

ROBOTIQUE ET SYSTEMES CYBER-PHYSIQUES

Animateurs : Laurentiu Hetel / Julien Forget /
Rochdi Merzouki / Jeremie Dequidt



Robotique et systèmes
cyber-physique

Description

La conception des systèmes cyber-physiques regroupe l'ensemble des techniques des sciences du numérique permettant aux machines d'acquies des capacités de perception, de décision et d'action, afin de garantir l'exécution des tâches de façon autonome et robuste par rapport à un environnement physique changeant. Un système cyber-physique est en général constitué de capteurs et d'actionneurs, qui permettent l'interaction avec le monde physique, ainsi que de matériels numériques (puces électroniques, micro-contrôleurs, etc.) et de softwares qui coordonnent l'ensemble.

Habituellement, le terme « robot » est associé aux systèmes cyber-physiques qui se déplacent ou effectuent des mouvements. Cependant, les principes fondamentaux et les méthodologies à la base des systèmes robotisés se retrouvent dans une plus large catégorie de machines, interagissant avec d'autres phénomènes physiques que les mouvements (e.g. installations électriques, thermiques, etc.).

Au niveau de CRISTAL, l'axe transversal « Robotique et Systèmes Cyber-physiques » regroupe les activités autour des sujets liés à l'automatique, la robotique et les systèmes embarqués, illustrés notamment dans le cadre de la plateforme PRETIL.

Projets « emblématiques »

- H2020 UCOCOS, SimCARDIOTest, EU HORIZON SAFARI, IRE
- Interreg 2 Seas Mers Zeeën COBRA, Interreg NWE BEPROACT, Interreg NWE CIRMAP, Interreg 2 Seas SPEED
- Equipex+ TIRREX
- ANR PRCE ROBOCOP, PRC FINITE4SOS, WAQMOS, SPECULAR, COSSEROT, DigitSlid, TURBO-TOUCH et NOCIME
- Tremplin-ERC COMOROS
- PEPR O2R
- COBOFISH_BPI, CUEIBOT_BPI, CHAMPIBOT_BPI

Equipes concernées

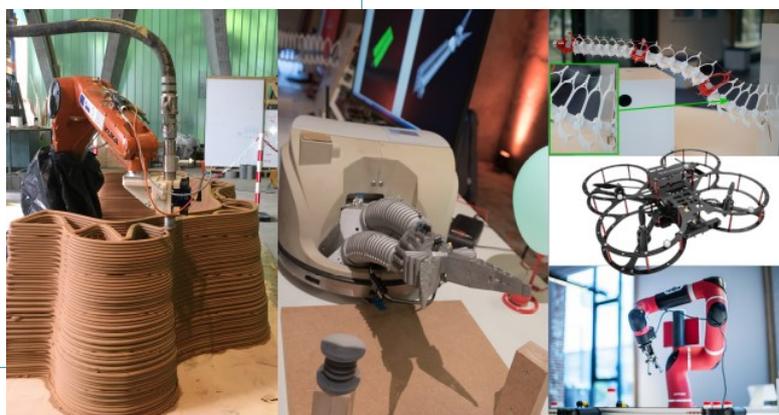
♣ **GT CO2 (Commande et Calcul Scientifique) :**

DEFROST, SHOC, VALSE

♣ **GT ToPSyS (Tolérance Pronostic**

Système de systèmes) : SoftE, ToSyMA

♣ **GT SISE (Systèmes Informatiques Sûrs
et Efficaces) :** SyCoMoRES



Robotique et systèmes cyber-physiques

La conception des systèmes cyber-physiques regroupe l'ensemble des techniques des sciences du numérique permettant aux machines d'acquérir des capacités de perception, de décision et d'action, afin de garantir l'exécution des tâches de façon autonome et robuste par rapport à un environnement physique changeant.

Un système cyber-physique est en général constitué de capteurs et d'actionneurs, qui permettent l'interaction avec le monde physique, ainsi que de matériels numériques (puces électroniques, micro-contrôleurs, etc.) et de softwares qui coordonnent l'ensemble.

Habituellement, le terme « robot » est associé aux systèmes cyber-physiques qui se déplacent ou effectuent des mouvements. Cependant, les principes fondamentaux et les méthodologies à la base des systèmes robotisés se retrouvent dans une plus large catégorie de machines, interagissant avec d'autres phénomènes physiques que les mouvements (e.g. installations électriques, thermiques, etc.).

Si dans l'histoire de l'automatisation les premières applications étaient industrielles (par ex. chaînes de production robotisées), aujourd'hui nous assistons à un déploiement massif de composants informatiques embarqués dans pratiquement tous les domaines : robotisation des transports, maisons intelligentes, smart grids, robotique médicale, automatisation des échanges boursiers etc. Cette intelligence embarquée peut se retrouver dans un large nombre d'objets au quotidien, réalisant des tâches d'une manière transparente pour l'utilisateur (c'est-à-dire sans apercevoir la robotisation de l'objet), parfois en interconnexion à travers des réseaux informatiques (notamment dans le cadre de l'Internet d'Objets).

Du point de vue du monde académique, ce déploiement massif de composants embarqués interconnectés est à l'origine de plusieurs problématiques de recherche :

- ◆ Modélisation simulation et commande de robots souples
- ◆ Contrôle de drones
- ◆ Robotisation de véhicules
- ◆ Conception intégrée de systèmes robotiques
- ◆ Conception de puces électroniques
- ◆ Modélisation de l'interaction avec le monde physique
- ◆ Analyse et programmation de systèmes temps réel avec maîtrise de la conception d'énergie
- ◆ Estimation des grandeurs physiques non mesurables
- ◆ Conception d'algorithmes de retro-action, de diagnostic, de supervision, de tolérance aux fautes
- ◆ Planification énergétique des systèmes cyber-physiques
- ◆ Analyse statique des logiciels (détection des bugs)
- ◆ Vérification des logiciels embarqués (preuve formelle de sûreté de fonctionnement, reconfiguration).

A niveau de CRISAL, l'axe transversal « Robotique et Systèmes Cyber-physiques » regroupe les activités autour des sujets liés à l'automatique, la robotique et les systèmes embarqués, illustrés notamment dans le cadre de la plateforme PRETIL