

Méthodes et Outils pour la commande des systèmes parallèles

Responsable :

Objectifs

Les méthodes actuelles de commande de systèmes temps réel impliquent la prise en compte de la complexité avec pour conséquence la maîtrise d'une conception faisant intervenir un grand nombre d'entités (composants ou tâches) qui interagissent. Cette interaction qui peut prendre la forme de synchronisation, compétition ou communication est totalement présente dans les concepts définis autour de la notion de « parallélisme » introduite en informatique avec l'apparition des systèmes d'exploitation. L'objectif de ce cours est de présenter ces concepts du parallélisme, de découvrir les différents types de problèmes que cela induit, ainsi que les méthodes et outils permettant d'y remédier. L'utilisation de la programmation parallèle (notamment en utilisant le multithreading) sera abordée avec des applications de travaux pratiques.

Contenu

I – Les concepts de parallélisme (22h C/TD)

- Définition : Processus, thread, noyau (fonction & primitives pour l'exécution parallèle)
- Architecture (pseudo parallélisme, systèmes répartis)
- Exclusion mutuelle, synchronisation, communication
- Les modèles de programmation parallèle : présentation des modèles CSP et langage ADA

II. Utilisation des modèles pour la commande des systèmes parallèles

- Automates
- Réseaux de Petri
- StateCharts

III – Programmation multithreading en C et Java

IV – Travaux Pratiques (8h)

Programmation multithread sous linux à partir de réseaux de Petri pour la commande

- 1 : d'un réseau de trains sur une maquette
- 2 : d'une plateforme d'assemblage à base de robots manipulateurs

Pré-requis

Systèmes à événements discrets, Modélisation, Analyse, Algorithmique

Bibliographie

Systèmes d'exploitation, A. Tanenbaum, 3è édition, 2008, Pearson Edition

Les systèmes d'exploitation : cours et exercices corrigés UNIX, Linux et Windows XP avec C et JAVA, S. Bouzefrane, 2003, Collection Sciences Sup, Editions Dunod.