ELE008 - Bases des microcontrôleurs

Mis à jour le 14-02-2025

Code : ELE008

Unité d'enseignement de type cours

6 crédits

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

Responsabilité nationale : EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Hmaïed SHAIEK

Contact national :

EPN03 - Easy

292 rue Saint-Martin
11-B-2
75141 Paris Cedex 03
01 40 27 24 81
Virginie Dos Santos Rance
virginie.dos-santos-rance@lecnam.net

Présentation

Prérequis

Avoir le niveau des UE d'électronique : ELE004 et ELE015. Quelques connaissances en algorithmique et programmation en langage C (ELE002) sont également nécessaires.

Objectifs pédagogiques

Acquérir la capacité de mettre en œuvre un système à base de microcontrôleur à travers la connaissance des principales familles et du fonctionnement d'un microcontrôleur et de ses périphériques.

Compétences

- Être en mesure de résoudre des problèmes simples de programmation de microcontrôleurs.

Programme

Contenu

Présentation générale des microcontrôleurs et de l'environnement de travail :

- Organisation générale d'un système à microprocesseur : architecture et fonctionnement interne (principaux bus, UAL, registres, mémoires, ...),
- Etude détaillée d'un microcontrôleur : le STM32F429 (Cortex-M4 d'ARM), commercialisé par STMicroelectronics. La carte d'évaluation qui sera utilisée est la carte Nucleo-144. Cette plateforme intègre quelques périphériques (boutons poussoirs, LED) ainsi que des connecteurs Arduino Uno et STMicroelectronics Morpho. La programmation/Debug se fera via un ST-LINK/V2-1. Le compilateur en ligne : Mbed, sera utilisé.

Les périphériques internes et les bus des microcontrôleurs :

- Ports d'entrées/sorties GPIO,
- Timer et interfaces de communication série et parallèle,
- Convertisseurs analogiques/numériques et numériques analogiques,
- Fonctionnement en interruption,
- Bus de communication synchrone et asynchrone

Quelques exemples d'applications :

- Outils de développement en ligne, permettant de faciliter la programmation des microcontrôleurs,
- Applications directes pour présenter des fonctions primaires : programmation d'entrées/sorties numériques, pour faire clignoter des LED, générer des sons, …
- Applications de la conversion analogique/numérique, pour mesurer la température d'une pièce ou la tension délivrée par un potentiomètre et l'afficher sur un afficheur LCD ou via un hyper terminal, …
- Utilisation des timers pour générer des signaux carrés avec rapport cyclique ajustable.
- Illustration du fonctionnement en interruption par mesure de temps et de fréquence.

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Examen final

Description des modalités de validation

- Examen sur table et/ou évaluation pratique sur ordinateur.

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
https://www.st.com/content/st_com/en/support/learning/stm32-education/stm32-moocs.html (consulté le 27 janvier 2025)	MOOC, ST
À la découverte des cartes Nucleo, Éditions Eyrolles, ISBN 978-2-212-67369-	Marc Laury
Microcontrôleurs : théorie et pratique de l'AVR, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), ISBN 978-2-88915-448-7, 2022.	Alexandre Schmid et Raphael Holzer