

COORDONNATEUR	BOUKADOUM, Mounir	boukadoum.mounir@uqam.ca	(514) 987-3000 4565	PK-4540
GROUPE	10 BOUKADOUM, Mounir	boukadoum.mounir@uqam.ca	(514) 987-3000 4565	PK-4540

Mardi, de 9h30 à 12h30 (cours) – Vendredi, de 14h00 à 17h00 (laboratoires)

DESCRIPTION Définition d'un microcontrôleur; domaines d'application; différentes familles de microcontrôleurs; choix d'un microcontrôleur. Circuits d'entrées et de sorties binaires et analogiques. Convertisseurs, capteurs, actuateurs. Prétraitement des signaux. Utilisation des microcontrôleurs dans les boucles de commande en temps réel; algorithmes de commande, de fréquence d'échantillonnage pour les convertisseurs et des erreurs de quantification. Opérations en point flottant. Travaux en laboratoire.

OBJECTIF Introduire l'étudiant aux systèmes embarqués et à leur application dans les systèmes de commande de processus en temps-réel. L'emphase est mise sur le design de systèmes à microcontrôleurs et sur les aspects pratiques de leur réalisation. Le cours s'adresse aux étudiants ayant une connaissance préalable des circuits analogiques et numériques, et des microprocesseurs.

ÉVALUATION	Description sommaire	Date	Pondération
	Examen intra		35%*
	Examen final		35%*
	4 rapports d'exercices de laboratoire ou 1 projet		30%*

Format des rapports de laboratoire

1. Objectif(s)
2. Description des méthodes et matériaux utilisés
3. Liste détaillée et abondamment commentée des programmes s'il y a lieu
4. Résultats
5. Discussion s'il y a lieu
6. Conclusion(s)
7. Références si besoin est

Se rappeler que "la sobriété a bien meilleur goût" - surtout pour celui qui corrige les rapports. **DONC, SOYEZ BREF ET CONCIS LORS DE LA RÉDACTION**

Politique d'absence aux examens

Un étudiant absent à un examen se verra normalement attribuer la note zéro pour cet examen. Cependant, si l'étudiant était dans l'impossibilité de se présenter à l'examen pour un motif valable, certains arrangements pourront être pris avec son enseignant. Pour ce faire, l'étudiant devra présenter à son enseignant l'un des formulaires prévus à cet effet accompagné des pièces justificatives appropriées (par ex., attestation d'un médecin que l'étudiant était dans l'impossibilité de se présenter à l'examen pour des raisons de santé, lettre de la Cour en cas de participation à un jury).

Une absence pour cause de conflit d'horaires d'examen n'est pas considérée comme un motif valable d'absence, à moins d'entente préalable avec la direction du programme et l'enseignant durant la période d'annulation des inscriptions avec remboursement : tel qu'indiqué dans le guide d'inscription des étudiants, il est de la responsabilité d'un étudiant de ne s'inscrire qu'à des cours qui ne sont pas en conflit d'horaire.

Pour plus de détails sur la politique d'absence aux examens du Département d'informatique et pour obtenir les formulaires appropriés, consultez le site web suivant :

<http://www.info.uqam.ca/enseignement/politiques/absence-examen>

CONTENU

- Introduction
 - Définition d'un système embarqué; domaines d'application
- Description des caractéristiques d'un microcontrôleurs
 - Définition d'un microcontrôleur ; différences avec un microprocesseur et un DSP ; différentes familles de microcontrôleurs ; les familles de Motorola, d'Intel et de Microchip;
 - les familles 68xx: architecture, description des différents membres, jeu d'instructions, émulation ; exemples de programmation du MC68HC11.
- Entrée/sorties

- Entrées/sorties binaires : ports parallèles et sériels (IEEE, EIA RS-xxx, points d'accès aux réseaux locaux industriels) ;
 - Entrées/sorties analogiques : convertisseurs A/N et N/A, choix des paramètres ;
 - Interfaces : opto-coupleurs, thyristors, triacs, relais électromécaniques et à semi-conducteurs ; problèmes de masse ;
 - Capteurs : température, pression, débit, position, luminosité ;
 - Actuateurs : moteurs et éléments chauffants ;
 - Prétraitement des signaux : circuits amplificateurs ; circuits conditionneurs ; filtres analogiques ; filtres numériques ; mise en œuvre de filtres sur microcontrôleur.
- Utilisation des microcontrôleurs dans les boucles de commande en temps réel:
- Mécanismes d'asservissement ; différents types de commande : commande "oui#non", commande PID, commande en cascade, commande par anticipation ("feedforward control"), compensation des temps morts ;
 - Codage des algorithmes en virgule fixe : problèmes de débordement et approches de solution; exemple d'un régulateur PID.
 - Commande à logique floue : Introduction et exemple d'application.
- Design d'un système à microcontrôleur
- Choix du processeur : taille, vitesse d'horloge, périphériques internes
 - Choix des interfaces ; périphériques externes et circuits associés
 - Conception du circuit imprimé : outils (dessin, capture schématique, etc.) ; procédé de fabrication.
 - Programmation en C romable vs. assembleur, Le standard IEEE pour les calculs en virgule flottante ; les systèmes d'exploitation en temps réel.
 - Assemblage et test du prototype .

RÉFÉRENCE

N R *Annexes de cours*

A : article – C : comptes rendus – L : logiciel – N : notes – R : revue –
S : standard – U : uri – V : volume

C : complémentaire – O : obligatoire – R : recommandé