



## This course covers the CoreConnect specification, explaining PLB, OPB, DCR buses and bridges

### Objectives

- The course describes the 3 buses specified by the IBM CoreConnect specification : PLB, OPB and DCR.
  - It explains also the operation of bus bridges PLB-to-OPB and OPB-to-PLB.
  - All parameters of the Xilinx CoreConnect infrastructure logicores are described in detail.
  - Labs have been developed to become familiar with the simulation toolkit : Bus Functional Models (BFM) and CTG (CoreConnect Test Generator).
  - The course focuses on bus error recovery through syndrome registers.
  - 128-bit PLB, also known as PLB4, is fully covered including 2-way crossbar implementation.
  - The course explains how to tune programmable parameters through the PLB performance monitor.
- \*
- This training has been delivered several times to engineers developing ASICs based on Power cores and to engineers developing SoCs based on Xilinx FPGAs containing Power cores.

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

### Prerequisites

- Experience of a parallel digital bus 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 CoreConnect

- SoC organization
- Intellectual Property reuse by using common bus for inter-macro communication
- The IBM 3-bus for interconnecting cores : PLB, OPB and DCR
- Benefits of DCR compared to memory-mapped IOs
- The infrastructure cores developed by Xilinx

### THE PLB

- Arbitration
- Bus time-out detection
- Locked transfer
- Address pipelining capability
- Differences between a 1-deep and a N-deep ( $N > 2$ ) pipeline implementation
- Single data, burst and line transfer timing diagrams
- Read burst and write burst terminations
- Dynamic bus width adaptation
- PLB usage in Xilinx FPGAs
- The PLB Xilinx logicore

### FIXING BUS ERRORS

- Parity generation and checking
- Slave error report to masters
- Syndrome registers

### THE PLB PERFORMANCE MONITOR

- Use of the PPM to tune programmable parameters
- Event counting, duration measurement
- Connection of the PPM to the PLB fabric
- Pipeline stage usage tracking

### PLB ARBITRATION

- Central arbitration mechanism
- Fixed and rotative priority schemes
- PLB watchdog timer
- Programming interface
- Xilinx PLB arbiter operating modes

### THE 128-BIT 2-WAY CROSSBAR

- Concurrent read transactions and concurrent write transactions
- Highlighting address path, read data path and write data path
- Selecting the slave bus segment, PCBC register programming

### THE OPB

- Dynamic bus sizing vs Byte Enables
- Distributed multiplexing
- Arbitration
- OPB interface for master, slave, arbiter and DMAs
- Slave retry
- Logicore Xilinx OPB with OPB arbiter

- Connection to OPB through IPIF

## **THE PLB-to-OPB BRIDGE**

- Block diagram and data flows
- Internal data buffers structure
- PLB-to-OPB signals
- Bridge control registers
- Xilinx PLB-to-OPB bridge user configurable parameters
- Definition of address ranges allowing PLB masters to access the OPB bus

## **THE OPB-to-PLB BRIDGE**

- Block diagram and data flows
- Internal data buffers structure
- Synchronization with the PLB-to-OPB bridge
- Bridge control registers
- Xilinx OPB-to-PLB bridge user configurable parameters
- Definition of address ranges allowing OPB masters to access the PLB bus

## **THE DCR BUS**

- Features
- Bus operation : bypass mux use
- The DCR Xilinx logicore

## **SIMULATING CoreConnect BUSES**

- Description of the simulation tools provided by IBM Microelectronics : BFMs and CTG
- Step-by-step explanation of the simulation flow
- Development of a testbench to test a PLB IP

## **Renseignements pratiques**

**Renseignements : 3 jours**