



Master Informatique, Mathématiques, Multimédia & Télécommunications
Spécialité « informatique »
Spécialité « Réseaux de Télécommunications, Multimédia et Automatique »
Proposition de sujet de Stage Recherche 2017-2018

Titre : Ordonnancement de chaînes de tâches communicantes

Laboratoire : LIAS/ISAE-ENSMA

Encadrant(s) : Antoine Bertout (antoine.bertout@univ-poitiers.fr)

Mots clés : Ordonnancement temps réel , contraintes de latence, assignation de priorités

Les systèmes autonomes de l'aéronautique et de l'automobile (satellites, voitures, etc.) sont munis de capteurs et d'actionneurs. Ils collectent des informations depuis leur environnement via ces capteurs (position GPS par ex.) en entrée, calculent des lois de contrôle-commande et modifient le comportement des actionneurs en sortie (une gouverne par ex.). Les logiciels temps réel pilotant ces appareils sont composés de tâches (processus ou threads) qui s'activent périodiquement. Ils sont chargés de réaliser ces différents traitements et d'acheminer les résultats produits, des entrées jusqu'aux sorties des appareils pilotés.

Ces tâches temps réel communiquent donc entre-elles, formant des chaînes de tâches. Ces tâches pouvant avoir des fréquences d'activation différentes, il n'est pas trivial de calculer le temps écoulé entre le moment où une information est captée dans l'environnement et le moment où un ordre est transmis à l'actionneur en sortie. Ce type de délai est appelé latence et les concepteurs de logiciels embarqués doivent déterminer sa durée maximum afin d'assurer la stabilité et la sécurité des appareils pilotés. Il est également souvent question de minimiser ces latences pour améliorer la réactivité des appareils.

Pendant l'exécution du système, l'ordre d'exécution des tâches temps réel est appelé ordonnancement. Il détermine à chaque instant quelle tâche doit s'exécuter en priorité par rapport aux autres. Ces choix sont déterminants et ils ont un impact fort sur les délais de latence induits. Néanmoins, ils sont souvent déterminés selon d'autres critères (fréquences d'activation, échéances relatives, etc.) en négligeant l'impact sur ces délais de latence.

L'objectif de ce stage est d'étudier l'impact de l'assignation des priorités des tâches sur ces contraintes de latence. Une méthode de calcul des latences maximales a déjà été mise au point et implantée dans le langage Python. Le stagiaire pourra donc utiliser/étendre ce prototype dans le but d'étudier les effets des choix de priorités sur les contraintes de latence en sortie.

Le travail à réaliser est :

- Conduire une étude bibliographique sur l'ordonnancement temps réel et l'assignation de priorités sur les tâches communicantes, en particulier sur le modèle utilisé
- Étudier en pratique l'impact de l'assignation de priorités sur les contraintes de latence et les comparer avec les méthodes traditionnelles
- Proposer une méthode d'assignation de priorité permettant de minimiser globalement les latences et l'implanter, possiblement dans le prototype Python existant.

Lieu du stage : LIAS, ISAE-ENSMA

Parcours conseillé :

UEs optionnelles conseillées : temps réel

Etudiant pressenti (éventuellement) :