

Objectif pédagogique :

Accélérer la prise en main des microcontrôleurs STM32 à cœur ARM Cortex-M.

Prérequis :

La pratique du langage C et de sa mise en œuvre dans des applications à base de microcontrôleur est indispensable.

Méthode :

Manipulation sur PC avec des outils de développement (IDE, Compilateur GCC, Débogueur), une sonde JTAG/SWD sur carte d'évaluation à base de STM32 à cœur ARM Cortex-M4.

Durée : 2 jours (2 x 8 = 16 heures),
ou 3 jours (3 x 8 = 24 heures) en option



1) Bases théoriques

Architecture ARM Cortex-M / Durée : 4h

Introduction sur la 1^{ère} journée

- Comparaison des différents cœurs Cortex-M
- Diagram Block
- Plan de la Mémoire
- ST ART Accelerator
- Les modes de Boot
- DMA & Multi-Bus Matrix
- Les Registres du cœur
- Le Processeur : Modes, Privilèges, Stack
- Les Interruptions et Priorités (NVIC, SCB)
- Le SysTick au cœur des OS
- La protection mémoire MPU (introduction)
- Débogue (JTAG, SWD, Trace ETM)
- Reset & Clock Control, PLLs
- Power Control & Backup Domain
- Les différents modes de consommation (Low power, Sleep, Standby)
- GPIO & External Interrupt
- Les bibliothèques CMSIS (ARM, DSP, SVD)

Périphériques STM32 / Durée : 2h

Revue des périphériques sur la 2^{ème} journée

- RTC, ADC, DAC, TIMERS, PWM, USART, WATCHDOG
- Embedded Flash Memory, External SRAM

2) Travaux pratiques

Durée : 10h (ou 18h pour la session de 3 jours)

Les participants pourront choisir leurs TP d'un commun accord. Quatre à six TP est une moyenne raisonnable sur 2 jours. D'autres périphériques peuvent être abordés selon les besoins.

1 - Programme de base

- Mise en place projet : LED, LCD, System, Startup
- Découverte de la bibliothèque CMSIS de ST

2 - SysTick

- Prise en main de la bibliothèque CMSIS
- Utilisation du SysTick

3 - Exercice sur les horloges RCC et la gestion NVIC

- Mise en place HSE HSI et PLL
- Mise en place Flag CSS pour déclencher le NMI
- Mise en place IT RCC pour gestion HSE + PLL

4 - Exercice sur les GPIOs et EXTI

- Configuration ports pour gérer les LEDs et clavier
- Déclencher une IT à partir du clavier

5 - Exercice sur la RTC

- Mise en place d'un chronomètre

6 - Exercice sur l'ADC

- Mesure d'une tension sur le potentiomètre
- Mise en place du DMA

7 - Exercice sur le DAC

- Génération d'un signal triangulaire
- Génération d'un signal sinus avec utilisation DMA

8 - Exercice sur les modes basse conso (PWR)

- Mise en mode Stop, Sleep ou Standby

9 - Exercice sur le Timer

- Génération d'un signal avec Output Compare
- Capture d'un signal / Génération d'un signal PWM

10 - Autres exercices

- Modification des Privilèges
- Protection Mémoire avec MPU
- Gestion de la mémoire Flash interne
- Gestion d'une SRAM externe

Références pour Formation STM32 :

- STM32-2JP : formation inter-entreprises (2 jours)
- STM32-2JS : formation intra-entreprise (2 jours)
- STM32-3JS : formation intra-entreprise (3 jours)

Numéro de déclaration d'activité de formation n° 11 75 53750

(Cet enregistrement ne vaut pas agrément de l'Etat, en application de l'article L6352-12 du code du travail)