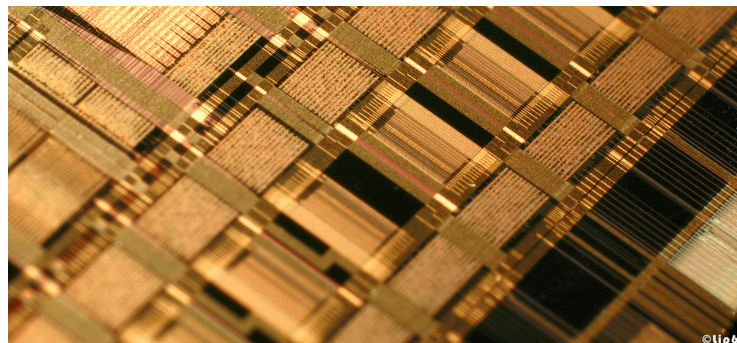


Le LIP6 (Laboratoire d'Informatique de Paris 6) est un laboratoire de recherche sous tutelle de l'Université Pierre & Marie Curie, et du CNRS (UMR 7606). Avec environ 500 membres dont 170 chercheurs permanents et 250 doctorants, il est l'un des principaux laboratoires de recherche en informatique en France.

Les thématiques scientifiques

Le laboratoire couvre un large spectre d'activités au sein de 18 équipes regroupées en cinq départements : Calcul Scientifique, DEcision, Systèmes Intelligents Recherche opérationnelle, Données et Apprentissage Artificiel, Réseaux et Systèmes Répartis, Systèmes Embarqués sur Puce. Deux équipes sont communes avec l'INRIA Paris-Rocquencourt sur les thématiques du calcul formel et des systèmes répartis. Le LIP6 est porteur du projet Equipex FIT (Future Internet of Things).



L'international

La coopération internationale est une constante pour les activités du laboratoire. Le LIP6 est membre de plusieurs réseaux d'excellence et développe également des relations suivies avec des universités au Brésil, aux États-Unis, au Japon, en Chine et dans de nombreux pays européens. L'UPMC à travers le LIP6 est membre du réseau KIC ICT Labs de l'institut « European Institute of Innovation & Technology » (EIT). Le laboratoire est largement ouvert aux projets de coopération et à l'accueil de visiteurs scientifiques.



L'enseignement et les 3èmes cycles

Le laboratoire est impliqué dans des enseignements liés à la recherche, qui sont dispensés au Master « Sciences et technologie » à l'Université Pierre et Marie Curie. L'EDITE de Paris (Ecole Doctorale d'Informatique, Télécommunication et Electronique de Paris) accueille nos doctorants.



Les partenariats

Le LIP6 est partenaire du LINCS « Laboratory for Information, Networking and Communication Sciences ». L'équipe commune CLEAR «Centre for Learning and Retrieval» a été créée en 2011 avec Thales Communications. Le laboratoire est également impliqué dans une collaboration étroite avec l'Institut Telecom qui se matérialise le Groupement d'Intérêt Scientifique PariStic.

La R&D

En complément de la recherche académique, le LIP6 a une longue tradition de coopération avec des partenaires industriels dans de nombreux projets nationaux, européens ou internationaux. Le laboratoire est impliqué dans les deux pôles de compétitivité de l'Ile-de-France à dominante informatique : Cap Digital sur le contenu numérique et System@tic sur les systèmes embarqués.

Laboratoire d'Informatique de Paris 6

Université Pierre et Marie Curie

4, PLACE JUSSIEU
75005 PARIS

Le département Calcul Scientifique regroupe les activités concernant le calcul symbolique et le calcul numérique. Ce département est structuré en deux équipes. Son activité scientifique est organisée autour de plusieurs actions spécifiques.

Action SYNUS (SYmbolic and NUmerical Solving)

Mots clefs : résultats garantis, algorithmes symboliques/numériques.

L'action SYNUS a pour but le développement de méthodes de calcul combinant algorithmes symboliques et numériques. Il s'agit d'améliorer l'efficacité des algorithmes symboliques en effectuant, lorsque la précision finie est appropriée, des calculs numériques.

Action GEOALG (Géométrie Algorithmique-Algébrique)

Mots clefs : géométrie algorithmique, systèmes polynomiaux, topologie.

Cette action vise au développement d'algorithmes fondés sur la résolution de systèmes polynomiaux, permettant un traitement efficace d'objets algébriques en géométrie algorithmique (courbes, surfaces) en 3D ainsi que l'étude de leur topologie.

Action Images & Dynamiques

Mots-clefs : modèles dynamiques, données manquantes, suivi multicible, estimation du mouvement.

Cette action se focalise sur les problèmes de traitements de séquences d'images 2D ou 3D. Des modèles de la dynamique sont utilisés pour décrire l'évolution des structures dans l'image et par là même aider à la résolution du problème posé et gérer les données manquantes. Ces principes sont mis en œuvre par filtrage particulaire ou par assimilation variationnelle de données.

Action ADOR (Arithmétique Des ORdinateurs)

Mots clefs : virgule flottante, virgule fixe, représentation des nombres, qualité numérique.

Cette action s'intéresse aux aspects du calcul sur ordinateur concernant les opérations arithmétiques sur tout support (microprocesseurs, cartes à puce, architectures dédiées) avec une focalisation particulière sur la fiabilité numérique (bibliothèque CADNA, atelier logiciel SOFA) et sur les représentations des nombres en machine et les algorithmes associés.

Equipe PEQUAN

PERformance et QUalité des Algorithmes Numériques

Les domaines de l'équipe PEQUAN sont liés à l'arithmétique des ordinateurs et au calcul scientifique.

L'équipe est à l'origine de la bibliothèque CADNA et de l'atelier logiciel SOFA basés sur une approche stochastique de la validation numérique. Les domaines de compétence de l'équipe PEQUAN sont :

- le développement d'algorithmes numériques en virgule flottante ou en virgule fixe et à leur validation,
- l'implantation parallèle d'applications numériques,
- les systèmes de numérations et les algorithmes associés, souvent en lien avec la cryptographie ou le traitement du signal,
- les problèmes d'imagerie numérique liés à la modélisation de la dynamique dans les séquences d'images.

Action CRYPTALG (Cryptanalyse Algébrique)

Mots clefs : sécurité, cryptosystème, bases de Gröbner, corps finis.

L'objectif de cette action est d'évaluer la sécurité d'un cryptosystème en ramenant son étude à celle d'un système algébrique dans un corps fini. Ces attaques nécessitent d'utiliser les algorithmes de calcul des bases de Gröbner les plus efficaces et demandent en général une grande puissance de calcul (temps de calcul mais aussi en occupation mémoire).

Action PANAM (PARallel Numerical ALgorithmMs).

Mots clefs : algorithmes numériques efficaces, nouvelles architectures, grilles de calcul, noyaux de calcul.

Cette action a pour objectif le développement d'algorithmes numériques ou de noyaux de calcul optimisés pour atteindre un haut niveau de performance (puissance de calcul, qualité numérique) sur les calculateurs parallèles, grilles de calcul, accélérateurs matériels, etc..

Action EXACTA.

Mots clefs : fonctions polynomiales, systèmes bruités, algorithmes exacts

Cette action développe des algorithmes de résolution exacts pour les problèmes d'optimisation globale de fonctions polynomiales sous des contraintes polynomiales et la résolution des systèmes bruités (certaines équations contiennent une erreur). Ces travaux sont menés avec la Royal Holloway University of London, la Chinese Academy of Sciences, ainsi que Beihang University et Peking University.



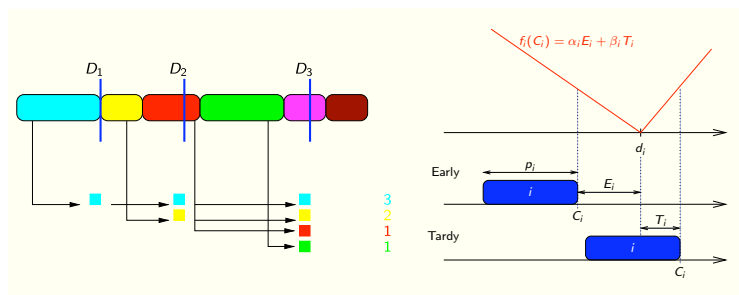
Equipe-projet SALSA

Solving ALgebraic Systems and Applications

L'équipe-projet SALSA est une équipe commune entre l'INRIA et l'UPMC dans le domaine de la résolution des systèmes polynomiaux par des méthodes exactes. L'objectif du projet est de développer des algorithmes efficaces permettant de calculer les racines complexes, réelles ou dans un corps fini des systèmes polynomiaux. Parmi les algorithmes fondamentaux auxquels l'équipe a le plus contribué on peut citer les algorithmes de calcul de bases de Gröbner et les méthodes à base de points critiques. La complexité théorique des calculs est également au cœur des préoccupations des membres de l'équipe. L'équipe s'implique aussi dans l'implémentation parallèle haute performance de bibliothèques d'algèbre linéaire performantes nécessaires à l'efficacité des algorithmes qu'elle développe.



Les activités du département «*DECision, Systèmes Intelligents et Recherche opérationnelle*» concernent l'*Intelligence Artificielle et la Recherche Opérationnelle* ; elles se concentrent sur les problèmes de *décision, d'optimisation et sur les systèmes adaptatifs*. Les travaux menés couvrent un large spectre, incluant des aspects *théoriques (modèles formels, analyses axiomatiques, études de complexité)*, le développement d'*algorithmes efficaces (exacts ou approchés) pour la résolution de problèmes complexes*, la conception de *systèmes intelligents (agents adaptatifs, systèmes multi-agents, systèmes d'aide à la décision, d'aide à la formation) et leur mise en œuvre au sein d'applications industrielles*.



Le département DESIR est organisé en 4 équipes:

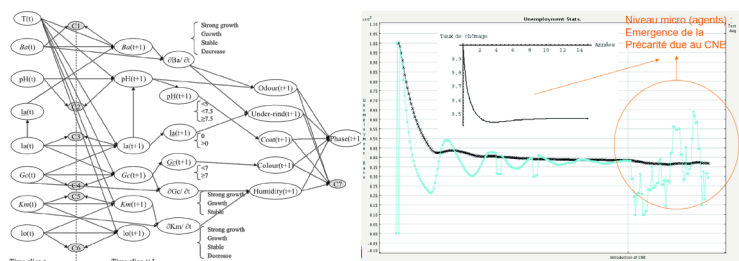
- **RO (Recherche Opérationnelle)**

- **DECISION (Décision)**

- **SMA (Systèmes Multi-Agents),**

- **MOCAH (Modèles et Outils en ingénierie des Connaissances pour l'Apprentissage Humain)**

Au sein du département, les principaux axes de coopération entre les équipes concernent l'*optimisation combinatoire (DECISION/RO)*, la *théorie des jeux algorithmique (DECISION/RO/SMA)*, les *agents adaptatifs (SMA/MOCAH)*, la *décision et la planification dans l'incertain (DECISION/SMA)*.



Réseaux et Projets scientifiques :

- Réseau d'excellence AGENTLINK
- Réseau d'excellence EVONET
- Réseau d'excellence KALÉIDOSCOPE
- GDR Recherche Opérationnelle
- International GDR on «Algorithmic Decision Theory»
- ActiveMath-EU (appel européen EAC-EA, E-learning)
- Plate-Forme de Production de Ressources Editoriales (pôle de compétitivité)
- ANR SKOOB (Probabilistic Relational Model)
- ANR LARDONS (learning and reasoning in MDPs, logic and probabilistic representation)
- GUEPARD (projet ANR, Optimisation multicritère)
- COMSOC (projet ANR, Computational Social Choice)
- RIAM DEEP (Dialogue fondé sur l'Emotion, l'Expérience et la Personnalité)
- RIAM C3 (Conception d'une Chaîne Editoriale de Contenu Educatif)
- ICEA (Intégrer Cognition, Emotion et Autonomie dans un robot adaptatif)
- ARCUS (projet Franco-brésilien de modélisation et simulation multi-objectif)
- Projet Terra Dynamica (FUI8)

Formation par la Recherche :

Spécialité IAD, Master Informatique- Spécialité MC3, Master Sciences et Management

Partenaires industriels :

BOUYGUES TELECOM, Canal multimedia, DGA, DYNASIS, EDF, EDITIS, FRANCE TELECOM R&D, IFP, ILOG, ODILE JACOB MULTIMEDIA, QUANTIC DREAM, SPIROPS, THALES

Mots clefs

RO

Complexité, Optimisation combinatoire, Ordonnancement, Satisfiabilité, Routage dans les réseaux, Théorie des jeux algorithmique.

DECISION

Théorie de la décision algorithmique, Optimisation multiobjectif, Décision dans l'incertain et le risque, Modèles Graphiques, Systèmes d'aide à la décision, Optimisation combinatoire et PL.

SMA

Langages et Plateformes Multi-Agents, Coordination, Décision distribuée et Planification multi-agents, Dialogue et interaction, Agents mobiles, Intelligence ambiante, mecasim design.

MOCAH

Environnements interactifs pour l'apprentissage humain (EIAH), Méthodologie de conception de ressources pédagogiques, Web sémantique (métadonnées, ontologies), Modélisation cognitive de l'apprenant, serious games.

Les recherches du département Données et Apprentissage Artificiel sont centrées autour de l'apprentissage automatique (statistique, symbolique, relationnel) et de la gestion de grandes masses de données hétérogènes et réparties. Parmi les méthodes couramment employées pour la recherche fondamentale et appliquée développée par le département, on peut citer les méthodes statistiques, les réseaux de neurones, la logique floue, les techniques de fusion d'informations, la gestion efficace de données à large échelle, l'analyse formelle de concept, la construction et visualisation d'ontologie, les architectures profondes en vision artificielle.

Les applications visées dans le département couvrent un vaste spectre allant de la **recherche d'information** adaptative ou sélective dans divers médias (texte, web, images et vidéos, réseaux sociaux), à l'**agrégation** de flux d'informations, et à l'**archivage** du Web.

La **recherche d'information** basée sur le contenu, l'**indexation** de documents multimédias et textuels et la gestion/interrogation de grands volumes de données sont des approches complémentaires pour traiter des données hétérogènes. Les informations structurées ou semi-structurées sont en particulier étudiées, par exemple à l'aide de méthodes statistiques pour analyser des corpus structurés (XML, réseaux sociaux) ou en extraire une information spécifique. La réplique de données et le traitement de flux de données sont parmi les techniques de bases de données avancées utilisées dans le département, qui s'appuie également sur l'organisation logique du réseau, l'indexation distribuée et le routage adaptatif pour des systèmes d'interrogation efficaces. L'archivage du Web se base sur des techniques de crawling intelligent et sur l'interrogation temporelle. La recherche d'information multimédia est basée sur une indexation sémantique et renforcée par l'utilisation conjointe de plusieurs médias.

Des problèmes tels que l'**analyse de risque**, la détection de crises, la **fusion** d'informations hétérogènes, le suivi d'informations évolutives dans des **réseaux sociaux** et la découverte de connaissances sont abordés dans des bases de données de grande taille. Des méthodes d'**analyse d'usage** d'internet, de prévision d'intérêt et de recommandation aident l'utilisateur à interagir avec le web et à en extraire une information pertinente. Plus généralement, des recherches en **modélisation de l'utilisateur** et en personnalisation d'interfaces et de systèmes interactifs sont développées dans le département, par exemple en ce qui concerne la navigation adaptative, les interfaces stylos, les téléphones intelligents et les tablettes. L'**affective computing** est également abordé à travers l'analyse de sentiments et d'opinions dans des données textuelles ou des images et le lien avec des données psycho-physiologiques.

Contrats Industriels et Projets Européens :

Réseau d'excellence (NoE)

Pascal2 (pattern analysis, statistical modeling and computational learning)

Projet européen

SCAPE (SCALable Preservation Environments), USIXML

Projets dans le cadre du pôle de compétitivité Cap Digital

AMAFI, CATEASE, CEDRES, DOXA, OPENWAY III, SOLEN, TOPOS.

Projets ANR

ASAP, CAHORS, CARTEC, CLASS Y, CSOGS, E-FRAUD BOX, EX-DEUS, FRAGRANCES, GENIUS, GEOPEUPLE, LAMPADA, ITOWNS, MADSPAM, ROSES, SAIMSI, SKIPPI, VIGIES

Partenaires industriels :

THALES CFR, THALES TRT, ONERA, FRANCE TELECOM, EADS, IGN, INA, ALCATEL-LUCENT-BELL LABS, CEA, SONY, EDF, ANTIDOT, ARISEM, PERTIMM, KXEN, MONDECA, VECYS, INTELLIGENT LEARNING OBJECTS, BBSP, CADEGE HOSSUR, PRYLOS, BLOGSPIRIT, KARTOO, DIEDRE DESIGN, EXALEAD, EPAGINE, GOSTAI, PI AUTOMATION, MONDOMIX MEDIA, TRAVELSOFT, HEAVEN Conseil, TELEFON, ALTIC, GIE CARTES BANCAIRES, EUROPEAN ARCHIVES.

Equipes :

MALIRE

Machine Learning and Information Retrieval

BD

Bases de Données

ACASA

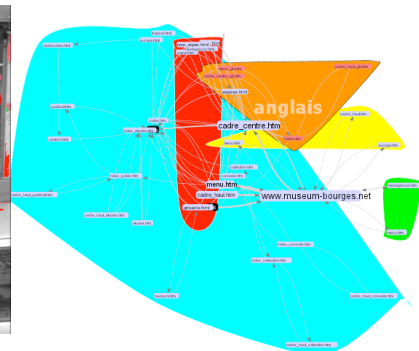
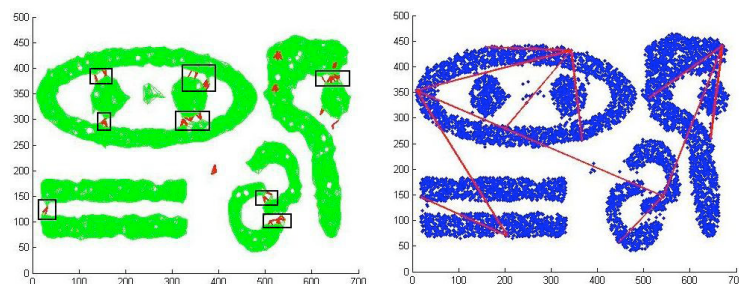
Agents Cognitifs et Apprentissage Symbolique Automatique

Formation par la Recherche :

Master d'Informatique, spécialité Intelligence Artificielle et Décision, spécialité Imagerie
Master Erasmus Mundus «Data Mining and Knowledge Management»

Brevets :

Trois brevets sur l'exploitation de signaux oculaires, sur la gestion de l'information pour le renseignement, sur la fusion symbolique d'information.



Mots clefs

Apprentissage automatique, statistique et symbolique, gestion de données à large échelle, flux de données, archivage du Web, recherche d'information texte et multimédia, interfaces et modélisation utilisateur, web sémantique.

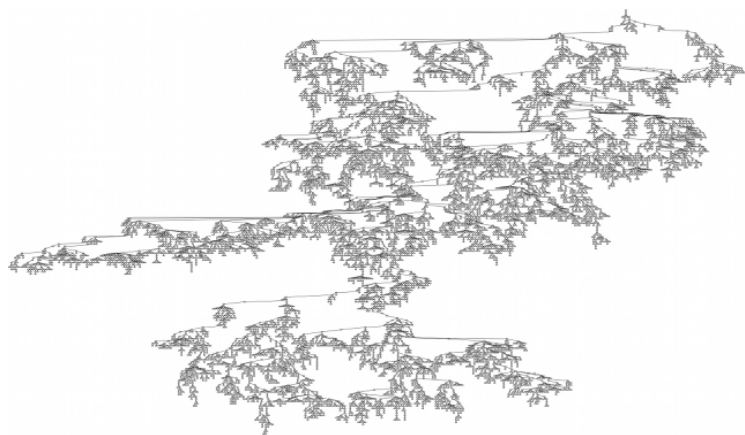
Département Réseaux et Systèmes
Equipes NPA, Phare et REGAL

Département Systèmes Complexes

Un système complexe est un objet dont on ne sait pas décrire, comprendre, prédire, ou maîtriser le comportement global par la connaissance, même fine, des éléments le constituant et de leurs interactions. Les exemples typiques sont les organismes vivants (et leurs écosystèmes), les systèmes industriels complexes (comme une usine ou un avion), ou les systèmes sociaux (comme un réseau social ou une ville, par exemple). En informatique, les exemples types sont les grands logiciels (assemblages complexes de briques logicielles), les réseaux (tels l'internet ou les réseaux pair-à-pair), et les usages qui en sont faits (réseaux sociaux en ligne, échanges, etc).

Dans tous ces contextes, il s'agit de développer de nouvelles méthodes et de nouveaux outils pour observer, analyser, comprendre, traiter, concevoir et maîtriser ces systèmes.

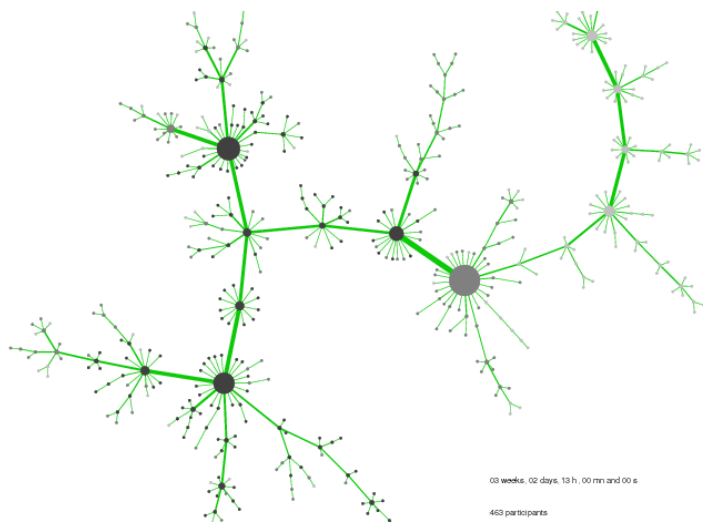
Le département Systèmes Complexes du LIP6 réunit trois équipes autour de ces thèmes : APR (aspects méthodologiques basés sur l'algorithmique et la programmation), ComplexNetworks (aspects structurels avec comme formalisme central les graphes ou réseaux) et MoVe (étude, conception, sûreté et vérification des logiciels complexes).



Equipe ComplexNetworks

L'équipe ComplexNetworks s'intéresse aux graphes modélisant des objets réels, comme l'internet, les réseaux pair-à-pair, les réseaux sociaux ou biologiques. Elle travaille sur les questions transverses concernant ces objets, notamment : la mesure (acquisition d'information sur ces graphes), la métrologie (biais induit par l'opération de mesure sur les observations), l'analyse (description statistique ou structurelle de ces graphes), la modélisation (génération de graphes synthétiques partageant les propriétés observées), ainsi que diverses questions algorithmiques (nouvelles questions posées par le contexte).

Notre approche consiste à effectuer des allers-retours permanents entre questions fondamentales et problèmes appliqués, guidés par de nombreux cas d'étude différents.



Equipe APR

Les thématiques de l'équipe APR concernent l'algorithmique et les langages de programmation, sous des aspects fondamentaux à la fois théoriques et pratiques, en combinant l'approche langage (conception, implantation) et les besoins algorithmiques (modélisation algorithmique, analyse de complexité) dans des domaines d'application qui vont de la programmation des nouvelles architectures de machines au développement de langages pour la concurrence et la mobilité, en passant par le test logiciel. De façon générale, nous développons dans l'équipe APR, des approches méthodologiques, formelles et mathématisées, en sémantique et en combinatoire, pour parvenir jusqu'à des objectifs très concrets, dans la construction de prototypes logiciels expérimentaux et la réalisation d'applications industrielles.



Equipe MoVe

L'équipe MoVe centre ses recherches sur la modélisation et l'analyse de systèmes répartis complexes et dynamiques. En particulier, elle se focalise sur les aspects suivants :

- Techniques optimisées de vérification formelle par model checking.
- Méthodologies de développement basées sur l'ingénierie dirigée par les modèles.
- Intégration de l'analyse formelle dans les processus de développement.
- Conception et implantation de nouveaux langages et modèles de programmation pour accroître la vérifiabilité de programmes répartis.

Mots clefs

Complexité, Emergence, Interactions, Réseaux sociaux, Grands logiciels, Vérification, Sécurité Internet, Algorithmique, Web, Pair-à-pair, Langages, Fiabilité, Implantation, Génération aléatoire, Graphes, Réseaux.

Le Département est un acteur académique français majeur dans le domaine des «Systems On Chip» (SOC). Il rassemble une centaine de personnes, dont une trentaine d'enseignants-chercheurs de l'UPMC, autour de quatre axes de recherche principaux :

- Les architectures multi-cores contiennent plusieurs centaines ou milliers de cœurs hétérogènes. Elles sont étudiées au niveau logiciel (modélisation des flots de données et conception conjointe du logiciel et du matériel), au niveau des environnements d'exécution (systèmes d'exploitation adaptés aux architectures manycores) et au niveau des architectures matérielles.
- Les systèmes dynamiques voient leur structure évoluer dans le temps. Le département étudie en particulier la conception des réseaux de capteurs sans fil à basse consommation et les récepteurs pour la radio logicielle. Les architectures reconfigurables sont également abordées par leur intégration dans des puces et pour des applications spécifiques telles que la cryptographie.
- Les systèmes hétérogènes regroupent, dans un contexte multi-physique, logiciels et fonctions numériques, analogiques, MEMS et RF. L'étude de leur modélisation en SystemC-AMS et de leur intégration est un axe transverse du département.
- La sécurité et la fiabilité des systèmes sur puce sont abordées en particulier par la vérification du matériel par Model-Checking, l'étude du bruit d'alimentation et de la synchronisation des horloges.

Ces axes trouvent des applications transverses dans les domaines du transport et de la santé.

Plateformes

- **TSAR**
Architecture manycore généraliste à mémoire partagée
- **SOCLIB**
Bibliothèque SystemC CABA pour la simulation de systèmes sur puce
- **CORIOLIS**
Conception, placement et routage des circuits mixtes analogiques-numériques
- **CONSUMPTION**
Mesure de consommation des systèmes hétérogènes

Projets

- Régionaux du pôle de compétitivité system@tic, financés par la Région Ile-de-France et l'Europe via le FEDER : WAAVES-GP, WARM
- Nationaux : DGA DTC, MINEFI NANO2012, ANR : ADAM, ENDOCOM, FME3, HERODOTOS, HODISS, SESAM, SEFPGA, SurfOnHertz, VALMEM, WASABI
- Internationaux : ANR ASTECAS, MEDEA+ BDREAMS, CATRENE TSAR

Equipes

ALSOC - Architectures et Logiciels pour Systèmes Embarqués sur Puce

Systèmes multiprocesseurs intégrés sur puce, temps réel, vérification formelle des systèmes et génération de code optimisé pour l'architecture cible.

CIAN - Conception de circuits Intégrés Analogiques et Numériques

Architectures, méthodes et outils pour la modélisation, la simulation, la conception et la vérification des circuits mixtes et hétérogènes.

SYEL - SYstèmes ELEctroniques : modélisation des performances des systèmes hétérogènes

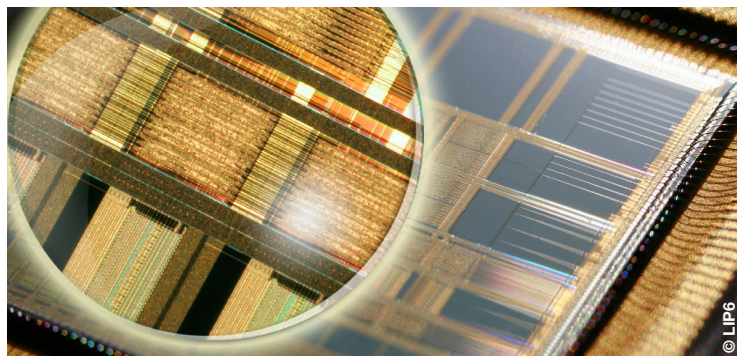
Consommation et intégrité du signal, réseaux de capteurs sans fil basse consommation, applications radio logicielle et santé.

Formations

- Licences d'électronique et d'informatique de l'UPMC
- Master en informatique de l'UPMC spécialité «Systèmes Electroniques, Systèmes Informatiques» (bilocalisé avec l'Université Française d'Egypte)
- Polytech'Paris-UPMC

Production 2007 – 2010

- 150 papiers dans des journaux et des conférences internationales avec comité de lecture
- 28 Thèses et 4 HDR soutenues
- 20 Contrats pour un budget « marginal » de 4 M€
- 4 Brevets et création de 2 startups
- 2e Prix Fondation SGAM Innovation Thérapeutique 2007
- 2 lauréats Concours National Création Entreprises Innovantes OSEO 2009



Partenaires

- Institutionnels : AP-HP, ESIEE, ESPCI, IEMN, IJLL, IJLRA, INRA, INRIA, Institut Télécom, IRPHE, L2E, LIRMM, LSV, SUPELEC, TIMA, UTC

- Industriels : ACE, Bull, CEA, CEA-LETI, KALRAY, MAGILLEM, NXP, ONERA, Orange Labs, PHILIPS, STMicroelectronics, THALES, YACAST

- Pôles de compétitivité : SYSTEMATIC et CAP DIGITAL, GIS eSys et PariStic, Optics Valley, GDR SOC/SIP

- Internationaux : Ain Shams Université (Le Caire), Chess (Berkeley), CINESTAV (Mexico), Universität Bremen, Delft TU, Fraunhofer, LIACS (Leiden), UQAC (Chicoutimi), Université de Monastir, Université Française d'Egypte (Le Caire), Wien TU

Contact

Mme Shahin Mahmoodian (Secrétariat)

Tel : +33 1 44 27 71 73

Mèl : soc@soc.lip6.fr