

DOMAINE INGENIERIE DE L'INFORMATION ET ROBOTIQUE

RESPONSABLE : VERONIQUE SERFATY

veronique.serfaty@intradef.gouv.fr

Tél : 09 88 67 17 66

L'axe « Ingénierie de l'information & Robotique » s'intéresse aux sciences et techniques qui contribuent à la transformation progressive « du signal à l'information » pour l'acquisition de connaissances puisque qu'il s'agit de transmettre, traiter, analyser, comprendre les données issues de multiples capteurs pour construire des éléments de décision. En cela, il relève majoritairement du domaine des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC) et apparaît comme transverse aux autres axes thématiques et plus particulièrement avec Photonique, Ondes acoustiques et radioélectriques, Homme & systèmes, Environnement et géosciences...

Pour la défense et la sécurité, l'enjeu est d'exploiter ce potentiel technique en garantissant les performances spécifiques aux systèmes de défense, compte tenu des contraintes d'emploi et d'usage en milieu opérationnel (complexité accrue, capteurs hétérogènes, environnement partiellement connu, non coopératif, impératifs de temps réel ou fortement contraint...).

Ce lot de contraintes induit l'absolue nécessité de garantir les performances techniques de bout en bout : des moyens d'acquisition et de transmission, des outils d'analyse et d'exploitation de l'information, jusqu'au contrôle et la supervision, l'aide à la décision.

L'analyse de données massives et/ou hétérogènes et dynamiques, la fusion d'informations multimodales, incomplètes ou incertaines font partie intégrante de cet axe, tout comme l'autonomie des systèmes complexes (dont les robots). Sont concernés l'ensemble des techniques, modèles... permettant d'alerter, détecter, reconnaître et identifier des « événements » ou « menaces », d'évaluer les capacités d'analyse afin d'établir des « vues » ou « situations » de l'environnement perçu ; ces dernières représentations apparaissant comme le support de raisonnements fondant les décisions.

Avec le « nouveau » des techniques d'IA et d'apprentissage, il s'agit d'améliorer les concepts, principes et outils destinés à la fouille, l'analyse de données non structurées (sous forme de traces numériques, mesures physiques, textes, images multimodales, sons ou discours, contenus multimédia, etc...) pour en rechercher ou extraire l'information. Ceci avec l'objectif d'assister, de façon la plus adéquate, l'utilisateur opérationnel (individuel ou collectif) dans sa prise de décision en situation de veille, de surveillance ou de crise.

Le traitement de l'information numérique est aujourd'hui omniprésent dans les systèmes technologiques de pointe.

Cela impacte ainsi un large spectre depuis l'équipement des forces, les systèmes d'information tactiques, les systèmes de surveillance et de protection, les services de sûreté (prévention, alerte de dysfonctionnements); jusqu'aux grands systèmes d'infrastructure de C4ISR. Perçu comme une opportunité économique et sociétale, son développement soulève

toutefois des risques et contraintes dans la conception des grands systèmes de défense et de sécurité (cf. axe Homme & systèmes).

Trois thèmes clés en interaction – repris et illustrés par quelques mots-clés ci-dessous – caractérisent le périmètre de cet axe thématique, en reprenant la boucle « Observation Planification Décision Action ». Les 3 sous-thèmes de cet axe thématique sont les suivants :

SOUS-THEME : COMMUNICATIONS ET SECURITE

- Traitement du signal, réseaux et sécurité informatiques, intégrité et authentification des données et des échanges, supervision des réseaux,...

SOUS-THEME : TRAITEMENT NUMERIQUE ET ANALYSE DE L'INFORMATION

- Traitement et analyse de flux, d'images, méthodes de détection, de reconnaissance, d'identification et d'alerte, localisation et navigation, perception, traitement de documents multimédia, analyse de données massives, fusion d'informations,...

SOUS-THEME : SYSTEMES COMPLEXES, ROBOTS ET SYSTEMES COGNITIFS

- Systèmes complexes à logiciel prépondérant (embarqués, distribués), supervision, sûreté de fonctionnement, vérification et validation des logiciels et des systèmes,
- Planification , contrôle de systèmes robotisés, systèmes multi-agents, multi-robots.

Pour cette édition 2019, seront éligibles seulement les travaux R&T innovants relatifs à deux volets majeurs du domaine : Analyse des contenus et Systèmes Robotisés.

Les données traitées pourront être de nature et structure diverses, compte-tenu des grands enjeux capacitaires rappelés ci-dessous : Cyberdéfense – Sécurité et Renseignement, Surveillance et Observation, Sûreté et maintien en service des systèmes, Protection de sites et d'infrastructures.

➤ **Traitement et Analyse des Contenus :**

- Analyse de scènes ou situations complexes : Analyse de données multicateurs selon différentes modalités (IR/E0, Lidar, hyperspectrales, SAR...); analyse et fusion de données multisources (multimédia, vidéo, signal / image, mesures physiques systèmes) pour la reconnaissance et l'identification,
- Alerte, Détection, Reconnaissance d'événements rares, d'incidents, de comportements singuliers, fonctionnements anormaux dans des flux numériques (traces, réseaux, signaux, images,...) ; détection des données / informations modifiées, falsifiées... (textes, images, motifs, signatures,...) pour vérifier leur intégrité / véracité,
- Perception, reconstruction dense de l'environnement perçu (3D « augmenté », cartographie « sémantique »), pour la détection de changements, la caractérisation d'environnements complexes (par exemple, urbains,...),
- Recherche d'Information dans des documents non structurés, analyse « sémantique », flux d'actualités, multimédia, représentation de connaissances... (en lien cf. § SHS pour les aspects simulation sociale, dynamique des opinions...).

➤ **Systèmes robotisés :**

- Coordination de flottes de robots ; techniques innovantes en perception, navigation, localisation pour l'exploration,
- Intelligence embarquée, distribuée,
- Autonomie ajustable, décisionnelle ; coopérations entre équipes mixtes, systèmes multiagents,
- Apprentissage de comportements non définis a priori (par exemple, résilience aux défaillances, allocation dynamique de tâches...). Les interactions Homme / Robots sont naturellement traitées en lien avec l'axe Homme & systèmes.