

Manual de prácticas Diseño Digital VLSI
División de Ingeniería Eléctrica
Departamento de Computación

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- NE. Chávez.
Tutorial para prácticas en lenguaje VHDL
Facultad de Ingeniería, UNAM. 2013.
- 2.- NE. Chávez, MS. Guevara, V. Flores.
Prácticas de Diseño Digital Moderno
Facultad de Ingeniería, UNAM. 2017.
- 3.- J. Savage, G. Vázquez, NE. Chávez.
Diseño de Microprocesadores
Facultad de Ingeniería, UNAM. 2016.
- 4.-Pong. P.
FPGA prototyping by VHDL examples.
Wiley Interscience, pp. 163-182. 2015.
- 5.-Wilson. P.
Design Recipes for FPGAs.
Newnes, Oxford, pp. 209-228. 2015
- 6.-Pong P. Chu.
VGA Controller I: Graphic
Wiley Online Library. 2015
- 7.-Ultrasonic Ranging Module HC - SR04
ElecFreaks
Tech Support: services@elecfreaks.com.
<https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Proximity/HCSR04.pdf>.
- 8.-Cámara. sensor OV7670
Omni Vision Technology Inc.
Advanced Information. Preliminary Datasheet. OV7670/OV7171CMOS VGA
(640x480) CAMERA CHIP TM with Omni Pixel® Technology. USA: Omni Vision
Technologies, Inc. (2005-10) [2016-07].
- 9.-Altera Corporation
User configurable logic data book
Altera Corporation. Santa Clara.2015.

10.-Xilinx ISE (Integrated Synthesis Environment)
ISE Design Suite: WebPACK Edition.
Xilinx Corporation. 2015.

11.-Coelho, David R.
The VHDL handbook
Kluwer Academic Publishers. Boston. 2011.

12.-Pardo, F. y Boluda, J. A.
VHDL. Lenguaje para síntesis y modelado de circuitos. 3ª edición.
Alfaomega. México. 2011.

13.-Rodríguez Andina, J. J., de la Torre Aranz, E. y Valdés Peña, M. D.
FPGAs Fundamentals, Advanced Features, and Applications in Industrial Electronics
CRC Press. Boca Raton. 201

GLOSARIO

A

Almacenamiento. Capacidad de un dispositivo electrónico para leer, escribir y guardar datos ya sea de forma temporal o permanentemente.

Alta Impedancia. En los dispositivos que tienen tres estados, el estado de alta impedancia significa que sus salidas están desconectadas, por lo que no tienen ningún valor.

ALU. Unidad encargada de realizar las operaciones aritméticas y lógicas en cualquier sistema digital.

AND. Operación lógica básica que produce una salida alta ("1" lógico), únicamente cuando en todas sus entradas se tienen valores altos,

ASCII. Abreviación de American Standard Code for Information Interchange. Es un código que permite representar caracteres y textos en formato binario, hexadecimal o decimal con una longitud por carácter de un byte.

Astable. Circuito que posee dos estados casi estables entre los que se alterna cada cierto periodo de tiempo.

B

Binario. Sistema que maneja dos diferentes valores.

Bit. Elemento básico binario utilizado cualquier sistema digital.

Bloque Funcional: Representación gráfica de los diferentes procesos que se tienen en un sistema digital.

Bus. Elemento digital que transfiere información entre un sistema a otro.

Byte. Agrupación de 8 bits.

C

Cámara digital. Dispositivo electrónico que permite tomar fotografías, teniendo el resultado de la imagen al instante.

Circuito Integrado. Dispositivo electrónico con la capacidad de realizar alguna función específica.

Circuito Tres Estados. Circuito Digital con la capacidad de tener tres diferentes tipos de salida: alto (uno lógico), bajo (cero lógico) y alta impedancia (salida desconectada).

Compilador. Es un programa que procesa y traduce las expresiones escritas en un lenguaje de programación en particular a otro lenguaje, generalmente, a lenguaje de máquina.

Complemento a uno. Es el inverso u opuesto de un número. El complemento de uno es cero y de cero es uno. En álgebra booleana es la función inversa, la cual se expresa mediante una barra encima de la variable.

Comunicación serial. Forma en que transmite información (bytes) en un bit a la vez. Típicamente se transmiten datos en formato ASCII.

D

Dato. Información en formato numérico, alfanumérica.

Datasheet. Hoja de Especificaciones. Documento que establece los valores de los parámetros y las condiciones de funcionamiento de un circuito integrado o de otro dispositivo.

Desbordamiento. Condición también denominada Overflow y que ocurre cuando un sistema intenta manipular un número cuya representación es mayor que su capacidad.

Diagrama de Estados. Representación gráfica de una secuencia de estados, similar a un diagrama de flujos pero con la diferencia que todos los procesos tienen en mismo tiempo para ejecutarse.

Diagrama de Tiempos. Visualización en forma gráfica que muestra la relación en el tiempo entre las señales de entrada y las señales de salida de un sistema digital.

Digital. Describe cualquier sistema basado en datos o eventos discretos, con únicamente dos valores, abierto/cerrado, prendido/apagado.

Dirección. Posición de una determinada celda o un grupo de celdas de almacenamiento.

E

Expresión Booleana. Expresión algebraica utilizada para describir el funcionamiento de los circuitos lógicos.

F

Flip-flop. Circuito de almacenamiento que guarda sólo un bit a un tiempo; dispositivo multivibrador biestable síncrono.

Flip-flop Tipo D. Dispositivo digital lógico, dispositivo multivibrador biestable síncrono en el que la salida sigue al estado de la entrada D.

G

Glitch (Transitorio). Pico de voltaje o de corriente de corta duración, no deseado y generalmente producido de forma no intencionada.

H

HDL. Abreviación de Hardware Description Language. Lenguaje de Descripción de Hardware, utilizado para definir los lenguajes de programación que describen hardware en cada una de sus instrucciones.

Hexadecimal. Sistema de numeración que tiene como base el 16, por lo que cuenta con 16 elementos (del cero al 15).

I

Interrupción. Detención de envío o recepción de datos por parte de un dispositivo.

Inversor (NOT). Circuito lógico que cambia un valor verdadero a falso, y viceversa.

L

Latch. Dispositivo lógico con dos salidas, una de ellas el complemento de la otra. biestable utilizado para almacenar un bit.

Lenguaje de Programación. Conjunto de palabras y reglas gramaticales que instruyen a una computadora en la ejecución de tareas específicas. El término lenguaje de programación usualmente se refiere a

... de alto nivel como C
... nuestro caso, se refiere a
... y AHDL.

... Abreviación de Less
... Significativo. Corr
... a la derecha de un
...uario.

M

Mapa de Karnaugh. ...
... una tabla de verdad,
... representan las distinta
... variables de entrada
... minimizar la función

Microprocesador. ...
... que puede ser p
... operaciones lógicas
... permite procesar d
... específico.

Minimización. ...
... la mínima expre
... de productos o
... expresión se ca
... número posib
... número posib

Mnemónico
... computador
... de una instr

MSB. Ab
... Más Sign
... la izquier

Multivi
... salidas
... Depen
... multiv
... estab

po D. Dispositivo digital lógico multivibrador biestable síncrono que sigue al estado de la entrada.

G

g (generador). Pico de voltaje de corta duración, no deseado, producido de forma

H

h (hardware). Descripción de Hardware Descripción en lenguaje de Descripción. Utilizado para definir los lenguajes que describen hardware e instrucciones.

h (hardware). Sistema de numeración hexadecimal (del 16, por lo que cuenta con 16 dígitos, del 0 al 15).

I

i (interrupción). Retención de envío o recepción de un dispositivo.

i (inversión). Circuito lógico que cambia el estado de una señal a falso, y viceversa.

L

l (lógica). Circuito lógico con dos salidas complementarias. Dependiendo de la configuración del multivibrador es posible producir dos estados estables, un único estado o ningún estado.

lenguajes de alto nivel como C, C++, Ada, etc., en nuestro caso, se refiere a VHDL, Verilog HDL y AHDL.

LSB. Abreviación de Less Significant Bit/Bit Menos Significativo. Corresponde al bit de más a la derecha de un número en formato binario.

M

Mapa de Karnaugh. Descripción gráfica de una tabla de verdad, contiene celdas que representan las distintas combinaciones de las variables de entrada y se utiliza para la minimizar la función booleana.

Microprocesador. Dispositivo VLSI ó ULSI que puede ser programado para realizar operaciones lógicas y aritméticas. También permite procesar datos de la manera como se le especifique.

Minimización. Proceso por el que se obtiene la mínima expresión ya sea en forma de suma de productos o de producto de sumas. Esta expresión se caracteriza por contener el menor número posible de términos con el menor número posible de literales por término.

Mnemónico. En lenguajes de programación de computadoras es la representación taquigráfica de una instrucción.

MSB. Abreviación de Most Significant Bit/Bit Más Significativo. Corresponde al bit de más a la izquierda de un número en formato binario.

Multivibrador. Dispositivo digital con dos salidas, una el complemento de la otra. Dependiendo de la configuración del multivibrador es posible producir dos estados estables, un único estado o ningún estado.

N

NAND. Operación lógica en la que únicamente se obtiene un valor falso si todas sus entradas son verdaderas.

NOR. Operación lógica en la que se obtiene un valor falso si al menos una de sus entradas es verdadera.

NOR-Exclusiva (XNOR). Operación lógica en la que se obtiene un valor verdadero si las combinaciones en las entradas presentan pares de unos.

O

OR. Operación lógica básica en la que se obtiene un valor verdadero si al menos una de las entradas tiene un valor verdadero, y se obtiene un valor falso para cualquier otro caso.

OR-Exclusiva (XOR). Operación lógica que regresa un valor verdadero cuando las variables de entrada contienen número impar de unos.

P

Paralelo. En los circuitos digitales, datos que se producen simultáneamente a través de varias líneas. Transferencia o procesamiento de varios bits simultáneamente.

PIR. Abreviación de Passive Infrared/Infrarrojo Pasivo. Dispositivo transductor que reacciona sólo ante determinadas fuentes de energía tales como el calor del cuerpo humano o animales, generando un voltaje.

PLD. Abreviación de Programmable Logic Device/Dispositivo Lógico Programable. Es un circuito integrado que puede ser reprogramado para ejecutar diversas funciones complejas. Un PLD consiste de un arreglo de compuertas AND y OR.

Producto de Sumas. Expresión booleana que combina las variables de entrada mediante compuertas OR (sumas), y a todas las combinaciones las agrupa mediante compuertas AND (productos).

R

Registro. Dispositivo digital capaz de almacenar y desplazar información; típicamente utilizado como dispositivo de almacenamiento temporal.

Reloj. Señal de temporización de un sistema digital. Multivibrador astable que produce un tren de pulsos.

RS-232. Protocolo de comunicación serial entre dos dispositivos, en el cual se estandarizan las velocidades de transferencia de datos, la forma de control para la transferencia, los niveles eléctricos y los parámetros mecánicos. Requiere de un dispositivo transmisor y un receptor.

S

Sensor. Dispositivo utilizado en contacto directo con el medio en donde se requiere medir una magnitud ya sea química o física.

Sensor de movimiento. Dispositivo capaz de detectar generar una señal eléctrica a partir de movimientos de un objeto.

Sensor de Ultrasónico. Dispositivo utilizado para medir distancias por ultrasonido, es capaz de detectar objetos y calcular la distancia a la que se encuentra en un rango de 2 a 450 cm.

Suma de Productos. Expresión booleana que combina las variables de entrada mediante compuertas AND (productos), y a todas las combinaciones las agrupa mediante compuertas OR (sumas).

T

Término Producto. Producto booleano de dos o más variables de entrada. Equivale a una operación AND.

Término Suma. Sumatoria booleana de dos o más variables de entrada. Equivale a una operación OR.

Transductor. Dispositivo que convierte un tipo de energía en otro tipo de energía.

Transductor fotoeléctrico. Dispositivo que responden a la presencia de la luz generando un voltaje eléctrico.

U

UART. Abreviación de Universal Asynchronous Receiver Transmitter. Módulo de un procesador que permite establecer una comunicación tipo serie con otros dispositivos para el intercambio digital de datos.

ULSI. Abreviación de Ultra Large Scale Integration/Integración a Ultra Gran Escala. Hace referencia a un nivel de complejidad en los circuitos integrados; los circuitos integrados pertenecientes a esta clasificación cuentan con más de 100,000 transistores por chip.

Productos. Expresión booleana que
variables de entrada mediante
AND (productos), y a todas las
las las agrupa mediante
R (sumas).

V

Verilog HDL. Abreviación de Verilog
Hardware Description Language. Lenguaje de
descripción de hardware para la programación
de PLDs.

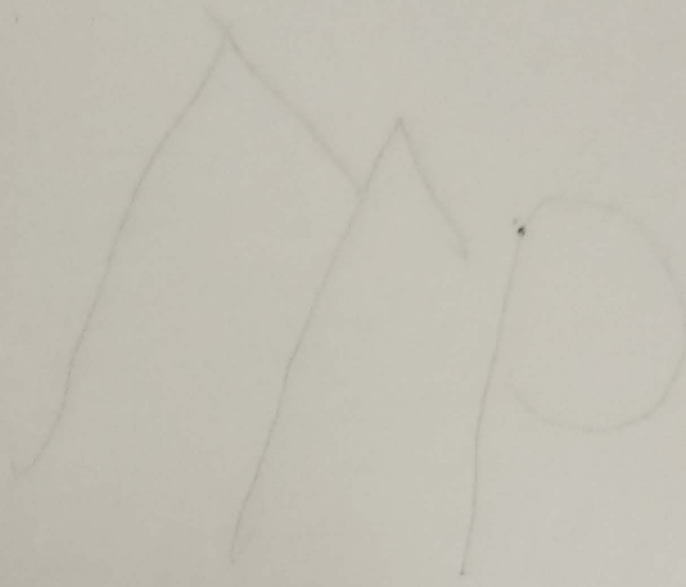
VHDL. Abreviación de Very High Speed
Integrated Circuit Hardware Description
Language. Lenguaje de descripción de
hardware para la programación de PLDs.

VGA. Abreviación de Video Graphics Array.
Y es la interfaz estándar que sirve para conectar
un monitor a un FPGA.

VLSI. Abreviación de Very Large Scale
Integration/Integración a muy Gran Escala.
Hace referencia a un nivel de complejidad en
los circuitos integrados; los circuitos
integrados pertenecientes a esta clasificación
presentan entre 10,000 y 99,999 compuertas
lógicas por chip.

de Universal
smmitter. Módulo
establecer una
os dispositivos
tos.

Large Scale



Prácticas de diseño digital LVSI, editado por la Facultad de Ingeniería. Se terminó de imprimir el 26 de agosto de 2019 en el Departamento de Publicaciones de la Facultad de Ingeniería, Av. Universidad 3000, Col. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Cd. Mx., Código Postal 04510. Se imprimió en offset a una tinta interiores y cuatro tintas forros. El tiraje consta de 100 ejemplares, impresos en papel bond de 75 gramos y forros en couché de 300 gramos, con un tamaño final de 21.5*28.0 cm.

**Secretaría de Servicios Académicos
Facultad de Ingeniería**