

Ejercicio de puertas lógicas (I)

1) En una máquina excavadora se enciende una lámpara de aviso (L) cuando se da al menos una de las siguientes circunstancias: combustible en reserva (C), baja presión en el fluido del circuito hidráulico (F) o ausencia de anclaje de la máquina (A). Se pide:

- a) Tabla de verdad y función lógica (L).
- b) Simplificar por el método de Karnaugh y obtener el circuito lógico que controla la lámpara.

2) Las acciones de una sociedad deportiva están repartidas entre cuatro accionistas (A, B, C y D) distribuidas de la siguiente manera: A el 40 %, B el 30 %, C el 20 % y D el 10 %. Cada accionista cuenta con un porcentaje de votos igual al de acciones que posee. Se desea automatizar el sistema de votación de forma que se encienda un led (L) cuando la suma de los votos emitidos sea superior al 50 %. Se pide:

- a) Tabla de verdad y función lógica (L).
- b) Simplificar la función por Karnaugh e implementar el circuito con puertas lógicas.

3) Las luces interiores de un vehículo (L) están controladas por un sensor situado en la puerta del conductor (P), otro en la puerta del acompañante (C) y un interruptor interior (I). El funcionamiento es el siguiente: las luces se encienden si se abre alguna de las puertas o se activa el interruptor interior. Se pide:

- a) Obtener la tabla de verdad y la función lógica L.
- b) Simplificar por Karnaugh la función lógica L y obtener un circuito mediante puertas lógicas.

4) El control de una máquina herramienta se realiza mediante 4 pulsadores (P1, P2, P3 y P4). La máquina funcionará (F) si se accionan al menos dos de los tres primeros pulsadores. En ningún caso se pondrá en funcionamiento si está accionado el pulsador P4. Se pide:

- a) Tabla de verdad y función lógica (F).
- b) Simplificar por Karnaugh y obtener el circuito lógico simplificado.

5) Un sistema (S) de aire acondicionado está controlado por tres sensores: temperatura (T), cerramientos (C) y presencia (P). El sistema se pone en marcha cuando se active P o T pero no, si se activa C. Se pide:

- a) Tabla de verdad y función lógica del sistema.
- b) Simplificar por Karnaugh y obtener el circuito de la función lógica simplificada.

6) Un examen consta de 4 ejercicios (A, B, C y D). La puntuación de los 3 primeros ejercicios (A, B y C) es de 2 puntos cada uno mientras que la puntuación del último ejercicio (D) es de 4 puntos. Se desea automatizar el sistema de evaluación (SE) de tal manera que si un ejercicio está bien resuelto se asigna un 1 y si no un 0. El examen se considerará aprobado (1) si la suma de los cuatro ejercicios es superior a 5 y suspenso (0) en los demás casos. Se pide:

- a) La tabla de verdad del sistema de evaluación y la función SE correspondiente.
- b) La función simplificada por el método de Karnaugh del sistema de evaluación.

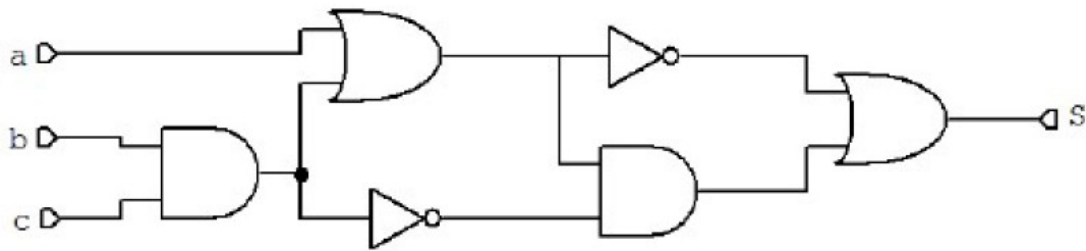
7) Un sistema digital responde a la siguiente función lógica:

$$Y = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + A \cdot B \cdot \overline{C}.$$

Se pide:

- a) La tabla de verdad correspondiente a esta función lógica.
- b) Simplificar por Karnaugh.

8) Dado este circuito de puertas lógicas



- Para el circuito digital de la figura obtener la tabla de verdad y la función lógica de salida S.
- Simplificar por Karnaugh la función S del apartado anterior y diseñar el circuito con el menor número posible de puertas lógicas.

9) Para la puesta en marcha de un motor eléctrico se requieren tres interruptores (a, b y c) de tal forma que el funcionamiento del mismo se produzca únicamente en las siguientes condiciones:

- Cuando esté cerrado solamente b.
- Cuando estén cerrados simultáneamente a y b y no lo esté c.
- Cuando estén cerrados simultáneamente a y c y no lo esté b.

Se pide:

- Representar la tabla de verdad y su función lógica.
- La función lógica simplificada y su circuito con puertas lógicas de dos entradas.

10) Un circuito digital recibe tres señales procedentes de tres pulsadores y proporciona tres señales de salida. La primera se activa si todas las entradas están a 1, la segunda, si todas están a 0 y la tercera, si el número de entradas a uno supera al de entradas a cero. Se pide:

- Tabla de verdad y funciones lógicas de salida.
- Funciones lógicas simplificadas por Karnaugh e implementar el circuito lógico.

11) En invierno se desea mantener la temperatura de un aula-taller de Tecnología a 21°C. Para ello, se dispone de una bomba de calor y tres sensores (S_1 , S_2 , S_3), que proporcionan a su salida un “0” lógico si la temperatura es igual o mayor de 21°C y un “1” lógico si está por debajo. El sistema digital pone en marcha la bomba de calor si dos o más sensores detectan que la temperatura está por debajo de los 21 °C deseados. Se pide:

- Expresar el funcionamiento de la bomba de calor mediante su tabla de verdad y su expresión lógica.
- Simplificar la función anterior mediante Karnaugh e implementar con puertas básicas de dos entradas el resultado obtenido.

Ejercicio de puertas lógicas. (II)

1) Se desea diseñar un circuito lógico que detecte los números primos comprendidos entre 0 y 15, representados en binario natural. (No considere el cero y el 1 como primos a efectos de realizar la tabla de verdad). Se pide:

- Obtener la tabla de verdad y su función lógica.
- Obtener la función lógica simplificada y su circuito con puertas lógicas.

2) En un “Fórmula 1” se enciende un led (L) de alarma cuando se da al menos una de las siguientes circunstancias: Poco combustible (C); Alta temperatura en frenos (F); Rotura del alerón (A). Cuando ocurre al menos una de estas circunstancias, el piloto puede activar un pulsador (P) para apagar el led. Éste no se apagará, si el sensor que ha activado la alarma es el de rotura del alerón. Se pide:

- La tabla de verdad.
- Simplificar por el método de Karnaugh y obtener el esquema del circuito con puertas lógicas.

3) Dada la tabla de verdad adjunta, se pide:

- Obtener la expresión más simplificada posible de la función F.
- Diseñar el circuito con puertas lógicas de la función simplificada.

A	B	C	D	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

4) Diseñar un circuito digital que tenga como entrada un número binario (X) de 4 bits (A,B,C,D), para realizar las siguientes operaciones según el valor del número de entrada:

- Si $X \leq 5$, se activa S1, que enciende una luz verde.
- Si $X > 10$, se activa S2, que enciende una luz roja.
- Si $5 < X \leq 10$, se activa S3, que enciende una luz ámbar.

5) Se quiere diseñar un sistema con dos luces de alarma y tres sensores (entradas digitales). Llamaremos L1 y L2 a las luces de alarma y A, B y C a los sensores digitales. El sistema deberá funcionar de la siguiente manera:

- La alarma L1 se dispara si recibe señal del sensor B exclusivamente.
- La alarma L2 se dispara si recibe señal del sensor A exclusivamente.
- Las dos alarmas se disparan si reciben señal de al menos dos sensores cualesquiera.

Se pide:

- Obtener la tabla de verdad y las funciones lógicas.
- Las funciones lógicas simplificadas y sus circuitos con puertas lógicas.

6) Una función lógica F de cuatro variables (a, b, c, d), toma el valor 1 cuando el número de variables en estado 1 es igual o superior al de las que se encuentran en estado 0. Se pide:

- La tabla de verdad.
- La función lógica simplificada y su circuito con puertas lógicas de dos entradas.

7) La bomba de un pozo está gobernada por un autómata que tiene 4 sensores, a, b, c y d, que la accionará sólo en las siguientes condiciones:

- a y b inactivos y c y d activos.
- b inactivo y a, c y d activos.
- c y d inactivos y a y b activos.
- d inactivo y a, b y c activos.

a) Obtenga la tabla de verdad y simplifique por Karnaugh la función obtenida.

8) Se desea poner en marcha dos motores M1 y M2 mediante tres interruptores, a, b y c, según las siguientes condiciones:

- sólo a accionado, sólo marcha M1
- b y c accionados, sólo marcha M2
- sólo b accionado, marcha M1 y M2
- todos accionados, marcha M1 y M2

a) Confeccionar la tabla de verdad y simplificar la función por Karnaugh.

b) Implementar la función simplificada con puertas lógicas.

9) Como medida de seguridad en sistemas de vital importancia, se exige que los circuitos lógicos deban estar triplicados para que el fallo de uno no cause una catástrofe. En caso de que los tres circuitos no produzcan la misma salida, ésta se escogerá de forma que tome como resultado el valor mayoritario de las tres entradas. Se pide:

a) Obtener la tabla de verdad y su función lógica.

b) Simplificarla por Karnaugh e implementar su circuito lógico con puertas de dos entradas.

10) Diseñe un sistema que active una alarma mediante el uso de tres pulsadores. La alarma se activa en cualquiera de las siguientes situaciones:

- 1- Accionando solamente el pulsador 1
- 2- Accionando solamente el pulsador 2
- 3- Accionando simultáneamente el pulsador 3 y el pulsador 1
- 4- Accionando simultáneamente el pulsador 3 y el pulsador 2

a) Obtenga la tabla de verdad y la función lógica correspondiente.

b) Obtenga la función lógica simplificada por Karnaugh y el circuito correspondiente con puertas lógicas.