



Diseño de un sistema embebido basado en FPGA para el procesamiento de interferogramas

Embedded system design based on a FPGA for interferogram processing

José Ángel Duarte Espino^{a*}, Abimael Jiménez Pérez^a, Ángel Saucedo Carvajal^a

^aIngeniería eléctrica y computación, Maestría en ingeniería eléctrica, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

*Autor de correspondencia. Correo: al217037@uacj.alumnos.mx

No. de resumen

2CP21-10

Formato

Cartel

Evento

2.º Coloquio de Posgrados IIT

Presentador

José Ángel Duarte Espino

Tema

Micro y Nanotecnología

Estatus

Estudio en curso

Fecha de la presentación

Noviembre 12, 2021

RESUMEN

En este proyecto se propone el diseño de un sistema embebido basado en FPGA que implemente el algoritmo de demodulación heterodina para el procesamiento de los datos obtenidos de un interferómetro de Michelson. El procesamiento de los interferogramas permitirá determinar las variables de interés de diferentes sensores, tales como acelerómetros, sensores de temperatura, sensores de vibración, etc. El sistema embebido se desarrollará en un FPGA de Xilinx a través del diseño de módulos de hardware en VHDL, utilizando las herramientas de Vivado. Este proyecto toma como punto de partida un prototipo donde se desarrollaron algunos de los módulos de hardware del sistema. En esta propuesta se realizarán mejoras a los módulos de hardware del integrador y el derivador. También se desarrollarán los módulos de hardware para el filtro FIR y los osciladores (hasta el momento implementados en LUT). Con esto se pretende obtener un sistema embebido portable con una mayor optimización de diseño con respecto al prototipo inicial. De esta manera, se busca el desarrollo de un sistema embebido digital que sea capaz de procesar los interferogramas y sea utilizado como sistema de interrogación electrónica de diferentes sensores, eliminando así la necesidad de una unidad de procesamiento, software de análisis (el cual suele requerir de una licencia) y periféricos para su implementación.

Palabras clave: FPGA; demodulación; VHDL; interferometría; sensores.



ABSTRACT

In this project is proposed the design of an embedded system based on FPGA to implement the heterodyne demodulation algorithm to processes data obtained from a Michelson interferometer. The interferogram processing will let determine variables of interest from different sensors, such as, accelerometers, temperature sensors, vibration sensors, etc. The embedded system will be developed on a Xilinx's FPGA, using VHDL to design different hardware modules using Vivado tools. This project is based on a prototype where some hardware modules were developed. But in this proposal several improvements will be made to some hardware modules (integrator and derivative). Also, we're going to develop new hardware modules for the FIR filter and oscillators (actually implemented with LUTs). As a result, we expect to obtain a portable embedded system with a better design compared to the initial prototype. On this way, it is expected to obtain a digital embedded system that can be used as an electronic interrogation device for different sensors. Whit this system a processing unit, analysis software (usually needing licensing) and peripherals are not needed for its implementation.

Keywords: FPGA; demodulation; VHDL; interferometry; sensors.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Financiamiento

Este proyecto es financiado por CONACYT a través de la beca 797541 de José Ángel Duarte Espino.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.