

ELE118 - Programmation avancée des microcontrôleurs

Présentation

Prérequis

- Posséder déjà quelques notions en électronique numérique, numération et logique combinatoire
- Posséder des notions de programmation en langage C et d'algorithmique

Objectifs pédagogiques

- Comprendre et maîtriser les outils modernes de programmation des microcontrôleurs, principalement leur programmation en langage C
- Mettre en oeuvre un microcontrôleur, utiliser ses périphériques internes et interagir avec différents types de modules externes
- Sensibiliser aux contraintes de temps dans les systèmes à microcontrôleurs pour l'embarqué (gestion par interruptions)
- Ce cours **nécessite l'acquisition d'une carte de développement Nucleo-F429ZI STMicroelectronics**, de quelques accessoires annexes et de disposer d'un ordinateur pour la programmer ainsi qu'une connexion Internet.

Compétences

Aptitude et autonomie dans le développement d'application sur microcontrôleurs.

Compétences

Aptitude et autonomie dans le développement d'application sur microcontrôleurs.

Programme

Contenu

- Présentation détaillée de la **carte Nucleo-F429ZI** et des caractéristiques principales du microcontrôleur **STM32F429ZI**
- Prise en main de l'environnement de développement en ligne **arm MBED** et de ses **API**
- Utilisation des interfaces "digitales" d'entrée/sortie (**GPIO**)
- Communication microcontrôleur <--> ordinateur PC via une interface série type **UART**
- Présentation des interfaces de communication standard sur microcontrôleur : **I2C, SPI, CAN**, ... Ecriture de **driver I2C** pour un écran LCD et un capteur de température, pression, humidité
- Commande **PWM** de dispositifs divers : Led, moteur à courant continu, etc.
- Gestion de temps par temporisateurs (**Timer**), mini-projet d'application
- Introduction au fonctionnement en "**temps réel**" par **interruptions**
- Gestion du temps par temporisateurs en interruption : génération de signaux "digitaux", mesure de fréquence et de période
- Contrôle/commande (asservissement numérique) en temps réel de la vitesse de rotation d'un moteur à courant continu
- Conversion analogique/numérique (**CAN**), numérique analogique (**CNA**) : application à la mesure de grandeurs physiques
- **Traitement numérique du signal** sur microcontrôleur, en temps différé ou en temps réel : acquisition par échantillonnage, traitement, restitution
- Introduction au noyau temps réel embarqué **MBED OS RTOS**

Modalités de validation

- Projet(s)
- Examen final

Valide le 11-08-2022



Code : ELE118

Unité d'enseignement de type cours

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

Responsabilité nationale :

EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / 1

Contact national :

EPN03 - Easy

292 rue Saint-Martin

11-B-2

75141 Paris Cedex 03

01 40 27 24 81

Adrian Bontour

adrian.bontour@lecnam.net