

SIMULACIÓN DE UN SISTEMA BASADO EN UN MICROPROCESADOR CON INTERFAZ DE USUARIO ADAPTADO A TRES NIVELES

M. CASTRO¹, J.M. GÓMEZ², J.G. LANCHÁ², A. RUIZ², A. MOLINA², R. MARTÍN², J.D. PÉREZ², I. CANOREA², P.P. TENORIO², J. SÁNCHEZ¹ Y F.J. VARELA¹

¹ *Depto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Ciudad Universitaria, s/n. 28040-Madrid. España.
Correo electrónico: Manuel.Castro@ieec.uned.es – URL: <http://www.ieec.uned.es/>*

² *Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Toledo. Universidad de Castilla-La Mancha. Campus Tecnológico Fábrica de Armas. Avda. de Carlos III, s/n., 45006-Toledo
Correo electrónico: jmgomez@iti-to.uclm.es*

En este artículo se presenta una aplicación cuyo objetivo es facilitar tanto el aprendizaje, como el trabajo cotidiano sobre sistemas basados en microprocesadores, para ello se ha desarrollado un ensamblador, que facilita la labor de programación y un entorno de simulación, para aprender o comprobar el funcionamiento de un programa aplicado al sistema, con varios interfaces adaptables a distintos niveles de usuarios, en concreto tres.

1. Introducción

La aplicación que se presenta en este artículo está inicialmente constituida por un ensamblador, [1], [2] y [3], que aunque presenta una única pantalla de trabajo, permite trabajar a distintos niveles de usuario, es decir, a través de selección de las instrucciones y de sus tipos de direccionamientos, directamente escribiendo el programa en mnemónico en una ventana de edición o bien mezcla de ambos. Y un entorno de simulación, [1], [3], [4] y [5] del que en principio cabe destacar sus tres niveles de interfaces que se adaptan a los tres niveles típicos de usuarios.

En esta aplicación se ha buscado en todo momento conseguir un entorno agradable para el usuario y para ello éste puede elegir los colores de su entorno, el tipo de fuentes y para el nivel de usuario inexperto se le permite controlar la velocidad de simulación, también se ha procurado evitar que la aplicación le despidiera al usuario sin más y se han cuidado los mensajes de error, [6] y [7].

2. Antecedentes

Sobre el tema de simulación de microprocesadores se lleva trabajando desde hace tiempo, con el desarrollo de programas, en un principio, para un entorno MS-DOS, así como otras

versiones particulares, que han dado lugar a diversas herramientas utilizadas por los alumnos, y que actualmente se están mejorando,[4]. Igualmente se han presentado ponencias de estos trabajos a diversos congresos, así como se ha desarrollado un proyecto financiado por la CICYT, "Diseño y Creación de Herramientas Multimedia de Simulación de Procesadores Avanzados, TIC95-0837-C02".

Estas herramientas, tanto las ya desarrolladas como las actualmente en desarrollo, se usan y utilizarán tanto en cursos de enseñanza reglada (Ingeniería Industrial e Ingeniería Informática de la UNED y de la UCLM) como en cursos de Educación Permanente.

3. Objetivos del nuevo programa

Los objetivos que se persiguen en esta aplicación son:

- Desde el punto de vista de programación, desarrollar una aplicación totalmente modular, que permita la ampliación de nuevos dispositivos sin tener que retocar para nada los dispositivos ya existentes.
- Desde el punto de vista del usuario, dotarla a la aplicación fundamentalmente de tres vistas, alternativas, generales del sistema. En cada una de ellas el usuario se encontrará en un entorno asociado a los tres tipos de usuarios en que estos se pueden agrupar:
 - *usuarios inexpertos*, usuarios que requieren todo tipo de ayuda y de confirmación de las acciones que realizan.
 - *usuarios de uso intermitente*, usuarios que conocen la aplicación pero la usan muy de tarde en tarde y por lo tanto requieren de pequeñas ayudas o indicaciones para refrescarles la memoria.
 - *usuarios expertos de uso habitual*, usuarios que trabajan habitualmente con la aplicación y requieren fundamentalmente información de salida/resultados y sólo excepcionalmente harán uso de las ayudas

4. Método

Para conseguir los objetivos establecidos se ha planteado por un lado:

- Para lograr la modularidad comentada se ha desarrollado cada uno de los dispositivos que componen el sistema, PIA, RAM, DECODIFICADOR, etc., mediante DLLs, de esta forma cada nuevo dispositivo que se incorpore bastará con desarrollar su DLL correspondiente y aplicarlo al programa principal que será el único modulo de la aplicación que necesitará ser retocado.
- Para conseguir los tres entornos se han elaborado, a parte de otras series de vistas que son comunes, tres vistas alternativas seleccionables por el usuario según su nivel. Estas vistas representan un diagrama de bloques del sistema simulado con distintos grados de detalles y formas de exponer las ayudas. Para el nivel más inexperto de usuario su enfoque es más didáctico, buscando la comprensión del funcionamiento del sistema y para el más experto el diagrama de bloques se simplifica y se deja al usuario que elija la información que desea ver.

5. Resultados

Los resultados obtenidos a la fecha de hoy son los que pasamos a presentar en las siguientes figuras las cuales comentan a continuación.

- Un programa ensamblador que permite al usuario escribir el programa directamente, o seleccionando instrucciones, en mnemónico y generar los listados también en hexadecimal, (Fig. 1).

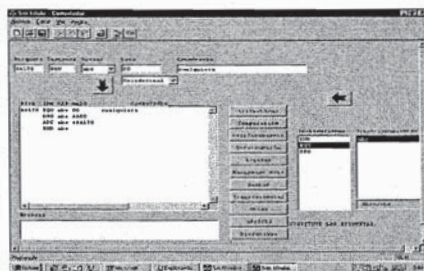


Figura 1: Entorno de trabajo del ensamblador

En la figura 1 se ven las distintas posibilidades de escribir un programa y los botones de flechas indican el sentido de la transferencia de los datos.

- Un programa de simulación, que dispone de diversos niveles de interfaz de usuario. Como se puede observar en la figura 2 la cantidad de información es mayor que en las otras dos siguientes, debido a que se trata del nivel de usuario inexperto, a medida que sube el nivel del usuario la información presente en pantalla se reduce y por otro lado sube el nivel del sistema con nuevos dispositivos, figuras (3 y 4).

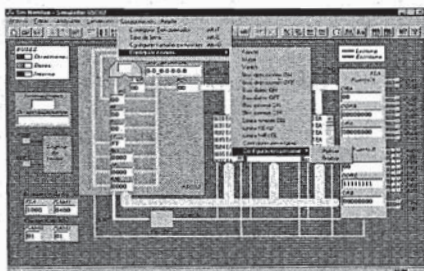


Figura 2: Interfaz de usuario de nivel inexperto.

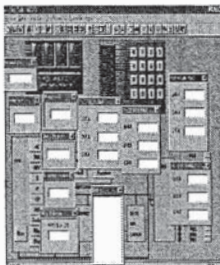
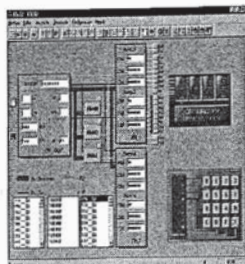


Figura 3: Interfaz de usuario nivel intermedio. **Figura 4:** Interfaz de usuario nivel experto.

6. Conclusiones

Se ha realizado una aplicación donde el objetivo fundamental ha sido conseguir un entorno que se adaptase a las necesidades de los distintos tipos de usuarios. Enfocada primordialmente a estudiantes de ingeniería que justo han sido los alumnos que han desarrollado la aplicación y el planteamiento base ha sido "¿qué es lo que le hubiese gustado disponer cuando empezó, luego cuando ya sabía algo y ahora que ya ha aprobado y piensa en ello como un entorno de trabajo?".

Por otro lado falta la fase de pruebas de campo, que se está realizando y que será completada previsiblemente a la vuelta del curso nuevo para detectar los posibles fallos y mejoras a incorporar. Para ello, se ha pensado en unas variables que permitan obtener una estadística de los errores cometidos, con el fin de poder detectar los más frecuentes y tratar de eliminarlos.

Referencias

- [1] J. Peire, M.A. Castro, y otros. "Diseño y Creación de Herramientas Multimedia de Simulación de Procesadores Avanzados, TIC95-0837-C02".
- [2] J.M. Angulo. MICROPROCESADORES. Diseño Práctico y sistemas. Ed. Paraninfo.
- [3] A. García. SISTEMAS DIGITALES. Ingeniería de los microprocesadores. Ed. Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I.T.
- [4] F.J. Varela, J.M. Gómez y M.A. Castro. Programa MICRO. Aprendizaje de Microprocesadores basado en Ordenador Personal. Tomos I y II. Ed. Marcombo (1994 y 1996)
- [5] J. González. Perspectivas de la interacción persona-computador Panorama informático. 275-295.
- [6] B. Shneiderman. DESIGNING THE USER INTERFACE. Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Ed. Addison Wesley (1998).
- [7] L. Barfield. The User Interface. Concept & Design. Ed. Addison Wesley (1993).