

HERRAMIENTA SOFTWARE DE AYUDA AL APRENDIZAJE: TUTORIAL DE CONTADORES

J. FERNÁNDEZ Y J.I. ESCUDERO

*Departamento de Tecnología Electrónica. Facultad de Informática.
Universidad de Sevilla. Avda. Reina Mercedes s/n. 41012 SEVILLA*

Se muestra una herramienta software de ayuda al aprendizaje que permite su uso tanto en el aula, por parte del profesor, como en el propio domicilio del alumno. La principal característica de esta herramienta es la de mostrar los contenidos relacionados con el diseño de contadores de una forma rigurosa y utilizando las posibilidades multimedia que un ordenador permite, para que los alumnos interaccionen con contadores diseñados por ellos mismos, así como con contadores comerciales.

1. Introducción

Con la idea de despertar el interés de los alumnos por una materia determinada y con el ánimo de facilitarles las herramientas necesarias para una mejor comprensión de los conceptos expuestos en el aula de una forma más teórica, hemos desarrollado en nuestro departamento lo que denominamos: herramientas software de ayuda al aprendizaje. Se trata de diferentes proyectos [1,2,3] encaminados a utilizar la potencia y posibilidades que ofrece un ordenador para crear herramientas que permitan a los alumnos y a los profesores practicar, tanto en casa como en clase, con los conceptos e ideas explicados en el aula. Al tratarse de herramientas interactivas resultan atractivas para el alumno, haciendo que asimile mejor lo que pretendemos que aprendan y con ello aumentando su rendimiento académico [4].

Siguiendo con esta línea de trabajo presentamos ahora una herramienta software de ayuda al aprendizaje dedicada al tema de Contadores, que impartimos en la Facultad de Informática a los alumnos de primer curso en la asignatura de Estructura y Tecnología de Computadores I. En este tema, en líneas generales, hay que distinguir claramente entre contadores síncronos y asíncronos haciendo hincapié en sus diferencias, hay que explicitar características propias de los contadores como inhibición, puesta a cero, carga en paralelo, etc., hay que mostrar también el diseño de contadores cuyo módulo no sea potencia de dos y por último hay que familiarizar al alumno con contadores comerciales.

Además de estos aspectos, la herramienta ha sido diseñada de tal manera que se puede obtener una documentación impresa completa de los contenidos del tutorial. Esta documentación se ofrece en dos modalidades: una de ellas nos permite obtener un volcado de las diferentes pantallas que forman esta herramienta, mientras que la otra modalidad nos facilitará la

información en forma de apuntes. En cualquiera de las dos posibilidades la información facilitada podrá ser de una parte o de la totalidad del tutorial.

2. Objetivos del tutorial

Desarrollar una herramienta software para el estudio de los contadores con las siguientes características:

1. Recoger con la profundidad necesaria todos los conceptos y conocimientos necesarios para que el alumno entienda perfectamente el contenido del tema de contadores.
2. Presentar el tema de contadores de forma atrayente, tal que se capte la atención del alumno y, a la vez resulte agradable su estudio.
3. Permitir sacar por la impresora todo aquello que se puede ver por pantalla, bien como un volcado de página, o bien con formato de unos buenos apuntes.
4. Que la aplicación conste de una serie de iconos y dibujos que faciliten su utilización, siendo lo más intuitivo y agradable posible.
5. El programa debe ser interactivo.
6. Los requisitos hardware deben ser mínimos, para que la aplicación pueda ser utilizada en el mayor número de ordenadores posibles.

3. Contenido del tutorial

Esta aplicación está compuesta por las siguientes secciones:

DEFINICIÓN DE CONTADOR: Aquí se define el concepto de "contador" y "módulo de un contador", dando así una breve introducción al tema.

CONTADORES ASÍNCRONOS

- 2.1. **DISEÑO: CONTADORES DE RIZADO:** Se aborda el estudio de los contadores asíncronos diseñando uno como un contador de rizado.
- 2.2. **DIVISOR DE FRECUENCIAS:** Se estudia la utilización que se le dan a los contadores asíncronos como divisores de frecuencias.
- 2.3. **PROBLEMAS QUE PRESENTAN:** Aquí se pueden ver los problemas más habituales que presentan los contadores asíncronos.

CONTADORES SÍNCRONOS:

- 3.1. **DISEÑO COMO C.S.S.:** Se da una definición de lo que es un contador síncrono y como se diseña uno como un c.s.s. (circuito secuencial síncrono).
- 3.2. **GENERALIZACIÓN A N BIESTABLES:** Dentro de este apartado se aprende como aplicar una sencilla técnica para generalizar el diseño del contador síncrono para N biestables.

ENTRADA Y SALIDA DE CONTADORES: Aquí se conocen las entradas más comunes que nos podemos encontrar en un contador.

- 4.1. **PUESTA A CERO Y A UNO:** Se explican las entradas de CLEAR y PRESET de un contador y cómo diseñarlas sobre las entradas de CLEAR y PRESET de los biestables que forman dicho contador.
- 4.2. **INHIBICIÓN:** Aquí se verá el significado de la señal de INHIBICIÓN y cómo implementarla con circuitería, dependiendo sí el contador tiene el reloj activo en flanco de subida o bajada.

4.3. CARRY Y BORROW: Se explica el significado de estas salidas y para qué sirven, viéndolo con un ejemplo interactivo.

4.4. CARGA EN PARALELO: Dentro de este apartado se expone lo que es una carga en paralelo de datos en un contador, y cómo implementarla sobre los biestables que forman el contador.

CONTADORES DE N ESTADOS POSIBLES: En esta sección se aprende a diseñar contadores que tengan cualquier número de estados, sin que tengan que ser éstos potencia de dos. Tendremos las siguientes partes en esta sección:

5.1. CON ENTRADA DE CLEAR: Se verá cómo diseñar un contador de un módulo determinado a partir de un contador de módulo 2^n con entrada de CLEAR. Tendremos al final de este apartado un ejemplo interactivo.

5.2. DISEÑO COMO C.S.S.: En este apartado se diseña un contador módulo 6 como un circuito secuencial síncrono, y se tendrá que contestar a pequeñas cuestiones para ver si se ha ido entendiendo los apartados anteriores del tema. Al final también se podrá jugar con un ejemplo interactivo.

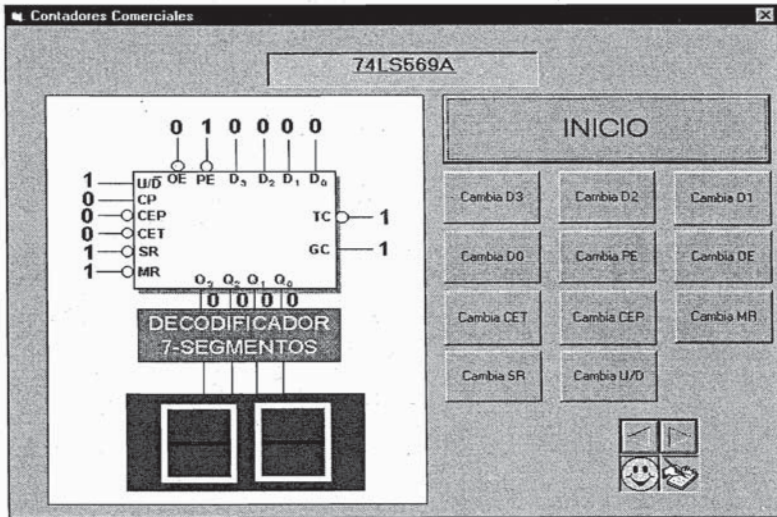


Figura 1: Pantalla del tutorial mostrando al contador comercial 74LS569A

CONTADORES COMERCIALES: Esta es la sección final en la que se puede ver la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el tema, con tres ejemplos de contadores comerciales reales. En ellos veremos la configuración de sus pines en el chip, las tablas que gobiernan su funcionamiento, y por último un juego interactivo con ellos, en el que podremos tocar las entradas al tiempo que vemos cómo influyen en su funcionamiento. Estos tres contadores comerciales serán los siguientes:

6.1. 74LS293: Contador de rizado ascendente de 4 bits.

6.2. 74LS161A: Contador ascendente síncrono de 4 bits con señal de CARRY.

6.3. 74LS569A: Contador ascendente-descendente de 4 bits completamente programable.

4. Requisitos hardware

El Tutorial Contadores tiene dos versiones idénticas, una de 16 bits y otra de 32 bits. La primera de ellas puede ser instalada tanto en sistemas con Windows 3.x como en sistemas con Windows 95-98 o Windows NT, y la segunda sólo en sistemas que tengan instalado Windows 95-98 o Windows NT.

Configuración mínima para la versión de 16 bits del Tutorial Contadores:

- * Procesador 486SX a 33 MHz.
- * 8 Mb de memoria RAM.
- * Windows 3.x o superior.
- * Tarjeta de video SVGA de 1 Mb de memoria de video configurada a 640x480 de resolución de pantalla y 64K colores.
- * 7 Mb de espacio libre en el disco duro.
- * Ratón.

Para poder utilizar la opción de impresión se recomienda una impresora de inyección de tinta a color con una resolución mínima de 360 puntos por pulgada.

5. Conclusiones

En este trabajo se han aprovechado las posibilidades que ofrecen hoy en día los ordenadores para obtener una *herramienta software de ayuda al aprendizaje*, dedicado al estudio de los contadores, dentro de la asignatura de Estructura y Tecnología de Computadores I, de los alumnos de Informática. Entendemos que el trabajo que hemos realizado facilita y mejora en gran medida la tarea de nuestros alumnos, permitiéndoles trabajar en su propio domicilio con herramientas que muestran el comportamiento de diferentes dispositivos descritos en el aula por el profesor. De esta manera, el alumno comprende de forma más clara, rápida y por ello más eficiente, aquéllos conceptos que antes podían ser mal interpretados.

Referencias

- [1] P. Fortet, T. Sánchez y R. Campoy. "Sistema de enseñanza-aprendizaje autocontenido de la Electrónica". Actas TAEE-94 pg. 335-337 (Madrid, 1994)
- [2] J.I. Escudero, A.J. Molina, A.V. Medina, A.L. Delgado y D. Freniche "Simulador de un computador sencillo". Actas del III Jornadas Universitarias sobre innovación educativa en las enseñanzas técnicas, pg. 463-467 (Ferrol, 1995)
- [3] E. Bartolomé y J.I. Escudero. "Courseware multimedia: análisis espectral". Actas TAEE-96 pg. 162-165 (Sevilla, 1996)
- [4] A.J. Molina, A.V. Medina, M. Valencia y J.I. Escudero. "Usando el ordenador para entender el ordenador". Revista de enseñanza universitaria, número extraordinario 1997 pg.13-20.