

Desarrollo de un Nuevo Programa de Diseño y Simulación de Microprocesadores

M. Castro, J. M. Gómez, A. García, J. Peire y E. Mora (*)
Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Universidad Nacional de Educación a Distancia
Ciudad Universitaria, s/n - 28040 Madrid - ESPAÑA
Teléfonos: 3986476 / 3986490 / 3986480 - Fax: 3986028
e-mail: Manuel.Castro@ieec.uned.es

(*) Departamento de Matemática Aplicada
Escuela Técnica Superior de Industriales y Telecomunicación
Avda. de los Castro, s/n
Universidad de Cantabria
39005 Santander - Cantabria - ESPAÑA

RESUMEN.- Se presenta a continuación un nuevo desarrollo de un entorno de simulación y diseño de microprocesadores y arquitecturas de procesadores avanzados, que permita al usuario tanto un aprendizaje rápido como un uso completo del entorno definido sin la necesidad de la inversión ni realización de complejos montajes de componentes electrónicos, como paso previo a las pruebas y verificación de los circuitos simulados mediante circuitos de prueba o emuladores.

1.- INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se ha diseñado y utilizado un programa de simulación de microprocesadores (MICRO) para el diseño y enseñanza de microprocesadores dentro de las actividades de formación avanzada del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, [1], [2].

Mediante este programa se permite en la actualidad la emulación de las instrucciones de los microprocesadores Motorola 6800/02 e Intel 8085, con sus unidades y registros correspondientes, dentro de un sistema, cada uno, con memoria RAM, memoria ROM, buses y una unidad de entrada/salida (PIA) para el Motorola y (PPI) para el Intel.

Dentro de la actualización de este programa, se está desarrollando el programa de diseño y simulación de microprocesadores, dentro del proyecto "Diseño y Creación de Herramientas Multimedia de Simulación de Procesadores Avanzados" financiado por la CICYT (proyecto TIC95-0837-C02).

2.- PROGRAMA MICRO - EXPERIENCIA ACTUAL

El programa MICRO se ha desarrollado como una herramienta avanzada en el aprendizaje de microprocesadores para los alumnos del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, aunque su uso se ha extendido también en otras Escuelas de Ingeniería y Facultades de Informática.

El programa permite emular el comportamiento y funcionamiento de un microprocesador (Motorola 6800 e Intel 8085) dentro de un entorno de desarrollo similar al existente en los kits de desarrollo y evaluación suministrados por el fabricante (MEK6800D5E en el caso del Motorola, y SDK-85 en el caso de Intel), [3], [4].

El programa proporciona al alumno y/o desarrollador una herramienta para el uso del sistema basado en el microprocesador elegido, pudiendo emular la funcionalidad completa de la CPU, las memoria RAM y ROM, los buses, unidades de control, ALU, y unidades de Entrada-Salida. La programación se ha realizado en Turbo Pascal para DOS, usando metodología orientada a objetos basada en Unidades. Las figuras 1 y 2 muestran imágenes de las pantallas de simulación de los microprocesadores Motorola 6800 e Intel 8085.

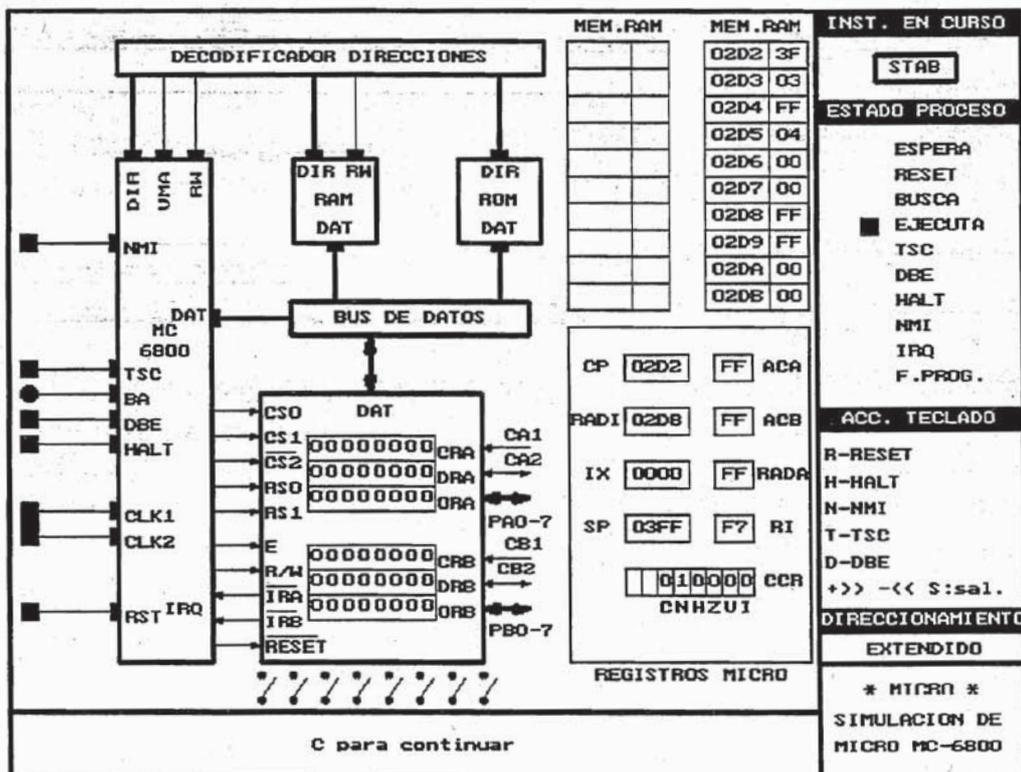


Figura 1.- Vista del programa MICRO (Motorola 6800).

3.- DESARROLLO ACTUAL

En la actualidad se está llevando a cabo el desarrollo del nuevo programa de simulación de procesadores avanzados, basado en técnicas multimedia. En este diseño se aprovecha la experiencia obtenida en el desarrollo del Programa MICRO, en sus distintas versiones, así como la experiencia y uso del mismo en el diseño de sistemas basados en microprocesador, así como en su uso como herramienta de enseñanza de microprocesadores.

Los objetivos del nuevo desarrollo incluyen su uso como herramienta de diseño y simulación de procesadores avanzados; así, se desarrollará una arquitectura flexible y modular para la simulación, basada en plataforma MS-Windows y técnicas de orientación a objetos, que permita el uso y diseño de sistemas basados en microprocesador, estando previsto el uso inicial de los microprocesadores de 8 bits anteriores (Motorola 6800 e Intel 8085) así como arquitecturas avanzadas como son el Intel 386 y/o Pentium, de 32 bits, procesadores RISC como el R4000 de MIPS Co. o el Alpha de Digital, y la posible inclusión de procesadores europeos como el ARM o la arquitectura ADNDF.

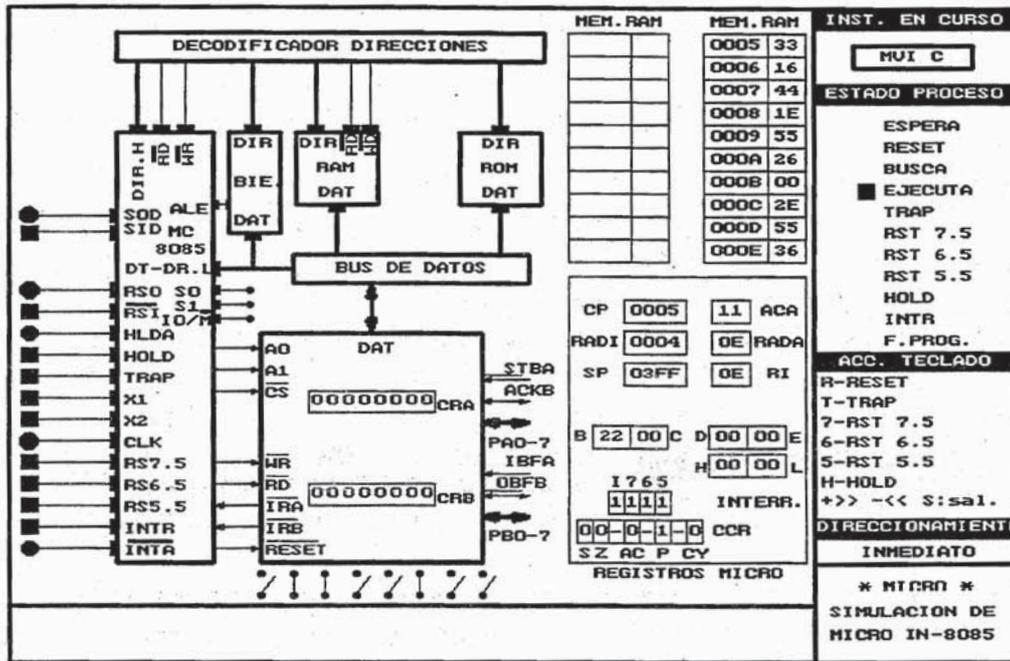


Figura 2.- Vista del programa MICRO (Intel 8085).

La figura 3 muestra el diagrama de bloques y la arquitectura básica del nuevo desarrollo, mostrando las tablas 1 y 2 las características fundamentales comparadas con las existentes en el programa MICRO.

Para la consecución de estos objetivos se van a emplear diferentes técnicas:

- en primer lugar, se van a desarrollar programas de simulación para una serie de microprocesadores existentes en el mercado, que permitan desde el aprendizaje básico para un técnico que está empezando en el mundo del diseño de circuitos electrónico basados en microprocesador, hasta la realización de diseños por técnicos avanzados.
- se va a dotar al técnico de diseño de un conjunto de herramientas de ayuda al diseño:
 - gestor de configuración flexible, donde pueda definirse de una forma gráfica (editor) la configuración y componentes hardware que se van a emplear en el diseño.
 - editor de programas, que permita la definición en un lenguaje de alto nivel del programa a ejecutarse por el circuito microprocesador y periferia asociada.
 - programa depurador, que permita la búsqueda de fallos y la verificación del funcionamiento del programa desarrollado.
 - analizador lógico, para la visualización de la evolución de las señales lógicas en la configuración hardware en diseño.

y de forma fundamental y novedosa en este proyecto, se va a realizar una revisión completa del método de comunicación existente con el usuario (interface de usuario), a la vez que se añaden herramientas de ayuda basadas en técnicas multimedia, con ánimo de mejorar y optimizar tanto el proceso de aprendizaje en el uso del entorno de simulación desarrollado, como el proceso de diseño en sí, posibilitando al usuario un acceso completo a las experiencias existentes en el diseño de sistemas basados en microprocesadores.

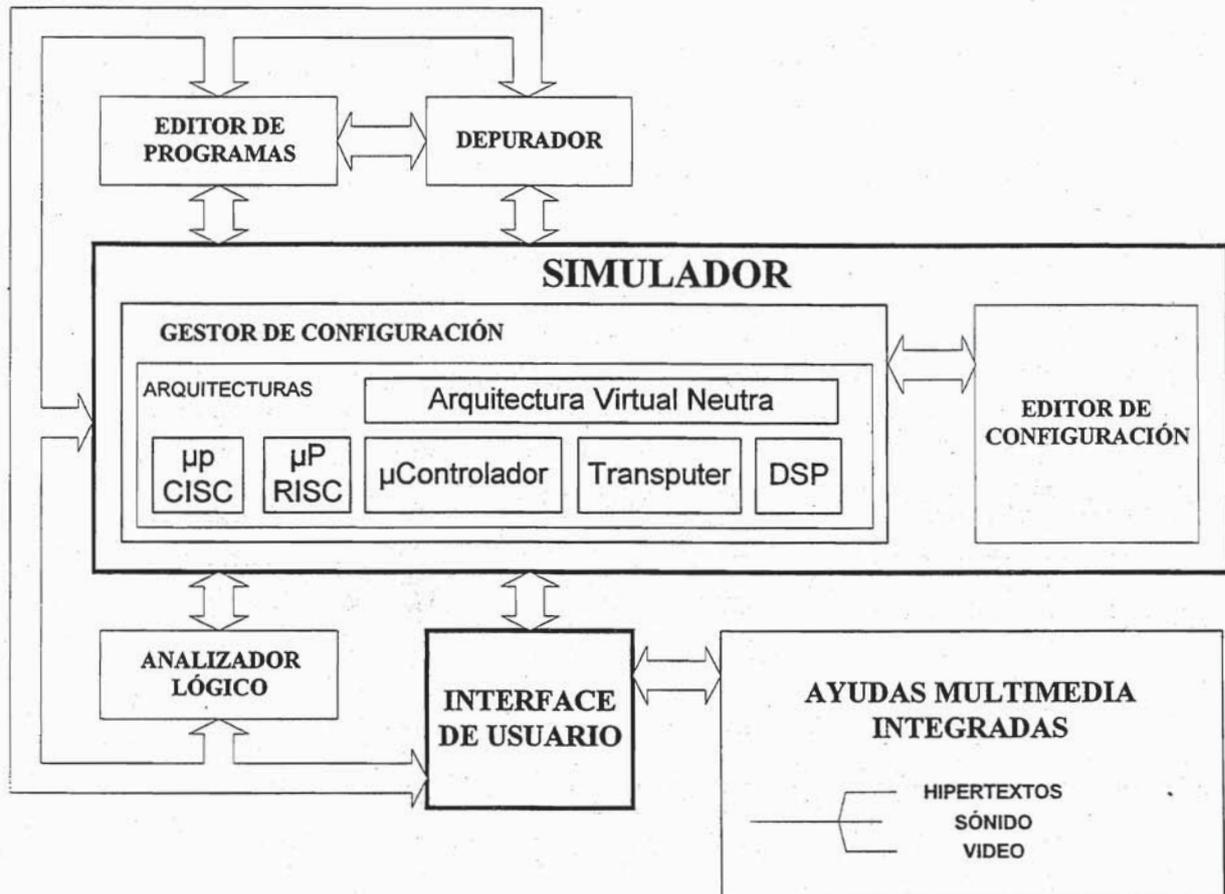


Figura 3.- Diagrama de bloques del nuevo desarrollo.

4.- ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO

El desarrollo de la nueva herramienta de diseño y simulación de microprocesadores y arquitecturas de procesadores avanzados se encuentra finalizando actualmente su primer año de desarrollo, estando previsto que el desarrollo completo de la misma dure unos tres años. Para la presentación del congreso se podrán observar diversas partes del desarrollo del programa, como podrán ser:

- Prototipo del editor de configuración
- Prototipo del editor de programas
- Prototipo y primeras versiones de:
 - Interface de usuario
 - Ayudas multimedia avanzadas
- Prototipo del simulador del Motorola 6800 e Intel 8085

Tabla 1.- Características del programa MICRO y el nuevo desarrollo.

Programa MICRO
Entorno MS-DOS programación Turbo Pascal OO Tipos de letra fijos así como la ubicación de las ventanas Resolución VGA (640 x 480 x 16 colores) Configuración hardware μ P fija μ P programable (hexadecimal) Lenguaje Español / Texto y gráficos Microprocesadores: <ul style="list-style-type: none">• MC 6800• IN 8085• MC 68000

Tabla 2.- Características del programa de nuevo desarrollo.

Nuevo desarrollo
Soporte GUI MS-Windows programación C ++ & MFC Tipos de letra variables así como la ubicación de las ventanas Resolución de gráficos variable con MS-Windows Editor de configuración hardware μ P Editor inteligente de programa ensamblador Soporte Internacional Características multimedia Microprocesadores: <ul style="list-style-type: none">• 16 bits• 32bits• RISC• soporte ANDF

5.- CONCLUSIONES

El programa MICRO de emulación de microprocesadores basado en PC permite una aproximación práctica y flexible a los sistemas basados en microprocesador al usuario, de una forma modular, flexible y económica. Este programa cubre el espacio existente entre los libros y manuales de descripción de microprocesadores y sus aplicaciones y los kits de desarrollo o evaluación de los fabricantes de microprocesadores.

Debido a las nuevas tecnologías y herramientas existentes para el desarrollo de nuevos programas y las técnicas de simulación y recursos de cálculo (PC) a los que se puede acceder de forma económica, se ha abordado el desarrollo de una nueva generación de programas de simulación del comportamiento de microprocesadores y arquitecturas de procesadores avanzados, el cual se encuentra en este momento en fase de desarrollo por los grupos que están realizándolo, el DIEEC de la UNED y el Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Cantabria.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1] Castro, M., Varela, F. J. y Gómez, J. M.. "Programa MICRO: aprendizaje de microprocesadores basado en ordenador personal". Ed. Marcombo, Barcelona, 1994.
- [2] Castro, M., Gómez, J. M., García, A., Varela, F. J. y Peire, J.. "Aprendizaje de microprocesadores basado en el programa MICRO". *VI Jornadas de Tecnología Electrónica*. Las Palmas, Septiembre 1995.
- [3] Distler, R. J.. "In-Circuit emulators in the microprocessor laboratory". *IEEE Trans. on Education*, vol. 30, Noviembre 1987.
- [4] Schanck, R. C.. "Active learning through multimedia". *IEEE Multimedia*, v. 1, nº 1, Marzo 1994.