



GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES

Examen de Septiembre (06/09/2016)

APELLIDOS: _____

NOMBRE: _____ DNI Nº: _____ GRUPO: _____

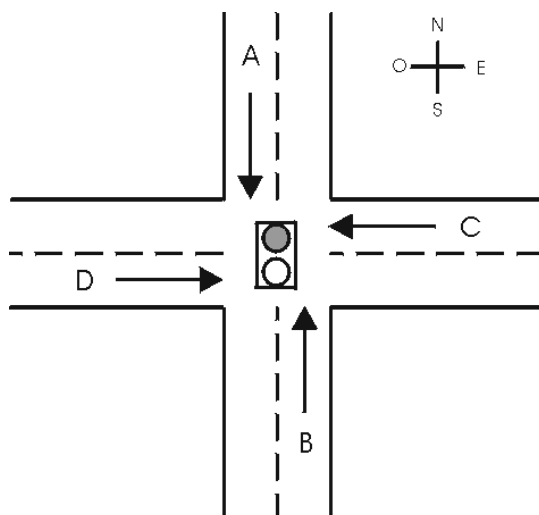
1.- (5 puntos) La figura adjunta muestra un cruce de carreteras secundarias. Se han instalado sensores de detección de vehículos a lo largo de los carriles C y D (camino principal) y en los carriles A y B (camino de acceso). Los sensores devuelven un nivel BAJO cuando no pasa ningún vehículo y ALTO cuando pasa algún vehículo.

Los semáforos del cruce se controlarán de acuerdo a la siguiente lógica:

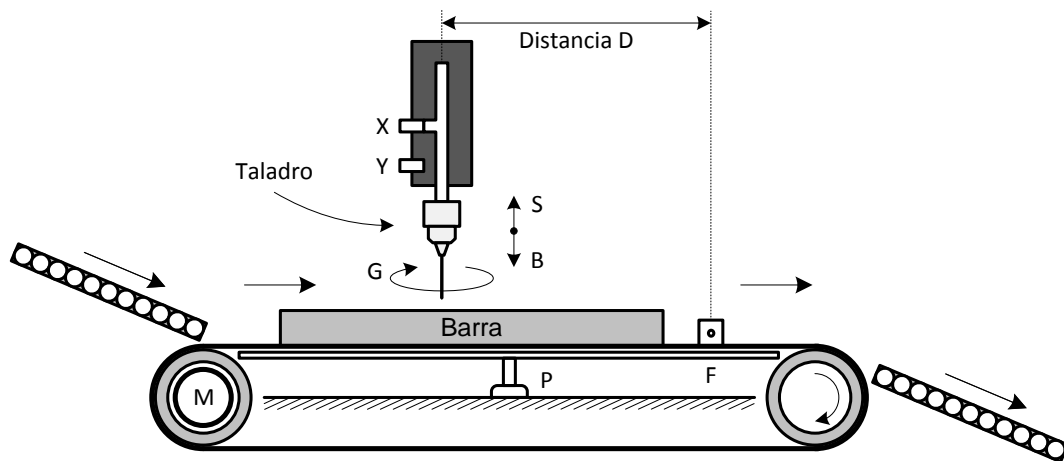
- El semáforo E-O (Este-Oeste) estará en verde siempre que C y D estén ocupados.
- El semáforo E-O (Este-Oeste) estará en verde siempre que C ó D estén ocupados pero A y B no estén ambos ocupados.
- El semáforo N-S (Norte – Sur) estará en verde siempre que los carriles A y B estén ocupados pero C y D no lo estén simultáneamente.
- El semáforo N-S también estará en verde cuando A o B estén ocupados mientras C y D estén ambos vacíos.
- El semáforo E-O estará en verde cuando NO haya vehículos transitando.

Se pide:

- a) Tabla de verdad del circuito lógico necesario para controlar los semáforos. Es obligatorio ordenar las variables de entrada de forma que A sea la de menor peso. (1.5 puntos).
- b) Obtención de la expresión mínima de la función del semáforo N-S e implementación mediante puertas NAND. (1.25 puntos).
- c) Obtención de la expresión mínima de la función del semáforo E-O e implementación mediante puertas NOR. (1.25 puntos).
- d) Circuito lógico obtenido mediante decodificadores de un máximo de 8 salidas, activas a nivel alto y puertas lógicas. (1 punto).



2.- (5 puntos) Se desea automatizar un sistema para realizar taladros en barras de diferentes longitudes, cuya disposición es la mostrada en la siguiente figura.



Para ello, se han instalado los siguientes elementos:

- Una cinta transportadora, accionada por un motor **M**, que desplaza las barras en el sentido indicado.
- Un sensor de peso **P** que adopta un nivel alto mientras haya una barra sobre la cinta transportadora.
- Un fotosensor **F** que proporciona un nivel alto mientras la barra intercepta el haz emitido por el mismo.
- Dos sensores **X** e **Y** que se activan cuando el eje del taladro se encuentra en sus posiciones más alta y más baja, respectivamente.
- Un sistema de tracción que desplaza el eje del taladro hacia arriba y hacia abajo cuando se activan las señales **S** y **B**, respectivamente.
- Un motor que provoca el giro de la broca mientras está activada la señal **G**.

El funcionamiento debe ser el siguiente:

- Cada vez que se desliza una barra por la primera rampa de rodillos y caiga sobre la cinta, ésta se pondrá en marcha.
- A continuación, se realizará un taladro a una distancia **D** del extremo inicial de la barra. Mientras se está realizando el taladro la cinta permanecerá parada y la broca continuará girando hasta que el eje del taladro retorne a su posición más alta.
- Por último, la barra volverá a desplazarse hasta deslizarse por la segunda rampa de rodillos.
- Una vez que la barra haya caído de la cinta, ésta última se parará hasta que se deposite una nueva barra sobre la misma, con la que el sistema realizará el mismo proceso.

Realizar el sistema de control de la cinta mediante el empleo de un REGISTRO y una PLA, representando:

- El diagrama de estados del sistema. (3.5 puntos)
- La tabla de estados del sistema. (1 punto)
- El diagrama lógico del sistema. (0.5 puntos)

Ejercicio 1

a) Tabla de verdad.

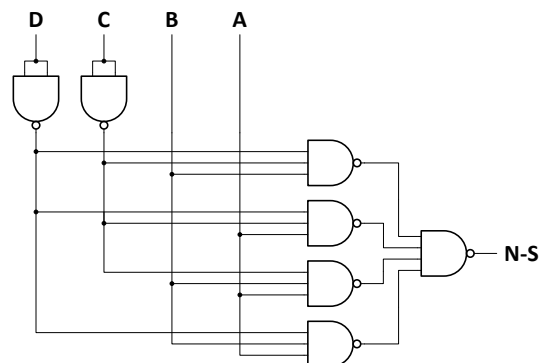
D	C	B	A	E-O	N-S
0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	0

$$E-O = \sum_4(0, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15) = \prod_4(1, 2, 3, 7, 11)$$

$$N-S = \sum_4(1, 2, 3, 7, 11) = \prod_4(0, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15)$$

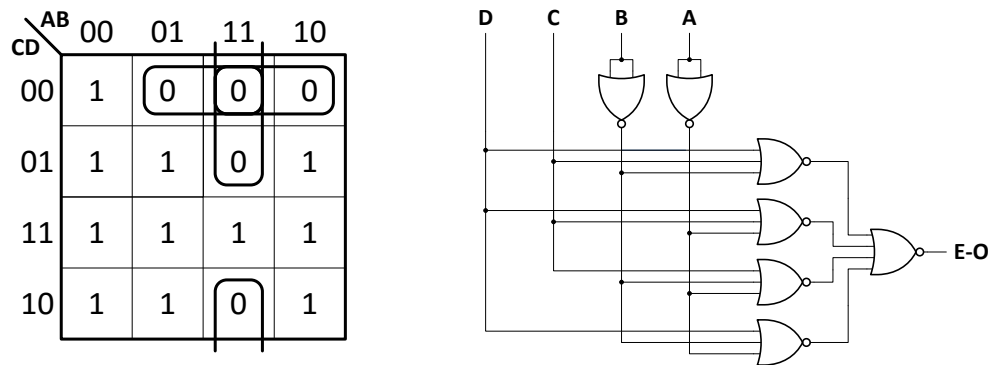
b) Simplificación por Karnaugh de la función N-S y diagrama lógico del circuito implementado con puertas NAND.

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	0	0	1	0
11	0	0	0	0
10	0	0	1	0



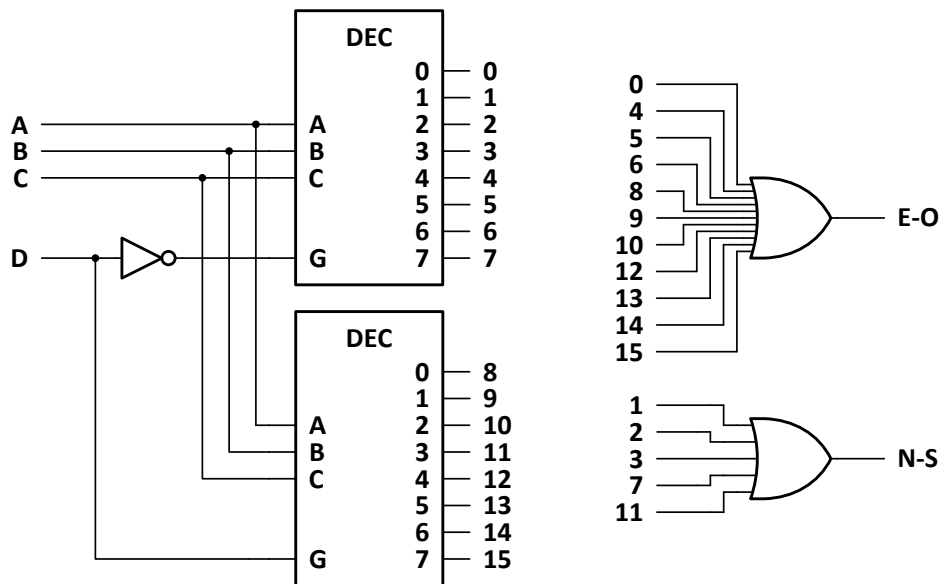
$$N-S = \overline{D}\overline{C}B + \overline{D}\overline{C}A + \overline{C}BA + \overline{D}BA = \overline{\overline{D}\overline{C}B} \cdot \overline{\overline{D}\overline{C}A} \cdot \overline{\overline{C}BA} \cdot \overline{\overline{D}BA}$$

- c) Simplificación por Karnaugh de la función E-O y diagrama lógico del circuito implementado con puertas NOR.



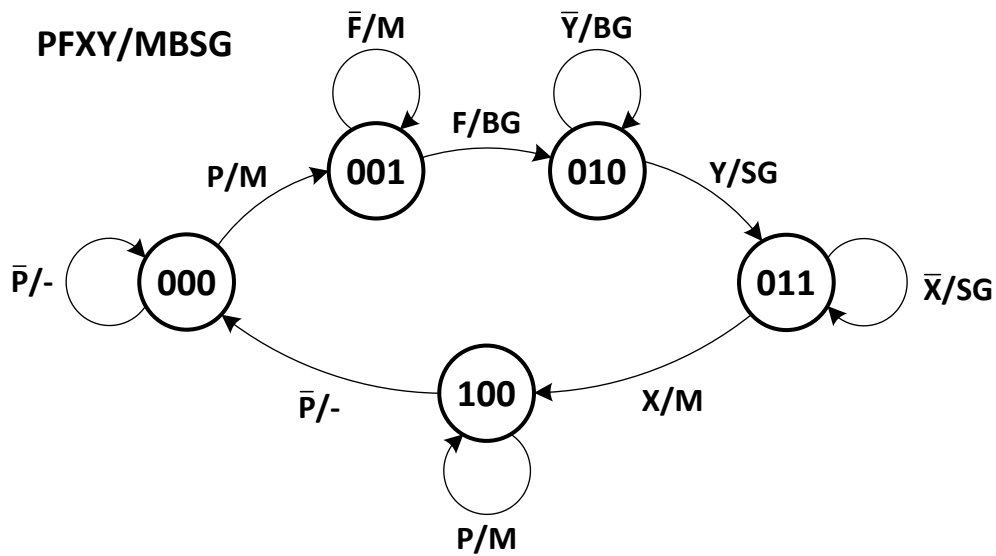
$$\begin{aligned}
 E-O &= (D+C+\bar{B}) (D+C+\bar{A}) (C+\bar{B}+\bar{A}) (D+\bar{B}+\bar{A}) = \\
 &= \overline{\overline{(D+C+\bar{B}) (D+C+\bar{A}) (C+\bar{B}+\bar{A}) (D+\bar{B}+\bar{A})}} = \\
 &= \overline{\overline{D+C+\bar{B}} + \overline{D+C+\bar{A}} + \overline{C+\bar{B}+\bar{A}} + \overline{D+\bar{B}+\bar{A}}} = \\
 &= D+C+\bar{B} + D+C+\bar{A} + C+\bar{B}+\bar{A} + D+\bar{B}+\bar{A}
 \end{aligned}$$

- d) Circuito lógico del sistema con decodificadores y puertas.



Ejercicio 2

a) Diagrama de estados.



b) Tabla de estados.

q ₂	q ₁	q ₀	P	F	X	Y	Q ₂	Q ₁	Q ₀	D ₂	D ₁	D ₀	M	B	S	G	TPLA
0	0	0	0	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
0	0	0	1	X	X	X	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
0	0	1	X	0	X	X	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	2
0	0	1	X	1	X	X	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	3
0	1	0	X	X	X	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	4
0	1	0	X	X	X	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	5
0	1	1	X	X	0	X	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	6
0	1	1	X	X	1	X	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	7
1	0	0	0	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
1	0	0	1	X	X	X	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	8

c) Diagrama lógico.

