

Conception et Développement de Systèmes Cyber-Physiques



Responsables : Jean-Yves Tigli et Stéphane Lavirotte

4 ECTS – Première et seconde Période Semestre 9

Langue : Française

En collaboration avec :

- Teresa Colombi, ingénieur ergonomiste experte en UX-Design et CEO de LudoTIC
- Pierre Sigrist, ingénieur expert dans les méthodologies de prototypage pour l'UX-Design, CTO chez EpicNPoc

Objectifs :

Un système cyber-physique (CPS) est un système informatique dans lequel les composants physiques et logiciels sont profondément imbriqués, capables de fonctionner à différentes échelles spatiales et temporelles, de présenter des modalités de comportement multiples et distinctes, et d'interagir les uns avec les autres d'une manière qui change avec le contexte. Il peut s'agir de systèmes complexes comme des véhicules autonomes, des robots compagnons, des smartphones, smart glasses, des smart TV, des objets connectés, jusqu'aux plus basiques d'entre eux tels des capteurs de température, d'humidité, etc.

Les CPS sont au cœur de nombreux domaines d'application comme la e-santé, la ville intelligente, le transport intelligent, habitation intelligente, l'usine 4.0, les véhicules autonomes et parfois plusieurs d'entre eux (ex. gestion de la santé des personnes âgées à domicile).

Les plateformes et standards logiciels pour l'Internet des Objets facilitent maintenant le développement logiciel pour de tels systèmes. Ils facilitent aussi la mise en œuvre des nouveaux algorithmes d'intelligence artificielle, et permettent de concevoir des nouveaux services innovants pour l'utilisateur dans sa vie de tous les jours. C'est donc tout un nouveau pan de l'industrie du logiciel qui s'ouvre pour des systèmes informatiques interagissant avec l'environnement physique, les utilisateurs, sur le terrain.

L'objectif de ce cours est double. En premier lieu, former les étudiants à la conception de services qui prennent ancrage dans les systèmes cyber-physiques. On parle alors de Design de service innovants, depuis des phases de conceptions centrées utilisateurs jusqu'à des prototypes permettant de mettre en place les premières expériences utilisateurs.

Description du cours :

Ce cours s'appuie sur les connaissances tout ou partie acquises dans les modules tels que « Systèmes Intelligents Autonomes », « Full Stack Software Engineering for IoT »,

Conception et Développement de Systèmes Cyber-Physiques



« Environnements logiciels pour l'Informatique mobile et portée » qui confèrent les bases techniques et technologiques pour développer un projet CPS.

Les enseignements du cours se déroulent en deux phases :

- Une phase d'interventions de professionnels du domaine qui viennent transmettre leurs expertises sur la méthodologie de design de services dans les CPS. Ils assistent les étudiants dans la construction de projets personnels CPS qui seront mis en œuvre dans le laboratoire IoT-CPS de Polytech récemment doté de matériels et d'objets connectés innovants.
- Une phase d'implémentation d'un prototype par projet avec l'assistance technique et pédagogique des responsables du cours. Il s'agit alors de mener une série d'expériences utilisateurs visant à améliorer le prototype dans une démarche résolument agile.

Laboratoire IoT-CPS Polytech :

Ce cours bénéficie d'un laboratoire IoT implanté en 2021 dans les locaux de Polytech pour un investissement de 30 K€, permettant la mise en œuvre de prototypes de systèmes cyber-physiques dans le cadre de l'École.