

Boletín ED12: Problemas prácticos (III).

1. Una sala tiene 5 puertas: A, B, C, D y E. La puerta E está automatizada, de modo que permanece abierta únicamente si hay un número impar de puertas abiertas. Diseña un circuito lógico, con puertas de cualquier tipo, que permita el control de E. Calcula el coste de dicho circuito.
2. Diseña un circuito lógico constituido por tres pulsadores, A, B y C y una lámpara, que funcione de forma que ésta se encienda cuando se pulsen los tres pulsadores a la vez, o sólo uno cualquiera. Determina: a) tabla de verdad; b) expresión algebraica (simplificada); c) implementa el circuito con puertas lógicas cualesquiera; d) implementa el circuito únicamente con puertas NAND; e) haz un montaje práctico con los circuitos integrados que necesites; f) calcula el importe del montaje.
3. Tenemos una línea de fibra óptica con cuatro sensores electrónicos, que controlan el tráfico de Internet. Queremos instalar una alarma que nos indique si superamos los 256 Mbits de transferencia. Cada sensor atiende a una descarga, a saber:
 - Sensor A: consulta de correo. Se dispara al alcanzar los 32 Mbits.
 - Sensor B: consulta de páginas web. Se dispara a los 64 Mbits.
 - Sensor C: chat y webcams. Se dispara a los 100 Mbits.
 - Sensor D: bajar ficheros. Se dispara a los 200 Mbits.

Se pide: a) obtén la tabla de verdad de la alarma; b) expresión de la función que nos da el estado de la alarma, sin simplificar; c) expresión de la función simplificada; d) implementa el circuito de control de la alarma mediante puertas lógicas cualesquiera; e) implementa el circuito de control de la alarma mediante puertas NAND; f) haz un croquis del montaje real; g) implementa el circuito de control sólo con puertas NOR.

4. En una importante empresa se realizan las elecciones sindicales. Para simplificar el escrutinio, se idea un sistema electrónico con tarjetas perforadas. Los posibles candidatos son cuatro (A, B, C y D), y se ha de elegir, en cada tarjeta, exactamente a dos de ellos. Queremos que el circuito a diseñar detecte que la tarjeta se ha rellenado correctamente, y que para ello encienda un L.E.D. Se pide: a) tabla de verdad de la función que representa el estado del L.E.D.; b) expresión algebraica de dicha función; c) implementa la función de salida con puertas lógicas cualesquiera; d) ídem sólo con puertas NAND; e) ídem sólo con puertas NOR; f) dibuja el circuito resultante.
5. En una máquina de la fábrica de piezas metálicas TODOMETAL S.L., se dispone de tres detectores de barrera fotoeléctrica. Dos de ellos miden la longitud de la pieza, de modo que si la pieza interrumpe los haces láser que inciden sobre las células fotoeléctricas simultáneamente, la pieza es rechazada (por ser demasiado larga). Un tercer detector mide la altura de la pieza. Si se activa, la pieza también es rechazada (por ser demasiado alta). Un cilindro neumático N se activa cuando hay que rechazar cada pieza. Te pido: a) calcula la tabla de verdad de la función lógica N que nos indica el estado del cilindro neumático; b) simplifícala al máximo, usando el método de Karnaugh; c) implementa la función con puertas lógicas cualesquiera; d) ídem, pero sólo con puertas NAND; e) ídem sólo con puertas NOR.