### **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN**

#### SISTEMAS DIGITALES I

**EXAMEN PARCIAL**

TERMINO I AÑO 2011-2012

NOMBRE PARALELO

**PROBLEMA # 1 (18 puntos)**

Para el siguiente circuito:

1. Encuentre la función lógica resultante F.H (8 puntos)
2. Minimice la función del literal anterior utilizando Álgebra de Boole (7 puntos)
3. Implemente la función lógica resultante usando solamente puertas or de 4 entradas e inversores. (3 puntos)



**A.H**

**B.H**

**C.L**

**D.H**

**E.H**

**F.H**

**PROBLEMA # 2 (17 puntos)**

Diseñar un circuito para riego automático de un jardín. El circuito tiene los siguientes elementos: 3 Electroválvulas (EV1, EV2 y EV3) que permiten el paso del agua hacia los aspersores que riegan el jardín. Cada electroválvula debe encenderse durante 2 minutos. Para indicar el tiempo de encendido de cada electroválvula tenemos un contador de minutos que envía la señal Min de 2 bits. Considere el ejemplo siguiente: Si Min = ”01” indica que la electroválvula lleva encendida 1 minuto. Además tenemos una entrada I para iniciar el riego la cual funciona de la siguiente manera:

Si I.L = H → no es la hora programada para el riego. Si por otro lado I.L = L → es la hora programada para el riego y el circuito puede encender las electroválvulas. Las 3 electroválvulas no se encienden juntas, sino una cada vez, según lo indican las entradas CV1 y CV0 de acuerdo a la siguiente tabla:

|  |  |
| --- | --- |
| CV1 CV0 | Electroválvula |
| 0 1 | EV1 |
| 1 0 | EV2 |
| 1 1 | EV3 |

Considere que el código CV1=0 y CV0=0 no existe. Se presenta el diagrama de bloques:

I.L

EV1.H

EV2.H

EV3.H

Riego Automático

Min

Contador de 3 minutos

2

CV1.H

CV0.H

Presentar únicamente la tabla de verdad del circuito.

2

2

**PROBLEMA # 3 (18 puntos)**

Minimizar las siguientes funciones lógicas utilizando mapas de Karnaugh. (4.5 puntos c/u)

1. 
2. 
3. F3(A, B, C, D) = A B C + [ A B ] [ A (BD) ]
4. F4(A, B, C, D, E) = π (1,2,3,5,9,10,11,13,17,18,19,21,22,25,26,27,29,30)

**PROBLEMA # 4 (17 puntos)**

Escriba el código VHDL de un circuito aritmético y convertidor cuyo diagrama de bloque se muestra a continuación:

(A)2

ARI\_CON

F

4

5

(B)2

4

CON.H

El circuito recibe las señales A y B binarias de 4 bits cada una. Además tiene una señal de control llamada CON y la salida F de 5 bits, que se genera de las siguientes formas:

* Si CON.H = L → el circuito no convierte a Gray y realiza las siguientes operaciones aritméticas:
* Si A es mayor que B → F = A – B
* Si A es menor o igual que B → F = A + B
* Si CON.H = H → el circuito no realiza las operaciones aritméticas y convierte a Gray. Considere el presente ejemplo: (11001)2 => (10101)GRAY El resultado se obtiene de la siguiente manera:
* Si A es mayor que B → F = (A)GRAY
* Si A es menor o igual que B → F = (B)GRAY

Se pide:

1. Escriba el código VHDL del circuito ARI\_CON (13 puntos).