This course covers the AXI bus protocol, described in ARM AMBA v3 and v4

Objectives

- This course details first the AXI3 protocol.
- New signals present in AXI4 are then described.
- The course explains the AXI4 stream protocol and indicates in which case this simplified protocol is suitable.
- AXI4-lite protocol is described.
- The NIC-301 interconnect IP is studied, clarifying synthesis options as well as software QOS parameterizing.
- AXI Coherency Extensions (ACE) new channels are explained through an overall introduction to snooping.
- The CCI-400 interconnect IP is described, highlighting the purpose of ACE-lite ports.

A more detailed course description is available on request at training@ac6-training.com

Prerequisites

- Knowledge of an interconnect, such as IBM CoreConnect or ARM AHB 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

FIRST DAY

AXI3 PROTOCOL

- ARM AMBA versions
- Basic read and write transactions, pipelining, data reordering
- Global signals, clocking, low power handshake interface
- Detailing address channel signals
- Detailing data channel signals
- Detailing response signals
- Ordering model
- Managing exclusive resources

AXI4 NEW SIGNALS

- QoS signalling, defining a per-transaction priority
- Multiple region signalling

AXI4 LITE

- Simpler control register-style interface
- Bursts of 1 data beat
- Conversion, protection and detection

AXI4 STREAM

- Objectives of this new protocol
- Byte stream example
- Merging and packing
- Downsizing / upsizing
- Packet transfer

NIC-301 AXI3 INTERCONNECT

- TrustZone support
- Programmable features, QoS
- Arbitration algorithms
- Programmer s model

SECOND DAY

INTRODUCTION TO CACHE AND TLB COHERENCY

- Cache organization
- Explaining the need for coherency
- Translation Lookaside Buffer
- Implementing an I/O MMU

AXI COHERENCY EXTENSION

- Signals added to the traditional 5 channels
- Explaining what is a shareability domain
- Using barriers, related ARM instructions

- The three additional channels
- ACE new transactions: explaining through sequences their utilization
- Distributed virtual memory
- ACE-lite subset

CCI-400 AXI4 ACE INTERCONNECT

- SoC architecture example
- Implementation in a Big/little system
- Performance monitoring unit
- TrustZone support
- QoS value arbitration and propagation
- Regulation of outstanding transactions
- QoS value based on latency measurement

Renseignements pratiques

Renseignements : 2 jours