

### This course covers the Camera Serial Interface v3 (CSI-3)

#### Objectives

- The course starts with an overview of MIPI specification.
- Layers are described from bottom to top, starting with M-PHY, then UniPro and at last CSI-3.
- The startup sequence and the procedure to enter / exit Hibernate state are explained.
- Electrical characteristics of M-PHY are studied.
- CSI-3 packet format is described, including both Attributes PDU and CSI-3 packet header.
- The payload of image packet, including YUV, RGB and RAW data is explained, as well as raw data compression algorithms.
- The course also covers the test modes.
- Companies interested in attending this course must adhere to MIPI organization.
- This course has been designed for engineers in charge of SoC architecture, functional verification or silicon validation.

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

#### 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 MIPI SPECIFICATIONS

**M-PHY**

- Termination scheme
- Signaling schemes
- Pulse Width Modulation
- M-PHY type I modules
- Control symbols
- PHY state definition
- Transitions between states
- Configuration attributes
- Multilane Operation in UniPro
- Test modes
- Electrical characteristics, eye-diagrams
- Electrical interconnect
- Recommended test functionality
- Test pattern generation and verification
- Optical Media Converter

**UNIPRO**

- Stack overview
- Level 1 based on M-PHY
- Level 1.5: PHY adapter layer
- Level 2: link layer
- Level 3: network layer
- Level 4: transport layer,
- Device Management Entity
- Test suites

**DEVICE DESCRIPTOR BLOCK (DDB)**

- The three levels of conformity
- Underlying interconnect requirements
- The four types of Service Primitives: request, indication, response, and confirm
- DDB protocol support for Level 1 and Level 2 services

**CAMERA SERIAL INTERFACE (CSI-3)**

- Overview of CSI-3
- Reset and boot procedure
- Attribute description
- Implementing virtual channels, pixel channel, notification channel
- Configuration Protocol for Camera, control flow
- CAL, description of attributes
- CSI-3 packet header
- Interleaving the streams
- Image format, RGB, YUV, RAW
- Transmitting an image frame and attribute packets
- Compressing RAW data
- Transporting JPEG images

**Renseignements pratiques****Renseignements : 3 jours**