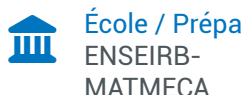


Conception conjointe matérielle/logicielle. Matériels libres pour l'embarqué



Présentation

Code interne : EEL9-NUME2

Description

Cours :

- SoC. Codesign.
- Etat de l'art technologique.
- Blocs IP et composants virtuels.
- Partitionnement matériel-logiciel.
- Description de la mise en oeuvre du codesign avec l'outil Quartus Prime d'Intel (anciennement Altera).
- Description de la mise en oeuvre du codesign avec l'outil Vivado d'AMD (anciennement Xilinx).

TP :

- Grand TP1 : outil Quartus Prime d'Intel :
 - Mise en oeuvre du codesign sur une carte Terasic DE10-Standard avec Quartus Prime.
 - Construction d'un premier SoPC avec le processeur softcore NIOS II dans le circuit FPGA Intel Cyclone V.
 - Construction d'une deuxième SoPC avec en plus une interface VGA.
 - Programmation avec le langage C.
 - Mise en oeuvre du noyau Temps Réel μ C/OS II.
 - Tests logiciels des périphériques matériels des SoPC sans système d'exploitation (bare-metal) puis avec le noyau Temps Réel μ C/ OS II.
 - Miniprojets (chronomètre, horloge).
- Grand TP2 : outil Vivado d'AMD :
 - Mise en oeuvre du codesign sur une carte Digilent ZedBoard avec Vivado HLS.
 - Construction d'un SoPC avec le processeur hardcore ARM Cortex-A9 dans le circuit FPGA AMD Zynq.
 - Développement en VHDL RTL et intégration d'un périphérique matériel libre (bloc IP compteur 64 bits).
 - Programmation en langage C.
 - Mise en oeuvre de l'extension Linux Temps Réel dur Xenomai Cobalt. Programmation avec l'API native.
 - Tests logiciels du périphérique matériel créé en VHDL RTL sous Linux embarqué puis sous Linux Xenomai Cobalt.

- Mesure des performances Temps Réel et des temps de latence.
- Grand TP3 : outil Vivado d'AMD :
 - Ce TP fait le lien avec le cours "Flot de conception numérique avancée" EN325 où la synthèse de haut niveau HLS est étudiée.
 - Mise en oeuvre de la synthèse de haut niveau HLS sur une carte Digilent ZedBoard avec Vivado.
 - Création d'un algorithme écrit en langage C (fonction polynomiale).
 - Synthèse HLS de l'algorithme en vue de créer un bloc IP.
 - Construction d'un SoPC avec le processeur hardcore ARM Cortex-A9 dans le circuit FPGA AMD Zynq intégrant le bloc IP obtenu par HLS.
 - Programmation en langage C.
 - Tests logiciels du périphérique matériel créé en HLS sous Linux embarqué.

Heures d'enseignement

CM	Cours Magistraux	1,33h
TDM	Travaux Dirigés sur Machine	16h

Pré-requis obligatoires

Langage VHDL, circuits FPGA, outil AMD Vivado, outil AMD Vitis, outil Intel Quartus Prime, langage C, Linux, commandes Linux, programmation système, Linux embarqué, Temps Réel.

Bibliographie

Polycopiés

Modalités de contrôle des connaissances

Évaluation initiale / Session principale

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		La note tient compte des compte-rendus de TP ainsi que de la participation dans ces cours (assiduité, participation active).

Infos pratiques

Contacts

Patrice Kadionik

✉ Patrice.Kadionik@bordeaux-inp.fr

En savoir plus

🔗 <https://kadionik.enseirb-matmeca.fr/>