



## This course covers PCI bus version 3.0

### Objectives

- The training has been designed from the PCI3.0 specification.
- It describes the read prefetch / write posting mechanisms and synchronization rules.
- Transfer protocol is explained with the assistance of the Lecroy analyzer board.
- The course emphasizes the host bridge operation especially the management of PCI accesses targeting cache enabled regions.
- A software routine has been developed to show how to access the configuration space.
- Also interrupt requests allocation, memory regions allocation are detailed in single PCI system and multiple PCI systems (PCI-to-PCI bridge).
- The course explains how to tune the PCI performance: selecting optimized LT value, appropriate master priority, enabling fast-back-to-back.

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

### Prerequisites

- Experience of a digital bus is mandatory
- Experience of a 32-bit processor is recommended

### 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

### OVERVIEW

- PCI specifications history
- PCI bus features
- PCI device types
- Technological introduction
- Architecture of recent PCs

### PCI DEVICE ARCHITECTURE

- Information buffering
- Buffer management
- Prefetchable vs non-prefetchable memory ranges
- Synchronization rules
- Producer / consumer model
- Optional processings
- PCI bus limitations

### TRANSFER PROTOCOL

- Transfer basics
- Pinout, signal classes
- Arbitration
- Data transfer protocol
- Address decoding in IO, MEM and CFG spaces
- 64-bit data transfer
- 64-bit addressing
- Master initiated terminations
- Target initiated terminations
- Fast back-to-back
- Parity control
- Shared resource management
- Bus analyse, benefit of a bus analyser / exerciser

### INTERRUPTS AND RESET

- PCI interrupts
- Interrupt acknowledge transaction
- Interrupt sharing
- Message Signaled Interrupts
- MSI-X
- Reset, operating states

### CACHE COHERENCY

- Cache basics
- Snooping basics
- Cacheability of RAM accessed by the host CPU through PCI
- PCI masters accessing the host memory
- PCI agent processor accessing the host memory

### ELECTRICAL SPECIFICATION

- Switched wave switching vs Incident wave switching
- Static specification
- Dynamic specification : 33 MHz and 66 MHz

- Clocking
- Decoupling
- Routing and layout recommendations
- Compliance checklists

## **CONFIGURATION SPACE**

- Configuration space mappings
- Register description
- PCI MEM and PCI IO mappings building
- Expansion ROM
- Capability list
- Configuration transactions, IDSEL routing
- Local vs distant CFG transaction
- Generation of config transactions

## **PCI-TO-PCI TRANSPARENT BRIDGES**

- Bus numbering
- Address decode, transaction forwarding rules
- Distant configuration cycles
- Error management

## **POWER MANAGEMENT**

- Bus power state machine
- PCI function power state machine
- Programming interface

## **PCI BASED INDUSTRIAL SPECIFICATIONS**

- Passive bus PICMG PC
- CMC/PMC mezzanine boards, BUSMODE pins management
- CompactPCI introduction
- PC104+ introduction
- PC.MIP introduction

## **Renseignements pratiques**

**Renseignements : 3 jours**