

ARCHITECTURES LOGICIELLES ET MATÉRIELLES SOFTWARE AND HARDWARE ARCHITECTURES

Imaginer des méthodes de conception, de modélisation, de simulation et de synthèse de systèmes discrets :

- ✓ Systèmes numériques complexes (applications en Traitement du Signal)
- ✓ Systèmes à événements discrets (surveillance-contrôle)

Les méthodes proposées doivent prendre en compte les spécificités des applications et du matériel cible.

Leur réussite passe par une maîtrise de problèmes sémantiques et de génération automatique de code, ainsi que par le développement d'environnement de programmation ad hoc.

Atteindre ces objectifs, c'est mettre à disposition d'utilisateurs en traitement du signal, ou en contrôle, des méthodes bien fondées, efficaces, conviviales.

Deux projets s'inscrivent dans le cadre de ces objectifs

Modélisation et Synthèse d'Architectures pour le Traitement du Signal (MOSARTS) :

La complexité croissante des systèmes embarqués de traitement du signal soumis à des contraintes temporelles implique souvent des réalisations comportant à la fois des parties logicielles et des parties matérielles spécialisées.

La détermination de solutions efficaces avec des coûts de conception réduits, conduit à proposer de nouvelles approches d'aide au prototypage rapide et à la conception.

A partir d'un modèle adapté à la représentation de ces applications, il s'agit de définir des méthodes d'exploration d'un espace de conception dont la complexité résulte de deux facteurs : la variété des types de cible de réalisations de chaque entité de traitement de l'application (RISC, DSP, composants matériels spécialisés ou reconfigurables) et les contraintes temporelles de l'application.

A ceci s'ajoute le problème de la minimisation de la surface de silicium résultante et/ou de la consommation d'énergie dans le cas des systèmes mobiles.

Systèmes Temps-réel (SPORTS) :

Les systèmes considérés sont des systèmes à événements discrets, réactifs et soumis à des contraintes temporelles et de sûreté de fonctionnement. Ils peuvent être centralisés ou répartis sur plusieurs processeurs communiquant par des réseaux temps réel. Les aspects modélisation, validation et réalisation de tels systèmes sont étudiés. L'approche retenue est synchrone (basée notamment sur le langage Estérel).

L'objectif est de développer des environnements conviviaux pour la conception de systèmes de contrôle temps réel. Ces développements s'appuient sur des modèles formels (aspects sémantiques) qui rendent possible la validation de systèmes et autorisent des descriptions multiformalismes (langages synchrones, grafacet, SyncCharts, langages métier).

A

Modelling, design, simulation and synthesis methods for discrete systems :

✓ *Complex digital systems (signal processing applications).*

✓ *Discrete event systems (control systems, manufacturing systems).*

Proposed methods must account for the characteristics of the application and the target hardware. In order to achieve this, one has to master semantic issues and automatic code generation. Dedicated software environments must also be developed.

The expected outcome is a user-friendly, efficient and rigorous methodology.

Two projects aim to achieve the above objectives

Modelling and synthesis of signal processing architecture (MOSA-RTS):

The complexity of time constrained embedded systems is continuously increasing. Their implementation requires a mix of software components (for flexibility and low cost) and hardware components (for efficiency).

The determination of effective low cost solutions imposes new approaches for rapid system prototyping and design assistance. Based on a well suited application model, design space exploration methods must deal with the heterogeneity of implementation supports associated with functional blocks that compose the application (RISC, DSP, specific or programmable hardware components) and the real time constraints of the system. Furthermore, other objectives must be taken into account, such as minimization of the total silicon area and/or power consumption for wireless systems.

L

Real-Time Systems (SPORTS):

SPORTS deals with reactive discrete-event systems subject to timing constraints and with specific demands for dependability. Specification, modelling, implementation and validation issues are addressed.

An approach combining objects and synchronous models is advocated (mainly based on the Esterel language).

We aim at a friendly software environment well suited to the development of real-time applications. The development method supports multi-formalism descriptions (synchronous languages, sequential function charts and other formalisms dedicated to particular application areas). Underlying formal models allow formal verifications for properties stated in mathematical notation, whereas objects make simulation and implementation easier.

M

