

Bases des microcontrôleurs

Unité d'enseignements — ELE008

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.

Public, conditions d'accès et prérequis

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

Compétences visées

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

Mots-clés

- ◆ Unité arithmétique et logique
- ◆ Système temps réel
- ◆ Bus
- ◆ Circuit numérique
- ◆ Contrôleur
- ◆ Mémoire
- ◆ Processeur
- ◆ Architecture des machines
- ◆ Microcontrôleur
- ◆ Électronique numérique
- ◆ Électronique embarquée

Pour aller plus loin

Cette UE est obligatoire pour obtenir les diplômes suivants :

- ◆ diplôme d'études universitaires scientifiques et techniques (Deust) Production industrielle, parcours Électronique, énergie électrique, automatisme (HTT)
- ◆ diplôme d'établissement Technicien supérieur en électronique, électrotechnique et automatisme
- ◆ diplôme d'établissement Technicien supérieur des sciences et techniques industrielles, parcours Énergétique
- ◆ licence Sciences, technologies, santé, mention Électronique, énergie électrique, automatique, parcours Automatique et systèmes
- ◆ licence Sciences, technologies, santé, mention Électronique, énergie électrique, automatique, parcours Électronique et systèmes

en bref

Crédit ECTS 6

Volume horaire 50 heures

Lieu Centre Cnam Liban | Paris

Responsable Hmaied Shaiek



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, ...),
- ◆ Étude 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 : Keil 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, etc.
- ◆ 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, etc.
- ◆ Utilisation des timers pour générer des signaux carrés avec rapport cyclique ajustable.
- ◆ Illustration du fonctionnement en interruption par mesure de temps et de fréquence.

Modalité d'évaluation

Examen sur table et/ou évaluation pratique sur ordinateur.

Bibliographie

- ◆ MOOCs : https://www.st.com/content/st_com/en/support/learning/stm32-education/stm32-moocs.html (consulté le 27 janvier 2025).
- ◆ Marc Laury, *À la découverte des cartes Nucleo*, Éditions Eyrolles, ISBN 978-2-212-67369-2, 2017.
- ◆ Alexandre Schmid et Raphael Holzer, *Microcontrôleurs : théorie et pratique de l'AVR*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), ISBN 978-2-88915-448-7, 2022.

eeam.cnam.fr

Contact

Équipe pédagogique nationale 03
Virginie Dos Santos Rance

01 40 27 24 81

virginie.dos-santos-rance@lecnam.net

292 rue Saint-Martin, Paris 3^e

le cnam

Qualiopi
processus certifié

■ ■ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

La certification qualité a été délivrée
au titre des catégories d'actions suivantes :

ACTIONS DE FORMATION
BILANS DE COMPETENCES
ACTIONS DE VALIDATION DES ACQUIS DE L'EXPERIENCE
ACTIONS DE FORMATION PAR APPRENTISSAGE

