

Conception Orientée Objet des Systèmes de Commande

Responsable : Philippe ESTEBAN (esteban@laas.fr, 05 61 33 63 35)

Objectifs

Les systèmes temps réel se singularisent par le fait qu'ils sont *enfouis* (*embedded*) dans des projets plus vastes. Ils concernent des domaines aussi variés que la conduite des procédés industriels, l'avionique, le spatial, le nucléaire, l'automobile, les télécommunications, etc. et sont soumis à des contraintes fortes liées au temps, au parallélisme, au partage des ressources, à l'exclusion mutuelle, à la sûreté de fonctionnement.

Le non respect de ces contraintes peut conduire à des dysfonctionnements graves. Ainsi, les systèmes de commande temps réel associés aux applications industrielles sont des systèmes très complexes dont la réalisation des logiciels qui les composent nécessite l'utilisation de concepts et de méthodes élaborés. Les techniques de mise en œuvre qui s'appuient sur ces méthodes permettent de produire des logiciels efficaces et sûrs, ainsi que d'appliquer les théories de l'automatique sur la commande de système (de type continu ou à événements discrets) en respectant les contraintes temps réel imposées.

Cet enseignement met un accent particulier sur une approche orientée objets des systèmes temps réel à travers la notation UML (*Unified Modelling Language*). Il s'agit d'une approche de génie système orientée objets et temps réel. L'adéquation d'UML aux systèmes temps réel et ses limitations sont montrées en particulier dans le cadre du respect des exigences temporelles. Dans les cas de modélisation de systèmes critiques, un outil formel comme les réseaux de Petri est associé à UML. La transformation des modèles de conception en des modèles d'implémentation est enseignée en s'appuyant sur les principes des systèmes d'exploitation standards et sur une extension temps réel du langage orienté objet C++. Cette dernière inclut la mise en œuvre des concepts orientés objets de base, les communications entre objets et la gestion des entrées/sorties hétérogènes.

Contenu

- 1. Conception orientée objet des systèmes de commande (C 4h, TD 6h)**
 - 1.1. UML et les systèmes répartis
 - 1.2. Association d'un langage formel (Réseaux de Petri)
 - 1.3. Transformation des modèles de conception en modèles d'implémentation
- 2. Mise en oeuvre (C 6h, TD 6h)**
 - 2.1. Rappel des bases de la programmation orientée objets
 - 2.2. Entrées/sorties hétérogènes, Exceptions
 - 2.3. Implémentation de systèmes modélisés UML et Réseaux de Petri
- 3. Travaux pratiques (TP 8h)**
 - 3.1. Commande d'une cellule de production à base de robots serveurs
 - 3.2. Commande d'un robot mobile autonome

Pré-requis

Systèmes à événements discrets, modélisation et analyse ; Conception de Systèmes

Bibliographie

Bibliographie proposée par les enseignants lors de leurs interventions.