

## This course covers the IBM Power 464 core

### Objectives

- A boot firmware that initializes the MMU has been developed to explain the boot sequence.
- Internal debug facilities are described.
- The course focuses on PPC464 low level programming, especially the PowerPC EABI.
- Examples of exception handlers are provided.
- A DFT has been developed to explain how to use MAC instructions.
- The Floating Point Unit operation is described.
- The PLB ports as well as debug related signals are described to facilitate the hardware implementation.
- This course has been delivered several times to engineers developing ASICs based on PPC464.

*Labs are compiled with GNU compiler and run under Lauterbach Trace32 debugger.*

*A more detailed course description is available on request at [formation@ac6-formation.com](mailto:formation@ac6-formation.com)*

### Prerequisites

- Experience of a 32 bit processor or DSP is mandatory.

### 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

### INTRODUCTION TO PPC464FP-H90

- Internal architecture overview
- Highlighting instruction and data paths
- Clocking
- Programming model, the 4 register groups GPRs, SPRs, DCRs and memory mapped
- CoreConnect-based SOCs

### THE CORE ARCHITECTURE

- Pipeline basics
- 7-stage pipeline operation
- Speculative execution, guarded memory
- Serialization
- Cache basics
- Cache programming interface
- Process vs thread
- Memory Management Unit
- 36-bit real address space
- Translation Lookaside Buffer initialisation
- Cache control and debugging features
- Load / store buffer, speculative loads, msync and mbar instructions

### BOOK E COMPLIANT CORE

- Booke E objectives
- Branch instructions
- Addressing modes
- Load / store instructions
- Semaphore management with lwarx / stwax. Instructions
- Arithmetical and logical instructions, shift and rotate instructions
- Floating point unit, compliancy with IEEE754
- Processing denormalized FP numbers
- Floating point arithmetic instructions
- FP-to-integer and integer-to-FP casting
- The PowerPC EABI
- Cache related instructions
- 16-bit mac instructions to develop fixed point DSP algorithms
- 2-cycle multiply option
- Exception processing
- Critical versus non critical interrupts
- Syndrome registers updating when an exception is taken
- Core timers : PIT, FIT and WDT

### INTEGRATED DEBUG FACILITIES

- JTAG emulator use
- The 464 instruction trace port
- Real time trace when the PowerPC core executes cached instructions
- Hardware vs software breakpoints

### HARDWARE IMPLEMENTATION OF THE PPC464 CORE

- Signal naming convention
- External connections
- Clock and power management interface

- CPU control interface
- Reset interface
- External interrupt controller interface
- Instruction-side PLB interface
- Data-side PLB interface
- DCR interface

## Renseignements pratiques

**Renseignements : 3 jours**