

MICRO-315

Systèmes embarqués et robotique

Mondada Francesco

Cursus	Sem.	Type
HES - MT	E	Obl.
Microtechnique	BA6	Obl.
Mineur en Technologies spatiales	E	Opt.

Langue d'enseignement	français
Crédits	7
Retrait	Non autorisé
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Pendant le semestre
Charge	210h
Semaines	14
Heures	6 hebdo
Cours	2 hebdo
TP	4 hebdo

Nombre de places

Il n'est pas autorisé de se retirer de cette matière après le délai d'inscription.

Remarque

Uniquement 2022-2023. Dès 2023-2024 passe à 6 crédits.

Résumé

Ce cours aborde la programmation de systèmes embarqués: la cross-compilation, l'utilisation d'une FPU dans des microcontrôleurs, l'utilisation d'instructions DSP et les mécanismes à disposition dans le cadre d'un Real-time Operating System. Le tout est mis en oeuvre dans un contexte robotique.

Contenu

- Outils de programmation (assembleur, C) pour systèmes embarqués, étapes de compilation, code généré par un compilateur. Limites de la programmation en C et en assembleur, dépendance du matériel.
- Contraintes temps-réel, de mémoire ou de puissance de calcul, impact sur la programmation en C par rapport à l'assembleur.
- Spécificités d'un processeur DSP, programmation DSP en assembleur
- Structuration d'application par couches d'abstraction, partage de ressources matérielles, organisation du code.
- Principes et utilisation d'un Real-Time Operating System.

Mots-clés

programmation de systèmes embarqués, cross-compilateur C, programmation DSP, Real-Time Operating System, robotique mobile.

Compétences requises**Cours prérequis obligatoires**

Programmation C/C++
Systèmes logiques
Microcontrôleurs

Cours prérequis indicatifs

Blocs 1 et 2

Concepts importants à maîtriser

Systemes logiques
Concepts de programmation de base (C)
Structure et périphériques d'un microcontrôleur

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Optimiser l'écriture de programmes C pour systèmes embarqués
- Utiliser des outils de compilation croisée
- Choisir ou sélectionner le langage de programmation adapté à une application
- un programme embarqué
- Analyser un système embarqué à partir de sa schématique
- Choisir ou sélectionner entre un processeur standard et un processeur DSP en fonction de l'application visée
- Concevoir un programme embarqué
- Développer un programme embarqué
- Structurer une architecture de programme basée sur un RTOS

Compétences transversales

- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Faire une présentation orale.
- Planifier des actions et les mener à bien de façon à faire un usage optimal du temps et des ressources à disposition.
- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.

Méthode d'enseignement

Ex cathedra et pratique (TP et miniprojet)

Travail attendu

Révision par un quiz chaque semaine
Préparation du TP à l'avance

Méthode d'évaluation

Un test sur la programmation de systèmes embarqués (40% de la note finale)
Un miniprojet de programmation d'un robot (60% de la note finale) dont le rapport est rendu dans les dernières semaines du semestre selon les dates indiquées en début de semestre par l'enseignant.

Ressources

Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/MICRO-315>