

LA FORMATION sur mesure



Unité d'enseignement - ELE008 Bases des microcontrôleurs

Introduction

L'UE Bases des microcontrôleurs sera proposée à la rentrée 2023/2024. Après un aperçu sur les différentes familles des microcontrôleurs, le cours présentera le microcontrôleur STM32F429 (Cortex-M4 d'ARM), commercialisé par STMicroelectronics. La carte d'évaluation qui sera utilisée lors des séances de TP et projets est la carte STM32 Nucleo-144. Le compilateur en ligne arm KEIL Studio sera également utilisé comme environnement de développement.

La carte d'évaluation STM32 Nucleo-144 est dotée de connecteurs permettant de la rendre compatible avec les cartes Arduino UNO. Diverses applications et démonstrations seront proposées en utilisant des composants Grove, connectés à la carte d'évaluation, via un module Grove Base Shield. Voici quelques exemples d'applications qui seront développées avec ce microcontrôleur :

- Allumage de leds en chenillard ;
- Génération de sons ;
- Génération de signaux PWM et sinusoïdaux ;
- Mesure de température/tension ;
- Programmation de timers ;
- Mesure de temps et de fréquence en mode polling et mode d'interruption.

Prérequis

Pour suivre cette UE, il est recommandé d'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

À l'issue de ce cours, vous aurez la capacité de mettre en œuvre un système à base de microcontrôleur à travers la connaissance des principales familles et du fonctionnement du microcontrôleur STM32F429 (Cortex-M4 d'ARM) et de ses périphériques.

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, etc.) ;
- Étude détaillée d'un microcontrôleur : le STM32F429 (Cortex-M4 d'ARM), commercialisé par STMicroelectronics.

La carte d'évaluation qui sera utilisée est la carte STM 32 Nucleo-144. Cette plateforme intègre quelques périphériques (boutons poussoirs, LEDs) ainsi que des connecteurs Arduino Uno et STMicroelectronics Morpho. La programmation/Debug se fera via un ST-LINK/V2-1. L'environnement de développement en ligne KEIL Studio sera utilisé.

Les périphériques internes et les bus des microcontrôleurs

- Ports d'entrées/sorties GPIO ;
- Timer et interfaces de communication série ;
- 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 LEDs, 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 variable ;
- Illustration du fonctionnement en interruption, par mesure de temps et de fréquence.

Description des modalités de validation

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

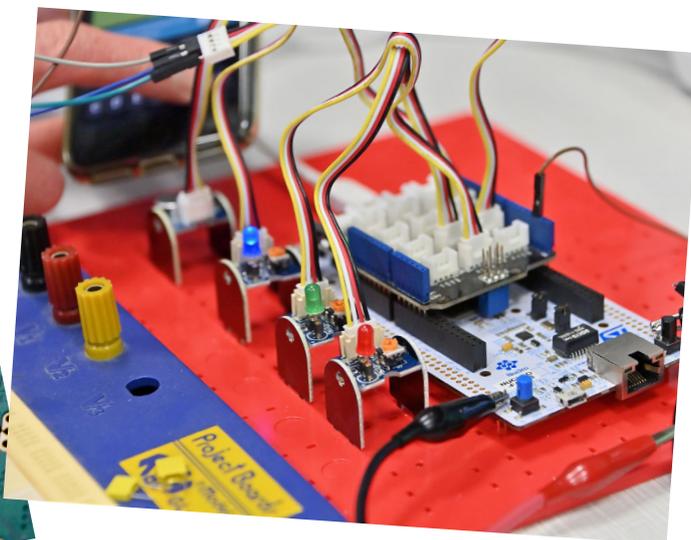
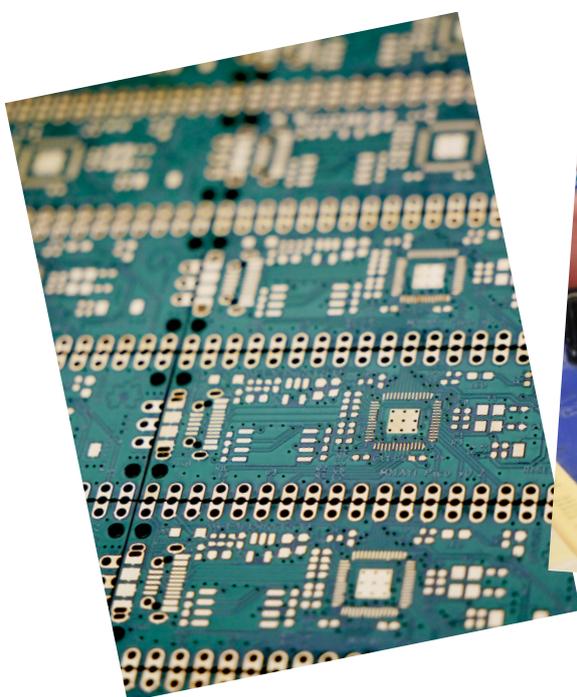
Bibliographie

- <https://studio.keil.arm.com/auth/login/>
- <https://os.mbed.com/platforms/ST-Nucleo-F429ZI/#microcontroller-features>

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



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 COMPÉTENCES
ACTIONS DE VALIDATION DES ACQUIS DE L'EXPERIENCE
ACTIONS DE FORMATION PAR APPRENTISSAGE



Aider les auditeurs en
situation de handicap :
handi.cnam.fr

eeam.cnam.fr

Contact

01 40 27 24 81

secretariat.easy-eeam@lecnam.net