



## This course covers the HyperTransport 3.0 high-speed interconnect

### Objectives

- Point-to-point interconnect benefits compared to shared busses are highlighted
- The hardware implementation is described
- The course focuses on the packet ordering rules
- The course describes the discovery sequence required to initialize the HyperTransport chain

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

### Prerequisites

- Experience of a high speed digital 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

#### OVERVIEW

- Topology of a HyperTransport based board : cavern devices, tunnel devices and bridges
- Point-to-point interconnect approach
- Benefits of HyperTransport in comparison with PCI

- Key features of HyperTransport protocol

## **THE HARDWARE INTERFACE**

- LVDS differential pairs
- Double Data Rate clocking
- Signal groups
- Impedance requirements
- Link transfer timing characteristics
- Detailed transfer timing budget
- FIFO sizing

## **LINK INITIALIZATION**

- PWROK and RESET# shared signals
- IO chain initialization, finding the firmware ROM
- Scalable performance
- Determination of the link width
- Link frequency initialization

## **PACKET STRUCTURE**

- Control packets : Request, Response and Information
- Objective of the Flush and Fence packets
- Data packets

## **TRANSFER PROTOCOL**

- Objectives of ordering rules
- IO streams, host ordering requirements, downstream IO ordering
- Virtual channels

## **FLOW CONTROL MECHANISM**

- Use of NOP packets
- Insertion of information packets within data packets
- Initialization and use of the counters

## **TRANSACTION EXAMPLES**

- Routing packets
- Addressing, memory mapping
- Transfer of a Read Request packet and associated Read Response packet
- Transfer of a Posted Write packet
- Transfer of a broadcast packet
- Transfer of Flush and Fence packets
- Boolean semaphore management

## **CONFIGURATION ACCESSES**

- Configuration type cycles, what is new compared to PCI
- The HyperTransport structure present in the capability list
- Use of these registers by the configuration software
- System management, command mapping, special cycles
- Interrupt management

## **DOUBLE-HOSTED CHAINS**

- Sharing double-hosted chain vs Non-Sharing double-hosted chains
- Breaking the chain through software in the Non-sharing case

## **POWER MANAGEMENT**

- Reporting power management events to the host bridge
- Signalling wakeup
- Determination of upstream and downstream directions

## **ERROR DETECTION AND HANDLING**

- CRC calculated over 512 bit-times on link, CRC window
- Error conditions
- Error reporting
- Sync flooding

## **ISOCRONOUS TRAFFIC**

- Requirements for devices when they support isochronous packets
- Isochronous flow control

## **THE EIGHTH-GENERATION OPTERON PROCESSOR FROM AMD**

- Integration of a DDR-SDRAM controller
- Building a SMP platform through HyperTransport links
- HyperTransport PCI-X tunnel
- HyperTransport IO hub cave

## **TEST OF A HYPERTRANSPORT PLATFORM**

- Value provided by adding a connector into the design
- Check lists for electrical and protocol compliance
- PCB design considerations
- Benefits of analysis probe through the FuturePlus solution

## **Renseignements pratiques**

**Renseignements : 2 jours**