

SOFTWARE DE APLICACIÓN AL APRENDIZAJE DEL FUNCIONAMIENTO DEL PC/AT

V.G. Valdés, M.R. García, V.R. Machado y J.E. Morales

Facultad de Ingeniería Eléctrica
Universidad Central de Las Villas
Carretera a Camajuaní Km. 5½
Santa Clara 54830, Villaclara
Cuba.

Teléfono: +53 422 3789

Fax: +(53) 422 81608

e-mail: aragon@cbqvc.sld.cu

RESUMEN.- El proyecto de Formación Asistida por Ordenador (FAO) consiste en el desarrollo de una serie de instrumentos y programas que hagan posible la utilización de un ordenador personal como herramienta básica para la enseñanza teórica y práctica en el campo de la Electrónica Digital.

El sistema objeto del proyecto se puede dividir en tres subsistemas:

- Instrumentación
- Software de control
- Software aplicativo

El sistema integrará la instrumentación normalmente utilizada en laboratorios de Electrónica Digital y cubrirá las necesidades para la realización de las prácticas propuestas. Mediante el software de control se supervisa el funcionamiento de los distintos instrumentos integrados en el sistema.

El software aplicativo consiste en un conjunto de programas de aprendizaje asistido por ordenador, con capacidad de acceso interactivo a los aspectos teóricos y prácticos. Los programas se orientan a cubrir las necesidades de aprendizaje del funcionamiento de sistemas basados en microprocesadores, tomando como ejemplo representativo el ordenador PC/AT. Su funcionamiento es válido tanto para el uso industrial como educacional, con prestaciones adecuadas a las prácticas a realizar. Por su contenido teórico y práctico y su adaptación a distintos niveles de complejidad, los programas pueden ser útiles tanto para la formación de los alumnos como para la actualización de los profesores.

En la Comunicación se describen las características fundamentales de los programas del Software aplicativo.

1.- INTRODUCCIÓN

En julio de 1995 se inició la colaboración entre la empresa cubana MERCADU S.A. y la empresa española T.P.M. Servicios S.A, en el marco de un proyecto tecnológico denominado Formación Asistida por Ordenador (FAO), encaminado a la creación de un sistema que posibilite el empleo de un ordenador personal como herramienta básica para la

enseñanza teórica y práctica en el campo de la Electrónica Digital. Por sus características innovadoras y de apoyo a la cooperación entre empresas y centros de investigación universitarios en el ámbito iberoamericano, el proyecto FAO ha sido calificado como proyecto IBEROEKA por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) español, con el No. IB-083.

El sistema objeto del proyecto comprende tres subsistemas

- Instrumentación
- Software de control
- Software aplicativo

El sistema integrará la **instrumentación** normalmente utilizada en laboratorios de Electrónica Digital y cubrirá las necesidades para la realización de actividades prácticas. Las características comunes de los instrumentos son:

- Basados en tarjetas para PC con formato ISA.
- Funcionamiento válido tanto para uso industrial como educacional, con prestaciones adecuadas a las prácticas a efectuar.
- Bajo costo. La optimización de la relación prestaciones/precio es uno de los retos fundamentales del proyecto.

El **software de control** está constituido por programas que supervisan el funcionamiento de los distintos instrumentos incluidos en el sistema. Sus características comunes son:

- Funcionamiento sobre el sistema operativo Windows.
- Posibilidad de intercambio de datos y ejecución en multitarea.
- Ayuda en línea relativa al funcionamiento y manejo del instrumento.
- Interfaz de usuario gráfica, con representaciones de los botones, mandos, displays o pantallas de los instrumentos no basados en PC.

Al Grupo de Informática Educativa de la Facultad de Ingeniería Electrónica de la Universidad Central de Las Villas se le asignó la tarea de elaborar el **software aplicativo**, el cual consiste en un conjunto de programas de aprendizaje asistido por ordenador, desarrollados sobre el sistema operativo Windows y que brindan facilidades de acceso interactivo tanto a los conceptos teóricos como a la realización de actividades prácticas relativas al funcionamiento de los componentes microelectrónicos que forman parte de un ordenador personal.

En lo que sigue nos proponemos describir las características fundamentales de los programas incluidos en el software aplicativo, destacando el método utilizado para su elaboración y analizar el medio empleado para lograr la vinculación entre los contenidos teóricos y las actividades prácticas.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS

Cada programa es monotemático y consta esencialmente de dos partes: una teórica y otra práctica. Las prácticas sobre cada tema pueden ser desarrolladas mediante los instrumentos que forman parte del sistema FAO.

Entre los programas que componen el software aplicativo se encuentran:

MIC-1: Estudio de los microprocesadores más usuales en la enseñanza y en la industria.

MEM: Estudio sobre los distintos tipos de memorias usadas en los ordenadores.

DMA: Estudio del proceso de acceso directo a memoria en los sistemas con microprocesador y los componentes utilizados.

PIC: Estudio de las interrupciones en los sistemas con microprocesador. Controladores de interrupción y su aplicación en ordenadores.

PIT: Estudio de las temporizaciones en los sistemas con microprocesador y los componentes utilizados.

FDC: Estudio de los controladores de discos flexibles y su aplicación en ordenadores.

HDC: Estudio de las interfaces estándar de discos duros y su aplicación en ordenadores.

VID: Estudio de las interfaces estándar de vídeo utilizadas en los ordenadores.

COM: Estudio de las interfaces de comunicación utilizadas en los ordenadores.

AUX: Estudio de los dispositivos de entrada y salida de datos de los ordenadores: teclados, ratón, impresoras.

CPC: Estructura, funcionamiento y reparación de los ordenadores personales.

Para la realización de estos programas se ha utilizado el lenguaje orientado a objetos Open Script del sistema autoral ToolBook Multimedia 3.0, el cual permite estructurar la información en forma de hipertexto. Las ilustraciones fueron hechas con los recursos del paquete gráfico Corel Draw 6.0. Cada programa abarca uno o varios archivos denominados "libros", que a su vez constan cada uno de cierto número de "páginas". En las páginas se colocan diferentes objetos que en conjunto constituyen la interfaz de usuario. Los objetos responden de maneras diversas a los eventos producidos al pinchar con el ratón sobre las diferentes áreas de la pantalla.

De acuerdo al objetivo instructivo que se desee lograr en cada caso, el material didáctico se divide en secciones tutoriales, de autoexámenes y de prácticas. Algunas formas de enlazar entre sí los diferentes nodos del hipertexto se logran mediante un conjunto de botones que permiten la navegación hacia la próxima página o a la página anterior, abandonar el libro, solicitar ayuda, consultar el índice temático, buscar directamente contenidos especificados mediante palabras claves, realizar evaluaciones del aprendizaje o ejecutar comprobaciones prácticas de los contenidos estudiados. Otra forma de enlace utilizada son las denominadas "palabras calientes", las que se distinguen por su color diferente al resto del texto y por el cambio en la forma del cursor del ratón cuando el mismo se ubica encima de una de estas palabras.

El formato de las páginas depende de su finalidad, según la sección del material en que se encuentren ubicadas. En las secciones tutoriales la pantalla se presenta dividida en dos paneles, uno a la izquierda y otro a la derecha. El primero contiene los textos explicativos y el segundo las ilustraciones gráficas relacionadas. De esta manera se aplica consecuentemente la técnica de codificación dual de la información, en forma verbal y gráfica a fin de lograr un efecto aditivo que propicie la retención de los conocimientos. Tanto en las pantallas tutoriales como en las de prácticas se brinda indicación visual al estudiante sobre su estado de avance en la materia.

El uso del hipertexto permite instrumentar dos niveles de detalle en los contenidos: básico y avanzado. En general se utilizan ampliamente los enlaces mediante palabras calientes entre ambos niveles, lo que brinda la oportunidad al usuario de enfocar los conceptos desde diferentes ángulos, según su necesidad y conveniencia.

3.- VINCULACIÓN DE LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA

Uno de los problemas habituales en la enseñanza en general y en las escuelas de Formación Profesional en particular, es el equipamiento de los laboratorios de prácticas. Los laboratorios de la rama electrónica son probablemente los que requieran de un mayor número de instrumentos, lo que unido a la sofisticación de algunos de ellos, dan lugar a unos costes difícilmente soportables por la administración para dotar o actualizar estos laboratorios.

Entre los factores fundamentales que encarecen la instrumentación se encuentran la frecuencia de trabajo, la versatilidad, las interfaces o sistemas de comunicación con otros instrumentos y la presentación del producto, que incluye aspectos tan variados como tamaño, mandos, sistemas de visualización, etc.

El ordenador personal permite la integración de múltiples funciones instrumentales de forma sencilla, así como excelentes prestaciones a nivel de memoria, sistemas de almacenamiento y presentación de resultados, que dotan a los instrumentos basados en ellos de unas características excepcionales a unos precios muy bajos.

El objetivo fundamental de estos instrumentos sería la emulación real, no simulación, de los equipos utilizados en la industria, de forma que no existan diferencias tanto en el funcionamiento como en el manejo de los mismos y sirvan perfectamente para el aprendizaje del instrumento así como para la realización de las prácticas de laboratorio.

El software aplicativo del proyecto FAO provee facilidades para la realización de actividades prácticas relativas al funcionamiento de los diferentes componentes microelectrónicos utilizados en el ordenador personal PC/AT. Con este fin se emplea la tarjeta DARE 2000 [1], herramienta diseñada para la depuración tanto hardware como software, de equipos basados en microprocesadores o microcontroladores. Esta tarjeta puede instalarse en cualquier PC/AT o compatible y permite emular la memoria del ordenador bajo prueba, sustituyendo físicamente un área del mapa de direcciones de este último, que normalmente es la dedicada a ROM. DARE 2000 contiene un conjunto de circuitos que permiten la lectura y escritura de su memoria, tanto por el microprocesador del ordenador personal en el que se instala, como por el microprocesador del sistema bajo prueba.

En la memoria de la tarjeta DARE 2000 se graba el código que se desea ejecutar el microprocesador del sistema bajo prueba. El programa genérico de control de DARE 2000 proporciona un conjunto de facilidades, entre las que se incluyen procedimientos "macros" para facilitar la comprobación del sistema bajo prueba.

4.- CONCLUSIONES

Es evidente que una de las áreas tecnológicas que más desarrollo ha tenido en los últimos años y que probablemente seguirá teniendo en el futuro, es la Electrónica. Los avances experimentados en ciertos sectores tales como la microelectrónica y las comunicaciones son de tal envergadura que obliga a una actualización constante de los técnicos o profesionales del sector. Esta constante evolución afecta también a la enseñanza, haciendo que los planes de estudio deban cambiar con frecuencia, debiéndose crear nuevas asignaturas o incluso especialidades, para adaptarse a las demandas de la industria. Esto implica sobre todo un constante reciclaje o actualización del profesorado.

En España actualmente está en curso un proceso de cambio en las estructuras y los contenidos de la Formación Profesional. La nueva orientación de la Formación Profesional reglada es eminentemente práctica, incidiendo fundamentalmente en las tecnologías y las prácticas. Su objetivo es lograr técnicos adecuadamente calificados para insertarse directamente en la industria.

De nuevo será necesaria la reorientación del profesorado para adaptarlo a las asignaturas a impartir, algunas de ellas totalmente nuevas. Igualmente será necesario un gran esfuerzo para dotar los laboratorios con la instrumentación necesaria, ya que de lo contrario no se lograría el objetivo fundamental de desarrollo de actividades prácticas.

El proyecto FAO pretende ser útil en toda la problemática anteriormente planteada. En el campo de la instrumentación, pretende la creación de un sistema que integre todos los instrumentos necesarios a unos costes que hagan viable su implementación. En el campo de la actualización o reciclaje del profesorado, mediante programas de aprendizaje asistido por el ordenador.

Las ideas expuestas en la presente comunicación han servido de base para la realización de un software educativo en el que se combina el empleo de hipertextos con el programa de control de una tarjeta (DARE 2000) dotada de circuitos integrados diseñados a medida, que constituyen un instrumento que permite la emulación real, no simulación, de equipos utilizados en la industria en tareas de reparación y mantenimiento de sistemas basados en microprocesadores.

La combinación de los programas educativos con los de control y los instrumentos constituyen un producto dirigido a escuelas técnicas, tanto universitarias como de formación profesional. Por su contenido teórico y práctico y su adaptación a distintos niveles, los programas podrían ser útiles tanto para la formación de los alumnos como para la actualización de los profesores.

5.- REFERENCIAS

- [1] Ingeniería de Sistemas y-Servicios S.A.: DARE 2000 (V.4.0) Manual del Usuario. Madrid, noviembre de 1994.