

Systèmes numériques embarqués

Responsable : Eric GONNEAU (gonneau@cict.fr, 05 61 55 81 67)

Objectifs

L'évolution très rapide, ces dernières années, de l'électronique numérique rend la tâche du concepteur de systèmes de plus en plus complexe et variée. En effet, les réseaux logiques programmables qui sont récemment apparus sur le marché intègrent plusieurs fonctionnalités évoluées de type processeurs spécialisé de traitement numérique du signal (DSP) de plus en plus performants et rapides. Ces circuits intègrent aussi des mémoires reconfigurables, et de nombreuses bibliothèques permettent d'y implanter des circuits standards comme des processeurs génériques, des circuits temporisateurs, des circuits périphériques parallèles-sériels ...

L'objectif de cette unité, est de donner au futur concepteur de système, donc à l'utilisateur de ces circuits numériques, toutes les connaissances nécessaires pour la mise en œuvre de ces circuits évolués.

On s'attachera dans un premier temps, à obtenir une vision globale du système numérique sur une application de type robot mobile autonome, à identifier et évaluer les ressources nécessaires à son fonctionnement, ensuite à définir sa structure complète. Après l'étude détaillée du micro-contrôleur qui gèrera le système, les interfaces standards d'entrées-sorties seront traitées. Les concepts de bus de communication seront développés, tant sous leurs aspects logiques qu'électriques.

Contenu (C : 16h - TD : 22h – TP : 22h)

Structure du FPGA, développement conjoint.

Avantage de la reconfigurabilité matérielle

Flot de développement matériel & logiciel

Aspect matériel : spécification du système, étude du coeur d'un processeur 32 bits

Structure et implantation des périphériques : circuit temporisateur, coupleur parallèle, sériel, bus SPI
... Gestion des capteurs infrarouge.

Commande des moteurs par signaux PWM

Aspect logiciel : développement d'une application embarquée en langage C

Travaux Dirigés - Travaux Pratiques

Mise en oeuvre d'un mini-robot : étude de l'environnement de développement, étude des capteurs des actionneurs et des ports d'entrées-sorties, développement du logiciel de gestion et commande du robot.

Pré-requis

UE « Micro-contrôleurs » et/ou « Capteurs & Instrumentation »

Bibliographie

J. O. Hamblen, T.S. Hall, M.D. Furman : Rapid prototyping of digital systems. SOPC Edition