

DESARROLLO DE UN MODULADOR QPSK UTILIZANDO ENTORNO INTEGRADO DE TRABAJO

Jorge R. Osio José A. Rapallini Antonio A. Quijano

Centro de Técnicas Analógico Digitales (CeTAD) - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de La Plata

josio@gioia.ing.unlp.edu.ar jorap@ing.unlp.edu.ar quijano@ing.unlp.edu.ar

RESUMEN

En este trabajo se presenta una aplicación de prototipado rápido de sistemas digitales, para lo cual se hace uso del Entorno Integrado de Trabajo (EIT), donde se combinan distintas herramientas EDA debidamente relacionadas por medio de distintas interfaces de software. Se realiza el diseño desde alto nivel de abstracción y se llega a una implementación sobre microcontrolador de 8 bits, analizando las herramientas utilizadas. Se diseña a modo de ejemplo un simple modulador para comunicaciones digitales del tipo Quadrature Phase Shift Key (QPSK).

1. INTRODUCCION

Cuando se intenta realizar un diseño electrónico de cierta complejidad y con características heterogéneas, es necesario contar con herramientas que auxilien al diseñador en la realización de las mismas en un lapso de tiempo acotado, realizando su evaluación e implementación con sus respectivas pruebas de campo, para responder al requerimiento en tiempo y forma. Se observa que estas herramientas, normalmente no se obtienen en las ofertas que brinda el mercado electrónico / informático, por lo tanto una buena solución para realizar esta tarea es reunir las distintas necesidades (programas para la simulación funcional, herramientas de particionamiento, sistemas de desarrollo tanto para hardware como para software, etc.) en un Entorno de Trabajo Integrado (ETI) [1], que reúna distintas herramientas conocidas, relacionándolas con interfaces ad-hoc.

Partiendo de ambientes típicos de codiseño, se trata de potenciarlos incorporando subsistemas. En el esquema de la Fig. 1 se pueden observar distintos bloques que constituyen el ETI planteado, donde se integran 'componentes núcleos' (Ptolemy [8], PeaCE [9] Simulink [10]), con otros que responden a 'soluciones de fabricantes' de sistemas particulares (Freescale [5], Altera [3], Xilinx [4], Microchip [6], National Instruments [2], Texas [7]) a través de 'interfaces de transferencia'.

1.1 Análisis comparativo del núcleo del ETI.

De las herramientas presentadas como núcleo del sistema, se optó por PeaCE, dado que tiene ventajas sobre Ptolemy y es de código libre (a diferencia de Matlab – Simulink) y recompilable, con lo que permite, tener la posibilidad de generar características propias definidas por el grupo de diseño

2. APLICACIÓN

Los pasos de diseño más significativos del modulador QPSK, se realizan mediante el entorno PeaCE. (Fig. 2).

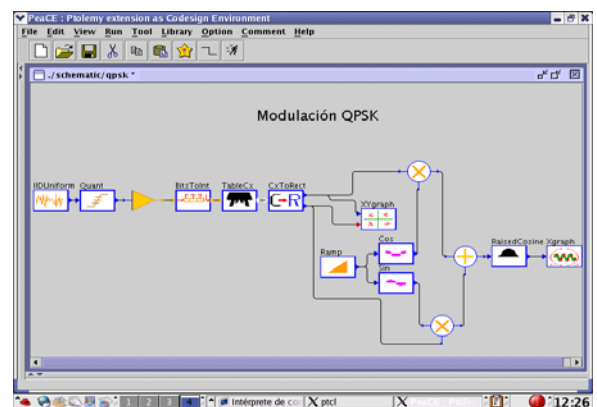


Figura 2: modulador QPSK

La Ejecución de este sistema da como resultado la constelación QPSK, la gráfica de la señal modulada en QPSK y un archivo que contiene código C generado automáticamente por el sistema (Figura 3).

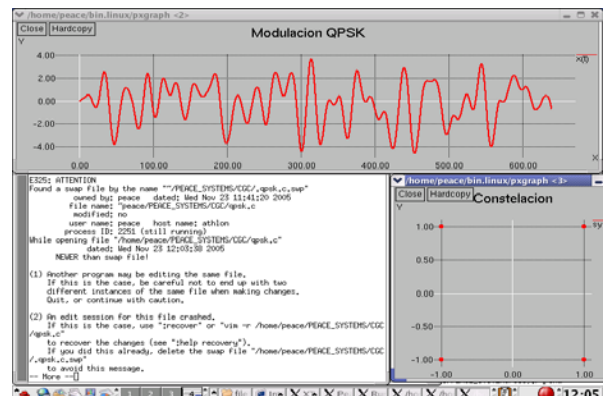
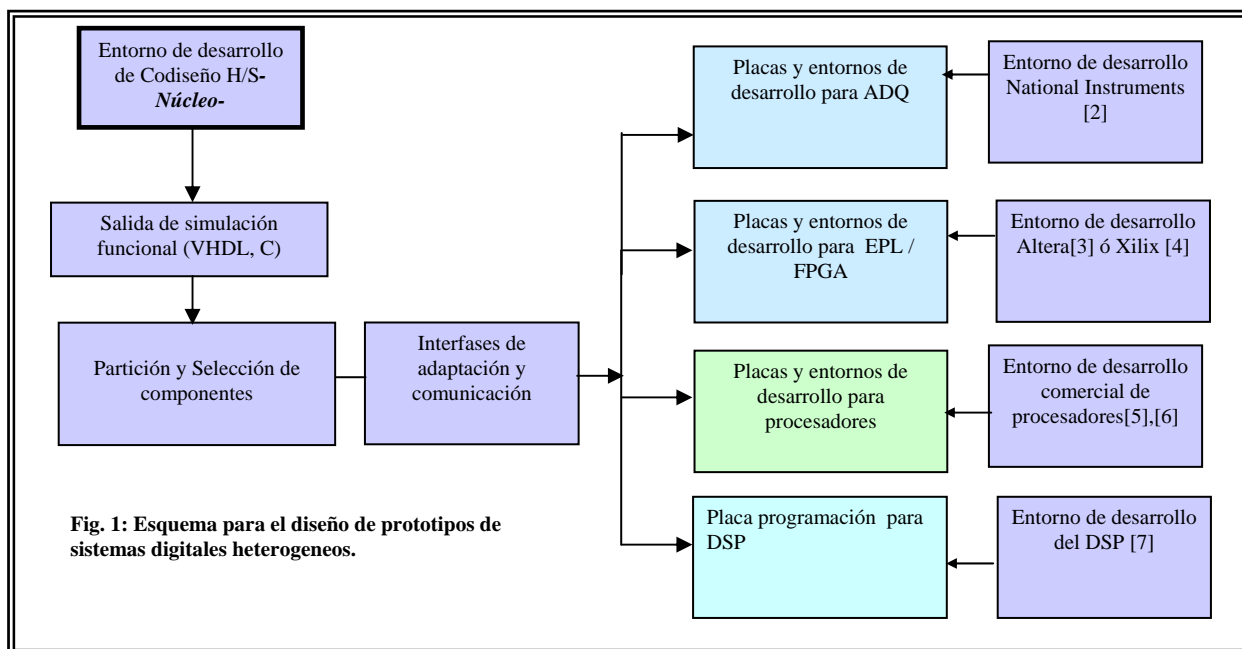


Figura 3: Ambiente de trabajo



El Código C generado es depurado para poder pasarlo por un Traductor que genera un archivo con extensión .S19, el cual contiene código de máquina y con este se puede programar el microcontrolador seleccionado para la implementación del sistema.

Para la traducción del código "C" se utilizó el Software ICC08 [11] con el que se obtuvo el "código de máquina".

A través del Software ICS08 WinIDE [12], se programa el componente elegido de la familia HC908 utilizando el archivo de extensión .S19 obtenido con el ICC. Logrando, finalmente la implementación de un prototipo, el cual permite realizar pruebas experimentales.

Operando de manera similar, se obtiene código 'VHDL', implementándose el diseño en FPGA.

3. CONCLUSIONES

La propuesta de un sistema de diseño integrado para el desarrollo de sistemas, genera una buena expectativa de diseño, lográndose realizar los proyectos en tiempo y forma.

La aplicación realizada, se implementó como prototipo, donde su primera utilidad corresponde para su uso didáctico. Desde este punto de vista, es muy útil, para el desarrollo de los trabajos de graduación que realizan los alumnos de ingeniería electrónica

Los resultados de la aplicación realizada demuestran las ventajas del ambiente de codiseño PeaCE, para ser utilizado con propósitos de investigación y generar prototipos funcionales en un corto tiempo, permitiendo:

- Crear sus propios bloques o hacerle modificaciones al programa en si. Esto es posible dado que se basa en programación orientada a objetos.
- Permite la especificación de comportamiento del sistema con una composición heterogénea de tres

modelos de computación: *SPDF* para las tareas de procesamiento de señal, *fFSM* para las tareas de control, y el *Modelo de tarea* de más alto nivel.

- Se logra la validación fácil del diseño, el análisis estático y el principio de "construcción correcta".

En definitiva, facilita todos los pasos de Codiseño desde la especificación del sistema hasta el prototipado. Obteniéndose resultados adicionales como:

- La estimación de desempeño de software.
- La selección de componentes y el mapeo
- La Co-simulación con exactitud en tiempo y estimación de performance manejada por señales.

4. REFERENCIAS

- [1] Entorno de Trabajo Integrado para la Reutilización de Código en el Diseño de Sistemas, José A Rapallini, SPL06, Mar del Plata 2006
- [2] www.ni.com
- [3] www.altera.com
- [4] www.xilinx.com
- [5] www.feescale.com
- [6] www.microchip.com
- [7] 'Diseño de un Equipo de desarrollo para DSP', M. Argoitia, A. Manzo, J. Rapallini. XI Jornadas de Jóvenes Investigadores, Asociación de Universidades Grupo Montevideo (AUGM), La Plata, Argentina, 09/2003
- [8] User's Manual: *Ptolemy User's Manual*, Version 0.7, Linux, University of California at Berkeley, College of Engineering, Department of Electrical Engineering and Computer Sciences, 1997. <http://ptolemy.eecs.berkeley.edu/>
- [9] User's Manual: *PeaCE User's Manual*, Version 1.0, Linux, CAP Laboratory of Seoul National University and the Pringet corporation, may 28, 2003. PeaCE: Codesign Environment, <http://peace.snu.ac.kr>
- [10] www.mathworks.com

[11]“Embedded C Development tools, ”
<http://www.imagecraft.com>, 1994.

[12]”P&E Microcomputers Systems,”
<http://www.pemicro.com>, 2004