



apprendre au cnam change votre vie

Unité d'enseignement - ELE008

Bases des microcontrôleurs

Introduction

Cette unité d'enseignement sera proposée à la rentrée 2019/2020 avec un contenu entièrement renouvelé. 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 de séances de TP et projets, est la carte STM32 Nucleo-144. Aussi, le compilateur en ligne Mbed, sera utilisé comme environnement de développement.

Cette carte d'évaluation STM32 Nucleo-144 propose des 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 :

- génération de sons ;
- allumage de LEDs en chenillard,
- mesure de température/tension ;
- mesure de temps et de fréquence en mode polling et mode d'interruption
- communication série entre cartes ;
- programmation de timers.

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 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 Mbed 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

- www.mbed.com
- os.mbed.com

Contacts

Adrian Bontour,
gestionnaire pédagogique
01 40 27 24 81
adrian.bontour@lecnam.net
secretariat.easy-siti@cnam.fr

eeam.cnam.fr