



EXAMEN PARCIAL DE FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES
CURSO 2015-16, PRIMER PARCIAL (CONV. DE SEPTIEMBRE), 12 DE SEPTIEMBRE 2016

1. **(1 punto)** Dados los siguientes números: $A = +(50)_{10}$, $B = +(57)_8$, $C = +(4E)_{16}$ y $D = -(10100)_2$
- (0,5 puntos)** Expréselos en representación en complemento a 2 con 8 bits.
 - (0,5 puntos)** Efectúe las operaciones $(A-B)$ y $(C+D)$ indicando en cada caso si hay desbordamiento y/o acarreo y el por qué.
2. **(2,5 puntos)** Sea un sistema combinacional que tiene una entrada de 3 bits (\underline{X}), una entrada de 1 bit (C_2), una salida de 3 bits (\underline{Z}) y una salida de 1 bit (E). La señal C_2 indica el tipo de datos con los que opera el circuito:
- Si $C_2=0$, los valores de \underline{X} y \underline{Z} representan números enteros sin signo codificados en binario.
 - Si $C_2=1$, los valores de \underline{X} y \underline{Z} representan números enteros con signo codificados en complemento a 2.

En ambos casos el sistema debe realizar la siguiente operación:

- Si $\underline{X} \leq 3$ entonces $\underline{Z} = 2 \cdot \underline{X}$
- Si $\underline{X} > 3$ entonces $\underline{Z} = \underline{X}/2$ (división entera)

Si el resultado de la operación es representable con 3 bits en la codificación correspondiente, E valdrá '0' y \underline{Z} tomará el valor de la operación. En caso contrario, E valdrá '1' y el valor que tome \underline{Z} será irrelevante. Se pide:

- (1 punto)** Obtener la tabla de verdad del sistema.
 - (1,5 puntos)** Implementar el sistema utilizando el menor número de puertas NAND.
3. **(1 punto)** Usando registros de 4 bits y las puertas que considere necesarias, diseñe un sistema secuencial con una entrada de 4 bits (\underline{X}) por la que en cada ciclo de reloj recibe un dígito codificado en BCD y 3 salidas de 1 bit (C , N y M) tales que:
- C vale 1, si los 3 últimos dígitos recibidos forman un número capicúa.
 - N vale 1, si los 3 últimos dígitos recibidos (suponiendo que se reciben comenzando por el dígito más significativo) forman un número mayor que 99.
 - M vale 1, si los 3 últimos dígitos recibidos (suponiendo que se reciben comenzando por el dígito más significativo) forman un número múltiplo de 5.

4. **(3 puntos)** Diseñar un generador de patrones con una entrada binaria, X , y una salida $Z \in \{a, b\}$ que se comporte de la siguiente manera:
- Si $X = 0$, la salida generará repetidamente la secuencia "baab"
 - Si $X = 1$, la salida generará repetidamente la secuencia "abbb"

El sistema generará patrones completos (véase la figura), de manera que sólo se tendrá en cuenta el valor de la entrada cuando finaliza la generación de un patrón, es decir, en su último carácter. Inicialmente el sistema generará la secuencia "baab".

$X(t)$	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
$Z(t)$	b	a	a	b	b	a	a	b	a	b	b	b	a	b	b	b
	Secuencia "baab"				Secuencia "baab"				Secuencia "abbb"				Secuencia "abbb"			

Se pide:

- (1 punto)** Especificar el sistema mediante un diagrama de estados de tipo Moore.
- (2 puntos)** Implementar el sistema con un contador binario módulo 8 y puertas lógicas.

5. (2,5 puntos) HDLC es un protocolo de comunicaciones que transmite los datos agrupados en tramas. Cada trama está delimitada en sus extremos inicial y final por la combinación de bits "01111110". El problema de este protocolo es que entre los datos que envía el emisor puede aparecer casualmente esa combinación y el receptor podría creer erróneamente que le ha llegado el fin de la trama. Por este motivo, el emisor cuando envía los datos en serie inserta un 0 siempre después de cinco 1 seguidos. Usando biestables D y una ROM, diseñe un sistema secuencial de tipo Mealy que, recibiendo en serie los datos de la trama a transmitir, indique cuándo debe introducirse un 0.