GENERALITAT VALENCIANA

Fondo Social Europeo

I.E.S VICENT CASTELL DOMENECH

PROBLEMAS PUERTAS LÓGICAS-KARNAUGH

2do CFGS QUÍMICA INDUSTRIAL

Profesor : Luis Álvarez Rodríguez

Problema 1

a) Simplificar por el método de Karnaugh la siguiente expresión:

$$S = \overline{c} \cdot d + a \cdot \overline{b} \cdot c \cdot \overline{d} + a \cdot \overline{b} \cdot \overline{c} \cdot \overline{d} + a \cdot b \cdot \overline{c} \cdot \overline{d} + b \cdot c \cdot d$$

b) Dibujar un circuito que realice dicha función con puertas lógicas

Problema 2

Simplificar la siguiente función y obtener su circuito electrónico con el menor número de puertas:

$$F = \overline{a} \cdot \overline{b} \cdot c + (a + b) \cdot c$$

Problema 3

Dada la siguiente función:

$$S = \overline{a} \cdot \overline{b} + \overline{a} \cdot \overline{c} + a \cdot \overline{b} \cdot \overline{c} + \overline{a} \cdot b$$

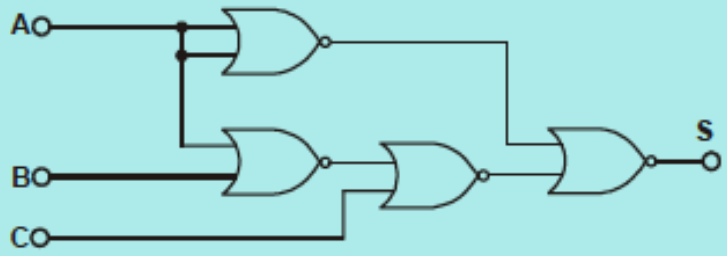
a) Obtenga su forma canónica como suma de productos lógicos.

b) Obtenga su expresión más significativa.

c) Realice la función empleando sólo puertas NAND.

Problema 5

Dado el siguiente esquema, obtenga la función de salida (S) y simplifíquela.



Problema 4

Diseñar un circuito electrónico que cumpla la siguiente tabla de verdad para la función *F(a, b, c)* con el menor número de puertas lógicas.

a	*b*	*c*	*F*
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Problema 6

Un motor eléctrico puede girar en ambos sentidos por medio de dos contactores: *"D"* para el giro a derecha y *"I"* para el giro a izquierda. Estos dos contactores son comandados por dos pulsadores de giro *"d"* (derecha) e *"i"* (izquierda) y un interruptor de selección *"L"* de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Si sólo se pulsa uno de los dos botones de giro, el motor gira en el sentido correspondiente.
- Si se pulsan los dos botones de giro simultáneamente, el sentido de giro depende del estado del interruptor *"L"* de forma que,
  - Si *"L"* está activado, el motor gira a la derecha.
  - Si *"L"* está en reposo, el motor gira a la izquierda.

Establecer :

a) La tabla de verdad.

b) Las funciones lógicas *D* e *I* y simplificarlas.

c) Su circuito lógico mediante puertas.

Problema 7

Diseñe un circuito combinacional que realice la suma aritmética de dos números binarios, uno de un bit y otro de dos bits, y cuyo resultado también esté dado en binario. Represente el circuito mediante puertas lógicas.

Problema 8

Un motor es controlado mediante tres pulsadores A, B y C.

Diseñe su circuito de control mediante puertas lógicas que cumpla las siguientes condiciones de funcionamiento:

- Si se pulsan los tres pulsadores el motor se activa.
- Si se pulsan dos pulsadores cualesquiera, el motor se activa pero se enciende una lámpara adicional como señal de emergencia.
- Si sólo se pulsa un pulsador, el motor no se excita, pero se enciende la lámpara indicadora de emergencia.
- Si no se pulsa ningún interruptor, ni el motor ni la lámpara se activan.

Problema 9

En un sistema determinado, para realizar una función específica, se debe actuar sobre uno u otro de los dos pulsadores disponibles. Se pide:

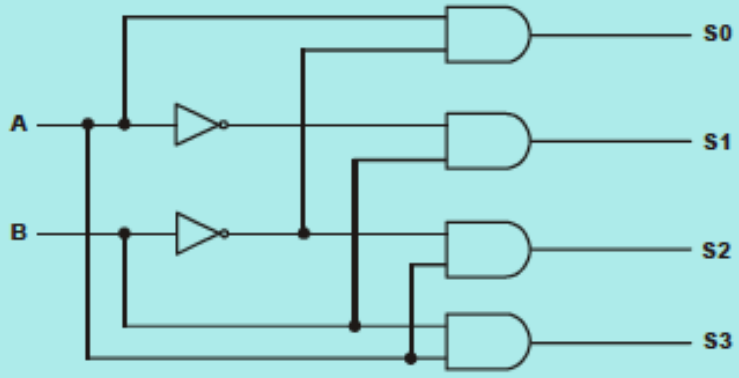
a) Tabla de verdad del proceso.

b) Realizar el esquema de tres circuitos, uno eléctrico, otro neumático y otro electrónico que realicen la función indicada.

c) Comparar los tres circuitos indicando ventajas, inconvenientes y aplicaciones de estos.

Problema 10

Obtener la tabla de verdad que se corresponde con el circuito de la figura, y las ecuaciones de cada una de las funciones, **S0, S1, S2 y S3.**



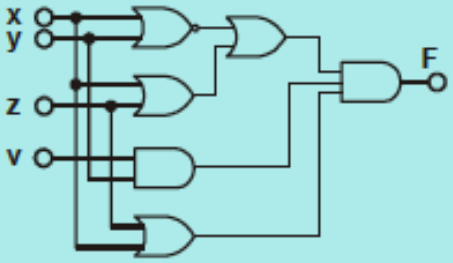
Problema 11

En relación con el esquema adjunto:

a) Obtenga la función lógica F (x, y, z, v).

b) Obtenga su tabla de verdad.

c) Realícela de nuevo con el menor número de puertas lógicas.



Problema 12

Un circuito digital posee una entrada de señal, E, otra entrada de selección, S, y dos salidas de señal Y_1 e Y_2, siendo su funcionamiento el siguiente:

- Si $S = 1$, $Y_1 = E$ y $Y_2 = 0$
- Si $S = 0$, $Y_2 = E$ y $Y_1 = 0$

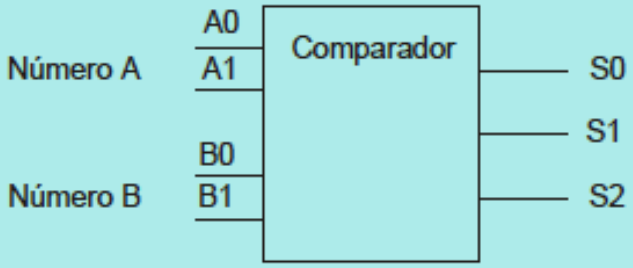
Obtenga un circuito lógico que realice dicha función.

Problema 13

Un sistema electrónico de alarma está constituido por cuatro detectores a, b, c y d. La alarma debe dispararse cuando se activen tres o cuatro detectores. Si se activan sólo dos detectores su disparo es indiferente. La alarma nunca debe dispararse si se activa un solo detector o ninguno. Por último y por razones de seguridad, se deberá activar si a = 0, b = 0, c = 0 y d = 1. Diseñe un circuito de control para esta alarma con el menor número posible de puertas lógicas.

Problema 14

El circuito de la figura es un comparador binario de dos números (A y B) de dos bits. Las salidas (**S0, S1 y S2**) toman el valor lógico "1" cuando A > B, A < B y A = B, respectivamente. Obtenga las funciones lógicas de cada salida y simplifíquelas por Karnaugh.



Problema 15

Una función lógica depende de cuatro variables *"a", "b", "c" y "d"* y toma el valor lógico "1" si el número de variables con el mismo valor es par. Enunciar dicha función y simplificarla por procedimientos algebraicos y por el método de Karnaugh.

Problema 16

El control de una luz de escalera se realiza mediante dos interruptores "a" y "b", colocados en los extremos de la misma. Se pide:

a) Establezca la tabla de verdad.

b) Obtenga la función lógica.

c) Represéntela mediante un esquema utilizando puertas lógicas.

Problema 17

Un proceso de fabricación es controlado por cuatro sensores A, B, C y D, de forma que sus salidas son "0" o "1", según estén desactivados o activados respectivamente. El proceso deberá detenerse cuando está activado el sensor A o cuando lo estén dos sensores cualesquiera. Se pide:

a) Realice la tabla de verdad.

b) Simplifique la función por el método de Karnaugh.

c) Represente el esquema del circuito con puertas lógicas.

Problema 18

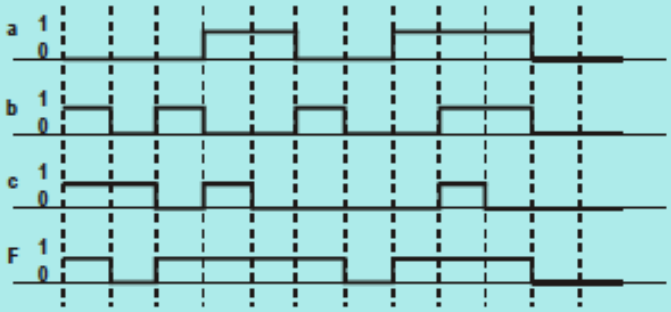
Un circuito digital posee dos entradas de señal I_0 e I_1, una entrada de selección, S, y una salida, W, siendo su funcionamiento el siguiente:

- Si $S = 0$, $W = I_0$
- Si $S = 1$, $W = I_1$

Obtenga un circuito lógico que realice dicha función.

Problema 19

Partiendo del cronograma de la figura, diseñe un circuito lógico que lo cumpla, con el menor número posible de puertas lógicas.



Problema 20

Un circuito digital acepta en su entrada un número binario, N, de cuatro bits y da, a su salida, dos señales, S1 y S2. S1 se activa si $9 < N \leq 15$. S2 permanece desactivada si N es cero o múltiplo de 2. Obtenga las tablas de verdad y las funciones lógicas para cada una de sus salidas.

Problema 21

En un sistema determinado, para realizar una función específica se debe actuar simultáneamente sobre los dos pulsadores disponibles.

Se pide:

a) Tabla de verdad del proceso.

b) Realizar el esquema de TRES circuitos, uno eléctrico, otro neumático y otro electrónico que realicen la función indicada.

c) Comparar los tres circuitos indicando algunas ventajas, inconvenientes o aplicaciones de éstos.

Problema 22

Se desea controlar una lámpara empleando tres interruptores, de forma que sólo se encienda cuando esté activado un solo interruptor o los tres simultáneamente. Se pide:

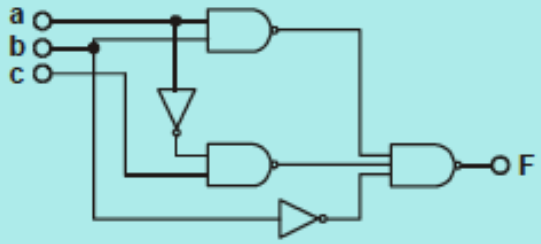
a) La tabla de verdad.

b) La función lógica.

c) Realizar un circuito con puertas lógicas que lo ejecute.

Problema 23

Partiendo del circuito de la figura, obtener la ecuación de la función implementada, simplificarla y realizarla de nuevo con el menor número de puertas lógicas.



Problema 24

Un circuito digital consta de cuatro entradas y dos salidas. Una de las salidas toma el valor lógico "uno" sólo cuando existe mayoría de entradas a "uno". La otra salida se activa sólo si hay igual número de entradas a "uno" que a "cero".

a) Confeccione la tabla de verdad.

b) Simplifique la función resultante por Karnaugh.

c) Represente la función con puertas lógicas.