

Proteus
Simulación de circuitos electrónicos
y microcontroladores a través de ejemplos

Primera edición, enero 2009

© 2009 Germán Tojeiro Calaza

© 2009 MARCOMBO, S.A.
Gran Vía de les Corts Catalanes, 594
08007 Barcelona
www.marcombo.com

Diseño de la cubierta: OENE DISSENY

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

ISBN: 978-84-267-1530-2

D.L.:

Impreso en

Printed in Spain

PRÓLOGO

El paquete de CAD electrónico denominado **PROTEUS** está pensado para construir, **simular** y realizar la placa de circuito impreso de circuitos electrónicos analógicos, digitales y mixtos. Con una librería que supera los 6000 modelos de componentes, Proteus abarca todo el proceso de diseño de cualquier proyecto electrónico. Pero lo que lo diferencia enormemente de otros paquetes de CAD electrónico que existen en el mercado es la poderosa capacidad de simular varios tipos de microcontroladores y microprocesadores: PIC, ATMEL, MOTOROLA, ZILOG, etc.

Además, las simulaciones se pueden realizar con código de programa escrito en lenguaje ensamblador o en lenguajes de alto nivel como C o BASIC. Esto, unido a unas poderosas herramientas de depuración de programa y a su posibilidad de integrarse en otras aplicaciones de depurado de código fuente como MPLAB o KEIL, convierte a este software en único en el panorama actual del diseño electrónico.

Antiguos programadores de CATIA han desarrollado un software de CAD electrónico que aporta, principalmente, dos puntos novedosos: la simulación **interactiva** de circuitos y la simulación de modelos de microprocesadores y microcontroladores.

Tradicionalmente, la simulación de circuitos electrónicos no se realizaba de forma interactiva. Podemos recordar las primeras versiones del PSPICE en que la definición de las conexiones (*netlist*) se realizaban a mano y las salidas del circuito simulado consistían en una ristra de números que era preciso interpretar. En algunos casos se podían obtener gráficos de las señales de salida basadas en representar estos números y que permitían hacer más cómoda la visualización de los voltajes, corrientes y formas de onda resultantes de la simulación.

Recientemente, las aplicaciones para diseño y captura de esquemas, como ORCAD®, se han convertido en la norma dentro del entorno del CAD electrónico.

Sin embargo, el proceso de simulación no se realiza interactivamente. Se dibuja un esquema de un circuito, se configuran los parámetros del análisis y se pulsa el botón de ejecutar la simulación de forma completa, sin poseer la capacidad de interactuar con ella. Otros paquetes de simulación electrónica más recientes y más didácticos (MULTISIM®) ofrecen posibilidades de animación y cierto grado de interacción por parte del usuario durante la simulación.

La capacidad de intervenir durante la simulación de un circuito es imprescindible cuando trabajamos con circuitos dinámicos. Pensemos en el diseño de una alarma en el que utilizamos un teclado sencillo para armarla, desarmarla, programarla, etc. Si se desea averiguar lo que está sucediendo en nuestro circuito cuando se presiona un PIN o código determinado; como no se monte directamente el circuito en un *protoboard* es imposible conocer el comportamiento de éste. En términos de productividad es altamente satisfactorio disponer de una herramienta de diseño que contemplará esta característica. A nivel educativo, es de destacar que Proteus cuenta con una librería de dispositivos animados y opciones de animación que facilitan al principiante o aficionado, el estudio del comportamiento de circuitos eléctricos o electrónicos.

Por otra parte, los tradicionales paquetes de simulación electrónica aún no incluyen modelos de micros. Esto, evidentemente, supone una barrera para los diseñadores, que hoy en día y de forma habitual acostumbran a incluir estos dispositivos en sus proyectos electrónicos. Esta limitación es superada por el software Proteus, ya que trata al micro como un componente más del circuito.

Y es en este punto donde se hace evidente la necesidad de desarrollar el presente libro; el cual ofrece de manera sencilla y didáctica un punto de comienzo para diseñar nuestros propios circuitos electrónicos, en los cuales la presencia de un microcontrolador no sea una limitación.

El autor de este libro lleva varios años enseñando microcontroladores en el ciclo Superior de Desarrollo de Productos Electrónicos y es consciente de las dudas que asaltan al alumno cuando un prototipo de un diseño ya montado y cableado no funciona, y se pregunta si el problema es por un error en el diseño, o por el contrario, es culpa de alguna equivocación en el cableado de los distintos componentes.

La utilización de un software de simulación por parte del alumno, antes del montaje, es de vital ayuda para comprender el origen de los errores que se pudieran producir.

Espero que este libro sirva para entender los aspectos básicos de Proteus. A través de los proyectos que se exponen, y tras el visionado de los videotutoriales que se ofrecen en el CD-ROM, el lector, sin duda, podrá construir y simular sus propios proyectos.

Deseo agradecer a todos los habituales del canal #pic del IRC hispano que con su inestimable ayuda y apoyo durante varias madrugadas han hecho posible la aparición de este libro.

Aficionados a los microcontroladores como tvdd43, Carlengue, taiteki, microser, XP8100, CB30, ionotron y otros cuyos *nicks* se me quedan en el tintero compartieron conmigo el crecimiento y desarrollo de este estupendo software de simulación denominado PROTEUS.

También agradecer a los foreros de www.todopic.com.ar sus respuestas a las innumerables dudas que me asaltaron cuando estaba en la fase de planificación de este texto.

Finalmente quiero expresar mi agradecimiento a Fernando Remiro por su interés y por ser, sin lugar a dudas, uno de los primeros divulgadores, en España, de los microcontroladores PIC.

Germán Tojeiro

Carballo (La Coruña)