IRIMAS (EA UHA)

Institut de Recherche en Informatique, Mathématiques, Automatique et Signal

Directeur Pr. Olivier HAEBERLÉ

Adresse 12 rue des Frères Lumière
68093 MULHOUSE CEDEX

Contact olivier.haeberle@uha.fr

Site web www.irimas.uha.fr

L'institut de Recherche en Informatique, Mathématiques, Automatique et Signal (IRIMAS) résulte de la fusion au 1er janvier 2018 du laboratoire LMIA (Laboratoire de Mathématiques, Informatique et Applications) et du laboratoire MIPS (Modélisation, Intelligence, Processus et Systèmes) de l'Université de Haute-Alsace. Il regroupe l'ensemble des recherches de l'UHA en Mathématiques, Informatique, Automatique, et Traitement du Signal et de l'Image.

L'institut est organisé en trois départements : Mathématiques, Informatique, et Automatique-Signal-Image. Il compte 75 enseignants-chercheurs permanents, une soixantaine de doctorants, une dizaine de post-docs et 5 ingénieurs/assistants-ingénieurs, avec une intense activité d'échanges académiques (plus de 80 séjours de recherche par an : stages, visiteurs scientifiques, chercheurs invités).

Ses travaux couvrent des aspects variés, avec un spectre étendu en recherche fondamentale aussi bien que recherche appliquée. Les collaborations d'IRIMAS se font au niveau local (laboratoires de l'UHA) et régional (Institut franco-allemand de St Louis, Université de Strasbourg) tout comme au niveau national et international, avec un accent particulier sur la Rhin Supérieur via Eucor, le campus européen, fédération des 5 universités du Rhin Supérieur.

Les équipes d'IRIMAS ont aussi une grande expérience de la valorisation et du transfert de technologie, avec des entreprises allant de la TPE locale à des groupes multinationaux, par des activités de conseil, des contrats de transfert, de nombreuses thèses industrielles, mais aussi par la création ou l'accompagnement de start-ups, principalement dans les domaines de l'automatique et la mécanique, l'informatique, et le traitement du signal et de l'image.

THÉMATIQUES DE RECHERCHE – AXES SCIENTIFIQUES

ALGÈBRE ET GÉOMÉTRIE

Les travaux de recherche de cette équipe porte sur les groupes et algèbres de Lie, algèbres associatives et non associatives, algèbres de Hopf, physique mathématique (quantification, déformation), la géométrie symplectique, la géométrie de contact et la topologie différentielle.

ANALYSE

L'équipe d'analyse travaille sur les équations différentielles et aux dérivées partielles (applications en mécanique des fluides, mécanique des structures, analyse numérique, calcul scientifique), les mathématiques pour l'analyse d'images, les problèmes inverses, l'approximation diophantienne et la théorie ergodique, les singularités de champs de vecteurs, la théorie des bifurcations, et les perturbations singulières.

THÉMATIQUES DE RECHERCHE – AXES SCIENTIFIQUES

MODÉLISATION ET ALGORITHMIQUE GÉOMETRIQUE

Les travaux de ce groupe couvrent la géométrie algorithmique et ses applications, les problèmes de reconstruction de formes géométriques, mais aussi les métaheuristiques hybrides et l'optimisation, ainsi que le calcul massivement parallèle.

GÉNIE LOGICIEL

L'équipe est spécialisée dans les modèles et architectures logicielles, en particulier par l'utilisation de l'Ingénierie Dirigée par les Modèles (IDM). Ces travaux comportent des aspects fondamentaux dans les domaines de la modélisation ou de la sureté de fonctionnement des logiciels, et trouvent aussi de nombreuses applications dans les systèmes embarqués (automobile, ferroviaire, aviation, imagerie).

RÉSEAUX TÉLÉCOMMUNICATIONS

Les travaux de recherche de ce groupe se font dans le domaine des réseaux hauts débits, des modèles de communication et des architectures de télécommunication, avec une attention particulière sur les aspects de la qualité de service (QoS), et les communications inter véhicules. L'équipe travaille aussi au développement de nouvelles applications multimédia sur les réseaux de nouvelle génération.

MODÉLISATION ET IDENTIFICATION EN AUTOMATIQUE ET MÉCANIQUE

Ce groupe est spécialisé en modélisation expérimentale pour l'observation et la commande de systèmes dynamiques non linéaires, continus et hybrides, incertains, et en fusion de données et observation. Ses travaux, aussi bien théoriques qu'expérimentaux ont des applications essentiellement dans les domaines automobile et aéronautique, avec une ouverture sur le handicap.

FONCTION OPTIQUE ET TRAITEMENT D'IMAGES

Cette équipe maîtrise deux domaines, les éléments optiques diffractifs et l'imagerie polarimétrique, tant du point de vue théorique que pratique. Elle travaille aussi bien sur des problèmes de modélisation et de caractérisation, qu'à l'intégration d'éléments optiques dans des systèmes d'imagerie, et au développement des traitements d'images spécifiques associés.

IMAGERIE MICROSCOPIQUE 3D ET TRAITEMENT D'IMAGES

L'équipe conduit des travaux théoriques et expérimentaux en traitement d'images pour la microscopie optique, ainsi que des développements instrumentaux. Un autre domaine est la vision industrielle et la vision monoculaire 3D. En traitement du signal, l'équipe est active dans les domaines cardiaques et électriques, avec le développement de nouveaux outils de traitement.

PLATEFORMES ET OUTILS PARTAGÉS

Ces différentes plates-formes peuvent être utilisées dans le cadre de contrats ou de prestations pour l'industrie ou pour d'autres laboratoires.

VEHICULES INSTRUMENTES ET PLATEFORME DE TEST INTERFACE ROUE-SOL

L'Institut dispose de deux véhicules instrumentés pour des essais d'équipements développés en internes ou achetés, pour ses travaux en aide à l'apprentissage de la conduite, développement de véhicule autonome, contact pneu-route, caractérisation de l'ensemble conducteur-véhicule-environnement, et d'un banc de test instrumenté Interface Roue-Sol (demi-train avant complet de véhicule léger). Contact : Pr. Michel Basset.

PLATEFORME DE TEST MATERIAUX ALVEOLAIRES ET TEXTILES 3D

Pour ses travaux sur les matériaux alvéolaires (modélisation du comportement visco-élastique en quasi-statique et en dynamique), IRIMAS dispose d'une machine d'essai dynamique INSTRON 8801 (précision ±0.5%) et d'un pot vibrant (charge de 50 N). Contact : Pr Evelyne Aubry.

VISION INDUSTRIELLE / IMAGERIE POLARIMETRIQUE / IMAGERIE MICROSCOPIQUE 3D

L'Institut développe des systèmes d'imagerie innovants à l'échelle macroscopique (caméras polarimétriques rapides, plénoptiques, RGB-IR, systèmes d'oculométrie), ainsi qu'à l'échelle microscopique (microscopique de phase, microscopie de fluorescence classique et confocale, en 2D et 3D). Il dispose aussi d'équipements standards en vision industrielle (caméras, caméras intelligentes, banc d'éclairage, systèmes de calibration). Contact : Pr Christophe Cudel (vision industrielle), Pr Laurent Bigué (polarimétrie), Pr Olivier Haeberlé (microscopie).

PLATEFORME DE TEST TELECOMMUNICATIONS ET RESEAUX

Pour les recherche dans les réseaux mobiles (MANET), et plus particulièrement pour les communications véhiculaires (VANET et V2V), une plate-forme de mesures en situations réelles avec des radio logicielles est utilisée. Contact : Pr Pascal Lorenz.

PLATEFORME DE TEST RESEAUX ELECTRIQUES

Cette plate-forme sert à analyser la qualité des signaux électriques basse tension, compenser les courants harmoniques, identifier les appareils connectés, analyser la consommation en lien avec d'autres mesures. Composée d'équipements de mesure et d'analyse, d'un filtre actif, de capteurs distribués, d'un serveur informatique, elle peut intégrer des équipements à tester à la demande. Contact : Pr Patrice Wira.

PLATEFORME D'ANALYSE DU COMPORTEMENT DE L'INTERNAUTE

Cette plateforme permet d'observer et de décoder le comportement des internautes et des mobinautes, sur les dispositifs de type ordinateurs, tablettes et smart-phones. Les champs d'applications concernent notamment l'ergononie, le marketing, les pratiques culturelles... La plateforme d'analyse est dimensionnée pour l'observation de dizaines de milliers d'internautes en simultané. Contact : Pr Pierre-Alain Muller.

CLUSTER GPU

Un mini-cluster GPU est disponible et permet d'expérimenter des algorithmes d'optimisation afin de pouvoir attaquer des problèmes tels que la résolution structurale de nouvelles zéolithes, les problèmes d'affectation quadratique de grandes tailles, la gestion électrique dans les smarts grids, l'allocation de fréquences en télécommunications, etc. Contact : Pr Lhassane Idoumghar.