

# PROCESSEURS ARM - MICROCONTROLEURS ARM 7/9

4 jours

Réf. : 5159

## OBJECTIFS

Ce stage permet aux développeurs en électronique et informatique de maîtriser les concepts et les outils de développement leur permettant de mettre en œuvre un cœur et des microcontrôleurs ARM dans un système embarqué.

Cette formation aborde :

- les concepts d'architectures des processeurs ARM 7/9,
- la programmation assembleur ARM,
- l'étude d'architecture à bases de microcontrôleurs ARM 7 et ARM 9,
- les techniques de développement et de mise au point logiciel.

## PRE-REQUIS

La formation est adaptée aux ingénieurs en électronique embarquée et développeurs en informatique confrontés aux problèmes de la mise en œuvre de cœur ARM. Une maîtrise du langage C est préférable.

## PROGRAMME

### PREMIÈRE JOURNÉE

#### Architecture ARM

- Introduction
- Bases
- Les modes du processeur
- Registres du cœur ARM
- Le registre d'état du programme
- Le pointeur de programme
- Gestion des exceptions
- Configuration de l'Endian 2.
- Etude des bus AMBA: AXI, AHB et APB
- Interface de mise au point : ETM

#### Le Jeu d'instructions ARM7

- Condition Codes Flags
- Instructions de branchement
- Instructions génériques
- Barrel Shifter
- Utilisation de constante
- Multiplication
- Transfert de données
- Modes d'adressages
- Transfert de bloc de données
- Piles
- Instructions de transfert pour le PSR

#### Travaux pratiques

- Exercices de programmation en Assembleur ARM (environnement simulateur ARM)

### DEUXIÈME JOURNÉE

#### Jeu d'instructions Thumb

- Le bit Thumb du PSR
- Registre du mode Thumb
- Gestion des modes ARM
- Décompresseur d'instructions Thumb
- Apport du champ d'instructions Thumb-2

#### Les cœurs ARM9, ARM9TDMI et ARM9E

- Schéma fonctionnel
- Modes d'exécution
- Pipeline d'instruction
  - o Utilisation optimale
  - o Rupture de pipeline
  - o Interruptions du pipeline

#### Travaux pratiques

- Exercices de programmation en Assembleur Thumb

### TROISIÈME JOURNÉE

#### Les cœurs ARM9, ARM9TDMI et ARM9E (suite)

- Gestion mémoire : MMU/MPU
- Alignement
- Démarrage
- Famille ARM9TDMI
- Famille ARM9E
  - Architecture processeur ARM926E et ARM946E
  - Champ d'instructions étendu et DSP de la famille ARM9E
  - Jazelle extension et ARM926J
- Introduction à la famille CORTEX A8, R8 et M3
- Introduction ARM10/ARM11 et cœurs ARM 64 bits

### TROISIÈME JOURNÉE (suite)

#### Chaîne de développement

- Sonde JTAG, Emulateur ARM
- Environnement cross-compileur GNU/GCC
- Chaîne de développement ARM RealView
- IDE Eclipse C/C++ CDT - LinuxScope - JDT
- Spécificités et règles de codage en langage C pour les cœurs ARM

#### Travaux pratiques

- Exercices de programmation en C pour processeur ARM sous environnement GCC (Kit IDE Embest)
- Exercices d'optimisation et de mise au point d'algorithmes en C

### QUATRIÈME JOURNÉE

#### Etude détaillée et mise au point d'une architecture ARM9

- Schéma fonctionnel
- Mapping I/O et mémoires SRAM, DRAM, FLASH NOR et NAND
- Outils de débogage
- Interface de mise au point : ETM7, CoreSight ETM9
- Processus de démarrage
- Activation du débogage

#### Travaux pratiques

- Programmation de la mémoire Flash NOR et NAND
- Etude du boot loader U-BOOT sur ARM9 via sonde (JTAG) ABATRON BDI2000
- Boot OS Linux

© CenoSYS 2010-01