

APLICACIÓN DE LA HIPERMEDIA Y LAS BASES DE DATOS A LA ENSEÑANZA DE LAS FPGAS

M. D. VALDÉS, J. A. TARRÍO, M. J. MOURE, E. MANDADO
*Instituto de Electrónica Aplicada. Departamento de Tecnología Electrónica.
Universidad de Vigo. 36200 Vigo.*

Este artículo propone una solución alternativa para la enseñanza de Tecnologías Electrónicas que se basa en la combinación de una aplicación hipermedia con una base de datos de dispositivos comerciales. La aplicación hipermedia contiene las características de la tecnología en estudio y la base de datos relaciona dispositivos que pertenecen a dicha tecnología. La interacción entre ambas herramientas permite obtener un sistema de enseñanza que favorece la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos de forma intuitiva.

1. Introducción

Una de las estrategias comerciales adoptadas por las empresas dedicadas a la fabricación y comercialización de circuitos integrados complejos ha sido el desarrollo de productos propios que las diferencien de sus competidoras. Como consecuencia existe un gran número de circuitos orientados a un mismo tipo de aplicaciones pero que poseen unas características funcionales o estructurales diferentes que los hacen más o menos apropiados para realizar un determinado sistema electrónico. Este es el caso concreto de las FPGAs, cuya función general es servir de soporte para el desarrollo rápido de sistemas digitales configurables.

Desde el punto de vista del ingeniero de desarrollo el problema surge al tener que decidir cuál es el circuito concreto que debe utilizar al realizar un determinado sistema. Este problema se extiende al ámbito de la enseñanza de tecnologías electrónicas, que son cada vez más complejas y en las que la diversidad de soluciones comerciales implica una gran cantidad de nomenclaturas y características diferentes. Por tanto es necesario reflexionar sobre dos cuestiones: ¿Qué hay que enseñar?, ¿Cómo se debe enseñar?

2. Nuestra Propuesta

Un criterio muy extendido consiste en centrar la enseñanza en el análisis individual de un conjunto de dispositivos de diferentes fabricantes. La ventaja de esta solución es que introduce al estudiante en una tecnología determinada sin necesidad de que el profesor haga un gran esfuerzo pero en contrapartida aporta una visión muy particular de la tecnología y no es eficaz para lograr una enseñanza de calidad.

Nuestro grupo de investigación ha propuesto una solución alternativa que intenta complementar los métodos tradicionales de enseñanza y suplir sus carencias. Dicha solución consta de dos partes:

- Una *metodología de análisis* cuya finalidad es la creación de una *aplicación hipermedia* que permite el estudio progresivo de las características asociadas a una determinada tecnología. El desarrollo de la aplicación hipermedia requiere un gran esfuerzo pero su utilización proporciona indudables beneficios desde el punto de vista de la enseñanza [3]. Esta metodología ha sido publicada [1] y aplicada a la enseñanza de dispositivos lógicos programables [2].
- Una *base de datos* de dispositivos comerciales que permite particularizar la aplicación hipermedia para el análisis de cada dispositivo concreto. Para ello la base de datos incluye una relación de los diferentes dispositivos comerciales (pertenecientes a una determinada tecnología) y sus características y dispone de enlaces a los puntos de la aplicación hipermedia en los que se explican dichas características. La base de datos, por tanto, relaciona los dispositivos comerciales con sus características y éstas a su vez con los conceptos que las describen.

La combinación de ambas partes da como resultado un sistema de información realimentado que permite tanto el análisis de una tecnología como el de los dispositivos específicos pertenecientes a la misma. Si a ello se añaden las ventajas que proporciona la multimedia para transmitir información mediante potentes recursos audiovisuales, se obtiene un sistema de enseñanza robusto y efectivo.

3. FPGAs: Un ejemplo de aplicación hipermedia.

Siguiendo la metodología anteriormente indicada hemos desarrollado un sistema de información (herramienta hipermedia) orientado a la enseñanza de las FPGAs. Los objetivos de dicho sistema son:

- Servir de material docente de apoyo orientado a alumnos de ingeniería electrónica.
- Facilitar la elección de una FPGA adecuada cuando se va a implementar una determinada aplicación.

El sistema se denomina "FPGA" y consta de dos partes. La primera constituye la aplicación hipermedia en sí e incluye todas las características de las FPGAs organizadas y relacionadas de forma tal que faciliten la comprensión de los fundamentos de esta tecnología. Esta parte se desarrolló siguiendo la metodología descrita en [1].

La segunda parte constituye una base de datos de dispositivos comerciales provista de hipervínculos que permiten acceder a tópicos contenidos en la aplicación hipermedia (primera parte). Al utilizar este sistema el estudiante no percibe el análisis de una tecnología y su utilización práctica como dos temas aislados sino totalmente dependientes.

Para crear la aplicación se utilizó el sistema de autor ToolBook 5.0 combinado con herramientas de edición de imagen y sonido. Hay que destacar que aunque la base de datos no ha sido creada con una herramienta de desarrollo específica, dispone de todas las funciones típicas para la introducción de nuevos datos, en este caso, nuevos dispositivos y sus características.

En la figura 1 se muestran tres pantallas de la aplicación. Las dos primeras pertenecen a la base de datos. En la primera se relaciona un conjunto de dispositivos comerciales entre los que se encuentra la FLEX10K de Altera. Para conocer sus características basta con accionar el ratón sobre su nombre y se muestra la segunda pantalla de la figura.

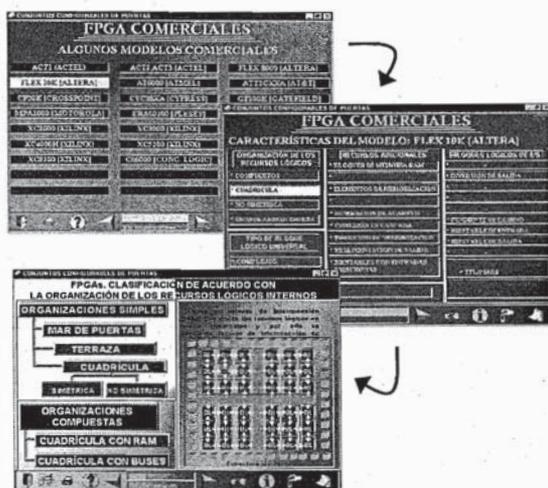


Figura 1. Tres pantallas de la aplicación multimedia.

Todas las páginas de características de dispositivos poseen la misma estructura y desde cualquiera de sus campos se puede acceder a una o más pantallas en las que se explican los conceptos asociados a dicha característica. Por ejemplo, accionando el ratón sobre el campo CUADRÍCULA se accede a la tercera pantalla de la figura en la que se explica en que consiste una arquitectura tipo cuadrícula simétrica. De esta forma mediante el enlace entre ambas partes de la aplicación, se complementa la información y se facilita la comprensión de los diferentes conceptos relacionados.

La base de datos está provista de dos funciones importantes: *búsqueda* y *actualización*. La función de búsqueda está orientada a aquellos usuarios interesados en seleccionar FPGAs con un determinado conjunto de características. El acceso a esta función se lleva a cabo a través de la interfaz gráfica de la figura 2a.

La pantalla superior corresponde a la ventana principal que relaciona los recursos lógicos de las FPGAs. Cada recurso está asociado con una ventana de diálogo secundaria que contiene las características del recurso lógico correspondiente. Por ejemplo, la pantalla inferior de la figura 2a muestra la ventana de diálogo con las características de los bloques de entrada/salida de las FPGAs. Navegando a través de la ventana principal el usuario define un conjunto de características y solicita información sobre las FPGAs comerciales que las poseen. El sistema responde mostrando un listado con los dispositivos disponibles. Esta función resulta de gran ayuda cuando se desea diseñar un sistema basado en FPGA.

La figura 2b muestra la interfaz gráfica de la función de actualización, que se utiliza para introducir nuevos dispositivos comerciales y sus características particulares. A través de la pantalla superior de la figura el usuario introduce el nombre del nuevo dispositivo y accede a las ventanas de diálogo que contienen las características de los principales recursos lógicos de las FPGAs. Una vez que el usuario introduce los datos de forma adecuada es necesario guardar la información. Si ocurre algún error durante la definición de las características, los

datos pueden ser modificados. La pantalla inferior de la figura 2b muestra la ventana de diálogo en la que se definen las características de los bloques lógicos de una FPGA.



Figura 2. Interfaz gráfica de las funciones BÚSQUEDA (a) y ACTUALIZACIÓN (b).

4. Conclusiones

Existen diferentes criterios sobre qué enseñar y cómo enseñar las tecnologías electrónicas. En nuestra opinión la combinación de una aplicación hipertexto con una base de datos de dispositivos reales resulta en un sistema de información sólido. La aplicación hipertexto le brinda al estudiante los conocimientos teóricos necesarios para entender una determinada tecnología mientras que la base de datos lo provee de una visión práctica de dicha tecnología.

La metodología propuesta en este artículo ha sido orientada y utilizada en la enseñanza de tecnologías electrónicas, no obstante su uso se puede extender a la enseñanza de otras tecnologías complejas.

Referencias

- [1] Valdés M.D., Moure M.J. y Mandado E., "Using Hypermedia for Complex Technologies Education", *IEEE Transaction on Education* (USA), Noviembre 1999.
- [2] Valdés M.D., Moure M.J., Rodríguez L., Álvarez J. y Mandado E., "Using hypermedia for Programmable Logic Devices Education", *Proceedings of IEEE International Conference on Microelectronic Systems Education* (USA), 1997.
- [3] E. Manadado. Sistemas electrónicos digitales. 8ª edición. Editorial Marcombo. 1998.
- [4] Tarrío J.A., "Aplicación hipertexto para la enseñanza de FPGAs", *Proyecto Final de Carrera*, Universidad de Vigo (España), 1998.