

## Resumen

Desde el punto de vista tecnológico, la Industria 4.0 ha tomado gran relevancia en la actualidad, donde se pretende crear Sistemas Ciberfísicos (*CPS*) cada vez más sofisticados y eficientes. Por ello, el uso de *System On Chips* (*SoCs*) basados en *FPGAs* es una solución viable para generar aceleradores de *Hardware* (*IP-Cores*) compatibles con la Industria 4.0. El uso de *IP-Cores* constituye en la actualidad la forma más recomendada para diseñar *SoCs*, sin embargo, existe la problemática de que la mayoría de los *IP-Cores* disponibles en el mercado están enfocados a sistemas computacionales como *CPUs*, memorias y controladores de periféricos.

En este sentido, la propuesta de investigación presentada en esta tesis busca realizar contribuciones en el campo de los sistemas de control y de los sistemas embebidos, planteando una metodología de diseño basada en modelos que permita generar *IP-Cores* orientados a satisfacer las necesidades de la Industria 4.0, de forma que se puedan crear sistemas *CPS* embebidos capaces de contener en un único encapsulado, tanto módulos *Hardware* de sistemas de control automático, así como otros componentes básicos de un dispositivo computacional como controladores de periféricos, memorias y *CPUs*. Los *IP-Cores* modelados contendrán las estrategias de control automático, y estarán diseñados a partir de los controladores PID de uno y dos grados de libertad; útiles para gobernar *CPS* de brazos robóticos, utilizados en los procesos altamente automatizados.

Palabras Claves:

- **METODOLOGÍAS DE DISEÑO.**
- **SISTEMAS CIBERFÍSICOS.**
- **SISTEMAS Y APLICACIONES DE CONTROL INFORMÁTICO EMBEBIDO.**
- **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EMBEBIDOS.**
- **CO-DISEÑO DE *HARDWARE/SOFTWARE*.**

## **Abstract**

From the technological point of view, Industry 4.0 has taken great relevance nowadays, where the aim is to create increasingly sophisticated and efficient Cyber-Physical Systems (CPS). Therefore, the use of System On Chips (SoCs) based on FPGAs is a viable solution to generate Hardware accelerators (IP-Cores) compatible with Industry 4.0. The use of IP-Cores is currently the most recommended way to design SoCs, however, there is the problem that most of the IP-Cores available in the market are focused on computational systems such as CPUs, memories and peripheral controllers.

In this sense, the research proposal presented in this thesis seeks to make contributions in the field of control systems and embedded systems, proposing a model-based design methodology that allows generating IP-Cores oriented to meet the needs of Industry 4.0, so that embedded CPS systems can be created capable of containing in a single encapsulation, both Hardware modules of automatic control systems, as well as other basic components of a computational device such as peripheral controllers, memories and CPUs. The modeled IP-Cores will contain the automatic control strategies, and will be designed from PID controllers of one and two degrees of freedom; useful to govern CPS of robotic arms, used in highly automated processes.

Keywords:

- **DESIGN METHODOLOGIES.**
- **CYBER-PHYSICAL SYSTEMS.**
- **EMBEDDED COMPUTER CONTROL SYSTEMS AND APPLICATIONS.**
- **IMPLEMENTATION OF EMBEDDED COMPUTER SYSTEMS.**
- **HARDWARE/SOFTWARE CO-DESIGN.**