HX5 - AMD Zynq All Programmable SoC : conception HW et SW

Ce cours explique comment concevoir un System on Chip (SoC) à base d'AMD Zynq-7000 All Programmable SoC

Objectifs

- Décrire comment construire un système embarqué complet à base de Zynq (Processing System avec un cœur ARM Cortex-A9MP + FPGA)
- Décrire l'implémentation du Zynq, l'outil Vivado IP Integrator et les outils du Software Development Kit (SDK) pour créer une plate-forme matérielle et le logiciel qui la pilote
- Travailler avec les outils AMD (Xilinx) tels que Chipscope et le débogage distant du SDK pour déboguer le logiciel et le matériel
- Démarrer le noyau Linux sur la plate-forme et exécuter des applications sous Linux
- Créer une IP utilisateur et le driver Linux correspondant, puis l'intégrer au système

Prérequis

- Connaissances de base sur les processeurs et la technologie FPGA
- Connaissance des langages VHDL et C

Environnement du cours

- Cours théorique
  - Support PDF (en anglais), imprimé en présentiel ; à distance via Teams.
  - Assistance du formateur tout au long de la formation.
- Chaque session débute par un point avec les stagiaires.

Audience visée

- Tout ingénieur ou technicien en systèmes embarqués possédant les prérequis ci-dessus.

Plan du cours

Présentation du composant Zynq

- Processing System
- Programmable Logic
- Interfaces et signaux
- Interconnexions
- Mémoire
- Interruptions

Conception de système embarqué : démarrer par un simple projet « Hello world »

- Présentation des outils :
  - Vivado Design Suite
  - SDK
- Présentation du flot de développement
  - Développement matériel
  - Développement logiciel

- Vérification (simulation et débogage)
- Téléchargement du bitstream

Conception de système embarqué avec le PS et la logique programmable

- Ajouter une IP existante (issue de la bibliothèque AMD Xilinx) au design
- Gérer les interruptions
- Développer avec le SDK
- Déboguer avec le SDK
- Profilage logiciel

Chipscope - débogage matériel

- Introduction à Chipscope Pro
- Implémenter un moniteur AXI dans le design pour analyser les transactions du bus AXI4-Lite
- Récupérer les chronogrammes des signaux internes au composant avec Chipscope Pro Analyzer
- Préciser les conditions de déclenchement

Démarrage de Linux et débogage d'applications

- Le noyau Linux
- Démarrage de Linux, méthodes de boot
- Applications logicielles sous Linux

Conception système avec DMA et port esclave haute performance du PS

- Intégrer l'AXI CDMA
- Application standalone
- Application sous Linux

Création et insertion d'un périphérique (IP) spécifique

- Créer une IP de périphérique
- Importer le périphérique
- Développement d'un driver de périphérique Linux de base
- Charger le module dans le noyau en cours d'exécution
- Exécution de l'application