Sistemas digitales en la vida cotidiana

Por Carlos Cortazar Cataño



Ilustración digital: Alejandra Valdés

La tecnología avanza a pasos agigantados y actualmente se tiene un amplio acceso a ella, a tal extremo que es prácticamente indispensable en la vida cotidiana. Esta tecnología se divide en dos grandes partes: el *software* y el *hardware*, siendo el segundo el tema a desarrollar en el presente texto.

Los primeros pasos de la electrónica se dieron en 1947 con el transistor, una invención que abrió las puertas al desarrollo digital y a una infinidad de posibilidades para crear los dispositivos que revolucionaron la comunicación en todo el mundo. El transistor, por ejemplo, es capaz de abrir y cerrar un circuito con la implementación a través del código binario, y ahí radica su importancia.

Hay sistemas digitales en los que únicamente existen tres operaciones: *and, or* y *not*, que equivalen a suma, multiplicación y negación, respectivamente. Podría parecer que un código con sólo dos valores y tres operaciones sería muy limitado, pero no es así: las compuertas lógicas operan mediante el álgebra booleana.

Esta área de las matemáticas describe funciones lógicas sujetas a las leyes de Morgan, con las cuales, a través de valores de entrada, genera valores de salida, logrando descifrar una vasta serie de circuitos lógicos. Es a partir de esto que se crean sistemas electrónicos cada vez más complejos y de índole global.

Los dispositivos que conformaban los circuitos digitales de antaño eran bastante robustos, por lo que, con el paso del tiempo, se trabajó en la forma de reducir el tamaño, dando paso al desarrollo de una nueva tecnología de dispositivos de alta integración.

Esta última posibilita tener una gran cantidad de compuertas lógicas básicas con las que se forman circuitos lógicos dentro de un mismo circuito; actualmente, el nivel máximo en integración es llamado GLSI (*giga large scale of inte-*

Figura 1. Circuito GLSI implementado en procesadores de computadora



gration), donde se alberga un millón de compuertas en un circuito integrado de pequeñas dimensiones (Figura 1).

Uno de los circuitos más relevantes creados a través de compuertas lógicas es el *flip-flop*, que almacena un sólo estado (0 o 1); su importancia recae en su característica de almacenamiento, la cual cada vez es mayor según incremente la integración.

Este tipo de circuitos se vuelven invisibles en aplicaciones modernas por su tamaño tan reducido; sin embargo, se encuentran en forma de arreglos de diferentes tamaño de *bits* dentro de todos los sistemas digitales; el ejemplo más notorio es en las memorias RAM (*random access memory*) de 32 y 64 bits en los teléfonos celulares (Figura 2) y las computadoras, encargadas de gestionar los datos de las aplicaciones en funcionamiento; por ende, el tamaño de la memoria está directamente relacionada con el rendimiento del dispositivo.

Debido al uso excesivamente cotidiano de los dispositivos (celulares, computadoras, pantalla, tabletas y otros) se ha perdido de vista que representan un gran avance de la electrónica digital. Hoy día se consideran objetos comunes, cuando en realidad conllevan una amplia investigación y un largo trabajo de diseño. No todos requieren comprender cómo funcionan electrónicamente los dispositivos que utilizamos a diario, pero si nos informamos un poco lograremos el mayor beneficio de estos.



Figura 2. Memoria RAM de un teléfono celular

Referencias

LaMeres, Brock J. (2017). *Introduction to Logic Circuits & Logic Design with Verilog*. EUA: Montana University.

Morris Mano, M. (2005). *Fundamentos de diseño lógico y de computadoras*. México: Pearson Prentice Hall.

Roth, Charles H. (2005). *Fundamentos de diseño lógico*. México: Thomson.



Carlos Cortazar Castaño es estudiante de Ingeniería en Electrónica en la Facultad de ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México. Su interés de investigación se centra en la electrónica digital y la divulgación científica.