de micro-ondes afin de démontrer le principe étudié dans l'étape précédente. Les tests ont confirmé les études préliminaires sur la faible influence de l'absorption du matériau et la qualité du signal transmis.

Finalement, un banc de spectroscopie térahertz a été mis en place afin de caractériser les guides d'onde térahertz. Les spectres de transmission d'impulsions ont été étudiés dans l'espace libre et dans le guide BIP.

Faits marquants

- Étude de la problématique par rapport à la transmission
- Proposition de l'utilisation d'un BIP à cœur creux
- Démonstration du principe et fabrication du résonateur micro-onde
- Caractérisation des guides d'onde térahertz

PERSPECTIVES

Les partenaires du projet estiment possible l'optimisation de la topologie du cristal photonique BIP pour augmenter sa largeur et le confinement. Ils étudieront les guides d'onde par rapport à l'atténuation linéique et la dispersion chromatique.

SELECTACCES

Nouveaux composants pour un filtre optique accordable pour la sélectivité dans l'accès

Orateur
Dominique Plansson – labo
AMPERE

Partenaires académiques

- FOTON
- TELCOM Bretagne
- CCLO

Partenaires industriels

- France télécom
- KLOE
- PERDYN

CONTEXTE

Le projet SELECTACCES vise à fabriquer un filtre optique accordable à bas coût. La technologie envisagée consiste à séparer les polarisations TE et TM pour les filtrer chacune dans un résonateur en anneau.

CONTENU

L'organisation du projet a été pensée en quatre lots liés aux couches du composant à développer :

- SP1 : spécifications et conception, technologie – procédés ;
- SP2 : séparateur de polarisation par coupleur anisotropique : validation du principe ;
- SP3 : filtre accordable micro-résonateur :
 - GAP 831 nm pour 800 nm attendu,
 - modèle de diffusion de la chaleur avec l'IRMAR UR1,
 - circuits réalisés en cours de caractérisation,
 - test de l'écriture directe par laser,
- SP4 : adaptateurs de mode-couplage + assemblage + tests :
 - Création de la plateforme PERSYST.

Faits marquants

- Réalisation de micro-résonateurs fonctionnels
- Démonstration réalisation d'électrodes
- Validation de l'accordabilité
- Premiers résultats à 10 Gigabits

PERSPECTIVES

- Positionnement par rapport au développement de l'optique intégrée silicium
- Thèse sur les guides isotropes et anisotropes à base LCP sur un même substrat
- Écriture directe par laser
- Réalisation rapide et bas coût de dispositifs tel que les modulateurs, modules de routage dynamique et de plateformes de circuits hybrides

VHVD-SiC

*Very High Voltage devices in Silicon Carbide :
target 15kV*

Orateur
Dominique Plansson – labo
AMPERE

Partenaires académiques

- Multimatériaux et interfaces (69622 VILLEURBANNE) [UMR5615]
- Ampère - Laboratoire Ampère (69134 ECULLY) [UMR5005]
- GES - Groupe d'étude des semi-conducteurs (34095 MONTPELLIER) [UMR5650]
- ISL - Institut franco-allemand de recherches de Saint-Louis (68301 Saint-Louis)

Partenaires Industriels

- Centre de NM de Barcelone

CONTEXTE

Le but de ce projet est l'étude de composants en carbure de silicium (SiC) destinés aux très hautes tensions : 10 kV et avec un objectif final de 15 kV. Le projet inclut la conception, la réalisation, et la caractérisation de composants bipolaires : diodes PIN, et transistors bipolaires ou thyristors. Par rapport au silicium, le SiC présente des propriétés physiques révolutionnaires : un champ critique 7 fois plus important, une bande d'énergie interdite et une conductivité thermique multipliées par 3. Jusqu'à 2 kV, il a déjà été démontré, notamment par Siemens, que l'utilisation du SiC permet de réduire la taille des convertisseurs et de faire fonctionner ceux-ci à plus haute température.

CONTENU

Ce projet veut contribuer à étendre l'usage des composants SiC aux convertisseurs fonctionnant jusqu'à 6-8 kV, en particulier pour la traction électrique et la distribution d'énergie, ce qui impose une tenue en tension supérieure à 10 kV pour les composants. Dans ce projet, il a été proposé de démontrer la faisabilité de composants bipolaires, redresseurs ET commutateurs, d'abord avec une tenue en tension de 10 kV sur du matériau SiC commercial, puis jusqu'à 15 kV sur des structures épitaxiales améliorées obtenues par une coopération avec l'Université de Linköping (LiU) en Suède. Les composants ont eux été fabriqués dans les centrales technologiques de l'INL de Lyon et du CNM de Barcelone. Au CNM de Barcelone ont été mises en œuvre les couches de passivation solides, l'étude de la passivation gazeuse ayant été effectuée par les partenaires Ampère et ISL.

Faits marquants

- Matériau on-axis : concentration et épaisseur de couches
- Matériau off-axis
- Croissance VLS

PERSPECTIVES

Valorisation des recherches :

- ALSTOM : convertisseur très haute tension ;
- les composants bipolaires sont le futur, il faut des composants qui puissent tenir le choc.

SESSION GÉNIE LOGICIEL

Projets

LISE	23
rT-SIMeX	24
WINGS	25

Partenaires académiques

- AMAZONES (INRIA Grenoble Rhône-Alpes, INSA Lyon)
- DANTE (Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines)
- LICIT (INRIA Grenoble Rhône-Alpes)
- PrINT (Université de Caen Basse-Normandie)
- SSIR (Supelec Rennes)
- VERIMAG (Université de Grenoble)

Site web : <http://licit.inrialpes.fr/lise/Intro.html>

CONTEXTE

Dans la plupart des secteurs du marché, les éditeurs et fournisseurs de logiciels ont réussi jusqu'à présent à limiter fortement leurs responsabilités juridiques - quand ce n'est pas à s'en exonérer complètement. On sait pourtant que les modèles de qualité et de sécurité des logiciels reflètent directement les modèles de responsabilité juridique. Vu la place croissante prise par les logiciels dans la société de l'information, il est devenu nécessaire de définir de manière plus précise les responsabilités associées.

CONTENU

Spécifier un logiciel de manière non ambiguë et compréhensible est un problème extrêmement complexe, sans parler d'utiliser de telles spécifications pour établir des responsabilités juridiques sur des systèmes constitués de composants provenant de sources multiples. L'ambition du projet LISE est précisément de relever ce défi en abordant la question de la responsabilité sous le double point de vue juridique et informatique. L'objectif premier est de proposer des méthodes pour (1) définir les responsabilités de manière précise et non ambiguë et (2) établir ces responsabilités en cas d'incident.

Faits marquants

- Définition de l'architecture de logs dite acceptable et formalisation de la notion d'acceptabilité
- Accord des différentes parties sur le format et le modèle de logs permettant de lancer le litige ou non
- Définition des éléments de preuve
- Attribution des responsabilités et définition formelle de causalité
- Proposition de causalités simples, nécessaires et suffisantes
- Décision sur des traces partielles : ne pas conserver les traces *ad vitam eternam*

rT-SIMeX

Rétro-ingénierie de Traces d'analyse de SIMulation et d'EXécution de systèmes temps-réel

Partenaires

- OBEO : société spécialisée dans l'industrialisation des développements et l'ingénierie des modèles.
- THALES : maîtrise des problématiques du groupe Thales sur le sujet proposé dans le projet RT-SIMEX
- Aonix : éditeur qui conçoit et commercialise dans le monde entier des solutions pour le développement logiciel d'applications temps réel et embarquées critiques
- CEA LIST : centre de recherche technologique sur les systèmes à logiciel prépondérant
- INRIA AOSTE
- UBO (Université Bretagne Ouest)

Site web : www.rtsimex.org

CONTEXTE

Ce projet s'inscrit dans l'ambition générale d'amélioration des méthodes et des outils de conception de logiciels embarqués. Il a pour objet le développement de techniques permettant de relier entre elles différentes prédictions et observations du comportement temps-réel de logiciels. Les comportements attendus sont définis formellement au niveau d'un modèle de conception. Les concepteurs utilisent le profil UML/MARTE, et plus particulièrement les mécanismes d'annotation, et le modèle de temps. Exemple : suite à des problèmes d'exécution, j'essaie d'aller dans les traces d'exécution pour comprendre ce qui s'est passé, ce qui est très difficile d'habitude.

CONTENU

Les enjeux d'un tel projet concernant la réconciliation de traces sont :

- Comment formaliser les exigences temporelles à haut niveau, c'est-à-dire ramener les traces de bas niveaux à une vue modèle et pas code ?
- Comment être capable d'extraire de l'information à partir de traces ?
- Comment comparer la trace d'exécution au comportement spécifié attendu ?

Aperçu de quelques technologies :

- utilisation d'Agility pour remonter du Java et du C++ ;
- concurrency & allocation : MARTE ;
- description des contraintes de temps : Multi-clock, Logical or Physical time ;
- *timing viewpoint based-engine* : oTime & view-point editor ;
- utilisation du format OTF.

WINGS

*Widening Interoperability for Networking Global
Supply chains*

Orateur
Daniel meteyer de l'INRIA
Grenoble

Partenaires

- GS1 France : GS1 est une association internationale à but non lucratif répartie sur plus de 100 pays dont la fonction est de concevoir et mettre en œuvre des standards pour une gestion efficace des chaînes d'approvisionnement au plan mondial en identifiant de manière unique des produits, des unités d'expédition, des lieux et des services.
- AFNIC : Association Française pour le Nommage Internet en Coopération
- Orange
- INRIA
- UPMC : Université Pierre et Marie Curie (UPMC)
- GREYC : GROUPE DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE, IMAGE, AUTOMATIQUE ET INSTRUMENTATION DE CAEN

Site web : <http://www.wings-project.fr/>

CONTEXTE

Le projet WINGS concerne la création d'un «internet des objets» décentralisé, permettant de tracer la vie des produits de consommation et leurs différentes positions géographiques dans le monde tout au long de leur existence et ce, en garantissant la confidentialité des données et leur mise à jour via un réseau pair à pair.

Le pré-requis à un «internet des objets» est l'existence d'un système qui conserve toutes ces données en mémoire. Ce registre se nomme ONS, pour Object Name Service, et doit avoir au préalable enregistré tous les produits pour que les pays utilisateurs puissent y avoir accès à tout moment. Cet enjeu de disponibilité de l'information implique des problèmes de confidentialité des données sensibles, qui nécessitera in fine le listing de tous les objets du monde associés à leurs emplacements géographiques précis. Une seule entité centralisatrice, pose un problème géopolitique de gouvernance... et de confidentialité des données.

CONTENU

L'objectif du consortium de recherche WINGS est de créer une architecture globale pour gérer les ONS (Object Name Service) d'une façon complètement décentralisée (le modèle Fédéré), interagissant avec des Services de Découverte. Un tel choix d'architecture décentralisée permet de résoudre les problèmes de gouvernance de cet Internet des Objets et notamment les problèmes de souveraineté, de protection des données ou même de concurrence entre certains partenaires mondiaux du consortium. La confidentialité des données est garantie par le concept du pair à pair : concrètement, les données sont partout et nulle part à la fois. Chaque utilisateur dispose d'une petite quantité d'information, inexploitable car cryptée et incomplète.

SESSION

INFRASTRUCTURES HPC

Projets

Self-XL	29
ProHMPT	30
USS-SimGrid	31
CIP	32

Self-XL

Administration Autonome pour Systèmes
Complexes de Grande Taille

Orateur
Jean-Marc Menaud

Partenaires académiques

- EMN, École des Mines Nantes
- IRIT, Institut de Recherche en Informatique de Toulouse
- LIG, Laboratoire d'Informatique de Grenoble

Partenaires industriels

- Bull Paris
- France Telecom R&D
- Scal Agent

Site web : <http://selfxl.gforge.inria.fr>

CONTEXTE

Le projet concerne les systèmes distribués. Historiquement, France Telecom exploitait (à l'aide de près de 40 000 serveurs) des données qui étaient la plus part du temps surdimensionnées. L'objectif de l'entreprise était alors de migrer vers un environnement de type *cloud-computing* et de pouvoir gérer les ressources serveurs. Se posent alors les problèmes de scalabilité et de répartition de charge.

Cet projet ANR a été mise en place dans le but d'étudier les problématiques d'auto administration/configuration (*automatic management policies*) de systèmes virtualisés. Comment prioriser les données en fonction de ressources limitées ?

RÉSULTATS

Afin de tester des politiques de configuration, les participants à l'ANR ont mis en place un simulateur permettant de représenter un écosystème de machines virtuelles et d'y analyser la charge induite par des processus. Plusieurs types d'écosystèmes ont été testés : pipeline web (serveur-web/Apache), systèmes décentralisés (réseaux de capteurs), etc.

La nouveauté de cette ANR repose sur la définition de DSL (*Domain-Specific Language*) : pour faciliter l'implantation de règles de configuration, on invente un langage de programmation propre. Ce dernier fonctionne à base de contraintes. Pour configurer une machine, on va essayer de résoudre le système de contraintes (comme dans un problème classique de résolution de contraintes). Les contraintes peuvent être exprimées dynamiquement : on peut ainsi demander à limiter le nombre physique de nœuds (on rapatrie alors un maximum de processus sur un minimum de machines). Dans le cas où des contraintes opposées sont définies, le système est également capable de le détecter et d'en informer l'utilisateur.

Une démonstration enregistrée accompagnait cette présentation.

Faits marquants

- Les langages à base de contraintes sont utilisés en interne par Orange.
- Une start-up a été fondé (EasyVirt) au cours de la dernière année.
- Plusieurs des éléments logiciels ont été mis sous licence libre.

PERSPECTIVES

Avec un nouveau partenaire industriel (Thalès), plusieurs nouveaux projets (ANR ou FSN Cloud Force) ont été déposés.

ProHMPT

Programmation des Technologies Multicoeurs
Hétérogènes

Orateur
Olivier Aumage

Partenaires académiques

- INRIA Bordeaux, Équipe RUNTIME
- CEA Équipe DSM
- CEA, Équipe CESTA
- PRiSM, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines

Partenaires industriels

- Bull
- CAPS entreprise

Site web : <http://runtime.bordeaux.inria.fr/prohmpt/>

CONTEXTE

Depuis quelques années, les CPU ne progressent plus en fréquence. Certains scientifiques en parlent en ces termes : «*Free lunch is over*». Aujourd'hui, la progression des performances continue malgré tout en utilisant des puces spécialisées (GPU, Physix) et en multipliant le nombre de cœurs de calcul. On se retrouve donc devant une hétérogénéité matérielle (et donc, de multiples outils logiciels pour programmer ces puces).

ProHMPT a pour ambition de revoir toute la chaîne logicielle (langages informatiques, compilateurs, bibliothèques, ordonnanceurs ou allocateurs mémoires, analyseurs de code statiques, débogueur). On s'intéresse par exemple à savoir comment ordonner et diriger des données vers les matériels les plus adaptés à celles-ci.

RÉSULTATS

Plusieurs exemples ont été présentés concernant la parallélisation de code déjà existant.

- Une application de nano-simulation (à base d'ondelettes) qui a été migrée sur GPU. Il ne fallait pas moins de 10 000 heures de calculs pour simuler les interactions de 100 atomes pendant 1 picoseconde. Aujourd'hui, il est possible de gérer les interactions durant le même temps, entre 1000 atomes, en moins d'une journée.
- Une application concernant les simulations aérodynamiques. Celle-ci a été parallélisée sur CPU (à l'aide d'OpenMP/MPI). Durant cette phase, le code a été analysé en profondeur et plusieurs améliorations ont pu être effectuées. Le portage du code sur GPU est actuellement en cours.
- De façon plus générale, des outils permettant de facilement paralléliser le code ont été développés. Plusieurs exemples : l'ajout dans les compilateurs de l'utilisation d'annotations permettant de transformer automatiquement du code pour le paralléliser (langage HMPP), des outils d'analyse des performances (MAQAO, ViTE) ou encore des bibliothèques permettant d'ordonnancer des tâches (StarPU, S_GPU) sur les matériels.

PERSPECTIVES

Les problématiques de ProHMPT seront très certainement approfondies dans de nouveaux projets (d'envergures européenne et nationale). De nouvelles collaborations se mettent également en place, par exemple avec l'UTK (Université du Tennessee).

USS-SimGrid

Simulation Extrêmement Extensible avec Simgrid

Orateur
Martin Quinson

Partenaires académiques

- INRIA Nancy, Équipe ALGorille
- INRIA Bordeaux, Équipe CEPAGE
- INRIA Grenoble, Équipe Mescal
- INRIA Grenoble, Équipe GRAAL
- Groupe SysCom, université de Reims
- Centre de calcul IN2P3
- Groupe CoRG, université d'Hawaii, USA
- INRIA Sophia Antipolis, Équipe MASCOTTE

Site web : <http://uss-simgrid.gforge.inria.fr/>

CONTEXTE

Il existe trois moyens de tester les performances d'un processus : on peut l'exécuter dans un environnement opérationnel (*in vivo*), on peut l'émuler dans un environnement contrôlé (*in vitro*) ou on peut le simuler (*in silico*). USS SimGrid s'intéresse à simuler des processus sur des configurations machines de grande taille. L'intérêt de cette approche est qu'il n'est pas nécessaire de posséder des parcs de machines coûteuses pour tester si une application sera distribuable. Mais comme ailleurs, pour être utilisable, une simulation doit être valide, scalable et utilisable. Ces trois critères ont été étudiés dans ce projet.

RÉSULTATS

Le projet s'est intéressé aux trois critères suivants pour l'utilisabilité d'une application :

- la *validité* : c'est le premier simulateur qui s'intéresse à la question (d'autres simulateurs indiquent explicitement dans leurs spécifications que certains comportements de validité ne sont pas garantis à l'appel de certaines fonctions). Quelques travaux à l'intérieur d'USS SimGrid se sont intéressés à comparer les diagrammes TCP des différents simulateurs pour y détecter des comportements anormaux à la spécification.
- la *scalabilité* (mise à l'échelle) a été améliorée à l'aide de nombreuses techniques d'optimisation algorithmique (évaluations paresseuses, représentations compactes des données). Si certains processus tests n'ont pas été influencés par ces améliorations, d'autres s'exécutent environ 5 millions de fois plus rapidement.
- l'*utilisabilité* : de tels simulateurs doivent retourner des informations précises et utiles à leur utilisateur. L'accent a été mis sur la possibilité de fortement paramétrer les simulations (et non pas sur les visualisations 3D des résultats considérées comme «des démonstrations graphiques n'apportant que peu à la compréhension des résultats»).

L'ensemble des résultats du projet ont été publiés en Open Source. D'autres problématiques qui n'ont pu être étudiées dans USS SimGrid seront approfondies dans un projet ANR SONGS comme les calculs sur des infrastructures de type *cloud-computing*.

PERSPECTIVES

Un projet ANR SONGS pour les calculs sur des infrastructures de type *cloud-computing* a été déposé.

CIP

Calcul Intensif Pair à Pair

Orateur
Didier Elbaz

Partenaires académiques

- LIFC, Montbéliard
- LAAS, Toulouse
- EMD, Créteil
- IRIT-ENSEEIH, Toulouse
- MIS, Amiens

Site web : <http://spiderman-2.laas.fr/CIS-CIP/>

CONTEXTE

Ce projet s'intéresse à la distribution de calculs intensifs sur des réseaux P2P. Ce type d'architecture reste une solution à la fois écologique et économique (utilisation de ressources perdues autrement, possibilité d'utiliser des machines «classiques» de bureau). L'objectif est d'étudier les performances de méthodes de calcul itératives ou récursives sur de tels réseaux.

RÉSULTATS

Le LAAS-CNRS s'est occupé de la conception d'un environnement décentralisé permettant le calcul P2P, le LIFC s'est occupé des problèmes de prédiction de performance, et les autres partenaires ont travaillé sur des exemples d'applications concrets. La partie prédiction s'appuie également sur SimGrid (autre projet, associé à une ANR qui était présentée dans la même session). Le projet s'intéresse aussi bien à l'organisation de tâches synchrones que asynchrones.

Les applications concernent les mathématiques financières, le génie des procédés ou encore des calculs de logistique. En plus des publications, les logiciels réalisés dans le projet CIP ont été mis en ligne (dPerf, P2PDC).

PERSPECTIVES

Les travaux seront poursuivis et de nouvelles collaborations se mettent en place (NVIDIA, NICTA Sidney ou Emory University)

SESSION IHM

Projets

CECIL	35
EVEILS	36
SIGNCOM	37

CECIL

Complex Emotions in Communication, Interaction, and Language

Partenaires académiques

- Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT)
- Laboratoire Traitement et Communication de l'Information de TELECOM ParisTech (LTCI)
- Laboratoire d'Informatique de Grenoble (LIG)

Site web : <http://www.irit.fr/CECIL/>

CONTEXTE

Ce projet concerne les IHM de nouvelle génération conçus pour donner une impression «d'existence» et interagir avec les utilisateurs d'une manière naturelle. Plusieurs études ont montré que la conception de tels systèmes devrait s'appuyer sur l'intégration d'un ensemble d'émotions afin de permettre au système de s'adapter à l'utilisateur et d'anticiper ses émotions. Ces recherches ont été à la base du développement des premiers «Agents Conversationnels Embarqués» utilisés dans plusieurs systèmes (plateforme de jeu, simulateur, assistants robot...). Cependant, les systèmes actuels ne prennent en compte que peu d'émotions comme la joie, la tristesse, la peur, la surprise sans considérer des émotions plus complexes comme le regret, la culpabilité, l'envie ou même la honte.

CONTENU

Le but de ce projet concerne l'étude d'émotions complexes (c'est-à-dire des émotions basées sur le raisonnement, la responsabilité et les capacités). Dans une première étape, le projet a pour enjeu d'examiner et de formaliser les types d'émotions (comme le regret, la honte, la culpabilité, la jalousie, les reproches...) et de fournir des définitions non-ambigües pouvant être utilisées par un agent de raisonnement. Dans un deuxième temps, et sur la base des résultats de la première étape, ces définitions sont utilisées pour spécifier et mettre en œuvre une bibliothèque d'actes expressifs pour exprimer des sentiments et des émotions. Dernière étape du projet, il s'agit de mettre en œuvre dans un agent conversationnel embarqué un module prenant en compte les émotions du système et les émotions attribuées à l'utilisateur par le système. Une fois que le système a choisi une certaine action à produire, il s'exprime/communique au travers d'expressions de visage, de mouvements physiques incluant finalement dans son message un contenu émotionnel.

Faits marquants

- Construction d'un langage de communication multimodal permettant d'exprimer des émotions
- Conception d'un module de rendu de l'expression multimodale en temps réel avec des textures spécifiques de peau et de lumière

EVEILS

*Espaces Virtuels pour l'Education et l'ILLustration
Scientifique*

Orateur
Etienne Parizot

Partenaires académiques

- Laboratoire de Didactique André Revuz - Mathématiques, physique, Chimie
- Laboratoire APC - AstroParticule et Cosmologie (UMR, Université Paris Diderot)
- Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur (UPR CNRS)

Site web : <http://www.irit.fr/CECIL/>

CONTEXTE

Le projet ANR EVEILS vise l'exploration de façon aussi directe et intuitive que possible de phénomènes physiques inaccessibles à l'expérience directe, à des fins pédagogiques et didactiques. Deux applications sont visées par EVEILS : la relativité d'une part, et les phénomènes gravitationnels à grande échelle, d'autre part.

CONTENU

EVEILS se propose de développer les outils théoriques, informatiques et expérimentaux (sous forme de démonstrateurs immersifs 3D) nécessaires à l'exploration sensible de domaines de la réalité physique inaccessibles à l'expérience ordinaire, et d'en étudier l'impact tant au niveau éducatif que scientifique. La physique relativiste présente cette spécificité d'échapper à l'expérience ordinaire ; c'est pourquoi il a été choisi d'appliquer la démarche d'EVEILS à ce domaine en privilégiant la compréhension des effets relativistes rendus perceptibles par la Réalité Virtuelle. Dans cette perspective, une exploration didactique permet de caractériser les types de raisonnement le plus souvent mis en œuvre par les étudiants confrontés à des situations relativistes et pouvant faire obstacles à la construction des concepts en jeu. Le projet EVEIL est très inter-disciplinaire : chercheurs en didactique, en réalité virtuelle et en visualisation tridimensionnelle ainsi qu'en astro-physique

Faits marquants

- Création d'un monde avec des entités entretenant des rapports géométriques, pouvant évoluer, suivant certaines règles et contraintes de la relativité restreinte
- Analyse didactique des obstacles cognitifs et des nœuds conceptuels
- Verrou de conception et de rendu qui ne sont pas 3D mais 4D en rapport avec la théorie de la relativité
- Conception du «billard relativiste», une application pour enseigner la théorie de la relativité :
 - interaction haptique permettant à un utilisateur de savoir à quel point il est nécessaire de pousser un objet afin de lui faire atteindre la vitesse de la lumière ;
 - chocs et rebonds des boules suivant la théorie de la relativité.

PERSPECTIVES

- Poursuivre les recherches en didactique et en réalité virtuelle pour modéliser encore plus de phénomènes
- Optimisation du moteur de rendu
- Portage l'application en *serious game*

SIGNCOM

Sign-Based Communication Between Real and Virtual Agents

Orateur
Sylvie Gibet, IRISA-UBS

Partenaires académiques

- VALORIA, Samsara, Vannes
- IRIT-TCI, Toulouse
- IRISA, Bunraku, Rennes
- M2S, Rennes

Partenaires industriels

- Polymorph Software, Rennes
- Websourd, Toulouse

Site web : <http://www-valoria.univ-ubs.fr/signcom>

CONTEXTE

Le projet SignCom vise à améliorer l'accessibilité des personnes sourdes et malentendantes à certains services et informations de la vie courante en utilisant les principes de la réalité virtuelle et de la détection de modalités naturelles langagières (gestes, regard,..). SignCom est un projet pluridisciplinaire impliquant des linguistes et des spécialistes en traitement du signal.

CONTENU

Ce projet vise à améliorer la qualité de l'interaction en temps réel entre humains et avatars virtuels, en exploitant des modalités de communication naturelles telles que les gestes, les expressions faciales et la direction du regard. Ainsi, les personnages réel et virtuel peuvent établir un dialogue en langue des signes française (LSF), langue visuo-gestuelle fortement structurée et codée. Les résultats de cette recherche seront valorisés par la création d'interfaces intelligentes et expressives pour des personnes utilisant les langues des signes. Deux applications principales sont considérées dans le cadre du projet SignCom :

- borne interactive : produire des annonces accessibles aux personnes sourdes et malentendantes est reconnu comme étant une priorité nationale et internationale. Grâce à la borne interactive, les gestes des utilisateurs sont détectés au moyen de caméras et reconnus par le système ; des réponses sont fournies au moyen d'un avatar signeur, capable de donner des informations et des conseils. Dans ce cas, le dialogue est guidé par des scénarios plus restreints.
- réalité virtuelle : des énoncés en LSF sont émis par un utilisateur équipé de capteurs spécifiques (système ART et gants de données), et reconnus par le système au sein de la plateforme de réalité virtuelle. Un moteur de dialogue permet de fournir des réponses appropriées qui sont ensuite signées par l'avatar, à partir de la composition de gestes préalablement enregistrés par des techniques de capture de mouvement.

Faits marquants

- Challenge de la capture multimodales simultanée des mouvements corporels, manuels, faciaux, de la direction du regard et de la rapidité des mouvements
- Reconnaissance en temps réel de signes par apprentissage en s'appuyant sur des des chaines de Markov
- Principe de fusion des données dans le but de créer des synthèses multimodales
- Construction de nouveaux mouvements par concaténation de mouvements pré-enregistrés
- Possibilité de créer des nouveaux énoncés avec des signes (phonologiques, phonétiques,etc.), des morceaux de phrases

SESSION INTERNET DU FUTUR

Projets

C'MON	41
PERSYST II	42
ECOFRAME	43
PERSO	44
VAMPIRE	45

C'MON

Collaborative MONitoring

Partenaires

- La société Technicolor
- Laboratoire LIP6 et l'équipe Inria Planète
- Le site communautaire <http://www.grenouille.com>

CONTEXTE

Le développement d'Internet entraîne de nombreux questionnements pour les clients face à la diversité de l'offre des fournisseurs d'accès à internet (FAI). Il est difficile de savoir quel FAI choisir, pourquoi l'accès à internet fonctionne mal ou si la bande-passante disponible correspond bien à celle promise par le FAI. Le site communautaire [grenouille.com](http://www.grenouille.com) propose depuis plusieurs années de faire un diagnostic de la connexion internet d'utilisateurs.

CONTENU

L'objectif du projet C'MON est d'étendre les fonctionnalités proposées par [grenouille.com](http://www.grenouille.com). En lançant des mesures depuis plusieurs postes individuels et en obtenant des mesures régulières au cours du temps, il devient plus facile de distinguer les problèmes qui proviennent d'un site ou serveur des problèmes liés à l'installation d'un utilisateur. Il ressort avant tout que le réseau domestique ou les configurations exotiques ont un impact très significatif sur l'accès à internet. Cela renforce l'idée de la nécessité d'un diagnostic individualisé.

La plateforme étendue a permis de comparer les performances et montre que la bande passante varie fortement selon le FAI mais aussi selon la ville, indiquant qu'il n'y a pas vraiment de FAI idéal. Elle a aussi permis de faire un banc d'essai des outils de diagnostic existants. En misant sur l'aspect collaboratif et en testant des cas très diversifiés, la plateforme [grenouille.com](http://www.grenouille.com) fournit un diagnostic plus complet des problèmes réseaux.

Faits marquants

- Mise en place d'outils diagnostiques accessibles par tout le monde via un site internet
- Développement de mesures collaboratives et comparatives pour une robustesse plus grande et un diagnostic plus fin

PERSPECTIVES

Même en utilisant une approche multi-plateformes, il reste des problèmes de déploiement liés aux OS ou aux configurations réseau. Ces dernières ont un impact très fort sur les mesures et restent difficiles à prendre en compte pour avoir des valeurs totalement fiables. [grenouille.com](http://www.grenouille.com) a pu grâce au projet diversifier ses offres et aimerait les renforcer pour avoir des mesures qui puissent permettre aux utilisateurs de réclamer auprès des FAI en cas de débit insuffisant.

DISCUSSION

Le projet s'inscrit dans une problématique globale de décryptage du réseau internet en cherchant à défendre les intérêts des utilisateurs individuels. Le banc d'essai montre l'insuffisance de la plupart des outils existants et permet une avancée claire sur les problèmes de métrologie d'Internet. Néanmoins, il a été regretté qu'il n'y ait pas de parallèles avec d'autres initiatives du même type, notamment au niveau européen ou international. En effet, l'objectif à terme serait d'avoir un diagnostic reconnu officiellement par les FAI et il semble que cette reconnaissance pourrait passer plus facilement en faisant une mise en commun des avancées à l'échelle européenne par exemple.

PERSYST II

Plate-forme d'Évaluation et de Recherche sur les SYSTèmes de transmisslon à très haut déblt

Orateur
Laurent Bramerie

Partenaires

- Les laboratoires Foton et ICB
- La société III-V Lab (Alcatel-Thalès)

CONTEXTE

Le but du projet est de développer une plateforme de transmission de données à très haut débit basée sur les fibres optiques. Elle s'appuie sur la plateforme PERSYST (2003) du laboratoire Foton de Lannion. Ce genre de plateforme permet de faire des tests et accompagne donc le développement technologique de réseaux basés sur la fibre optique.

CONTENU

L'objectif du projet est en trois volets. Foton propose d'étendre PERSYST pour atteindre 170 Gb/s, l'ICB de mettre en place un plateau de modélisation matlab pour simuler le trafic sur la plateforme et l'interpréter, III-V Lab de développer une technologie qui permette d'aller au-delà de 170Gb/s. Grâce au matériel fourni par III-V Lab, PERSYST peut désormais atteindre un débit de filtrage et d'émission/réception à 4×170 Gb/s ou du 100 Gb/s (généralement étudié en recherche). Un montage plus simple permet d'aller en émission jusqu'à 340 Gb/s. L'interface de test permet des simulations rapides avec des mesures efficaces.

Faits marquants

- Développement d'une plateforme à très haut débit avec possibilité de faire des tests via une interface matlab
- Développement de nouveaux montages pour aller plus loin dans le très haut débit

PERSPECTIVES

La plateforme étendue est maintenant exploitable et intéresse de nombreux collaborateurs étrangers (universités de Twente, Dublin, Laval). Ces exploitations permettront de déterminer les limites des simulations possibles via cette plateforme. Comme les débits continuent à évoluer, on peut envisager diverses extensions de la plateforme dans le futur.

ECOFRAME

*Éléments de Convergence pour les Futurs réseaux
d'accès et Métropolitains haut débit*

Orateur
Dominique Chiaroni

Partenaires

- Les sociétés Alcatel-Lucent et France Télécom Lannion et Issy-Les-Moulineaux
- Telecom Bretagne, Paris Sud et ParisTech et PRISM

CONTEXTE

Les technologies à très haut débit basées sur fibre sont encore en phase de développement. Il se pose naturellement la question de leur déploiement et de l'évolution des protocoles utilisés pour la transmission de données. Le projet DBORN a permis la mise en place d'une plateforme réseau en anneau type périphérique mais a laissé ouverte la question de son exploitation.

CONTENU

Le but est de développer et de tester un protocole mixte de paquets optiques, qui tente d'exploiter les avantages de l'électronique pour router les paquets et de l'optique pour la transmission rapide. Pour cela, le modèle réseau a été étendu pour accepter des paquets optiques et la gestion de leur insertion/extraction. Un protocole a été conçu pour gérer ces paquets de manière optimale et une plateforme de simulation a été déployée pour suivre les performances de bout en bout. Enfin, la phase finale a permis une mise en place technologique de ces éléments pour exploiter les résultats à différents débits (de 10 à 100 Gb/s). Une grosse partie du projet se concentre sur une gestion optimale de la conversion entre optique et électronique pour router les paquets (conversion d'une partie seulement des paquets, ce qui pose la question de la taille idéale des paquets).

Faits marquants

- 1 brevet, plus de 50 publications
- Simulations à grande échelle
- Technologie mixte électronique/optique pour un coût moindre et plus d'efficacité

PERSPECTIVES

Les objectifs principaux ont été atteints pour le modèle de réseau testé et donnent la possibilité de faire de nombreuses simulations. Il reste alors la question de la robustesse des résultats et des difficultés d'intégration des protocoles développés en situation «réelle».

PERSO

PERvasive Service cOmposition

Partenaires

- INRIA, LRI CNRS, Université IBISC, LAMSAB

CONTEXTE

Le contexte est lié à l'Internet, à l'informatique diffuse et aux accès accrus aux données et aux moyens de calcul. Tout ceci est dans le cadre de l'ingénierie logicielle à base de services.

CONTENU

Le but du projet est de réaliser des applications complètes pour l'orchestration de services web basés sur les mêmes architectures. Un contrat de typage est nécessaire dans un tel cas. Le but est de générer du code qui permet de faire des liens entre différents composants ou services pour répondre à l'objectif haut niveau d'un utilisateur.

C'est dans ce sens qu'actuellement les modules et classes de services évoluent pour une meilleure encapsulation des données et une accélération des calculs

L'objectif final est de développer un logiciel pour et par l'utilisateur final. Ceci nécessite une automatisation et une transparence importante. Pour construire des services automatiquement deux approches ont été citées : *Bottom up* centralisé et *Top down* distribué. A ceci s'ajoute trois méthodes : l'adaptation, la composition et l'évaluation.

Les problèmes suivants ont été résolus :

- l'orchestration de support différents, de types d'interfaces différentes ;
- le respect de contraintes et satisfaction de besoins ;
- le besoin de composition adaptative et distribuée ;
- la nécessité de généricité.

L'outil développé est rigoureux et basé sur des techniques solides en génie logiciel. La grande contribution est le lien automatique entre deux composants qui ont été faits séparément. L'isomorphisme est une nécessité, c'est-à-dire que l'utilisateur souhaite une forme qu'il faut respecter.

PERSPECTIVES

Le projet a permis de développer un logiciel de génération de code automatique pour la création de composition, d'adaptation ou de réparation entre différents services. Seul le déploiement est à faire par l'utilisateur. Cela nécessite un niveau d'abstraction supplémentaire, du typage sémantique, de l'adaptation aux données...

La réparation dans un monde qui change est essentielle. Si après avoir créé un lien entre des services définis par un besoin d'un utilisateur, un service devient indisponible, il faut être capable de réparer et de proposer un autre chemin et rapidement.

Au niveau des données hétérogènes, il sera intéressant d'arriver à reconnaître des types à partir d'ontologie décrivant des services de base. La correspondance difficile entre les services sur des architectures différentes est un gros travail. Un effort supplémentaire est à faire sur le typage.

VAMPIRE

Analyse, monitoring et prévention de vulnérabilités dans l'Internet du futur

Partenaires

- EURECOM
- INRIA
- Orange
- Symantec

CONTEXTE

Dans le contexte des attaques fréquentes sur internet, de nombreuses applications essaient de capter (pot de miel) des attaques non définies dans le protocole de communication, d'analyser le contenu et d'alimenter les bases de données d'attaque pour améliorer la protection des personnes et des services.

CONTENU

Le premier grand point positif du projet est d'avoir réellement créé une application qui est en fonctionnement actuellement et qui a déjà permis de trouver de nombreuses attaques et du coup, d'alimenter les bases de données pour améliorer la défense des protocoles et en particulier sur le SIP, la voix sur IP. L'outil est déjà utilisable et open source pour le protocole particulier de la synthèse de la voix par IP.

Le but est donc de trouver des failles dans les systèmes : failles de conception, failles d'implémentation ou de déploiement suite à des erreurs de configuration (un administrateur qui laisse le mot de passe par défaut)

Les objectifs sont de chercher les nouvelles approches pour trouver les nouvelles vulnérabilités sur des systèmes déjà pourtant bien maîtrisés par deux approches, le *fuzzing* qui consiste à rédiger des messages mal formés et le pot de miel qui consiste à «coller» les paquets sur des capteurs, les analyser et informer un module de contrôle que la suite de paquets fait partie du protocole ou non.

Fait marquant

- L'étude des vulnérabilités a porté sur un grand nombre d'applications : 2600 vulnérabilités ont été analysées. Du *fuzzing* a été réalisé sur 5000 applications.

PERSPECTIVES

Les résultats ont montré que les environnements les plus populaires ne sont pas les plus sûrs. Les attaques détectées mettent en moyenne 4 ans avant d'être réparées. Les attaques les plus courantes sont les injections SQL, plus corrigées que les XSS.

Un site intéressant a été réalisé : papas.iseclab.org. Il permet de tester la protection d'un site contre les attaques classiques. En moyenne au moins 50% des sites contiennent des failles de type injection.

En résumé, le projet a fait une étude de vulnérabilité sur le protocole SIP. Un livre est d'ailleurs paru chez Springer. KIF et Sulley ont été développés ou améliorés (*fuzzing*). Les bases ont été élargies : SIP, PDF, HTTP, DHCP, IPv6...

SESSION IMAGE ET 3D

Projets

VAHINE	49
EFIDIR	50
ATROCO	51
ALADDIN	52
CAIMAN	53
DISCO	55
SATTIC	57

VAHINE

Visualization and analysis of multi-dimensional hyperspectral images in Astrophysics

Orateur
Sylvain Douté

Partenaires

- IPAG - Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble, Université Joseph Fourier
- Gipsa-Lab - Grenoble Images Parole Signal Automatique
- Mistis - Modélisation et inférence de systèmes aléatoires complexes et structurés, INRIA
- CNES - Centre National d'études Spatiales

CONTEXTE

En utilisant des satellites en orbite, il est possible d'obtenir des images hyperspectrales à différentes fréquences d'onde. Cela permet de détecter l'existence de certains matériaux en surface ainsi que dans le sous-sol. Ces types de satellites produisent une très grande quantité d'information et des images et données bruitées de grande taille. L'objectif de ce projet est de cartographier la surface des planètes par rapport aux matériaux existants avec des capteurs hyperspectraux CRISM/MRO et OMEGA/MEX.

CONTENU

Le projet s'est concentré sur l'étude de la surface de la planète Mars. Pour cela, la première étape a été d'obtenir des données planétaires brutes à partir des différentes sources comme par exemple celles de la NASA. Les images acquises contiennent plusieurs points de vue de chaque morceau de la surface. Cela permet une meilleure séparation de la contribution atmosphérique dans les spectres observés. L'approche choisie est de traiter les images avec des filtres pour améliorer leurs qualité, entre autres, des filtres de *DeSmiling* afin de faire disparaître le gradient horizontal. En plus, comme Mars a une atmosphère très polluée, il a été nécessaire de mesurer la BRDF (*Bidirectional Reflectance Distribution Function*) avec le *Mars Rover* afin d'utiliser une méthode de correction atmosphérique. Pour ce travail, des bibliothèques open-source ont été utilisées telles que ITK, VNL et des algorithmes fournis en Octave (clone de Matlab). Des images au format GeoTiff et JPEG2000 ont été produites. Une API a été développée pour faciliter la visualisation. Finalement, Une plateforme logicielle VAHINE a été développée et des méthodes GRSIR et SVN ont été intégrées et appliquées sur les données afin d'extraire les matériaux qui composent la surface. La méthode a été testée sur le cratère Russel de Mars avec des techniques d'*unmixing* spectral qui ont produit des cartes des matériaux de la surface.

Faits marquants

- Accès aux données planétaires (NASA...)
- Traitement des images pour éliminer les interférences atmosphériques et d'autres problèmes d'acquisition
- Développement d'un API de visualisation et traitement d'images
- Apprentissage et cartographie par rapport aux matériaux de zones de la planète Mars

PERSPECTIVES

Le consortium prévoit d'adapter son pipeline à d'autres types de capteurs. De plus, la fusion des différents types de données (géométriques, etc.) peut permettre la construction de modèles enrichis. Une application de l'approche proposée à la géologie structurale est envisagée.

Partenaires

- LTCl - Laboratoire de Traitement et Communication de l'Information, Télécom ParisTech
- LISTIC Polytech - Laboratoire d'Informatique, Systèmes, Traitement de l'Information et de la connaissance, Annecy-Chambéry
- LGIT-UJF/UdS - Laboratoire de Géophysique Interne et de Tectonophysique
- LG-ENS - Laboratoire de Géologie de l'École Normale Supérieure
- ETR-UdR1 - Institut d'Électronique et des Télécommunications de Rennes
- Gipsa-Lab - Grenoble Images Parole Signal Automatique

CONTEXTE

Les images radar SAR (*Synthetic Aperture Radar*) ont augmenté la résolution des images obtenues et, en conséquence, la quantité de mémoire pour les stocker. Afin de permettre l'exploitation systématique des données dans les archives SAR, il faut développer des outils spécifiques pour extraire l'information géologique et la géomorphologie des terrains. Il y a aussi intérêt à pouvoir mesurer de petits déplacements de terrain en utilisant l'imagerie SAR.

CONTENU

Le projet a été divisé en trois sous-projets, le premier se concentre sur l'extraction de la réponse électromagnétique dans des milieux rétrodiffusants. Dans cette partie un radar terrestre a été utilisé pour acquérir des images 3D THR. Des outils de synthèse 3D ont permis d'analyser la réponse volumique des terrains comme la neige.

Le second sous-projet se concentre sur la mesure de petits déplacements du terrain avec des images SAR. Des données fournies par des satellites (ERS, Radarsat, envisat) ont exploitées afin de détecter des petits changements du terrain (mm près), calculer sa déformation et étudier la modélisation non-linéaire des champs du déplacement des terrains. Les expériences ont été réalisées sur les glaciers de la vallée de Chamonix et les mouvements descendants et ascendants ont été enregistrés et analysés.

Le troisième sous-projet s'intéresse à l'intégration des données de différentes sources afin d'améliorer les modèles théoriques existants en géophysique. Pour cela, l'étude a cherché à raffiner les mesures de déplacement du terrain et l'estimation des paramètres dans des modèles géophysiques. Ces concepts ont été appliqués pour mesurer les changements spatiaux du terrain dans des zones à haute activité sismique.

En général, par rapport aux mouvements du terrain, le traitement de séquences spatiotemporelles a permis d'identifier des patrons et des motifs dans ces séquences.

PERSPECTIVES

Le consortium envisage l'utilisation des outils développés pour la troisième génération de radars SAR, au travers d'un projet ANR afin de mesurer de déplacement des glaciers de l'Himalaya et leur évolution au cours du temps.

ATROCO

*Acquisition, Traitement et Rendu d'Objets
Complexes*

*Orateur
Nicolas Holzschuch*

Partenaires

- Équipe ARTIS - Acquisition, Représentation et Transformations pour l'Image de Synthèse, INRIA
- Équipe R3AM - Laboratoire d'Informatique en Images et Systèmes d'Information (LIRIS)
- LSiit - Laboratoire des Sciences de l'Image, de l'Informatique et de la Télédétection
- laboratoire Jean Kuntzmann de l'INRIA à Grenoble

CONTEXTE

Les algorithmes de rendu réaliste d'images de synthèse ont beaucoup d'applications, des effets spéciaux jusqu'au prototypage virtuel pour les jeux de vidéo. Pour ces applications des images très réalistes sont nécessaires et, par voie de conséquence, des modèles de plus en plus complexes. Ce projet cherche à améliorer la chaîne de traitement classique des images de synthèse. De l'acquisition jusqu'au rendu, l'objectif est de simplifier la chaîne de traitement et de limiter (dans la mesure du possible) le besoin d'intervention de l'utilisateur.

CONTENU

Trois phases principales de la chaîne de traitement ont été identifiées : l'acquisition, le post-traitement et le rendu. Dans l'étape d'acquisition, le projet se propose de développer des méthodes avec une faible intervention de l'utilisateur ou des actions qui puissent être mises en œuvre par des utilisateurs novices. L'objectif est d'extraire la géométrie et la texture des objets à représenter simultanément. Par rapport à cela, un outil complet de numérisation de petits objets (caractéristiques géométriques et photométriques) a été mis en place avec des résultats encourageants. Ensuite, un système de numérisation entièrement automatisé a été mis au point et les premières expériences réalisées dans un fort militaire. Pour le post-traitement, des méthodes de filtrage anisotrope des données volumiques ont été développées afin d'améliorer la qualité visuelle de la surface ainsi qu'une nouvelle méthode pour l'affichage des objets volumiques avec éclairage.

Dans l'étape de rendu, une plateforme matérielle et logicielle de réalité augmentée a été créée et a permis de tester les algorithmes de traitement de données et de rendu. Tous les développements du projet ont été intégrés dans cette plateforme. Les travaux ont porté sur les effets lumineux de l'intégration d'un objet virtuel dans une scène, les méthodes de rendu d'objets complexes avec utilisation des cartes de profondeur et la tessellation dynamique en temps réel.

Plusieurs publications ont été faites sur la durée du projet dans des revues et conférences.

Faits marquants

- Création d'un système pour l'acquisition des propriétés des petits objets
- Création du système d'acquisition presque automatique des données à partir de gros objets
- Mise en place d'une plateforme unifiée d'expérimentation et de développement pour le projet
- Expériences par rapport à l'intégration des objets virtuels dans une scène
- Proposition de plusieurs méthodes de rendu pour des objets spéculaires, diffus et transparents

PERSPECTIVES

Les perspectives du projet se concentrent sur la poursuite de la recherche sur les techniques d'acquisition proposées.

ALADDIN

Algorithm Design and Analysis for Implicitly and Incompletely Defined Interaction Networks

Partenaires

- LIAFA : Laboratoire d'Informatique Algorithmique : Fondements et Applications (CNRS and Université Paris Diderot)
- LaBRI : Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique (CNRS and University of Bordeaux)
- Projet CEPAGE, INRIA Bordeaux
- Projet GANG, INRIA Rocquencourt

CONTEXTE

Le projet ALADDIN a pour but d'étudier les aspects fondamentaux des espaces de stockage distribué dans le contexte des réseaux interactifs importants. Ce projet traite aussi de l'efficacité des échanges d'information dans les systèmes distribués.

Le projet est plutôt orienté vers la conception et l'analyse d'algorithmes pour ce genre de réseaux, en prenant en compte les propriétés inhérentes aux infrastructures distribuées. Les contextes abordés sont multiples : réseaux communicants, réseaux sociaux et réseaux pair à pair.

CONTENU

Le principal objectif de ce projet est la conception d'algorithmes et l'analyse des phénomènes algorithmiques au niveau de l'interaction sur le réseau. Les algorithmes sont basés sur des propriétés qualitatives, en fonction de la nature et des fonctionnalités du langage et de la métrique utilisés.

Deux langages ont été présentés : la colorisation valide d'un réseau et le «au plus un marqué». Le premier peut être résolu en temps constant. Le second a été l'objet de l'étude présentée.

Pour certains problèmes, l'aléatoire n'aide pas. En effet, pour le problème de la coloration, ajouter de l'aléatoire n'aide pas à la construction ni à la résolution d'un problème. Une des contributions majeures de ce projet est d'avoir démontré que dans certains cas, l'aléatoire aide et qu'une limite qualitative existe dans le cas des problèmes (p,q) -*decider*. En systèmes distribués, c'est un problème très important.

La borne trouvée est $p^2 + q$. Si cette quantité où p et q sont des valeurs de probabilités qui définissent un taux de réussite ou de non réussite, est supérieure à 1, alors l'aléatoire n'aide pas.

PERSPECTIVES

Une autre question a été abordée : est-ce que le distribué peut communiquer à distance ? Cette question est restée en suspens. L'orateur a parlé de nouvelles approches en physique quantique qui vont dans le sens où le distribué peut permettre de communiquer des variables aléatoires, voire des structures plus complexes, sur une grande distance, alors que le réseau traite le problème de manière localisée.

CAIMAN

Codage Avancé d'IMAgés et Nouveaux services

Partenaires

- Thalès : normalisation JPEG
- INSA Rennes - Olivier Deforges : Représentation compression image prototypage rapide
- Université Poitiers XLIM, IETR : multi-échelle, transmission
- Université de Cergy : IETIS Traitement du signal

CONTEXTE

Actuellement, de nombreux travaux cherchent à améliorer la qualité, la compression et et la transmission des données. C'est dans ce cadre que le projet CAIMAN a voulu définir un nouveau codec pour compléter la norme JPEG AIC.

CONTENU

Le but est d'améliorer les performances de compression et de transmission des images dans les domaines du médical, du spatial... Le projet définit de nouveaux services Web comme le tatouage pour la sécurité des données, l'indexation, la robustesse et la transmission. La grande amélioration est la définition du nouveau codec mieux pour l'humain surtout pour la visualisation en imagerie médicale.

Une nouvelle architecture a été conçue, avec une simulation précise pour une transmission réaliste. Tout ceci a été évalué de manière objective ou subjective pour contribuer à *JPEG Advanced Image Codec*.

Une autre nouveauté est la scalabilité. C'est le fait d'avoir une seule méthode d'encodage mais plusieurs façon de décoder. Le projet s'est intéressé à tout le processus de visualisation des images du codage source jusqu'à la modélisation du canal de transmission. Les piliers de ce projet sont la robustesse (ne pas perdre de paquet) et l'intégration à une norme déjà existante (Codec LAR).

Comme il fallait décrire un ensemble de processus, le projet a été découpé en trois phases :

- traitement : segmentation, extraction de zone, classification ;
- fonctionnalités : scalabilité, région d'intérêt, protection de données inégales, différenciation entre fond et région d'intérêt ;
- services : multi-plateformes, robustesse pour la transmission, constitution de scènes, structuration de base de données, bande passante.

L'implémentation d'un outil de contrôle a permis d'évaluer la qualité des images de manière objective ou subjective. Une grande avancée est la comparaison intéressante entre les différentes normalisation de JPEG (2000, XR, AIC). Un successeur à JPEG est JPEG XR créé par Windows. Une des difficultés de ce projet a été la crise de 2009 qui a démobilisé certains industriels.

La production d'un rapport technique sur les méthodologies d'évaluation des codeurs faisait partie des grandes étapes du projet. Les principales parties du rapport technique sont :

- l'évaluation de la qualité visuelle et des performances en temps ;
- le codec LAR (*Locally Adaptive Resolution*) : méthode de codage d'images développée (bonne compression, bonne qualité visuelle, scalabilité...).

Faits marquants

- Le projet a côtoyé deux comités : MPEG JPEG. Les objectifs de promouvoir le codec dans le logiciel libre ont été largement réalisés. Un outil de *Benchmark* (comparaison de standard) a été développé, évaluant la qualité, la compression et la transmission.
- L'expérience de l'utilisateur, sa perception, est une bonne métrique pour la qualité et la prévention contre les erreurs. En fonction de la compression, la méthode Harris ne donne pas le même nombre de points d'intérêt. L'image a été découpée en plusieurs couches avec une partie de l'image dédiée à savoir si les différentes couches sont ajoutées ou non à l'image en fonction de la perception de l'utilisateur. Une métrique de qualité (QIP) a été développée pour répondre à cet objectif.

PERSPECTIVES

Le codage SVH basé sur la perception humaine a un grand intérêt. L'amélioration du LAR permet la réduction de complexité au niveau de la transmission des données. Une batterie de tests permet d'évaluer des standards de la compression ainsi que l'intégration d'un outil de *benchmark* dans le *Technical Report* de JPEG. Une perspective importante et déjà bien avancée sont les travaux orientés ondelette qui permettront de tenir compte avec encore plus de précision la perception de l'humain quant à la qualité de l'image.

DISCO

Distributed Indexing Search by COntent

Partenaires

- WISDOM Programme pluriformations, description visuelle échelle
- IRCAM : Description de l'audio
- Internet Memory Foundation : Données vidéo, audio et plateforme (10 000 heures vidéos ou audio)
- Agence photo de la Réunion des musées nationaux : Données image (100 000)

CONTEXTE

Dans un monde où les données sont très volumineuses et où le nombre de documents dépasse l'imaginable, le passage à l'échelle est une étape essentielle. Il s'agit de passer à des volumes de données très importants. L'indexation est alors primordiale. C'est dans ce contexte que se place le projet. Les chercheurs ont souhaité travailler sur des index spécialisés en fonction des descripteurs utilisés.

CONTENU

L'indexation de données visuelles sur de grandes bases et la technique de distribution de l'information sont les objets d'étude. Les objectifs sont la fédération d'archives de documents multimédias, l'indexation de données hétérogènes, d'archives possédant leur propre indexation locale mais privée, l'intégration au *cloud computing*. Le but est d'établir une interface simple pour naviguer entre toutes ces données et implémenter toutes ces fonctionnalités. La contribution majeure du projet est l'évaluation des meilleurs index en fonction des descripteurs. Pour un descripteur d'image, il ne faut pas utiliser un index spécialisé pour un descripteur audio par exemple. Le but est alors de quantifier au mieux la capacité d'un index à indexer des documents reliés à une liste de descripteurs. Un index permet la recherche par similarité là où on a une chance de trouver un document. Cela évite de chercher à des endroits trop éloignés du sujet de recherche. Les moyens actuels sont les M-tree, E2SH FLANN sur bases de signatures visuelles et de signatures audio. Le but est de caractériser les distributions des signatures dans les bases et la relation entre distributions et efficacité de l'index. Il y a deux types de recherche. La recherche centralisée est effectuée au sein d'une même collection. Des nouvelles méthodes d'accès ont été développées comme les relations spatiales dans les images, l'approximation dans les espaces métriques, la généralisation des approches métriques et le hachage multi-niveaux pour la détection de variantes audio.

Une des contributions importantes concerne la distribution et l'indexabilité. La problématique est la suivante : Comment caractériser les données à indexer afin de mieux prévoir l'efficacité de l'index ? Deux étapes sont nécessaires : l'analyse de la distribution des distances entre données et la méthode d'estimation de dimension intrinsèque. L'influence de l'ajout des descriptions des relations spatiales a été évaluée, ce qui a permis de mieux décrire les contenus visuels et de créer de nouveaux scénarios d'interrogation des collections d'images. L'approche originale utilisée est Delta-TSR, basée sur l'indexation par triplet. Le deuxième type de recherche est la recherche distribuée. Les objectifs ont été doubles : l'indexation de recherche dans un environnement homogène (*cluster -> cloud*) et hétérogène (archives multiples) Les implémentations et les évaluations ont été réalisées sur des gros volumes de données : 2 milliards de points d'intérêt SIFT, soit 250 Go de données. La durée pour la création d'index est de 50 heures. Le débit de retour de résultat pour une recherche est très important.

Fait marquant

- Le fait marquant est la caractérisation des indexations en fonction des descripteurs et des documents à décrire, ainsi que la distribution des données pour la recherche centralisée ou distribuée en milieu homogène ou hétérogène.

PERSPECTIVES

Les perspectives visent l'amélioration des délais d'initialisation importants (de l'ordre de 5 à 8 secondes). Cela permettrait de rendre ce projet intéressant pour le domaine public au niveau des recherches interactives.

Partenaires

- LIRIS
- Hubert Curien St Etienne

CONTEXTE

Le projet a pour but de comparer, de classifier et d'évaluer des distances entre images de petites tailles par des techniques basées sur des recherches de mots, d'arbre mais plus encore de graphe. L'algorithme suivant est la base de ce projet :

- extraction de points d'intérêt ;
- recherche d'un graphe plan isomorphe ;
- calcul de distance.

CONTENU

L'objet d'étude est l'image de faible résolution. Le but est de reconnaître des formes dans une image et de comparer des images, de retrouver des similarités. Le projet s'appuie notamment sur les travaux de Jolion et Solnon en 2007 qui avaient développé l'algorithme suivant :

- recherche de points d'intérêt ;
- utilisation de masques 3x3 pour étudier chaque zone d'intérêt ;
- association de lettres pour caractériser des zones d'intérêts étiquetées ;
- importance de l'ordre de ces lettres qui forment ensuite un mot, critère de recherche.

L'amélioration principale est la mise en valeur de la topologie. Au lieu de privilégier l'étiquetage, la topologie est le critère de comparaison. Deux graphes ayant des positions différentes mais avec une topologie identique, sont considérés comme proches. Il s'agit alors d'apprendre automatiquement la structure de l'image pour la reconnaissance de forme dans l'image.

Faits marquants

- Les graphes plans se sont avérés proches des objectifs. Ils ont été mis en relation avec une certaine catégorie de carte combinatoire. Le travail le plus important est celui de la transformation d'une image en un graphe.
- Une fois que ce travail est réalisé, l'obtention d'un graphe isomorphe est essentielle. Dès lors que cette étape est passée, les algorithmes qui ont été développés sont très performants et de complexité polynomiale, robustes au passage à l'échelle. Les principales avancées sont la recherche de sous-graphe dans les graphes, le calcul de motifs fréquents et la définition de grammaires de graphe.
- le projet s'est enfin penché sur les graphes à trous, que l'on retrouve fréquemment si une partie de l'image n'est pas visible ou ne présente pas d'intérêt.
- Pour le cas de données manquantes, des générateurs de graphes ont été réalisés. L'objectif était d'obtenir des graphes sémantiquement intéressants et robustes pour résoudre les problèmes de compression et être robuste à la modification légère.
- Les applications de ce projet sont multiples : reconnaissance de forme, classification, recherche rapide... L'originalité de la solution est l'utilisation de la topologie des points d'intérêt plutôt que le contenu des points d'intérêt. La grande difficulté est de savoir rendre un graphe isomorphe et de montrer que l'approche est plus performante qu'une autre. Ceci n'a pas encore été fait.

PERSPECTIVES

La grande difficulté est l'extraction de graphes isomorphiques. Pour proposer d'autres alternatives, il est projeté de calculer des distances d'édition ou d'utiliser des méthodes spectrales. Par la suite, il est souhaité d'ouvrir plus largement la méthode à la fouille de données et aux calculs de distance à partir de grammaires.

Les graphes plans sont bien adaptés à la recherche de similarités topologiques et à rapprocher avec les cartes combinatoires. Par contre, il faut que les graphes soient isomorphiques pour que la méthode fonctionne. L'introduction de la distance d'édition permet d'affiner les résultats. Dans le futur, il serait intéressant d'ajouter la dimension temporelle pour donner naissance à des graphes encore plus génériques pour la classification de vidéos.

SESSION MOBILITÉ

Projets

CONTINUUM	61
CROWD	63
ELAN	64
UBIS	65

CONTINUUM

*CONTinuité de service en INformatique
UbiqUitaire et Mobile*

Orateur
Jean-Yves Tigli - Université de
Nice Sophia Antipolis

Partenaires académiques

- l'équipe RAINBOW du laboratoire I3S (Nice) pour les intergiciels orientés services, l'adaptation logicielle et la coordination du projet,
- l'équipe IHM du laboratoire LIG (Grenoble) pour l'ingénierie de l'interaction homme-machine et l'adaptation dynamique des IHM, et l'équipe HADAS du laboratoire LIG pour la représentation des connaissances, le traitement de l'hétérogénéité sémantique et le raisonnement sur le contexte.

Partenaires industriels

- Les applications du monde socio-économique et les compétences professionnelles, méthodologiques et technologiques sont apportées par SUEZ Environnement et LYONNAISE des Eaux, les Sociétés GEMALTO, leader mondial des solutions embarquées sécurisées et la personnalisation des systèmes, LUDOTIC, spécialisé dans l'optimisation ergonomique des logiciels, et MOBILEGOV spécialisé dans les services logiciels de contrôle d'intégrité des équipements matériels et logiciels (ADN numérique).

Site web : <https://continuum.unice.fr/>

CONTEXTE

Le projet CONTINUUM traite du problème de la continuité de service en intelligence ambiante. Le projet se propose de répondre aux questions suivantes :

- Quels seront les outils informatiques de demain pour les travailleurs de terrain et mobiles toujours plus nombreux ?
- Comment accéder en permanence à une multitude de services disponibles et de dispositifs proches ?
- Comment utiliser les services et dispositifs les mieux adaptés dans chaque situation et pour chaque tâche ?

CONTENU

Les objectifs scientifiques portent sur la définition des modèles théoriques nécessaires à l'adaptation dynamique des logiciels de façon à assurer la continuité de service auprès d'utilisateurs en situation de mobilité dans des environnements aux ressources variables, dynamiques et hétérogènes, et ceci dans le respect d'un équilibre maîtrisé entre autonomie logicielle et contrôle humain. Les verrous scientifiques à lever :

- maîtrise de la gestion et de l'adaptation du contexte ;
- maîtrise de l'hétérogénéité sémantique ;
- maîtrise de l'équilibre entre autonomie logicielle et contrôle humain.

L'originalité du projet se résume par les apports suivants :

- modèles et mécanismes génériques couvrant de manière unifiée l'adaptation des services métiers et celles des interfaces homme-machine (IHM) (alors que les projets de l'état de l'art mettent l'accent sur l'adaptation soit des services métiers à IHM constant, soit sur l'adaptation des IHM à service métier constant) ;
- équilibre entre autonomie logicielle et contrôle humain (alors que les systèmes autonomes sortent l'utilisateur de la boucle au risque de le surprendre ou de prendre des décisions contraires aux buts souhaités) ;
- alignement sémantique de la représentation des composants et des services (alors que la plupart des projets font l'hypothèse d'ontologies uniques homogènes et spécialisées).

L'impact économique du projet est envisagé en deux étapes :

- à court terme pour forcer des réalisations réalistes destinées à un secteur professionnel représentatif (les métiers de l'eau représentés par le partenaire SUEZ + Environnement et LYONNAISE des Eaux) ;
- et à plus long terme avec l'étude de nouveaux services à forte valeur ajoutée pour forcer la généralité des résultats scientifiques et techniques. Ce potentiel est démontré par : l'implication conjointe de GEMALTO (dispositifs logiciels et matériels embarqués sécurisés), LUDOTIC (ergonomie et usages) et MOBILEGOV (sécurité), par la possibilité de compléter la plate-forme open source du projet européen STREP Open Interface.

CROWD

Consumer geneRated mObile Wireless Data

Orateur
Jeremie Leguay

Partenaires académiques

- Université de Paris 6 – Lip6

Partenaires industriels

- Thales communication
- 20 minutes

Site web : <http://anr-crowd.lip6.fr/>

CONTEXTE

L'objectif principal du projet CROWD est d'étudier et d'expérimenter l'échange de contenu multimédia entre des utilisateurs en mobilité en utilisant le paradigme de communication du *publish/subscribe* et les opportunités de communication lorsque deux utilisateurs se rencontrent. Le projet CROWD évaluera les technologies, l'architecture et les algorithmes définis dans le projet sur une plate-forme réelle de gestion de contenu, celle de 20 Minutes.

CONTENU

L'enjeu est de permettre aux utilisateurs de rassembler et de publier des informations avec (ou sans) l'aide de leur communauté d'appartenance et avec l'aide de nouvelles générations de services en ligne utilisant des moyens de communications opportunistes. Les impacts attendus de ce projet sont :

- Permettre une nouvelle génération d'infrastructure de service qui profite des opportunités de transfert apparaissant quand les utilisateurs communiquent avec leur dispositif. Les réseaux des prestataires de services sont améliorés en considérant les utilisateurs finaux comme faisant parti de l'infrastructure.
- Développer et encourager la création de service innovants pour les communautés d'utilisateurs mobiles et les marchés des téléphones mobiles.

PERSPECTIVES

- Expérimentation avec la PME 20 minutes
- Meilleure intégration avec les systèmes TELCO (les normes WIFI)

Partenaires académiques

- LIG - Laboratoire d'Informatique de Grenoble

Partenaires industriels

- Thalès Communications S.A.
- Eurecom
- IPANEMA Technologies

Site web : <http://elan.eurecom.fr/>

CONTEXTE

Le projet ELAN vise à répondre aux contraintes de qualité de service (QoS) dans le cadre spécifique des réseaux d'entreprise. Il s'attache à faire des propositions innovantes au niveau de la couche liaison et de l'ordonnancement dans les files d'attente.

CONTENU

Le projet comprend 3 parties principales. La première étape cherche à caractériser, de manière systématique, le trafic des intranets d'entreprise. Dans une seconde phase, le projet a pour objectif de concevoir de nouveaux mécanismes de qualité de service pour améliorer les performances au niveau des couches liaison de données et réseaux pour les segments filaires et surtout sans fil (réseau 802.11) des intranets. La dernière étape du projet exploite les résultats obtenus en termes d'analyse de trafic pour évaluer, de manière réaliste, les mécanismes de QoS et d'interconnexion proposés.

Le sujet du projet est très technique. Pour améliorer les performances de la QoS plusieurs solutions sont proposées :

- amélioration du transfert des paquets via TCP/IP en *Wireless* au travers de l'AAS (Asymmetric Acces Point) ;
- évolution de la technique LAS ;
- création d'un VAP (Point d'Accès Virtuel) pour pallier la lenteur du *handOff* entre deux antennes wifi.

UBIS

“User Centric” : Ubiquitous and Integration of Services

Partenaires académiques

- Telekom Paris tech – L2TI (Laboratoire de Traitement et Transport de l'Information)

Partenaires industriels

- SFR – Crédit Agricole – ORACLE - SNAPP

Site web : <http://www-l2ti.univ-paris13.fr/~ubis/UBIS-SITE/Bienvenue.html>

CONTEXTE

Le projet UBIS a pour objectif de faciliter l'intégration des usages dans le contexte de mobilité et d'ubiquité tel qu'il existe aujourd'hui et tel qu'il se développera demain dans les réseaux du futur. Des limitations importantes inhérentes aux architectures des réseaux actuels imposent de penser autrement la mise à disposition des contenus. En effet, l'approche *user centric* influe sur la continuité de service, la personnalisation, la QoS de bout en bout, et demande l'omniprésence des services sans oublier le transorganisationnel.

CONTENU

UBIS offre une architecture de services structurante et dynamique centrée sur l'utilisateur (*User Centric*) et permettant la convergence des réseaux et des services de tout type. Il s'agit donc de proposer une architecture innovante visant une approche *User Centric* avec :

- une continuité de session ;
- la couverture de toutes les mobilités ;
- la sécurité.

Les résultats sont justement les composants orientés service d'UBIS et surtout la liste de leur caractéristiques et les verrous levés :

- verrou 1 : une composition et une personnalisation des services basées sur des composants exposables, mutualisables, autonomes et *stateless* ;
- verrou 2 : une réservation des ressources VPSN (*Virtual Private Service Network*) ;
- verrou 3 : *Virtual Service Community* avec le maintien de la session (gestion automatique) = SIP (un protocole pour la session de service) ;
- d'autres verrous spécifiques sur la sécurité : dans un contexte NGN/NGS la sécurité doit préserver l'identité de l'utilisateur et sécuriser toutes ses transactions.

SESSION

MODÈLE NUMÉRIQUE : CAO PLM

Projets

PHENIX	69
COLLAVIZ	70

PHENIX

*Product History based reverse ENgineering :
towards an Integrated eXpert approach*

*Orateur
Harvey Rowson*

Partenaires

- DeltaCAD : Entreprise pour les services et logiciels pour la conception et la simulation
- UTC - Université de Technologie Compiègne
- UTT - Université de Technologie de Troyes

CONTEXTE

Ce projet se concentre sur la rétro-conception. L'idée générale est de partir d'une pièce physique et construire un modèle CAO qui soit utilisable pour la conception des futures pièces. L'objectif final est de proposer un nouveau processus de rétro-conception qui intègre la connaissance des experts afin de faire une re-conception plus efficace.

CONTENU

Parmi les applications de cette nouvelle approche, se trouvent l'analyse des fonctionnalités des pièces fournies par les concurrents et la re-conception de pièces qui ne sont plus fabriquées. L'entrée du système est un nuage de points produit à partir d'un *scan* de la pièce à analyser. Le nuage de points est alors segmenté afin d'extraire les points qui soient caractéristiques et faire une analyse pour obtenir des connaissances sur la géométrie de la pièce. Ensuite, il faut ajouter des informations de paramètres fonctionnels ou de fabrication du modèle. Ces informations permettent de créer une base de données de connaissances qui sera utilisée pour guider les segmentations et la catégorisation des caractéristiques.

Le modèle est composé d'entités géométriques, par exemple, des facettes et une maquette informatique est développée. Cette procédure génère un modèle NIST compatible avec les outils PLM et CAO. Dans le cadre du projet, une solution logicielle a été entièrement développée. Cet outil intègre toute la procédure de rétro-conception permettant la modélisation géométrique, la structuration des connaissances et multiples algorithmes géométriques.

Faits marquants

- Création d'une base de données de connaissances
- Développement de l'API et de la solution CAO
- Évaluation du *workflow* de la solution

PERSPECTIVES

Les perspectives visent la continuation du travail réalisé au sein du partenaire DeltaCAD et la possible commercialisation de la solution développée.

Partenaires académiques

- Liris - Laboratoire d'Informatique en Image et Systèmes d'Information, Université de Lyon
- INSA Rennes - Institut National de Sciences Appliquées de Rennes
- ECL - École Centrale de Paris
- Teratec - Pôle Européen de compétence en simulation numérique haute performance
- Web 3D Consortium - Open Standards for Real-Time 3D Communication
- University of Cardiff

Partenaires industriels

- Oxalya
- Artenum
- Techviz
- CEI
- Kitware
- DISTENE
- SciLab

CONTEXTE

Aujourd'hui, les applications de simulation génèrent une quantité d'information de l'ordre de Terabytes ou Petabytes. La puissance de calcul nécessaire pour le traitement efficace de ces quantités de données surpasse celle de machines locales des ingénieurs ou des scientifiques et il faut utiliser des grilles de calcul ou des super ordinateurs centralisés. Néanmoins, la seule visualisation et analyse des résultats des simulations a besoin d'une capacité de transmission qui n'est pas actuellement supportée par les connexions accessibles aux utilisateurs moyens dans l'industrie et la recherche. Ce problème deviendra des plus en plus commun dans les années à venir. COLLAVIZ vise à fournir une solution.

CONTENU

Le principal objectif du projet est de fournir un *framework* pour une chaîne de traitement de simulation collaborative. Le projet n'envisage pas de proposer de nouveaux outils pour la simulation, mais de se concentrer sur un support pour le pré-traitement et le post-traitement (analyse, transmission et visualisation) des données produites par les simulations.

Dans ce contexte, Collaviz est une continuation des plusieurs projets tels V3D dans le cadre du projet ANR SCOS et le projet CARRIOCAS. Ce projets ont fourni des outils technologiques de base pour le développement de Collaviz. Aussi, quelques résultats des projets ANR PART@GE et IOLS seront intégrés dans le *framework* de Collaviz.

Le projet a surmonté le défi de fournir un outil pour des domaines très différents en utilisant des technologies déjà bien testées et reconnues (services web). En plus, Collaviz s'est proposé de développer un outil de vraie collaboration interactive et non seulement un outil de visualisation à distance.

Le projet a construit un modèle de chaîne de traitement collaborative qui permet d'intégrer des services de pré et post-traitement. Il a fourni un large éventail des services avancés pour la visualisation scientifique et l'analyse des grandes données issues des simulations. Un client web léger pour la visualisation a été développé. Collaviz a étendu et généralisé le concept du service web vers un modèle d'environnement intégré de modélisation distribué (IME en anglais). Les IMEs permettent d'établir une connexion homogène entre plusieurs services et modules scientifiques. Cela permet de communiquer des données entre services et modules d'une manière transparente pour l'utilisateur final. Finalement, le projet a développé un service de collaboration enrichi qui permet de gérer un espace partagé de collaboration 3D.

Dans le contexte scientifique, le projet a produit un grand nombre de publications. Dans le domaine de la visualisation, de nouveaux algorithmes pour la compression, le tatouage et la transmission progressive

des maillages ont été proposés. Des travaux ont aussi été menés dans le contexte de la simplification des maillages et de la représentation compressée des modèles tétraédriques.

Au niveau technique, Collaviz a aussi produit une librairie de rendu scientifique optimisé (SciRenderer), des services Python pour les pré- et post-traitements, une infrastructure matérielle et logicielle pour la collaboration en réalité virtuelle entre des équipes à Rennes et Londres, une plate-forme de traitement et de visualisation des maillages 3D (Mepp) et divers add-in et codes pour le tatouage et la compression de maillages. En plus, les partenaires des différents domaines ont fourni une grande quantité de modules compatibles avec le *framework* proposé et ont ainsi démontré l'utilité et l'importance des travaux réalisés.

PERSPECTIVES

Les perspectives sont encourageantes. Le modèle proposé doit permettre d'étendre facilement l'éventail des fonctionnalités disponibles sur le *framework*. De plus, la dissémination est un vrai atout de Collaviz.

SESSION

MODÈLES NUMÉRIQUES : ECOLOGIE

Projets

3WORLDS	75
MICAS	76
SHPCO2	77

3WORLDS

Une plateforme de simulation multi-échelles pour l'écologie et les sciences de l'environnement

CONTEXTE

Pendant longtemps, le paradigme dominant de la modélisation des écosystèmes a été que la physique, c'est-à-dire les systèmes d'équations différentielles, appliqués aux flux de matières et d'énergie ou aux dynamiques des populations. Sans une modélisation explicite d'émergence, prédire les changements de comportement du système entier à partir des changements de ses composants est impossible. Les simulateurs multi-agents wuu (IBM) et modèles individu-centré (MAS) utilisent l'émergence comme paradigme central. La difficulté clé de la modélisation écologique est de réconcilier l'approche physique classique et les approches IBM ou MAS, basées sur la biologie, car les écosystèmes sont à la fois des systèmes physiques et 'sociaux-biologiques'. L'émergence implique une hiérarchie : un système doit être décrit comme un ensemble de sous-systèmes avec des propriétés d'émergence.

CONTENU

L'objectif est de promouvoir la simulation numérique en écologie basée sur des bases théoriques pour fournir une plateforme ergonomique basée sur une structure conceptuelle unifiée. Les systèmes écologiques sont modélisés par des systèmes organisés multi-échelles hiérarchisés et la plateforme organise l'interaction entre physique et biologie.

Trouver la bonne échelle pour un modèle est un problème particulièrement important en écologie. Une structure multi-échelles commune pour la modélisation des systèmes écologique est ainsi la première étape vers la définition de stratégies d'échelle standardisées. Les principales caractéristiques de la plateforme sont :

- un simulateur capable d'inclure plusieurs échelles organisationnelles différentes via un ensemble unique de classes décrivant une hiérarchie des systèmes écologiques de niche ;
- la possibilité de changer facilement la représentation détaillées d'un processus écologique via l'interface ;
- une boîte à outil pour l'analyse des simulations, développée selon les théories largement acceptées en écologie.

Faits marquants

- Article fondateur sur la notion d'écosystème (ontologie)
- Deux plateformes de simulations

MICAS

Modelling and Intensive Computation for Aquifer Simulations

Partenaires

- SAGES (Inria)
- CDSCSP
- LMPG
- Transferts (CNRS)
- Ore H+

CONTEXTE

La modélisation numérique est une clé importante pour la gestion et le traitement des ressources en eau souterraine. Les formations géologiques naturelles sont fortement hétérogènes, conduisant à des voies de flux préférentielles et des régions stagnantes. La migration contaminante est fortement affectée par des distributions irrégulières des vitesses des eaux.

CONTENU

Le projet est de résoudre un défi important en hydroécologie et de développer une plateforme générique libre d'accès.

Afin de prendre en compte la connaissance limitée des caractéristiques géologiques et l'hétérogénéité naturelle, le projet repose sur des méthodes de quantification incertaine. Dans cette approche stochastique, les simulations numériques consistent à calculer le champs de vitesse sur des grands domaines spatiaux et résoudre le transport de solutés sur de grandes échelles temporelles.

Cette approche a fait face à deux principales difficultés : la taille mémoire et le temps de calcul pour résoudre les très grands systèmes linéaires et simuler sur beaucoup de pas de temps. Le calcul haute performance est ainsi nécessaire pour supporter des simulations à grande échelle.

Fait marquant

- Développement d'un logiciel H2OLab

SHPCO2

Simulation Haute Performance du stockage géologique de CO2

Partenaires

- INRIA
- IFP
- BRGM
- Université Paris 13 Nord
- Ecole des Mines de Saint-Étienne
- Université de Genève

CONTEXTE

Une des solutions proposées pour la réduction des émissions de CO2 est le stockage géologique. Se pose alors la question de la réactivité du CO2 en phase aqueuse.

CONTENU

Le projet vise à développer les méthodologies permettant de réaliser les simulations nécessaires à la qualification des sites de stockage sous terrain de CO2 sur des architectures informatiques massivement parallèles (100 à 1000 processeurs).

Les solutions proposées ont été des améliorations de modèles existants, développées autour d'une étude représentative théorique, tout en les améliorant pour le calcul.

Fait marquant

- Développement d'un exercice commun pour le test des différentes stratégies de stockage de CO2

SESSION

MODÈLES NUMÉRIQUES : MATÉRIAUX

Projets

SAMSON	81
NOSSI	82
FVNano	83

SAMSON

Système Adaptatif pour la Modélisation et la Simulation d'Objets Nanoscopiques

Orateur
Stéphane Redon

Partenaires

- INRIA Grenoble
- CEMES
- Institut de la biologie structurale
- CEA

CONTENU

Selon certaines estimations, le marché mondial des produits et services liés aux nanotechnologies atteindra un trillion de dollars en 2015. Comme au vingtième siècle, où les progrès en conception assistée par ordinateur ont largement contribué au développement des objets macroscopiques (voitures, avions et de nombreux autres objets manufacturés), l'ordinateur jouera vraisemblablement un rôle essentiel dans le développement des nanotechnologies. La conception d'un nanosystème par ordinateur reste cependant un problème très difficile, en particulier de par la complexité des phénomènes physiques sous-jacents. Pour résoudre ce problème, il est généralement tentant d'augmenter la puissance de calcul (ce qui peut être coûteux), ou de simplifier les modèles (qui peuvent devenir trop simples pour être utiles).

Ce projet multi-disciplinaire regroupant des chercheurs en informatique, nanoscience, chimie, physique, mécanique quantique et biologie, a proposé d'aller au delà de l'état de l'art en modélisation et simulation de systèmes nanobiologiques en développant un ensemble unifié de méthodes adaptatives pour les mécaniques macro-moléculaire et quantique. Ces méthodes sont capables de concentrer automatiquement et rigoureusement les calculs sur les parties les plus pertinentes du système moléculaire simulé, et permettront l'analyse et la conception de nanosystèmes complexes.

NOSSI

Nouveaux Outils pour la Simulation des Solides et des Interfaces

Orateur
Isabelle BARAILLE

Partenaires

- IPREM (Université de Pau et des Pays de l'Adour)
- CPMOH (Université de Bordeaux 1)
- LaBRI (Université de Bordeaux 1)
- DRIMM (Université de Bordeaux 1)
- Institut Néel (Grenoble)

CONTENU

Ce projet propose de développer, dans un cadre pluridisciplinaire regroupant des physiciens, des chimistes, des informaticiens et des mathématiciens, un outil original de simulation à haute performance numérique de matériaux à propriétés spécifiques, basé sur la conception d'un nouveau logiciel parallèle, couplant les approches quantique/classique. Tout en s'appuyant sur les fonctionnalités et performances établies de deux grands codes européens : SIESTA pour la partie quantique et DL_POLY pour la description classique, cette nouvelle plateforme de calcul a pour vocation de mettre en œuvre de nouvelles techniques de calcul des états excités des matériaux et une interface utilisateur graphique permettant le pilotage, la visualisation et l'analyse de ces calculs parallèles complexes, en cours d'exécution.

Ce logiciel introduit une mise en œuvre novatrice et rapide de la méthode TDDFT (théorie de la fonctionnelle de la densité dépendante du temps) permettant un calcul performant des états excités au niveau moléculaire, et la couple avec des méthodes de calcul de dynamique moléculaire particulièrement adaptées pour reproduire les propriétés des solides et des interfaces. Il sera capable de simuler les spectres électroniques d'états excités localisés dans les solides et aux interfaces. Parmi les applications, on peut citer les matériaux hybrides organique-inorganique novateurs dans des domaines du développement durable : matériaux photovoltaïques, capteurs biologiques ou environnementaux, dé-pollution photo-catalytique des atmosphères intérieures, ou encore des pigments stables et non toxiques.

FVNano

FlowVrnano : un laboratoire virtuel pour modéliser les systèmes moléculaires nanoscopiques en biologie et dans les matériaux

Orateur
Marc Baaden (LBT, CNRS)

Partenaires

- LBT (CNRS)
- Inria (équipe Moais)
- Laboratoire d'Informatique Fondamentale d'Orléans
- CEA/DIF/DSSI

CONTENU

Il existe essentiellement trois grandes classes de macromolécules dans le monde du vivant : l'ADN, support de l'information génétique, l'ARN, expression de l'ADN, et enfin les protéines, construites à partir de l'ARN, qui constituent à la fois les ouvriers et les briques de la cellule. Ces molécules participent à toutes les fonctions des organismes vivants : transport, métabolisme, architecture, communication. Les interactions de ces macromolécules entre elles, mais aussi avec leur environnement, sont complexes.

Le projet FVNano vise à pouvoir visualiser ces interactions en temps interactif voire temps réel, en proposant un outil complet, nommé FVNano. Cet outil est l'assemblage de trois composantes : un moteur de simulation, un moteur de visualisation ainsi qu'un moteur de composants pour l'interaction. Le projet est *OpenSource* et peut être téléchargé depuis l'Internet.

SESSION

MODÈLES NUMÉRIQUES : SANTÉ

Projets

OCFIA	87
DMASC	88
BIMBO	89
MetaColi	90
Viroscopy	91

OCFIA

Optimised Computational Functional Imaging for Arteries

Partenaires académiques

- I2MR, équipe 10, UMR 858 INSERM, CHU Rangueil, Toulouse
- I3M, Institut de Mathématiques et de Modélisation de Montpellier

Partenaires industriels

- ASA - Advanced Solutions Accelerator

CONTEXTE

Un certain nombre de pathologies cardiovasculaires peut être traité par intervention chirurgicale. Une telle intervention n'est planifiée qu'après vérification de la pathologie et de son opérabilité à l'aide de techniques d'imagerie cardiovasculaire (IRM et scanographie). Celles-ci sont cependant relativement limitées dans la mesure où elles ne peuvent fournir que des informations morphologiques aux praticiens. Pour pouvoir choisir ou non l'intervention chirurgicale de façon plus sûre, les praticiens ont besoin d'informations fonctionnelles : la vitesse du sang dans les artères, sa pression, l'élasticité des parois artérielles, etc. Le projet OCFIA vise ainsi à rendre accessibles ces informations aux praticiens par une modélisation morphologique et fonctionnelle d'une partie du système artériel des patients. Les informations additionnelles apportées par ces modèles permettent de simuler le résultat de la pose de certaines prothèses sur l'artère du patient, aidant ainsi le praticien dans le choix de la prothèse et de l'intervention.

CONTENU

D'autres équipes travaillent sur des problèmes similaires ; l'approche développée par les participants au projet se concentre sur le mouvement des parois artérielles et accorde une importance particulière à l'ergonomie du logiciel développé. En effet, ce logiciel a vocation à être utilisé par des praticiens non spécialistes en modélisation. Après la modélisation morphologique réalisée par le praticien, le modèle de dynamique des fluides et de déformation des parois est simulé à partir de paramètres inférés grâce aux images IRM. Cette simulation nécessite l'utilisation de serveurs de calcul hautes performances. Après simulation, le modèle permet de déterminer les vitesses de déplacement du sang dans les artères ainsi que les pressions à différents points.

Ce projet a donné lieu à cinq publications internationales, sept conférences, deux thèses de médecine et une conférence de vulgarisation destinée à des praticiens.

Fait marquant

- Dans le cadre de ce projet, le modèle a été exploité lors de 77 dissections aortiques et sur 117 patients souffrant de cardiopathie dilatée

PERSPECTIVES

Le logiciel développé nécessite actuellement un serveur de calcul haute performance sur lequel les simulations sont exécutées. Il serait envisageable, à terme, de réaliser ces simulations sur un ordinateur de bureau, simplifiant ainsi l'utilisation du logiciel et du modèle par les praticiens.

DMASC

Scaling invariance of Cardiac Signals, Dynamical Systems and Multifractal Analysis

Partenaires

- Bicêtre Hospital and Université Paris 11
- LAMA Université Paris 12
- SISYPHE INRIA project
- RESO INRIA project

CONTEXTE

Ce projet exploratoire a pour objet l'analyse du signal dit *R-R*, constitué du temps écoulé entre deux battements consécutifs du cœur. Ce signal est déjà connu et utilisé dans un contexte clinique ; la compréhension de ce signal et de ses corrélats physiologiques est une tâche importante permettant à terme de diagnostiquer certaines pathologies cardiaques. Le projet prévoit d'utiliser des outils issus de la théorie des grandes déviations ainsi que de l'analyse multifractale pour distinguer des caractéristiques du signal. Ces structures peuvent ensuite avoir des répercussions auprès des cliniciens, permettant notamment d'inférer des paramètres pour la modélisation de la dynamique électromécanique du cœur et de produire de nouvelles connaissances concernant la variabilité du rythme cardiaque en temps long.

CONTENU

Le projet avait comme objectif le développement d'un algorithme d'estimation de spectre de grande déviation, la modélisation du signal R-R par des objets multifractals, la modélisation de la dynamique produisant le signal R-R (afin de reproduire ces signaux) et enfin, la découverte de liens entre les équations aux dérivées partielles (EDP), les systèmes dynamiques et l'analyse multifractale et la théorie des grandes déviations. L'algorithme d'estimation de spectre de grande déviation a été développé et publié, certaines structures ont été trouvées dans les signaux R-R mais n'ont pas pu être reliées à une signification physiologique. De nouveaux résultats théoriques ont été obtenus notamment sur les marches aléatoires de branchement et en théorie des grandes déviations. Les analyses conduites dans le cadre de ce projet ont également abouti à la remise en question du dogme de l'invariance d'échelle des signaux cardiaques : il est apparu que ceux-ci n'ont pas d'invariance d'échelle dans les cas sains mais peuvent en avoir dans le cas de certaines pathologies.

PERSPECTIVES

Certains articles mathématiques sont encore en rédaction, leur publication devrait donc être effective après la fin du projet. L'algorithme d'estimation de spectre de grande déviation pourrait être adapté au traitement de signaux vectoriels. Enfin, il serait intéressant de relier ces travaux théoriques à des phénomènes physiologiques ainsi que de modéliser la dynamique produisant les signaux R-R.

BIMBO

Construction d'un modèle d'impact de la santé publique des médicaments antihypertenseurs : du gène à la population

Partenaires

- LBBE
- UMPA
- INSERM
- IBISC
- ICJ
- LISYC

CONTEXTE

L'hypertension artérielle est un facteur de risque pour l'infarctus et les défaillances cardiaques.

Les médicaments antihypertenseurs réduisent efficacement le risque d'accidents cardiovasculaires, qui constituent l'une des causes majeures de handicap et de décès prématurés. Ces accidents sont essentiellement représentés par l'infarctus du myocarde, l'accident vasculaire cérébral et l'insuffisance cardiaque congestive. Les médicaments antihypertenseurs sont parmi les plus prescrits dans les pays à hauts revenus : ils sont prescrits à près de 10 millions d'individus en France. Leur prescription suit un ensemble de règles simples mais diverses, rassemblées dans un recueil des recommandations de 70 pages et difficiles à appliquer pour la majorité des médecins traitants. L'utilisation non-optimale de ces médicaments représente un gaspillage financier, et ce qui est plus difficilement acceptable, un risque à l'échelle de la population.

CONTENU

Le projet BIMBO vise à synthétiser les connaissances pertinentes sur la physiopathologie de l'hypertension artérielle et sur les mécanismes d'action des médicaments antihypertenseurs, dans un modèle intégré prenant en compte les caractéristiques des individus susceptibles d'être traités (y compris leur bagage génétique), dans le but d'optimiser l'impact des médicaments à la fois pour les individus traités et à l'échelle de la santé publique.

Le projet BIMBO s'appuie sur le rassemblement intégré de plusieurs sous-modèles : modèles pharmacocinétique et pharmacodynamique des 5 principales classes de médicaments, biologie de la paroi artérielle (mécanique, interactions cellulaires, rupture de la plaque d'athérosclérose), modèle de régulation de la pression artérielle (rein et systèmes neuro-humoraux), d'observance aux médicaments, de survenue des accidents cardiovasculaires.

Le modèle général BIMBO est conçu de façon à simuler chez un individu donné l'exposition aux médicaments qui nous intéressent, ainsi que les modifications des sorties de chaque sous-modèle qui résulte de cette exposition, la modification ultime étant représentée par la survenue possible d'un accident cardiovasculaire.

Une population Française virtuelle, présentant toutes les caractéristiques requises comme entrées des différents sous-modèles, est alors utilisée comme support pour simuler l'impact de l'exposition aux médicaments à l'échelle de la population. Cette simulation estime le nombre d'accidents cardiovasculaires prévenus pendant une période définie. Des algorithmes spécifiquement développés aident à déterminer le(s) meilleur(s) scénario(s) de prescription, c'est-à-dire celui(ceux) qui maximise(nt) le nombre d'accidents prévenus pour un coût prédéfini.

MetaColi

Intégration de données et modélisation de la diversité métabolique de souches commensales et virulentes d'Escherichia coli

Partenaires

- LeMoulon Génétique Végétale
- CEA Génoscope
- Bichat

CONTEXTE

E. coli est une bactérie avec une grande diversité génétique et dont certaines souches peuvent devenir fortement pathogènes. Les modèles métaboliques actuels à l'échelle du génome pour estimer la diversité chez E. coli ne prennent pas en compte la diversité intra-espèces ou les variations quantitatives des réseaux métaboliques.

CONTENU

L'objectif du projet est une meilleure compréhension de l'adaptation du métabolisme de différentes souches d'E. coli à différents styles de vie, en particulier pour identifier les marqueurs de ces styles de vie.

La description quantitative de la diversité métabolique passe par l'intégration de données expérimentales dans des modèles de fonctionnement cellulaire, qui à terme permettront de prédire la croissance et la survie bactérienne en fonction des conditions environnementales.

Le projet permet de combiner des modèles métaboliques à l'échelle du génome avec modèles locaux, à l'échelle des voies métaboliques et de des variations de flux métabolique. Cette combinaison permet d'étudier les conséquences phénotypiques des variations quantitatives comme les concentrations d'enzymes.

Solutions techniques proposées

- Automatisation de la reconstruction et de l'analyse à l'échelle du génome des réseaux métaboliques pour différentes souches de la même espèce
- Création d'une structure bayésienne pour l'analyse des réseaux métaboliques
- Extension des modèles cinétiques existants pour des conditions environnementales légèrement différentes
- Validation d'une approche simplifiée de modélisation pour les variations de flux

Viroscopy

Modélisation stochastique et inférence statistique pour la propagation des maladies infectieuses transmissibles : du microscopique au macroscopique

Partenaires

- Telecom ParisTech
- INRIA
- Université Lille 1
- Université René Descartes
- Universidad La Habana

CONTEXTE

Beaucoup de mesures de la propagation d'infections sont maintenant systématiquement rassemblées dans des bases de données, sans nécessairement savoir lesquelles sont pertinentes pour décrire, comprendre et prédire l'épidémie d'intérêt. Ces données amassées encouragent les mathématiciens appliqués et épidémiologistes à développer de nouveaux modèles, contenant plus de caractéristiques afin de rendre compte des situations réelles. Bien que de nombreuses variantes du modèle standard SIR aient été proposées dans la littérature biostatistique, la question de l'analyse des données d'épidémie dans sa pleine complexité reste une tâche stimulante.

CONTENU

L'objectif du projet est de développer des modèles mathématiques stochastiques pour la propagation des maladies infectieuses transmissibles avec des méthodologies statistiques dédiées pour fournir des outils efficaces de diagnostic et de prédiction aux épidémiologistes.

Fait marquant

- Accès à une base de données importante sur le VIH à Cuba

SESSION

MODÈLES NUMÉRIQUES : SCIENCES DE
L'INGÉNIEUR

Projets

MOCOSYMEC	95
APAM	96

MOCOSYMEC

*MO*délisation et *CO*nception de *SY*stèmes
*ME*Catroniques

Orateur
Vincent Lecomte (groupe Cedrat)

Partenaires

- Ampère
- Femto-ST
- G2elab
- Iness
- Cedrat
- Alstom transport
- Schneider Electric

CONTENU

MoCoSyMec est un un projet collaboratif financé par l'ANR dans le cadre du programme Cosinus 2008.

Le projet s'inscrit dans la problématique du développement d'outils pour la simulation et la conception de systèmes mécatroniques. Il est aujourd'hui nécessaire de faire évoluer les plateformes de simulation afin qu'elles prennent en compte les besoins des concepteurs, tout en faisant cohabiter des outils issus de plusieurs disciplines scientifiques et techniques. Le projet vise donc à construire un outil «nouvelle génération» et s'appuie principalement sur deux entités : le langage VHDL-AMS d'une part et la méthodologie de Prototypage Virtuel Fonctionnel (PVF) de l'autre.

Ce projet a conduit à quatre publications scientifiques dans des conférences nationales et internationales.

PERSPECTIVES

Le projet est bien avancé, la plupart des outils étant fonctionnels et intégrés sur la plateforme. L'objectif pour 2012 est d'ajouter des outils pour le prototypage virtuel.

APAM

Accoustique et PArois Multiperforées

Orateur
Abderrahmane Bendali (INSA
Toulouse)

Partenaires

- INSA Toulouse
- Université de Pau et des Pays de l'Adour / INRIA Bordeaux Sud Ouest
- CERFACS
- ONERA Centre de Toulouse
- SNECMA

CONTEXTE

Les parois des chambres de combustion des moteurs d'avions ou d'hélicoptères doivent être refroidies afin d'éviter qu'elles ne se détériorent rapidement. Les méthodes actuelles reposent sur une seconde chambre qui englobe les chambres de combustion et y injecte de l'air sous pression depuis des trous disposés en quinconce et dont le diamètre est de l'ordre du millimètre. Malheureusement, ces perforations produisent des phénomènes acoustiques qui amènent à leur tour à des instabilités de combustion et provoquent inexorablement une dégradation des chambres. Il est donc important de pouvoir simuler de tels phénomènes afin de pouvoir mieux les étudier et les limiter. Le projet APAM s'inscrit directement dans ce but.

CONTENU

La simulation des ondes acoustiques s'appuie sur les théories de conductivité de Rayleigh. Les modèles développés permettent de reproduire l'intégralité des phénomènes acoustiques générés dans la chambre de combustion et convergent en une dizaine d'heures sur une grille de 100 processeurs. Les résultats de ces recherches ont mené à quatre publications dans des conférences internationales de physique.

DISCUSSION

Les modèles de simulations élaborés jusqu'à présent reposent sur l'hypothèse que les perforations des chambres de combustion sont de forme cylindrique. Or, les chambres construites par la SNECMA sont perforées au laser ce qui produit des ouvertures coniques. Il serait donc intéressant de prendre en compte cette déformation dans les simulations. Cependant, il serait dès lors nécessaire d'élaborer de nouveaux modèles physiques bien plus complexes.

SESSION MULTIMÉDIA

Projets

C2M	99
Miipa-Doc	100
RMM2	101

C2M

Chaînes éditoriales Collaboratives Multimédia

Partenaires académiques

- Heudiasyc : Heuristique et Diagnostic des Systèmes Complexes - UTC
- ICS : Unité d'Innovation Ingénierie des Contenus et Savoirs - UTC
- WAM : Web, XML and Multimedia - Inria Grenoble
- Studio Hypermédia, Groupe de recherches Musicales - Ina

Partenaires industriels

- Kelis
- Amexio

Site web : <http://scenari.utc.fr/c2m/co/utc.html>

CONTEXTE

L'objectif est de répondre aux besoins de la création multimédia collaborative, en couplant les chaînes éditoriales XML, les outils collaboratifs de gestion de contenu ECM (*Enterprise Content Management*) et les solutions d'édition multimédia afin de concevoir un système de création, gestion et publication numérique complet.

CONTENU

L'approche classique pour la gestion de documents se base sur un découpage 1 document = 1 fichier. Dans les chaînes éditoriales XML, 1 document = n fragments. De ce découpage naissent deux problématiques :

- Comment gérer l'édition collaborative des fragments (version, historisation, etc.) ?
- Faut-il propager les modifications d'un fragment de fichier édité par un utilisateur et utilisé dans le document d'un autre utilisateur ?

La solution proposée se base sur la création d'un logiciel pour l'édition collaborative de chaînes éditoriales XML : SCENARBuilder. Cet outil reprend les grandes fonctions des ECM : indexation, versionnement, gestion de *workflow*, transactions, sociales, etc. Il comporte une vue statique et une vue dynamique des documents reconstitués à partir des fragments ainsi qu'entre autres, un moteur de rendu automatisé (vers du HTML ou du PDF) et une procédure de gestion des droits (la propagation des droits d'accès est une problématique car la composition de fragments XML nécessite d'avoir accès à tous les fragments en bout de chaîne).

Faits marquants

- Déploiement sur le site de l'Ina pour la gestion de fresques interactives
- Utilisation de SCENARBuilder pour l'élaboration de webradios

PERSPECTIVES

Deux thèses CIFRE entre Kelis et l'UTC vont être proposées pour finaliser le projet. La comparaison et la fusion restent des problèmes ouverts car ils font appel à la logique de décision humaine qui est complexe à modéliser.

Une nouvelle utilisation industrielle de SCENARBuilder (pour les documents techniques de Quick) est prévue pour mars 2012 et une version libre devrait être disponible en septembre 2012.

Miipa-Doc

Méthodes et services intégrés institutionnels et participatifs pour la classification à facettes des contenus documentaires complexes

Partenaires académiques

- Tech-CICO : Technologies pour la Coopération, l'Interaction et les Connaissances dans les collectifs - UTT
- DICEN - Dispositifs d'Information et de Communication à l'Ère Numérique - CNAM

Partenaires industriels

- EDF R&D
- Cogniva Europe

Site web : <http://mipadoc.org/>

CONTEXTE

Face au foisonnement de micro-documents et à la gestion anarchique des documents dans les entreprises, le déploiement d'une gestion électronique des documents (GED) n'est généralement pas performant, car cette dernière est souvent restreinte à quelques documents et il existe beaucoup d'environnements différents (Sharepoint, CMS, Wiki, etc.). Il était donc nécessaire de proposer une nouvelle approche permettant une gestion plus intégrée de la documentation d'entreprise.

CONTENU

Le point de départ du projet est lié au constat que, dans un environnement numérique, le classement et la classification sont réalisés en même temps, taguer et classer correspondent donc à la même activité.

La proposition consiste à générer des méta-données évolutives dans les documents lors de la sauvegarde. Ces informations sont basées sur des informations sémantiques légères (les méthodes formelles classiques des ontologies ont été rejetées car elles sont peu adaptées à des modèles évolutifs).

Les fichiers sont tagués lors de leur enregistrement à l'aide de l'application «*Hypertagging Saver*» (développée autour des notions de facettes socio-sémantiques et d'indexation personnelle (folksonomie)). Les méta-données peuvent être sauvegardées dans un fichier local ou distant, dans une base de données ou peuvent être directement embarquées dans le fichier. L'incorporation des méta-données au fichier permet de faire face à l'hétérogénéité des espaces de classement : chaque système (stockages locaux et distants, GED, CMS sur le *cloud*) a son propre processus d'ajout de méta-données.

L'application développée comprend des règles de placement des fichiers (pour le classement) par apprentissage des actions de l'utilisateur et une interface de recherche.

Fait marquant

- Implémentation dans une application industrielle réalisée par Cogniva

RMM2

RelaxMultiMedias 2

Partenaires académiques

- L3I : Laboratoire Informatique, Image et Interaction - Université de la Rochelle
- MoDyCo : Modèles, Dynamiques, Corpus - Université Paris Ouest Nanterre La Défense

Partenaires industriels

- Relaxnews
- AFP

Site web : <http://www.rmm2.org/>

CONTEXTE

Relaxnews est une agence de presse spécialisée dans l'information sur les loisirs qui fait face à des enjeux d'extraction (information sur les loisirs événementiels, expression temporelle des loisirs), de modélisation et d'interrogation. L'une des problématiques applicatives était de créer une IHM pour la navigation spatiotemporelle à mettre en œuvre sur le web et les réseaux mobiles.

CONTENU

Extraire de l'information à partir des dépêches (au format NewsML) pour répondre aux 4 W (*Who, What, When, Where*) nécessite de repérer les entités nommées. Un système d'identification et d'annotation des 4 W a été développé notamment pour retrouver le *What* (plus complexe car il ne fait pas référence à des entités nommées existantes). La méthode retenue se base sur l'annotation automatique des marqueurs et le filtrage des informations pertinentes par un expert humain.

Le moteur de recherche selon des critères calendaires devait répondre à deux besoins :

- pour l'acquisition : les requêtes sont exprimées par des expressions temporelles (les n prochains jours, expressions de type cyclique : tous les jeudis) ;
- pour l'exploitation : application d'interrogations d'informations spatiotemporelles (avec présentation classique et/ou *timeline*).

D'un point de vue strictement scientifique, le projet s'est concentré sur la modélisation et l'agrégation de l'information au travers de l'utilisation de l'«Ingénierie Dirigée par les Modèles» (IDM).

Faits marquants

- Développement d'une plate-forme éditoriale (afprelaxnews.com) utilisée par plus de 75 clients (Yahoo, MSN, etc.)
- Un démonstrateur a été conçu pour la recherche temporelle d'événements (MODSEA)

SESSION MUSIQUE ET SON

Projets

ASTREE	105
INTERLUDE	106
NEUMA	108

ASTREE

Analyse et Synthèse de traitements Temps-RÉEL

Partenaires

- Ircam, Grame, Mines-Paristech-CRI, Cierec

CONTEXTE

La question de la préservation des œuvres artistiques faisant appel aux technologies numériques est d'une grande actualité. Si l'on n'y prend garde, une partie importante de ce répertoire risque tout simplement de disparaître tant les technologies sur lesquelles elles se fondent sont «volatiles». Les dispositifs matériels, les logiciels et les langages de programmation évoluent en effet très rapidement, de sorte que le dispositif d'une pièce musicale doit être constamment adapté à ces évolutions pour pouvoir continuer à fonctionner. Ainsi il n'est pas rare de voir, au bout de seulement quelques années, la réalisation de portages ou de migrations du dispositif numérique temps réel, pour l'adapter à un environnement devenu incapable de supporter et de faire fonctionner le dispositif original.

CONTENU

L'objectif du projet ASTREE est de réfléchir aux moyens de cette préservation, en particulier par le biais d'une notation pérenne et précise des traitements temps réels qui s'appuiera notamment sur le langage FAUST développé par Grame depuis 2002. Les améliorations sont nombreuses :

- une amélioration du langage de spécification de haut niveau ;
- une programmation fonctionnelle, simple, rigoureuse ;
- une documentation automatique, complète, multi-source, multi-langage (graphe, mathématiques, partitions...) ;
- une syntaxe textuelle très expressive ;
- une facilité de déploiement (VST, Max, Supercollider...), d'où une bonne interopérabilité avec d'autres standards.

De nombreux outils ont été développés. Un site de compilation en ligne du langage FAUST (<http://faust.grame.fr>) est mise à disposition de tout le monde pour une meilleure visibilité et une diffusion internationale. L'université Stanford enseigne ce langage. De nombreuses publications (21) ont déjà été acceptées. Le langage FAUST permet également de créer des dossiers d'archivage générés automatiquement et rafraîchis à chaque modification du code donnant naissance à des documents expliquant de manière mathématique l'origine des instruments modélisés pour assurer la pérennité de ces derniers dans 10 ans, un siècle ou plus. Le projet considère que les maths sont un langage qui peut résister à l'épreuve du temps, bien plus qu'un langage informatique. En effet, les compilateurs changent, la spécification aussi mais le langage mathématique reste le même.

PERSPECTIVES

FAUST est un langage puissant qui permet de garder une trace complète de n'importe quel instrument utilisé dans une œuvre. Le code généré par FAUST est performant et souvent meilleur que ce qu'on aurait pu faire à la main. Le code multi-processeur est également généré. Il permet d'aller six fois plus vite si l'on ajoute huit fois plus de processeurs, ce qui est un bon ratio dans ce domaine. Le grand avantage est la synchronisation de toutes les vues : le code FAUST avec le code C++ généré, le graphe de documentation, le dossier d'archivage, avec une paramétrisation haut niveau, vectorialisable, en GPU, en multi-tâche...

Les difficultés rencontrées sont dans la génération de la documentation mathématique. De petites erreurs ont été retrouvées par des scientifiques qui devaient reconstruire le son de l'instrument à partir des équations. Les chercheurs espèrent que dans les années à venir des jeux de données seront disponibles.

INTERLUDE

Nouveaux paradigmes numériques pour l'exploration et l'interaction gestuelle avec des contenus musicaux

Partenaires

- IRCAM, GRAME, VoxLer, Dafact, No Design, Atelier des Feuillantines

CONTEXTE

Bien que les développements récents de l'informatique musicale permettent d'analyser, de traiter, de manipuler la musique et le son tant sur le plan du signal audio que sur le plan symbolique d'une partition, les possibilités d'interaction gestuelle avec ces éléments de représentation musicale et sonore restent encore largement sous-exploités. Pourtant, comme le montrent les recherches récentes dans le champ des Interfaces Hommes Machines et des sciences cognitives, l'engagement gestuel et corporel dans une interaction en modifie fondamentalement l'expérience.

CONTENU

Le but du projet Interlude est de développer des interfaces gestuelles collaboratives permettant une exploration expressive en temps-réel de contenus musicaux, dans le domaine du signal audio comme dans celui, symbolique, de la partition. Ces développements peuvent impliquer, par exemple, des paradigmes d'interactions inspirés de ceux des DJs comme de ceux du chef d'orchestre.

D'abord, le projet a permis la réalisation d'un hardware appelé MO : *Modular Musical Objects*. C'est une interface numérique qui essaie de ne pas se limiter aux objets finis. Le but est de créer plein d'accessoires pour pouvoir laisser libre court à l'imagination de l'artiste sans lui donner un instrument déjà terminé. Chacun peut construire et modeler son propre instrument plus ou moins complet et complexe. L'invention et l'association est au cœur de l'innovation. L'élément central de l'instrument comporte deux boutons, 9 leds et des capteurs de mouvement en *wireless*. A ceci on peut ajouter un nombre illimité d'autres éléments passif ou actif pour répondre à l'imagination de l'auteur. Ensuite, à ceci, se rajoute un logiciel d'analyse et de visualisation. Le logiciel s'appelle INScore : Interactive Music Score. C'est une partition augmentée par des objets graphiques qui laisse libre cours à une interprétation musicale. Les propriétés dans l'espace graphique sont la date et la durée. L'hypothèse prépondérante est l'alignement des portions des objets à des dates équivalentes. Le logiciel effectue de la synchronisation temporelle dans l'espace graphique.

Deux étapes sont importantes :

- la segmentation : le découpage d'objets en segments, en rectangles, ou dans du texte, en n dimensions, ce qui correspond à un espace local de la ressource ;
- le *mapping* : relation entre deux segments, interrogation de l'un vers l'autre, composition de l'un avec l'autre.

L'exposé a présenté un *mapping* entre un train et une partition. Le nombre de représentations différentes est illimité, ce qui laisse l'artiste libre. L'idée est de diviser l'information en plusieurs paramètres qui sont synchronisés et ajoutés à la partition. Lors de la lecture de la partition, l'objet graphique défile en même temps que la partition est jouée. Un site a été réalisé et permet à chacun de pouvoir créer ses propres associations (inscore.sourceforge.net).

La deuxième partie est l'association entre le geste et le son. Une première phase consiste à apprendre le geste à partir d'une définition haut niveau. Le geste et le son sont comme des morphologies temporelles. Il faut faire une synchronisation de segments entre les deux. De nombreux *samples* sont pré-enregistrés pour que le geste, en fonction de l'accessoire et de l'interaction avec le geste, donne des sons et une énergie différents. Alors, on peut ralentir et contrôler la musique, jouer de la musique avec un jeu d'échecs, jouer au basket en faisant de la musique, etc. Les possibilités sont immenses.

PERSPECTIVES

Une start-up a été créée pour continuer sur cette lancée. D'autres projets sont en cours. Les chercheurs ont répondu à un nouvel appel d'offre, LEGOS et ContInt Inedit pour pouvoir continuer les premiers travaux et aller jusqu'au bout de l'idée en lançant des technologies similaires sur les tablettes, Smart Phone,... Il manque encore un système simple pour programmer l'interaction entre des systèmes asynchrones.

NEUMA

Network Enabled and User friendly Musical Analysis tools

Partenaires

- CNAM
- IRPMF
- Université de Bourgogne
- Paris IV
- Armadillo

CONTEXTE

Ce projet s'inscrit dans un contexte où les bases de données sont de plus en plus importantes et de plus en plus hétérogènes, tout particulièrement dans le domaine du multimédia. Ce projet se focalise sur la recherche et l'exploitation de base de données en musique durant 3 ans.

CONTENU

D'abord, il ne s'agit d'analyser en finesse le contenu des partitions musicales numérisées. Il s'agit plutôt de concevoir et d'expérimenter les traitements rapides que l'on peut réaliser sur de grandes bases de données, comme la recherche de motifs mélodiques. C'est pour cela que les partenaires étaient des spécialistes en analyse musicale, interaction homme-machine, tatouage de documents, préservation du copyright et spécialisation de bibliothèque numérique. La contribution majeure porte sur la recherche de motifs dans des corpus différents ainsi que sur la recherche de sous-ensembles d'étude sur un ensemble plus vaste. Les partitions analysées sont sous la forme traditionnelle en notation symbolique créée par des logiciels de gravure comme Finale ou Sibelius. C'est une représentation structurée avec une paramétrisation de la présentation (clé, armature, texte, etc.). Le but est d'analyser le contenu musical et non la présentation. Tout ceci est stocké sous forme XML. Il faut réaliser une mise en ligne cohérente et la recherche d'un classement de l'information et l'édition de l'information sont primordiales. L'objectif final est l'expérimentation pratique et la mise en ligne d'une plateforme ouverte et pérenne permettant la création, l'enrichissement et la diffusion de corpus musicaux. En quelque sorte, il s'agit de créer un logiciel sur le web. Cette plateforme permet de rechercher, de rendre, de naviguer, d'annoter et d'analyser des partitions. La production du logiciel est réalisée sous forme de documents pdf, png, flash ou midi. Ceux-ci ne sont pas rangés sous une forme classique en base de données, ni en fichiers mais dans une base spécialisée SQL pour traiter des corpus (ensemble d'Opus) et des Opus (partitions + annotations). Un objectif important est le contrôle sur le rendu en fonction de la période musicale de la partition. Il est important aussi d'assurer une interaction entre l'utilisateur et la partition.

Faits marquants

- Recherche de motifs dans des corpus différents
- Recherche de sous-ensembles d'étude sur un ensemble plus vaste

PERSPECTIVES

Un site de recherche et d'analyse de partitions a été développé. Il permet d'annoter et de rechercher des motifs mélodiques avec des contraintes d'exactitude plus ou moins forte. Le site est maintenu par l'IRPMF et le CNRAM (www.neuma.fr). Il a donné jour à de nombreuses publications et abrite quelques 5000 partitions à ce jour. Les chercheurs commencent déjà à réaliser une interface basée sur un système de fichier intelligent. Ils ajoutent aussi régulièrement des fonctionnalités pratiques et simples pour retrouver des rythmes fréquents dans les morceaux selon les époques.

SESSION

RÉSEAUX DE CAPTEUR ET MÉTROLOGIE

Projets

SENSLAB	111
DIAFORUS	112
MERODAS	113

SENSLAB

Very large scale open wireless sensor network platform

Partenaires académiques

- D-NET : Dynamic Network - Inria Grenoble
- ASAP : As Scalable As Possible - Inria Rennes
- POPS : Systèmes et réseaux pour Petits Objets Portables et Sécurisés - Inria Lille
- LSIT : Laboratoire des Sciences de l'Image, de l'Informatique et de la Télédétection - Université de Strasbourg
- LIP6 : Laboratoire d'informatique de Paris 6 - Université Pierre & Marie Curie

Partenaires industriels

- Thales Communications France

CONTEXTE

Ce projet a été initié suite à un projet de déploiement d'un réseau de capteurs pour mesurer l'exposition du personnel hospitalier à la tuberculose (donc avec de fortes contraintes énergétiques) afin de comprendre pourquoi certaines souches développent des résistances (les biologistes ayant besoin de données sur les contacts humains). Il a été constaté que le déploiement était difficile du fait du grand nombre de capteurs (environ 600).

CONTENU

Le but du projet Senslab était de déployer une plateforme de capteurs à très grande échelle pour offrir à la communauté un réel instrument scientifique d'expérimentation, de mesure et de test. Senslab consiste en une plateforme basée sur quatre sites, chacun ayant des spécificités quant à la topologie physique du réseau.

Le projet devait répondre à un cahier des charges précis comme d'être à large échelle et d'offrir une plateforme générique et ouverte (aucune règle pour les développeurs, l'utilisateur peut faire ce qu'il veut avec le capteur, il n'est pas obligé de récupérer le capteur pour le flasher). La plateforme fournit des interfaces de monitoring (énergie, radio, activité) et permet de rejouer les stimuli (contrainte de reproductibilité). Ce qui permet, par exemple, de facilement changer le protocole de communication et de rejouer le scénario. L'architecture comporte plusieurs couches : *open node*, *gateway senslab* (qui se charge du monitoring, des logs, etc.) et *control lab*.

Senslab a été utilisé comme outil pédagogique et est supporté par un industriel développant un OS pour capteur. Le projet a permis de démontrer que l'on peut déployer des réseaux avec un grand nombre de nœuds.

Faits marquants

- Déploiement de plusieurs *testbeds* (Lille : train électrique pour simuler des capteurs mobiles en plus de capteurs fixes, Strasbourg : salle avec un maillage en 3D de capteurs, etc.)
- Interface d'utilisation de la plateforme sur senslab.info permettant, entre autres, de réserver des créneaux de temps et de déployer automatiquement des *firmwares*

PERSPECTIVES

Le successeur du projet Senslab est déjà prévu : «Future Internet of Things» (FIT) et est supporté par un Equipex. Cette plateforme permettra d'offrir de nouvelles capacités de réalisation d'expérimentations et de favoriser l'émergence de l'Internet des choses.

DIAFORUS

Distributed Applications and Functions Over Redundant Unattended Sensors

Partenaires académiques

- LaBRI : Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique
- TELECOM ParisTech

Partenaires industriels

- Coronis
- Thales

CONTEXTE

La surveillance et la protection d'un territoire (frontières, zones géographiques, centrales nucléaires) nécessite généralement de gros équipements : surveillance vidéo, radar, etc. L'idée de ce projet était d'utiliser des nœuds plus simples mais plus intelligents.

CONTENU

Le but du projet est de détecter les intrusions de manière efficace avec un minimum d'intervention humaine : réduire les faux positifs et négatifs, prendre un maximum de décision au niveau local (ce qui permet de réduire la consommation énergétique en minimisant le nombre de transmissions, opérations les plus coûteuses).

Les nœuds peuvent collaborer pour prendre des décisions : chaque nœud contribue à un seuil de criticité commun.

Les choix technologiques ont été contraints par des obligations de Thales d'éviter le *jamming* avec une technologie basée sur le saut de fréquence (Wavenis, Coronis).

L'architecture comporte une couche de *publish/subscribe* (*content-based* : publication de clefs/valeurs transmises uniquement aux souscripteurs intéressés). Ce principe se rapproche beaucoup des réseaux pairs à pairs. Chaque nœud comporte un *middleware* avec un système d'auto-réparation, d'auto-optimisation, de résistance aux erreurs et d'auto-configuration.

Il y a une corrélation des événements et des données au niveau local (par exemple : si un capteur détecte quelque chose il peut réveiller ses voisins), ce qui permet de réduire la consommation électrique.

Le système possède deux niveaux de raisonnement : 1) décision locale 2) apprentissage des nœuds en fonction des retours de l'opérateur (exemple : en cas de détection inutile, l'opérateur peut décider de réduire le seuil de criticité). Le projet a donné lieu à trois formes de validation : simulation avec stimuli d'un utilisateur sur une plateforme de simulation sous Linux, simulation en réel puis déploiement dans un environnement de production (à venir).

Faits marquants

- Tests réels sur un terrain de Thales avec détection d'intrusion ;
- Élaboration d'un *framework* pour le raisonnement et la coopération d'un réseau de capteurs sans fils dans lequel les nœuds peuvent interpréter des stimuli en autonomie.

PERSPECTIVES

Des tests réels d'intrusion sont en cours et un déploiement en production sera réalisé dans les mois qui viennent (avec notamment des capteurs sismiques et des capteurs infrarouges).

MERODAS

MEsuRe autoMatique de DAS sans robot

Partenaires académiques

- LABSTICC : LABORatoire en Sciences et Techniques de l'Information, de la Communication et de la Connaissance
- TELECOM ParisTech

Partenaires industriels

- SATIMO
- Orange Labs
- FEMTO-ST

CONTEXTE

La mesure de l'exposition des personnes aux ondes électromagnétiques (notamment des téléphones portables), se fait généralement à l'aide d'un fantôme (tête artificielle remplie d'un liquide qui maximise l'absorption). Cette étape est relativement longue car il faut mesurer le champ en différents points via une sonde déplacée par un robot.

Dans l'approche classique normalisée, la mesure pour une seule bande de fréquence nécessite une heure et pour un mobile quadri-bande, une journée (il est donc nécessaire que les données physiques du liquide, telles que la température, n'aient pas changé).

Ces contraintes ne permettent pas de tester tous les appareils mobiles.

CONTENU

Deux pistes ont été développées : la miniaturisation des solutions actuelles et la recherche d'une alternative aux sondes classiques.

L'approche classique a été remplacée par le développement d'une plateforme physique de détection, sur laquelle on pose l'appareil à tester et comportant plus de 600 capteurs. La détermination de l'impact du maillage de capteurs sur la mesure du Débit Absorption Spécifique (DAS) a permis de connaître le pas du maillage et le delta entre la mesure réelle et la mesure biaisée. Le DAS est ensuite reconstruit à partir des mesures. Cette approche a été validée par comparaison avec le système de référence de mesure via un robot.

Deux types de sondes ont été testés (dipôle et électro-optique), le choix s'est porté sur l'utilisation de sondes électro-optiques.

Fait marquant

- Réalisation d'un prototype permettant de mesurer rapidement le DAS d'un appareil

PERSPECTIVES

Développement d'un prototype final sous la forme d'un cube en plastique de 50 cm de côté sur lequel on pose le téléphone.

SESSION RÉSEAUX SOCIAUX

Projets

E-Diasporas	117
FRAGRANCES	118

E-Diasporas

Exploration et cartographie des Diasporas dans les réseaux numériques

Partenaires

- «Programme TIC-Migrations» (FMSH)
- Migrinter (CNRS)
- Institut National de l'Audiovisuel (INA)
- EXALEAD S.A.

Site web : <http://ticmigrations.fr/fr/accueil>

CONTEXTE

Le projet part du constat que les migrants sont connectés entre eux à travers les réseaux sociaux. En partant de ce constat, l'objectif est de proposer une mémoire numérique des migrations et de développer des outils utilisables par des sociologues.

L'objet de ce projet est d'analyser et de visualiser la dynamique des systèmes migratoires et ses évolutions sur le terrain qu'est le web. Le «E-diasporas atlas» entend se démarquer de la formule classique d'un atlas des migrations qui se focalise traditionnellement sur les flux, les trajectoires ou la dispersion des populations en mouvement sur les territoires physiques.

RÉSULTATS

Des outils ont été développés pour :

- naviguer dans les données (navicrawler) ;
- visualiser les données (Gephi) ;
- faire du géo-encodage à partir des adresses.

Un des résultats obtenus est l'étude des frontières géographiques sur le web.

Faits marquants

- Développement de Gephi (outil de visualisation de graphe)
- Publication d'un atlas augmenté couplé à un atlas en ligne

FRAGRANCES

*Filtrage, Recherche et Annotations dans les
GRAPhes d'iNteractions soCiales*

Orateur
Françoise Détienne

Partenaires académiques

- Université Pierre et Marie Curie-Paris 6
- Université Joseph Fourier, Laboratoire d'Informatique de Grenoble
- Laboratoire TIMC-IMAG de Grenoble

Partenaires industriels

- Exalead
- Xerox Research Centre Europe (XRCE)

Site web : <http://fragrances.xrce.xerox.com/>

CONTEXTE

L'objectif du projet FRAGRANCES est l'étude des communautés épistémiques (c'est à dire, ayant une finalité de production de connaissances). Pour cela, l'étude s'est intéressée particulièrement aux communautés de production de logiciels libres et de connaissances encyclopédique (Wikipédia)

RÉSULTATS

L'idée du projet est d'analyser les relations au sein des communautés d'individus produisant de la connaissance. Cela permet particulièrement de découvrir des profils tel que les personnes initiatrices d'idée, ceux qui discutent des idées ou ceux qui ont une vision subjective.

Il s'agit d'un croisement de trois types d'approches :

- socio-interactionnelle / socio-cognitive ;
- socio-économique ;
- socio-juridique.

Les contributions méthodologiques sont les suivantes :

- analyses en réseaux ego-centrés ;
- cartographie ;
- analyse qualitatives et automatiques des interactions ;
- questionnaires ;
- entretiens.

PERSPECTIVES

Les outils de traitement automatique de la langue utilisée pour Wikipédia sont généralisables à d'autres domaines.

SESSION ROBOTIQUE

Projets

ASSIST	121
NANOROL	122
Rblink	123
TREMOR	124

ASSIST

*Étude et développement d'un manipulateur mobile
à deux bras pour l'assistance aux personnes
handicapées*

*Orateur
Jacques Gignoux*

Partenaires académiques

- LIRMM : Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier
- CEA-List : Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies
- LAAS : Laboratoire d'Architecture et d'Analyse des Systèmes
- L2A : Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique

Partenaires industriel

- Clinique PROPARA : Centre de rééducation neurologique

CONTEXTE

L'avancée de la recherche en robotique permet de développer des robots pour l'aide aux personnes dans leurs tâches quotidiennes (tâches de manipulation/préhension, transport d'objets : ramasser un objet à terre et le ramener à sa place, prendre un verre) en cas d'absence de l'aide d'un tiers, en cas d'aide, etc.

CONTENU

L'objectif est de développer un robot destiné à porter assistance aux personnes tétraplégiques, c'est-à-dire un robot manipulateur mobile autonome à deux bras, équipé d'un système de vision et d'une architecture de contrôle modulaire temps réel.

Solutions proposées

- Bras manipulateurs
- Manipulation à deux bras indépendants
- Préhension sans collision et stable entre les doigts, avec des doigts différenciés
- Vision pour maximiser le champ de perception du robot et pour minimiser les auto-occultations
- Coordination homme-robot telle que le robot doit, à tout instant, détecter, reconnaître et localiser la personne pour laquelle il doit exécuter des tâches ; il doit comprendre quelle tâche exécuter, et enfin, il doit accomplir cette tâche en tenant compte de la présence de la personne dans l'environnement en adaptant les stratégies usuelles de planification des trajectoires, mais aussi de comportement : reconnaître l'activité de la personne et son intention, afin de lui proposer un service (par exemple, si elle mange, lui apporter la boisson), la suivre si elle se déplace, lui tendre l'objet là où elle met sa main.

Faits marquants

- Insertion dans le CEN Robotique et Handicap et dans l'association APPROCHE
- Article dans IEEE Spectrum (Novembre 2011) et passage sur Discovery Channel

NANOROL

NANOanalyser pour micROmanipuLer

Partenaires

- FEMTO-ST : Franche-Comté Électronique Mécanique Thermique et Optique – Sciences et Technologies
- ISIR : Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique

CONTEXTE

L'accroissement des fonctionnalités des micro-systèmes est souvent limitée par les capacités de fabrication. En effet, les technologies de micro-fabrication sont seulement capables de produire des structures monobloc 2.5D. L'assemblage robotique est une façon intéressante pour produire des micro-systèmes 3D hybrides avec plus de fonctionnalités. L'étude du micro-assemblage requiert de prendre en compte les micro-forces spécifiques agissant à l'échelle microscopique. Effectivement, les forces de surface et d'adhésion perturbent fortement les tâches de micro-assemblage.

Ce projet est centré sur le micro-assemblage robotique où les tâches de micromanipulation (prendre et placer) sont complexes. Il aborde la modélisation, la simulation, la mesure des forces de non-contact et d'adhésion agissant à cette échelle afin d'améliorer les méthodes de micromanipulation et de micro-assemblage.

CONTENU

L'objectif du projet est de développer une plateforme scientifique pour pallier le manque de modèles de micro-forces disponibles pour la communauté de la robotique et de capteurs de forces appropriés pour mesurer les micro-forces. La plateforme NANOROL est capable de :

- simuler le comportement de micro-objets pour améliorer la conception de nouvelles méthodes de micro-robotique
- mesurer les forces pour valider les simulations

Le projet a été découpé en quatre parties :

- développement d'un modèle analytique pour le cas simple et d'un modèle d'éléments finis pour les schémas plus complexes ;
- développement de capteurs de forces ;
- contrôle d'une structure robotique micro-positionnable ;
- intégration et gestion de la plateforme.

Faits marquants

- Développement d'une start-up
- 25 articles et conférences dont un article dans ACS Nano

RBlink

Exploration des décisions à grande vitesse pour la production de mouvements avec un robot humanoïde

Partenaires

- LAAS : Laboration d'analyse et d'architecture des systèmes
- BiPop, INRIA
- AIST

CONTEXTE

Les humains, comme les pompiers et les sportifs, sont capables de prendre des décisions pertinentes en un clin d'œil alors que de telles décisions nécessitent normalement un temps de délibération. Ces jugements à l'emporte-pièce sont souvent obtenus après entraînement, pratique et une grande expérience de situations similaires. Les robots interagissant avec les humains, en travail collaboratif par exemple, font face aux mêmes types de challenges. Si un robot manipulant une table avec un humain perd prise, le robot doit bouger rapidement et de façon appropriée pour éviter de mettre l'humain et lui-même en danger. Ainsi, trouver une séquence de mouvements prudents rapidement pour éviter de telles situations est cruciale.

CONTENU

L'objectif du projet est de développer des méthodes de prise de décision rapide par un robot humanoïde pour la génération de mouvements.

Solutions proposées

- Planification directe dans l'espace des contrôleurs
- Placement automatiques des pieds
- Schéma de résolution rapide par l'étude fine des solveurs standards
- Déplacement du robot en temps réel en environnement fortement contraint

Fait marquant

- Spectacle pour la Fête de la Science à Toulouse avec un danseur professionnel

PERSPECTIVES

Via le projet ANR Blanc R-Blink 2, le projet continue pour passer la barrière du non-linéaire pour le contrôle prédictif temps réel et inclure la perception dans la prise de décision.

TREMOR

Compensation active du tremblement des membres supérieurs par électrostimulations fonctionnelles

Partenaires académiques

- LIRMM : Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier

Partenaires industriels

- MXM : société experte dans la stimulation électrique fonctionnelle
- CHU Montpellier
- Clinique PROPARGA : Centre de rééducation neurologique

CONTEXTE

Le tremblement est défini comme l'oscillation involontaire rythmique ou semi-rythmique d'une partie du corps résultant de contractions simultanées de groupes de muscles antagonistes. Le tremblement est le mouvement anormal le plus répandu dans les pathologies humaines et touche 5-9% de la population de plus de 40 ans. Non seulement ce mouvement involontaire détériore les activités de la vie quotidienne de nombreux patients, mais il conduit aussi souvent à une gêne sociale et même à l'isolement. Le coût économique et social est un fardeau énorme pour un individu et pour la société. L'objectif principal du projet est de proposer une solution alternative aux méthodes pharmacologiques et chirurgicales qui peuvent avoir des résultats limités.

CONTENU

L'objectif principal du projet est de proposer une solution alternative basée sur une compensation active du tremblement des membres supérieurs par stimulation électrique fonctionnelle.

Le projet a été découpé en quatre parties (deux scientifiques, une technologique et une clinique) :

- modélisation du tremblement pathologique ;
- synthèse des algorithmes de compensation active du tremblement ;
- conception d'un prototype pour une orthèse portable :
 - mesure et acquisition du tremblement à l'aide de capteurs inertiels,
 - calcul des pulsations à envoyer en fonction des signaux,
 - stimulation à l'aide d'un stimulateur et d'électrodes posées sur la peau du patient.
- évaluation clinique.

Les principaux problèmes rencontrés furent de :

- déterminer quels groupes musculaires doivent être stimulés ;
- traiter des tremblements variables et apparaissant durant quelques mouvements spécifiques ;
- ne pas transformer le tremblement en dystonie ;
- supporter le matériel ;
- évaluer l'efficacité.

Faits marquants

- Le principe de l'atténuation du tremblement fonctionne sur la plupart des patients testés
- Les patients n'ont pas ressenti de sensibilité importante à la stimulation électrique

SESSION

ROBOTIQUE ET ROBOTIQUE VÉHICULE

Projets

RAAMO	127
VIRAGO	129
PERCOIVE	130
RINAVEC	131

Partenaires

- IRCCYN (robotique)
- 3S GIPSA-LAb (peau déformable et résistante à la pression, contrôle du roulis, degrés de liberté du robot)
- Subatech
- Ecole centrale de Nantes (mécanique des fluide)
- Ecole des mines de Nantes

CONTEXTE

Ce projet fait suite à un projet européen CNRS (Robe1) qui a permis le début du développement d'un robot anguilliforme. RAAMO a regroupé 20-30 chercheurs, ingénieurs et techniciens, 6 UMR et 4 sections du CNRS. Le type de robot (anguille) imaginé a un potentiel non négligeable comparativement aux autres :

- plus agile que beaucoup (une anguille peut se mouvoir de manière vive dans des milieux très confinés) ;
- très efficace, elle peut parcourir de longues distances ;
- adaptable (utilisant l'ondulation latérale, elle peut s'appuyer sur les côtés) ;
- simple géométriquement.

Par contre, le prototype qui avait été développé ne pouvait se déplacer seul et n'avait pas de perception efficace de son environnement pour le faire. Un autre projet européen a fait l'étude d'un sens pouvant être très utile au robot : le sens électrique permettant de détecter les objets autour du robot sans vision classique. Ce dernier a été imaginé en référence au poisson *Gnathonemus petersii* qui utilise ce sens. Une zone de son corps produit une décharge tandis que le reste de son corps est inversement polarisé et capte ainsi la présence ou non d'objet (courants transcutanés). Ce sens permet de percevoir, entre autres, la situation d'un objet et sa couleur électrique. En effet, un objet isolant fait diminuer le champ à son abord tandis qu'un objet conducteur (et capacitant : «couleur électrique») l'augmente. Ce sens est omnidirectionnel, permet de communiquer et permet une vision en profondeur des objets (connaître leur nature). Les résultats de ces deux projets ont permis de commencer RAAMO afin de profiter des points forts de chacun et ainsi créer une nouvelle génération de robot.

CONTENU

La finalité de ce projet sera donc de créer un robot nageur pouvant évoluer en 3 dimensions et en mode télé-opéré. Ce robot sera doté d'un sens électrique pour être autonome dans tous milieux où la vision est inopérante. Il sera anguilliforme pour être habilité à se déplacer en milieu confiné ou lice impassible. Il devra être doté d'une peau déformable (afin d'autoriser le mouvement) mais résistante à la pression des milieux dans lesquels il évoluera. Les difficultés étaient nombreuses :

- utiliser le sens électrique pour se déplacer en autonomie ;
- produire une peau répondant aux critères de mobilité du robot (peau flexible) tout en résistant à la pression ;
- optimiser le déplacement du robot.

Côté modélisation/simulation ont été utilisés les modèles PEM, BEM et BEM-hybride réduits à des modèles numériques (plus rapides en temps réel) par une méthode de réflexion. Côté mécanique, c'est le modèle de Navier-Stokes qui a été utilisé pour optimiser la nage en milieu aqueux.

Faits marquants

- Le robot se déplace très bien en 2 dimensions avec un très bon contrôle de son roulis et ses 36 degrés de liberté (12 vertèbres avec 3ddl chacune).

- Adapté sur un tube dont le déplacement (toujours en deux dimensions) est fait par un «bras» en surface, le sens électrique permet au robot de se déplacer en autonomie (il choisit son déplacement en fonction des obstacles qu'il capte avec son sens électrique). Des modèles et algorithmes sont utilisés en temps réel pour permettre cela. Ils sont couplés à des capteurs très précis (des bagues tout au long du tube) avec un bon rapport signal/bruit et un émetteur au niveau de la «tête» du tube.
- La peau développée par l'équipe 3S répond très bien au cahier des charges.

Résultats : brevets en cours, projet ANGLS Streps du FP7 appelé «*embodied...*»

PERSPECTIVES

Le sens électrique n'est pas encore près à être mis sur un robot à déplacement ondulatoire car cela complique le problème : le robot doit avoir conscience de lui-même, de son mouvement, de son influence sur ce qu'il perçoit et s'extraire de son analyse du milieu. Les capteurs nécessitent aussi d'être intégrés dans la peau du robot. De plus, tous les déplacements vus pour l'instant se font sur un plan. Il reste donc la plongée/remontée à mettre au point.

VIRAGO

New perspectives in robotics opened by high-speed vision and rolling shutter

Orateur
Nicolas Andreff et François Berry

Partenaires

- UFC
- IFMA
- Université de Clermont
- Université Blaise Pascale

CONTEXTE

Les capteurs vidéo et leur vitesse sont parfois une limitation dans les utilisations à grande vitesse. L'idée est ici de développer un sens de la vue très rapide (pour la robotique) mesurant tous les degrés de liberté en même temps.

CONTENU

Les objectifs sont multiples :

- augmenter grandement la vitesse d'acquisition des capteurs classiques qui est de 25 à 30 images par secondes ;
- permettre une utilisation dans des conditions extrêmes : 20 G, 3-4 m/s ;
- garder une précision de 0.01 mm par m³.

Faits marquants

- Utilisation d'une caméra à image séquentielle : elle ne capture pas tous ses pixels en même temps mais les uns après les autres et recommence par le premier une fois le dernier capturé. Elle transmet en continu.
- Étude spatiotemporelle à partir de ce flux de données (position, vitesse et accélération des objets vus) : avec l'équivalent en nombre de pixels transmis de la matrice complète d'un capteur classique, on obtient beaucoup plus d'information.
- Champ observé réduit à ce qui est le plus important et commande dynamique du champ à observer : cela permet une plus grande rapidité de capture (300 Hz en 20×20 pixels, traitement compris ; 100 fps en 1024×1024).

PERSPECTIVES

Il reste à continuer d'optimiser cette nouvelle version pour arriver aux vitesse et accélération visées (400 hz, 1 m/s, 1.5 G, 60 μ m et jeu maximum de 15 mm) mais surtout à développer des robots plus rapides pouvant utiliser comme il se doit ce nouveau sens robotique. Le fait de n'être pour l'instant qu'à 300 Hz est dû au traitement des données vidéo qui ralentit le tout. L'utilisation d'une caméra Bi-CMOS demande encore du travail.

PERCOIVE

PERception COopérative Inter-VÉhicules pour la sécurité routière

Orateur
Alexandro Victorino

Partenaires

- Heudiasyc
- Mur
- UMR Cnrs 6599

CONTEXTE

Ce projet se place dans un contexte entre automatique, système embarqué et robotique : rendre les véhicules plus «intelligents». En effet, les conducteurs se retrouvent parfois dans des situations où ils ne peuvent réagir : les pertes d'adhérence. Le but est ici d'équiper le véhicule pour qu'il anticipe ce genre de situation.

CONTENU

Le but est donc de rendre le véhicule doué d'extéroception afin qu'il puisse estimer sa dynamique et les attributs routiers (coefficient d'adhérence,...) et les transmettre aux autres véhicules. Il doit aussi pouvoir utiliser ces informations (ou celles transmises par un autre véhicule) afin de se prévenir d'une perte de contrôle. Celles qu'il devrait estimer sont : son accélération, ses efforts, sa dérive, son angle de dérive, son adhérence, son coefficient d'adhérence maximum. Le problème est que la majorité des capteurs nécessaires n'existe pas ou est hors de prix. D'autres capteurs et techniques ont donc été trouvées comme les capteurs de débattement de suspension ou encore les capteurs dynamométriques placés sur les roues. Le but est de déterminer de trop fortes augmentations (saturation) de l'angle de dérive et de la force de réaction résultante et de prévenir ainsi d'une perte d'adhérence.

Publications : Haffner *et al.* 2008, Rajamani *et al.* 2010, Villagra *et al.* 2011.

Fait marquant

- Utilisation de capteurs de nouvelle génération pour estimer la dynamique du véhicule (sur 307 Peugeot) et ses pertes d'adhérence

PERSPECTIVES

Dans un contexte constant, ce système est prometteur et reste à valider (expérimentation finale).

RINAVEC

Reconnaissance d'Itinéraires et NAVigation en convoi de Véhicules Communicants

Partenaires

- Thales Optronique SA
- LAAS
- LASMEA

CONTEXTE

Sur des terrains minés ou accidentés, il est parfois bon de ne pas s'écarter de l'itinéraire idéal voire de ne pas s'y aventurer. Malheureusement, il est parfois obligatoire que certains véhicules s'y rendent. Afin de minimiser le risque humain et de préserver au maximum les véhicules, ce projet tente de rendre automatique l'évolution de véhicules en convoi dans des zones avec obstacles. Cette évolution doit être la moins dépendante d'installations autres que sur les véhicule. Il n'y aura donc pas de station de référence pour se situer.

CONTENU

La solution choisie est ici de structurer le convoi en deux types de véhicules : le leader et les suiveurs. Le leader se localise tout au long de son parcours qu'il choisit lui-même au mieux et envoie en temps réel une carte stochastique de son parcours. Les autres suivent la carte pour passer aux mêmes endroits. Une carte stochastique est une carte des points caractéristiques de ce que voit le leader pendant son passage (arrêtes, courbes,... points). Les suiveurs pourront mettre à jour la carte s'il y a des changements de terrain entre les véhicules. Il prennent en compte le fait qu'il peuvent avoir dans leur champs de vision, le(s) véhicule(s) qui le précède(nt). Si le trajet est long, plusieurs sous-cartes sont créées afin de rendre la transmission moins lourde.

Ce projet a donné lieu à vingt publications et trois thèses.

Faits marquants

- Essai terrain avec leader télé-opéré
- Rejeu du parcours par le robot à l'aide de la carte réalisée en mode télé-opéré
- Les processus élémentaires d'apprentissage et de recalage ont été validés indépendamment

PERSPECTIVES

Il reste, en particulier, à faire l'expérience de plusieurs véhicules dont le leader n'est pas télé-opéré, à optimiser le système pour pouvoir l'équiper sur n'importe quel véhicule à bas coût et à développer au mieux la nouvelle technique de SLAM en apprentissage (amer structuré).

SESSION SÉCURITÉ

Projets

SCALP	135
PACE	136
PAMPA	138

SCALP

Security of Cryptographic ALgorithms with Probabilities

Partenaires

- Verimag (équipe DCS)
- INRIA Everest
- LIP (équipe PLUME)
- LRI / INRIA ProVal
- Cédric (équipe CPR)

CONTEXTE

Le projet SCALP s'inscrit dans le domaine de la sécurité prouvée. En effet, bien que les schémas de sécurité soient conçus de façon réfléchie, l'expérience a montré que certaines attaques à l'encontre de systèmes pouvaient passer inaperçues pendant des années. Dans ce contexte, au bout de combien de temps peut-on considérer qu'un système est sûr ? On ne peut pas simplement se reposer sur des cycles : attaque/patch, attaque/patch... Il est possible de faire mieux en faisant la preuve mathématique que le fonctionnement d'un système est conforme aux objectifs de sécurité déclarés.

CONTENU

Une difficulté importante réside dans le fait que les systèmes à contrôler se complexifient sans cesse et rendent de plus en plus difficile la construction de la preuve au point que la construction manuelle de cette dernière n'est plus viable. L'objectif du projet SCALP est de réaliser une étape majeure vers la construction d'outils automatisés (qui doivent être à la fois pratiques et scalables) pour la vérification des systèmes cryptographiques ou CAPS (*Computer Aided Proved Security*). Cela existe déjà dans d'autres domaines, notamment pour ce qui est de la preuve de programmes. Deux approches sont alors possibles :

- indirecte : cette approche est essentiellement utilisée pour les protocoles. Elle consiste à vérifier le modèle symbolique, puis le modèle concret. *L'intérêt* est alors de bénéficier d'un niveau d'abstraction élevé et d'outils automatiques, *l'inconvénient* majeur étant que le modèle doit être adapté.
- directe : cette approche consiste à développer une théorie de preuve et des outils dans le modèle concret (modèle calculatoire). (*Cette approche est celle qui a été adoptée dans le cadre du projet*)

Les cas d'étude sont les suivants : *Asymmetric Encryption Schemes* (IND-CCA of OAEP), *Signature Schemes* (FDH, PSS...)

Faits marquants

- Mise en place d'outils support :
 - CIL (*Computational Indistinguishability Logic*) : Système représenté comme un ensemble fini d'oracles. Un «oracle» prend une requête d'entrée et donne une distribution de probabilités. Les règles logiques utilisées ont été prouvées dans l'outil de démonstration automatique Coq ;
 - EasyCrypt : focus sur l'automatisation et problèmes SAT ;
 - CertiCrypt.
- Développement de nombreux protocoles
- Chiffres : 3 thèses soutenues, environ 30 publications associées au projet.

PERSPECTIVES

Des demandes de collaborations sont actuellement en cours. Des travaux restent encore à mener visant à améliorer le niveau d'automatisation des outils (génération d'invariant automatique, calcul de bisimulations...). De même, il est prévu de développer une nouvelle famille de protocoles d'échange de clés automatique basé sur CDH (au lieu de Gap CDH) et sa preuve dans CIL/EasyCrypt.

PACE

Pairing and Advances in Cryptology for E-cash

Orateur
Sébastien Canard (Orange Labs)

Partenaires

- Laboratoire LIENS (ENS)
- Orange Labs
- Cryptolog Internationnal
- Gemalto
- ST Ericsson

CONTEXTE

Le projet PACE s'inscrit dans le cadre des nouveaux services de communications liés au commerce électronique avec la e-monnaie (monnaie dite électronique) et les e-tickets (tickets dits électroniques) : tickets de transport, tickets de cinéma...

CONTENU

Le but du projet PACE est de faire appels aux outils de cryptographie moderne (courbes elliptiques, applications bilinéaires et couplages) pour résoudre les problèmes restants en monnaie électronique :

- minimisation des données personnelles fournies ;
- anonymat et non-traçabilité des activités de retrait et de dépenses des usagers ;
- levée d'anonymat lorsque cela s'avère nécessaire pour des raisons juridiques ;
- détection de fraudes, non-falsification de la monnaie.

Le projet s'intéresse aussi aux briques cryptographiques utilisées dans les systèmes de monnaie électronique actuels.

Le projet a été découpé en quatre sous-projets de la façon suivante :

1. Outils mathématiques :

- courbes elliptiques : sécurité basée sur la difficulté de calculer un logarithme discret dans un groupe. Les courbes elliptiques sont largement implémentées.
- couplages : fonctions mathématiques dont le calcul est basé sur l'algorithme de Miller. Les couplages sont peu utilisés et peu implémentés.

Résultats du sous-projet 1 sur les couplages :

- amélioration de l'usage de la cryptographie sur les courbes elliptiques (hachage sur un point de la courbe, nouvelles présentations).
- amélioration de l'algorithmique des couplages (génération d'une courbe elliptique de couplage...).
- livrables (état de l'art, hypothèses de sécurité et couplage).

2. Cryptographie :

- cas d'utilisation :
 - confidentialité des données ;
 - authentification, signature électronique.
- identification de fonctionnalités cryptographiques pour les applications modernes pour lesquelles un simple système de chiffrement ne suffit pas forcément :
 - partager des données confidentielles,
 - garantir la non-traçabilité à des utilisateurs « autorisés »,
 - assurer conjointement la collecte d'information sur les profils des consommateurs et la protection de la vie privée des utilisateurs.

Résultats du sous-projet 2 sur la cryptographie :

- amélioration de briques cryptographiques existantes (au niveau sécurité et efficacité) ;
- création de nouvelles briques cryptographiques et usage des couplages ;
- livrables (état de l'art).

3. Cas d'usage :

– objectifs de base :

(a) obtenir un ou plusieurs coupons auprès d'un fournisseur de coupon ;

(b) pouvoir les dépenser auprès (éventuellement) d'une autre entité.

– Exemple : tickets d'une société de transport, monnaie fiduciaire

Résultats du sous-projet 3 sur les cas d'usage :

– travaux sur l'efficacité des systèmes ;

– étude du cas de la monnaie divisible ;

– étude du cas du retrait et de la dépense multiple (une nouvelle approche) ;

– étude du cas du transfert d'un coupon à un tiers ;

– étude de cas annexes (facturation, souscription à des services...).

4. Implémentations :

– implémentation d'un couplage par les quatre partenaires avec des performances très correctes.

Faits marquants

• Labellisation du projet PACE par le pôle de compétitivité TES

• Implication dans la recherche internationale :

– 9 publications multipartenaires ;

– environ 30 publications mono-partenaires ;

– des brevets déposés (aucun multipartenaires, 2 ou 3 pour Orange tout du moins, nombre inconnu pour les autres partenaires) ;

– participation à des conférences majeures du domaine (Eurocrypt, CT-RSA, FC, CARDIS...);

– élaboration d'outils qui font maintenant référence ;

– implication dans le processus de normalisation.

PERSPECTIVES

Les approches et outils proposés fonctionnent d'un point de vue pratique, néanmoins il reste des travaux à mener pour en augmenter l'efficacité.

PAMPA

Password Authentication and Methods for Privacy and Anonymity

Orateur
Louis Granboulan

Partenaires

- ENS Cachan
- EADS Innovation Works
- Cryptolog International

CONTEXTE

Le projet PAMPA se focalise principalement sur l'authentification avec des mots de passe faciles à mémoriser par un humain ainsi que sur la gestion de la vie privée. En effet, la cryptologie a déjà résolu un grand nombre de problèmes, mais :

- la gestion de l'authentification pêche toujours par la demande faite à l'utilisateur de mémoriser des mots de passe compliqués que l'utilisateur a donc tendance à écrire ;
- la gestion de l'anonymat et du respect de la vie privée dans le contexte du monde numérique n'a pas encore à sa disposition tous les outils cryptologiques nécessaires.

CONTENU

L'objectif principal du projet PAMPA est de développer de nouveaux protocoles pour l'authentification par mot de passe qui ne soient pas seulement plus efficaces mais qui fournissent également un niveau de sécurité plus important. Le projet s'est constitué autour des deux sous projets suivants :

1. authentification :
 - utilisation de mots de passe de faible entropie dans les primitives de cryptographie asymétrique avec en particulier l'établissement de communications sécurisées,
2. signature anonyme :
 - approche mettant en œuvre la délégation de signature,
 - approche mettant en œuvre la signature de groupe qui permet anonymat, traçabilité, résistance à la diffamation,
 - introduction par PAMPA de la délégation anonyme de signature, nouvelle approche unifiant délégation et signature de groupe.

Faits marquants

- Nombreuses publications
- Prototypage de nouveaux protocoles

PERSPECTIVES

De nouvelles pistes ont été ouvertes telles que le chiffrement anonyme et à base d'identité. Cela permettrait entre autres un modèle de sécurité protégeant l'anonymat contre l'autorité tout en garantissant la non-malléabilité d'identité.

Autres questions sur le chiffrement anonyme :

- le chiffrement anonyme traçable (avec révocation de l'anonymat possible si nécessaire) ;
- le chiffrement robuste : message envoyé par erreur non-déchiffrable.

SESSION

TRAITEMENT AUTOMATIQUE DES LANGUES

Projets

CARTEC	141
SEQUOIA	142
TANGUY	143

CARTEC

Captation, Analyse et Représentation Temporelle des Évolutions d'un Corpus

Partenaires académiques

- INA - Institut National de l'Audiovisuel
- LIP6 - Laboratoire d'Informatique de Paris 6

Partenaires industriels

- Société Antidot

Site web : <http://www.projet-cartec.org/>

CONTEXTE

CARTEC est un projet de recherche industriel dont l'objet est l'analyse de la variation temporelle des ensembles documentaires hypermédia qui évoluent de façon anarchique afin de les transformer en corpus, c'est-à-dire en une ressource construite et exploitable.

CONTENU

Ce projet fait appel à trois partenaires pour répondre à trois problèmes majeurs qui constituent les trois sous-projets d'innovation autour desquels le projet est architecturé :

- la captation de l'information dans un ensemble documentaire non maîtrisé dont l'évolution est inconnue et variable selon les documents ;
- l'indexation de l'information, afin de permettre la recherche et la navigation dans le corpus, mais aussi afin d'analyser son évolution ;
- le stockage, le codage et la représentation temporelle des résultats d'une recherche.

CARTEC place l'ensemble de ses travaux de recherche et d'innovation dans le cadre concret du suivi et de l'indexation temporelle du Web, ce contexte applicatif permettant de se focaliser sur des débouchés industriels et commerciaux de type veille d'information à grande échelle. CARTEC dispose d'un cadre structurant et validera l'ensemble des travaux sur le cas concret de l'archivage du Web tel qu'il relève de la mission de l'INA dans le cadre du dépôt légal.

PERSPECTIVES

- Détection de blocs au sein de la plate forme Antidot
- Prise en compte des stratégies de *crowl*
- Intégration de l'analyse d'image et de l'apprentissage à l'approche (projet européen SCAPE)

SEQUOIA

*Analyse syntaxique probabiliste à large couverture
du français*

*Orateur
Alexis Nasr*

Partenaires académiques

- Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Marseille - Université de la Méditerranée, Aix Marseille II
- Alpage - INRIA Paris, Rocquencourt
- Laboratoire Informatique d'Avignon - Université d'Avignon et Pays du Vaucluse
- Langues, Logiques, Informatique, Cognition - Université de la Sorbonne Paris 4

CONTEXTE

Le projet SEQUOIA porte sur l'analyse syntaxique automatique probabiliste à large couverture du français. L'analyse syntaxique automatique consiste à produire, à partir d'une phrase d'une langue donnée, toutes les analyses syntaxiques de cette dernière. Un analyseur est probabiliste s'il associe de plus à toute analyse produite, une probabilité, calculée à l'aide d'un modèle probabiliste. Un analyseur est dit à large couverture s'il est capable d'analyser un échantillon significatif des phrases de la langue étudiée. L'analyse syntaxique constitue généralement une étape préliminaire à une analyse du sens de la phrase et intéresse à ce titre plusieurs applications relevant du traitement automatique des langues, telles que l'extraction d'informations ou la traduction automatique.

CONTENU

L'analyse syntaxique probabiliste a connu, depuis une quinzaine d'années un développement spectaculaire, qui a permis une amélioration significative des performances des analyseurs. Les développements ont surtout été réalisés aux États-Unis et portent sur l'anglais. La France accuse de ce point de vue un retard important, tant au niveau de la recherche qu'au niveau de la réalisation d'analyseurs pour le français. Ce projet relève par certains aspects de la recherche fondamentale et par d'autres de la recherche appliquée. Il permettra d'une part une meilleure visibilité de la France sur ce thème de recherche et, d'autre part, de fournir à la communauté du traitement automatique du français un analyseur de performances au moins égales à l'état de l'art international. La stratégie générale adoptée pour ce projet consiste à produire un analyseur état de l'art pour le français, en recourant aux techniques qui ont prouvé leur efficacité pour l'anglais puis, à l'issue de l'analyse des résultats obtenus, à aller au delà de l'état de l'art en profitant des compétences complémentaires des équipes partenaires.

PERSPECTIVES

- Construction de la structure sémantique
- Analyse syntaxique de l'oral
- Analyse syntaxique des dialectes de l'arabe

TANGUY

Des Textes aux Arguments par Navigation Graphique de l'Utilisateur en Interaction

Partenaire académique

- INRIA Bordeaux Sud-Ouest

Partenaires industriels

- THALES COMMUNICATIONS FRANCE
- XEROX SAS
- FIDAL

CONTEXTE

L'objectif de Tanguy est d'aider les "travailleurs du savoir" à dégager les faits les plus pertinents dans les documents mis à leur disposition et à rechercher au sein de ces données des relations permettant d'étayer une chaîne de raisonnement dans le cadre de leur travail de compréhension et d'action.

CONTENU

L'approche de TANGUY consiste à faire coopérer symétriquement et dynamiquement trois «pôles» :

- le pôle d'extraction de «micro-connaissances» présentes dans les textes à l'aide d'outils de traitement de la langue (TAL) ;
- le pôle de représentation de la connaissance extraite, à l'aide de réseaux sémantiques ;
- le pôle d'interaction graphique avec le réseau sémantique. Cette interaction permet d'explorer à différents niveaux d'échelle le continuum entre les informations extraites et les concepts qui les synthétisent.

Le terrain d'application choisi pour étayer les travaux de recherche de TANGUY est le domaine juridique. Le projet expérimentera son approche en travaillant sur des documents d'affaires réelles, avec la participation concrète des avocats qui en ont la charge.

Faits marquants

- L'utilisateur peut se construire sa propre base
- Analyse syntaxique généraliste
- Création de requêtes par l'utilisateur
- Navigation directement dans les textes

SESSION TRAITEMENT DES DONNÉES

Projets

GRAPHEM	147
GEONTO	148
MIDAS	149
MAPE	150
AOC	151
SESAME	152
ROSES	153

GRAPHEM

Aide à l'Expertise Paléographique et à l'accès au contenu dans les Écritures Médiévales

Orateur
Stéphane Brès

Partenaires académiques Paléographie

- École nationale des chartes (ENC)
- Institut de Recherche et d'Histoire des Textes (IRHT)

Partenaires académiques STIC

- LIRIS, Université de Lyon
- Laboratoire d'Informatique Fondamentale d'Orléans (LIFO)
- Centre de Recherche en Informatique de Paris 5 (CRIP5)

Site web : <http://liris.cnrs.fr/graphem/>

CONTEXTE

Un grand nombre de documents anciens sont disponibles, cependant l'analyse manuelle de cette collection de documents est fastidieuse. Le projet GRAPHEM vise donc à proposer des outils informatiques pour aider à l'analyse de ces textes. Plus particulièrement, il s'agit de faciliter la classification et la navigation dans une grande collection de documents, tout en permettant une reconnaissance du texte manuscrit. Les domaines de recherche concernés sont, entre autres, l'analyse d'images, la reconnaissance de formes, la classification et les IHM.

CONTENU

Les techniques proposées se basent sur une analyse des contours (détection de formes) puis calcul de descripteurs sur ces formes. Les distributions de ces descripteurs permettront ensuite de mesurer la similarité entre les textes. L'intérêt de cette approche est qu'elle n'est pas directement liée à la langue utilisée, mais plutôt à la forme du texte. Ainsi cette technique peut traiter une grande diversité de documents.

L'un des problèmes rencontrés pendant ce projet est l'évaluation des techniques proposées. En effet les vérités de terrain sont très peu nombreuses. Pour faciliter cette évaluation, l'IRHT a réalisé une base de 10 000 documents libres d'accès et libres de droits.

Lors de la présentation, plusieurs démonstrations de logiciels ont été effectuées :

- un outil permettant de visualiser les classes de documents, et de naviguer entre elles ;
- un outil pour la recherche d'un texte dans une base de documents à partir de l'aspect visuel.

Ces outils permettent, entre autres, des applications telles que le *Word retrieval* (construction d'un mot à partir des lettres trouvées dans le texte), ou le *wordspotting* (recherche à l'intérieur d'une grande base de documents à partir d'un mot).

Fait marquant

- Proposition de la notion de graphème (sous partie d'une lettre).

PERSPECTIVES

Dépôt d'un projet ANR en collaboration avec l'IRHT (ANR ORIFLAMMS)

GEONTO

*Constitution, Alignement, Comparaison et
Exploitation d'Ontologies Géographiques
Hétérogènes*

Orateur
Chantal Reynaud

Partenaires académiques

- Équipe IASI/Gemo, LRI
- COGIT, Institut Géographique National
- Équipe IC3, IRIT
- Groupe Projet Desi, LIUPPA

Site web : <http://geonto.lri.fr/>

CONTEXTE

Le projet GEONTO vise à faciliter l'interopérabilité de données géographiques hétérogènes et d'assurer la cohérence des données. Deux objectifs applicatifs sont tout particulièrement visés :

- Intégration de bases de données géographiques hétérogènes ;
- Interrogation d'une collection importante de documents textuels pour le grand public.

CONTENU

La démarche générale du projet est de réaliser une spécification textuelle des bases de données géographiques (BDG). L'idée de cette approche est d'exploiter la structure du document en plus du langage des documents. Pour ce faire un document au format XML est associé aux documents pour en décrire la structure. Cette complémentarité entre la structure et l'analyse du langage est utilisée pour construire des ontologies.

Une fois les ontologies créées, une seconde tâche consiste à aligner les ontologies des différents documents entre elles. Pour cela l'outil TaxoMap a été utilisé. Le travail a été appliqué sur un corpus de 2400 pages de récits de voyages.

Faits marquants

- Une application de géoportail a été proposée.
- L'IGN a utilisé les travaux pour permettre un accès aux schémas de base de données en utilisant le vocabulaire de l'ontologie.

PERSPECTIVES

L'ontologie topographique réalisée est riche mais elle n'a pas aujourd'hui le statut d'ontologie de référence.

MIDAS

Résumés Génériques de Flux de Données

Partenaires académiques

- Telecom ParisTech
- CEREGMIA, Université Antilles-Guyane
- École des Mines d'Alès, pendant l'année 2008
- Équipe AxIS, INRIA
- Équipe TATOO, LIRMM, Université de Montpellier

Partenaires industriels

- EDF Recherche et Développement
- Orange Labs

Site web : <http://midas.enst.fr/wakka.php?wiki=PresentatioN>

CONTEXTE

L'activité humaine est de plus en plus assistée par des systèmes automatiques. Ces systèmes génèrent un très grand volume de données. Dans ce contexte, l'objectif du projet de traiter ces données brutes en temps réel. Les verrous technologiques à débloquent sont :

- les requêtes ou les tâches ne sont pas prévues à l'avance ;
- il est nécessaire de conserver un historique des flux ;
- les données collectées sont distribuées généralement sur plusieurs serveurs.

Des outils existent déjà pour ce type de problématiques, par exemple les systèmes de gestion de flux de données (SGFD) et la fouille de flux de données. Il était cependant nécessaire de développer de nouveaux outils pour répondre aux besoins.

CONTENU

Afin de répondre aux objectifs, la solution proposée est basée sur la génération à la volée de résumés des données. Cette solution pose le problème de la perte d'information dans le résumé. La quantité d'information perdue a cependant pu être bornée. En fonction du type de données, différents types de résumés peuvent être utilisés.

Faits marquants

- Intégration des résumés et de scénarios d'utilisations dans la plateforme de démonstration
- Utilisation dans un grand nombre de projets industriels (finance, oracle BEA, Business object)
- Généricité de l'approche

PERSPECTIVES

Une tâche qui reste encore à réaliser est la visualisation des flux sortants sous forme de graphiques.

MAPE

*Measurement and Analysis of Peer-to-peer
Exchanges for paedocriminality fighting and traffic
profiling*

Orateur
Mathieu Latapy

Partenaires

- LORIA
- LIP6
- Les entreprises France Telecom et Mitsubishi ont quitté le projet en cours de route
- La gendarmerie nationale a intégré le projet ensuite.

Site web : <http://antipaedo.lip6.fr/>

CONTEXTE

La motivation de ce projet est le manque de quantification rigoureuse de l'activité sur les réseaux P2P.

Les objectifs du projets sont :

- imaginer des méthodes et des outils afin de protéger les utilisateurs de P2P (*peer-to-peer*) contre les contenus dangereux ;
- donner des informations précises sur les échanges pédophiles sur ces réseaux ;
- aider dans la lutte contre les échanges pédophiles.

Afin de réaliser ces objectifs, une étude à grande échelle basée sur l'analyse du trafic P2P a été menée.

CONTENU

Plusieurs techniques ont été mises en place pour l'analyse du trafic :

- des techniques actives, en effectuant des requêtes sur le réseau et en mettant à disposition des utilisateurs de faux fichiers : le problème de cette approche est qu'elle est à la limite de la légalité ;
- des techniques passives, en capturant le trafic d'un serveur P2P et en loguant les requêtes par mots clés du serveur.

Les techniques passives ont été basées sur la recherche de mots clés prédéfinis pour détecter de manière automatique le contenu à caractère pédophile. Cela a permis le filtrage, l'inspection et la quantification de ce type de contenu. Les expérimentations ont été effectuées principalement sur les réseaux eDonkey et KAD.

Faits marquants

- Quantification précise de la quantité de données à caractère pédophile, 0.2% des requêtes en moyenne
- Les données capturées sont disponibles pour la recherche

Partenaires

- LIRIS
- PRISM
- IRISA
- IRIT
- LIESP

CONTEXTE

Le projet AOC a pour objet d'étude les objets dits complexes. Les objets complexes sont constitués par les objets représentables par un graphe. La recherche et l'appariement de ces objets peut rencontrer de multiples difficultés telles que des non-correspondances de vocabulaire ou de structure de graphe. L'objectif de ce projet est donc de trouver des algorithmes permettant de faire des appariements (exacts ou partiels) d'objets complexes en tenant compte de la topologie, de la sémantique et du comportement.

CONTENU

Le projet AOC est construit autour des trois grands axes suivants :

- axe 1 - étude et analyse de l'existant :
 - propriétés des modèles de graphes, modèles théoriques d'appariement,
 - caractérisation de classes de graphes modélisant les objets manipulés,
- axe 2 - propositions : définition d'algorithmes spécifiques, appariement en contexte :
 - appariements : distance d'édition appliquée aux résumés de graphes XML, *Business Process* (BP),
 - appariements flexibles (flou), prise en compte des préférences (BP),
 - appariements par agrégation de fragments de graphes,
- axe 3 - évaluation et validation :
 - définition de protocoles d'évaluation, prototypage (plateforme d'appariement de processus),
 - appariement basé sur la détection d'isomorphisme de sous-graphe avec correction d'erreur,
 - métriques de similarité dérivées de l'algorithme d'appariement entre processus.

Faits marquants

- Caractérisation des propriétés des graphes manipulés
- Adaptation aux objets (résumés ou non) et optimisation d'algorithmes existants
- Développement de nouveaux algorithmes d'appariement
- Mise en place de *benchmarks* accessibles à la communauté
- Dissémination :
 - organisation de deux ateliers à la conférence EGC en 2010 et 2011 ;
 - un numéro spécial de la revue I3 ;
 - 21 publications dont 8 multipartenaires.

SESAME

conSistent EStimation and lArge random MatricEs

Orateur
Jamal Najim

Partenaires

- Laboratoires CNRS
- Telecom Paritech, École Supérieure d'Électricité, Eurécom, Université de Marne-la-vallée

CONTEXTE

Le projet SESAME se situe à l'interface entre les communications numériques d'une part et le traitement statistique du signal d'autre part. Les objectifs de ce projet sont de promouvoir et de développer les techniques mathématiques issues de la théorie des matrices aléatoires pour l'étude des systèmes de communications mobiles. Il s'agit d'aborder des problèmes d'estimation motivés par des applications relevant des communications sans fil (réseaux sans fil CDMA, radio cognitive et opportuniste, communications MIMO avec grand nombre d'antennes...).

CONTENU

Le projet SESAME traite des séries temporelles multivariées de grande taille avec un nombre de données et une taille de données du même ordre. Ce type de séries s'avère en effet inadapté aux estimateurs traditionnels et il est donc nécessaire de développer des techniques statistiques efficaces dans ce cadre spécifique.

Les travaux du projet sont ainsi appliqués au cas des communications numériques et matrices aléatoires et sont issus de l'article fondateur (Telatar 1995) qui applique les résultats de Marcenko et Pastur (1967) à l'étude d'un canal MIMO.

Deux des quatre sous-projets définis ont particulièrement été mis en avant : le sous-projet 2, ainsi que le sous-projet 3.

1. Sous-projet 2 :
 - étude coopérative de spectre pour la radio cognitive (méthodes optimisant l'utilisation du spectre en le rendant plus flexible) ;
 - cas d'utilisation : réseau sans-fil prioritaire ; utilisation de la bande de fréquence irrégulière ;
 - modélisation par test statistique : hypothèse H_0 / H_1 , test du maximum de vraisemblance généralisé car un certain nombre de paramètres sont inconnus.
2. Sous-projet 3 :
 - localisation de source : on s'intéresse à l'estimation des directions d'arrivée des signaux en traitement d'antenne.

Faits marquants

- Trois thèses financées et un post-doctorat
- 15 articles de revues, 22 articles parus ou à paraître, 1 colloque
- Organisation :
 - tutoriels dans les conférences EUSIPCO et ICASSP ;
 - une *keynote speaker* ;
 - un ouvrage.
- Invitation d'experts :
 - Alan Edelman (MIT) ;
 - Xavier Mestre ;
 - Boaz Nadler, Weizmann Institute of Science...

ROSES

Really Open, Simple and Efficient Syndication

Partenaires académiques

- LIP6 (UPMC),
- CEDRIC (CNAM),
- PRISM (UVSQ),
- LSIS (Université de Toulon)

Partenaire industriel

- 2or3things

CONTEXTE

Le projet ROSES a pour objectif la définition d'un ensemble de services de syndication pour la localisation, l'interrogation, la génération, la composition et la personnalisation de flux RSS sur le Web. L'approche proposée est fondée sur l'observation que la syndication web peut être considérée comme un problème particulier de gestion de données largement distribuées qui peut être résolue en combinant des infrastructures de partage de données pair-à-pair, la gestion de données XML et le traitement de requêtes continues.

CONTENU

Le projet tente de concilier différents aspects des données :

- Web 2.0 :
 - les données sont évolutives : actualités, blogs...
 - l'accessibilité et l'utilité des données sont limités dans le temps,
 - les données sont partagées par des communautés,
- syndication Web :
 - l'objectif est de faciliter la diffusion ciblée et l'agrégation d'informations sur le web,
 - trois principes : flux d'items, principe de publication/souscription, flux XML.

Il existe actuellement de nombreux agrégateurs de flux RSS (Google Actualité, Yahoo Actualités, Google Reader, Technorati, Reddit, Digg, Newsvine) mais ceux-ci présentent les inconvénients suivants :

- opérateurs de filtrages limités (mots-clés) et/ou spécialisés ;
- traitements implicites / personnalisation limitée ;
- pas de réelle composition de flux (par exemple : jointure).

L'idée du projet est d'appliquer le principe de requêtes continues aux agrégateurs. Néanmoins, différents problèmes se posent alors afférents aux requêtes continues «Pub/Sub» (Flux de données), au format XML, et au passage à l'échelle. Pour répondre à cela, le modèle ROSES repose sur :

- l'utilisation de flux de fragments XML simples ;
- la définition d'un langage de syndication ;
- une algèbre logique : filtrage, fenêtrage, jointure ;
- un langage logique «pivot» décliné dans différents contextes applicatifs et approches de traitement :
 - agrégation RSS,
 - analyse de séries temporelles (données boursières),
 - surveillance de réseaux de capteurs.

De plus, le *crawling* lié au traitement des flux RSS est particulier car ces flux possèdent une fenêtre limitée et des informations peuvent être perdues si on ne rafraîchit pas assez souvent.

Deux approches de traitement ont ainsi été étudiées :

- approche «requêtes continues» (LIP6, CNAM) ;
- approche «XQuery + Trigger» (LSIS, Prism).

Afin d'étudier les performances il a été nécessaire de simuler le Web et de simuler les mécanismes de souscriptions. Pour cela, une étude sur les propriétés des flux a été menée, aboutissant à une catégorisation par rapport à la longueur d'items des blogs/forums, vente, twitter/facebook/presse.

Faits marquants

- Contributions scientifiques :
 - modélisation, stockage et interrogation de flux RSS ;
 - nouvelles techniques d'optimisation de requêtes continues ;
 - analyse statistique du Web.
- Logiciels développés :
 - trois prototypes complets fondés sur différentes architectures et contextes ;
 - générateur de banc d'essais avec dissimulateurs.
- Encadrement et publications :
 - une thèse (financée par le projet), six autres thèses qui ont partiellement contribué au projet,
 - 7 stages (essentiellement Master 2),
 - 11 publications directement liées au projet.

PERSPECTIVES

Les perspectives suivantes ont été mises à jour dans le cadre du projet à propos des requêtes continues pour la personnalisation de flux de données :

- journalisation de données, open-data ;
- «Twitter» (thèse en cours CNAM) ;
- requêtes *top-k* sur les actualités (thèse en cours LIP6) ;
- mobilité et données ambiantes (PRISM) ;
- personnalisation de la surveillance de capteurs (LSIS).

SESSION VÉRIFICATION ET VALIDATION

Projets

CAVERN	157
INSCAN	158
SIVES	159
FOST	160
DECERT	161

CAVERN

*Constraints and Abstractions for program
VERification*

*Orateur
Arnaud Gotlieb*

Partenaires

- Inria Celtique
- I3S, Université de Nice - Sophia-Antipolis
- List, CEA
- IBM Ilog lab.

CONTEXTE

La vérification de conformité d'un logiciel est une étape essentielle dans son développement. Cet aspect revêt un caractère très important dans l'industrie et plus particulièrement dans celle des transports, de l'énergie et de l'aéronautique où des normes strictes de sécurité sont imposées. Les techniques actuelles ne permettent pas de tester les logiciels automatiquement et demandent une intervention humaine assez importante pour construire un banc de test répondant aux critères des normes.

CONTENU

Le projet CAVERN se propose dans un premier temps de modéliser le code source d'un logiciel sous la forme d'un système plus abstrait permettant l'application de contraintes de manière aisée. Ensuite, le principe est de définir un ensemble de contraintes grâce auxquelles, en explorant le programme, il va être possible de générer automatiquement des cas tests. Le système de contraintes peut définir un objectif positif qui représente une propriété, un comportement voulu du logiciel. Il peut aussi définir un objectif négatif représentant la négation d'une propriété qui doit être vraie.

L'exploration du programme par contraintes nécessite de le modéliser comme un ensemble de contraintes. C'est-à-dire que toute déclaration, allocation, condition, boucle est vue comme une relation pouvant être décrite de manière abstraite. Ce système de contraintes associé à une condition représentant l'objectif, peut être résolu par des méthodes d'optimisation déjà éprouvées comme celle du simplexe pour un système non-linéaire.

Le projet a conduit à plus de vingt publications, dont sept sont le fruit de la collaboration des trois laboratoires partenaires. Il a également permis le développement de logiciels, prototypes issus du travail scientifique effectué (Euclide, JAUT, Jsolver ...)

PERSPECTIVES

Ce projet est un premier pas dans l'utilisation de systèmes de contraintes dans le domaine du test logiciel. Les travaux effectués donnent une première base de la modélisation de logiciels sous forme de systèmes de contraintes permettant une plus grande flexibilité (contraintes non-linéaires) et le support de structures de données, comparés aux méthodes traditionnelles (SAT, SMT).

Les logiciels développés donnent de bon résultats mais doivent encore être validés au niveau industriel où les contraintes de mise à l'échelle sont nombreuses et importantes.

INSCAN

Infrastructure Safety Cable ANalysis

Partenaires

- CEA-List
- Inria Paris-Rocquencourt
- SNCF

CONTEXTE

Les câbles de signalisation ferroviaire sont des opérateurs de sécurité garantissant la bonne transmission des informations aux trains en circulation. De fait, ils demandent des contrôles réguliers et fiables qui actuellement, appliqués à l'ensemble du réseau ferré français, engendrent des perturbations et des coûts importants.

CONTENU

Le but du projet INSCAN est de proposer un nouveau procédé de vérification des câbles de signalisation, plus simple à réaliser et évitant l'interruption du trafic ferroviaire. En effet, actuellement la procédure de contrôle des câbles demande d'isoler ceux-ci (et donc la voie ferrée) pour pouvoir effectuer les mesures nécessaires au contrôle.

Le projet propose d'utiliser la réflectométrie pour caractériser l'état du câble. Un signal de fréquence supérieure à 40 KHz est émis et la différence de phase entre l'onde directe et l'onde réfléchie renseigne sur l'état du câble. En pratique, les défauts moyens sont détectables après filtrage du bruit de mesure. Les défauts fins demandent par contre une analyse statistique sur un ensemble de mesures afin de supprimer le bruit de phase dû au générateur qui perturbe la mesure.

PERSPECTIVES

Après des premiers essais concluants en laboratoire, il reste à développer un système portable pour une utilisation mobile, à valider le protocole sur le terrain et à réaliser une étude de sécurité sur l'utilisation des fréquences de test sur des câbles en service.

Ce projet, en collaboration étroite avec la SNCF, offre également des applications multiples à tout les secteurs utilisant des câbles de transfert de données de grande longueur (télécom et autres).

SIVES

a Simulation and Verification based platform for developing Embedded System

Orateur
Jean-François Monin

Partenaires

- INRIA
- Tsinghua University (Chine)

CONTEXTE

Le développement de systèmes hardware est soumis au problème d'une «implémentation physique» qui rend difficile son design et les tests de validation. Pour remédier à cela, des logiciels comme SystemC permettent de simuler un dispositif hardware afin de rendre plus facile son développement.

CONTENU

Le projet SIVES se propose d'améliorer ces logiciels de simulation hardware en développant un algorithme de génération automatique de simulateur de processus. Un autre objectif est de développer des outils de preuve formelle applicable à la vérification de logiciels de simulation.

Parmi les développements réalisés :

- SimSoc : simulateur de hardware basé sur SystemC et TLM ;
- SimSoc-Cert : SimSoc certifié avec Coq ;
 - extraction d'information depuis le manuel de référence (v6) d'ARM,
 - génération de code C et Coq pour décoder et simuler les instructions ARM,
 - génération de tests pour vérifier l'exactitude du code C à partir de Coq,
- CoqMT : ajout de procédures certifiées comme une méthode Simplex pour la théorie des tableaux avec éléments bornés.

PERSPECTIVES

Le système peut être amélioré par l'ajout de fonctionnalités pour le support d'autres composants.

FOST

Formal prOofs about Scientific compuTations

Orateur
Sylvie Boldo

Partenaires

- INRIA - Saclay Ile-de-France
- INRIA - Paris Rocquencourt
- LRI - Laboratoire de Recherche en Informatique, CNRS
- LIPN - Laboratoire d'Informatique de Paris-Nord, Université Paris 13 Nord

CONTEXTE

Les algorithmes d'analyse numérique sont souvent utilisés pour résoudre des problèmes critiques. La sécurité et la robustesse de ces algorithmes sont fondamentales. Néanmoins, peu de recherches ont été faites afin d'appliquer des méthodes formelles, parfois parce que ces techniques n'étaient pas suffisamment matures pour traiter ce type de problèmes. A présent, les méthodes formelles sont capables de gérer des nombres réels et des propriétés mathématiques. Le projet FOST vise à fournir des méthodes réutilisables et qui soient compréhensibles par des novices en méthodes formelles.

CONTENU

Le projet s'intéresse aux problèmes de résolution d'équations aux dérivées partielles (EDP). En particulier, le consortium s'est concentré sur un problème d'analyse numérique : un programme qui résolve l'équation d'onde acoustique unidimensionnelle (EOAU) avec une approche basée sur des différences finies. Dans ce problème, ont été considérées les erreurs d'arrondis et les erreurs de méthode qui sont surtout dues à la discrétisation choisie. Des preuves de convergence et de stabilité ont été développées. la preuve du programme a été faite avec Coq et elle est à présent disponible.

L'outil automatique Grappa a été intégré pour l'arithmétique flottante avec l'outil de preuve de théorèmes Coq, cela afin d'automatiser la preuve de code pour résoudre des problèmes numériques utilisant l'arithmétique flottante. Le projet a aussi étudié au niveau théorique les erreurs exactes et approchées sur des instructions FMA (*fused multiply-add*) pour les opérations en arithmétique flottante.

Afin de pouvoir prouver qu'un programme est correct, il faut faire une preuve formelle en considérant toutes les erreurs possibles, notamment les erreurs arithmétiques et les erreurs de la méthode. Cela ne permet pas d'automatiser (pour le moment) les preuves sur tout type d'algorithmes d'analyse numérique.

PERSPECTIVES

Parmi les perspectives, on retrouve l'intérêt d'étudier des algorithmes de résolution des problèmes numériques dans plus d'une dimension. Jusqu'à présent, le projet a prouvé les programmes mais pas les solutions. Il est envisagé d'essayer de prouver les solutions des EDPs.

DECERT

DEducation and CERTification

Orateur
Thomas Jensen

Partenaires

- INRIA Rennes - Bretagne Atlantique - Lande project-team
- INRIA Sophia Antipolis - Méditerranée - Marelle project-team
- INRIA Nancy - Grand Est - Mosel and Cassis project-teams
- CNRS - Ile-de-France Sud
- Systemel - Développement de systèmes critiques sécurisées
- CEA List - Institut Carnot

CONTEXTE

Dans le développement de logiciels, il y a toujours des procédures de prise de décisions qui affectent la performance et l'exactitude de résultats qui seront obtenus par la solution. DECERT cherche à améliorer ce processus de décision en le soumettant à une vérification formelle avec un accent particulier sur les fragments de code arithmétique.

CONTENU

L'objectif du projet est de développer une architecture pour supporter des procédures de décision co-opérative. Le projet veut mettre l'accent sur les fragments d'opérations arithmétiques réelles ou entières combinées avec des théories sur les structures de données telles que les listes ou les tableaux.

Le projet a utilisé des solveurs SMT (*Satisfiability Modulo Theories*) afin de tester quelques morceaux de code. Les SMT ont besoin d'une formulation formelle qui a été extraite avec Coq. Ensuite, le SMT solver Verit a permis de tester que le code est correct. Frama-C a également été utilisé pour tester le code et la vérification des morceaux du code a été intégrée dans un outil d'analyse de décisions de la plate-forme Rodin basée sur Eclipse.

Au niveau technique, le projet a obtenu des résultats très intéressants dans l'intégration de Coq, des solveurs SMT et du processus de décision.