

**This course covers all MCUs belonging to the Stellaris Cortex-M4F family, LM4F100 and LM4F200 SERIES.**

## Objectives

- This course has 5 main objectives:
    - Describing the hardware implementation and highlighting the pitfalls
    - Describing the ARM Cortex-M4F core architecture
    - Becoming familiar with CCS or Keil IDE and low level programming
    - Describing the units which are interconnected to other modules, such as clocking, interrupt controller and DMA controller, because the boot program generally has to modify the setting of these units
    - Describing independent I/O modules and the implementation of the TI Driver Lib.
  - Note that this course has been designed from the architecture of the most complex STELLARIS Cortex-M4 based device, the LM4F232.
  - Consequently, a chapter has been designed by Acsys for each possible integrated IP.
  - ACSYS is able to assist the customer by providing consultancies
    - Typical expertises are done during board bringup, hardware schematics review, software debugging, performance tuning.
    - ACSYS has also an expertise in FreeRTOS porting and uIP /LWIP or Interniche stack integration.
  - According to the actual reference chosen by the customer, some chapters may be removed
- This document is necessary to tailor the course to specific customer needs and to define the exact schedule.*

## Prerequisites and related courses

- This course provides an overview of the ARM Cortex-M4F core. Our course reference course [RM3 - Cortex-M4 / Cortex-M4F implementation](#) details the operation of this core and particularly details the operation of FPU and DSP instructions.
- The following courses could be of interest:
  - USB Full Speed High Speed and USB On-The-Go, reference course [IP2 - USB 2.0](#)
  - CAN bus, reference course [IA1 - CAN bus](#)

## Environnement du cours

- Cours théorique
  - Support de cours au format PDF (en anglais) et une version imprimée lors des sessions en présentiel
  - Cours dispensé via le système de visioconférence Teams (si à distance)
  - Le formateur répond aux questions des stagiaires en direct pendant la formation et fournit une assistance technique et pédagogique
- Au début de chaque demi-journée une période est réservée à une interaction avec les stagiaires pour s'assurer que le cours répond à leurs attentes et l'adapter si nécessaire

## Audience visée

- Tout ingénieur ou technicien en systèmes embarqués possédant les prérequis ci-dessus.

## Modalités d'évaluation

- Les prérequis indiqués ci-dessus sont évalués avant la formation par l'encadrement technique du stagiaire dans son entreprise, ou par le stagiaire lui-même dans le cas exceptionnel d'un stagiaire individuel.
- Les progrès des stagiaires sont évalués par des quizz proposés en fin des sections pour vérifier que les stagiaires ont assimilé les points présentés
- En fin de formation, une attestation et un certificat attestant que le stagiaire a suivi le cours avec succès.
  - En cas de problème dû à un manque de prérequis de la part du stagiaire, constaté lors de la formation, une formation différente ou complémentaire lui est proposée, en général pour conforter ses prérequis, en accord avec son responsable en entreprise le cas échéant.

## Plan

### ARCHITECTURE OF STELLARIS MCUs

- ARM core based architecture
- Description of Series LM4F100 and LM4F200 SoC architecture
- Clarifying the internal data and instruction paths
- Highlighting possible concurrent transactions
- Integrated memories
- SoC mapping

### THE ARM CORTEX-M4F CORE

- V7-M core family
- Core architecture
- Programming
- Exception behavior, exception return
- Basic interrupt operation, micro-coded interrupt mechanism
- Memory Protection Unit
- Floating Point unit and DSP instructions

### BECOMING FAMILIAR WITH CODE COMPOSER STUDIO OR KEIL IDE

- Getting started with the IDE
- Parameterizing the compiler / linker
- Creating a project from scratch
- C start program

### PROGRAMMING AND DEBUGGING

- IEEE 1149.1-1990 compatible Test Access Port (TAP) controller
- Integrated ARM Serial Wire Debug

### RESET, POWER AND CLOCKING

- Reset
- Clocking
- Power control

### INTERNAL INTERCONNECT

- Bus matrix
- $\mu$ DMA

### HARDWARE IMPLEMENTATION

- Power pins

- Pinout
- GPIO module

## **INTEGRATED MEMORIES**

- Flash memory, this module is not implemented in all STELLARIS devices
- Internal SRAM
- Internal ROM
- Internal EEPROM

## **TIMERS**

- General Purpose Timer Module block
- Capture Compare PWM pins
- Watchdog timers
- Advanced Motion Control

## **ANALOG MODULES**

- 10-bit Analog-to-Digital Converter and Programmable Gain Amplifier
- Analog comparators

## **CONNECTIVITY AND COMMUNICATION**

- SSI
- UART
- I2C
- CAN
- USB Host, Device and OTG

## **Renseignements pratiques**

**Renseignements : 5 jours**