

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
PROF. ING. JUAN CARLOS JIMÉNEZ  
II-2018 TOTAL 38 PUNTOS  
NOMBRE Jefet GARCIA Bienes

II PARCIAL DE DISEÑO LÓGICO  
TIEMPO PROBABLE 2.25 Horas  
FECHA: 30 de octubre de 2018

**Instrucciones:**

1. trabaje en forma clara y ordenada, numere la respuesta de cada problema, así como las hojas.
2. debe aparecer el procedimiento seguido para solución de cada problema
3. debe utilizar lápiz de colores para identificar cada grupo en un mapa K
4. si escribe con lápiz de carbón, con letra ilegible o incumple los puntos anteriores, no hay derecho a reclamo

**PROBLEMA No. 1** contadores valor 9 puntos

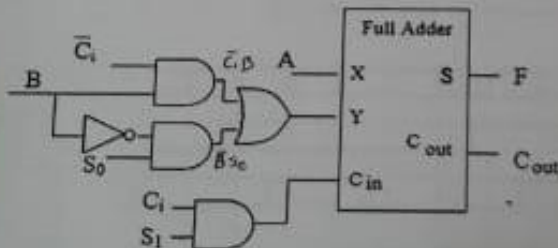
Diseñar un circuito lógico secuencial síncrono para implementar con FFs J-K el siguiente diagrama de estados:



- a. Obtenga la tabla de estados completa 2 pts.
- b. Dibuje el circuito lógico correspondiente 7 pts.

**PROBLEMA No. 2** ALU y circuitos aritméticos valor 8 puntos

En la siguiente figura se muestra un segmento de una ALU que puede realizar operaciones aritméticas y lógicas al elegir las señales de control apropiadas. Indique en el espacio correspondiente la operación realizada de acuerdo con el valor de  $S_1, S_0, C_i$ . Debe colocar 4 operaciones lógicas y 4 aritméticas. No interesa el tamaño de los datos para este problema.



$S_1$	$S_0$	$C_i = 0$	$C_i = 1$
0	0	<del><math>A \oplus B</math></del>	$A$
0	1	$A$	$A \oplus B$
1	0	$A + B$	$A$
1	1	$A$	$A - B$

$A + (B - A)$

**PROBLEMA No. 3** circuitos MSI valor 5 puntos

Dibujar el circuito lógico para implementar la función lógica mostrada usando solo un MUX de 4:1 y algunas compuertas adicionales

$$Y = F(A, B, C, D) = \sum(2, 3, 5, 6, 8, 9, 12, 15)$$

PROBLEMA No. 4 operaciones aritméticas. Debe aparecer el procedimiento. valor 4 puntos ✓

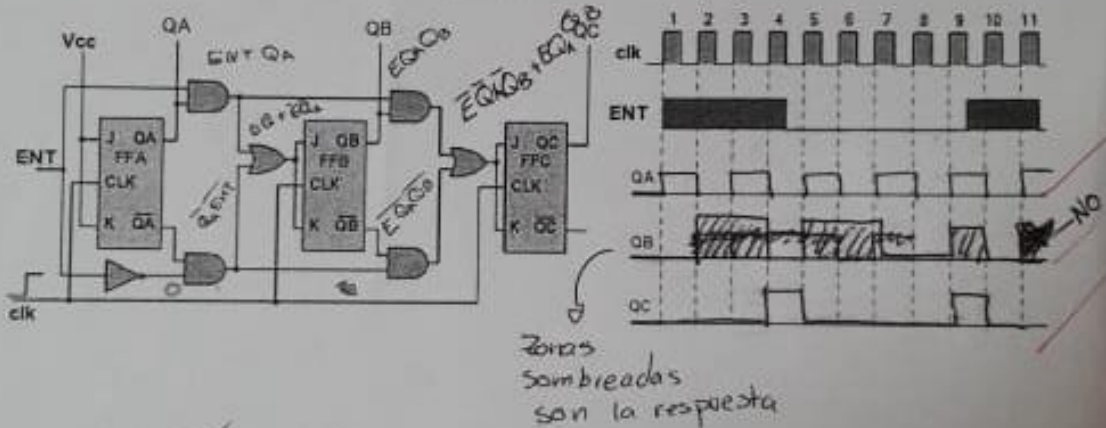
3

- realice la división en binario puro  $10011101101 + 101$  (con tres decimales)
- realice la operación en complemento a 2  $-118 - 94$  con  $n=8$

PROBLEMA No. 5 circuitos secuenciales valor 6 puntos ✓

Inicialmente el circuito se encuentra en estado borrado es decir todas las salidas Q son cero. El flip flop C corresponde al MSB.

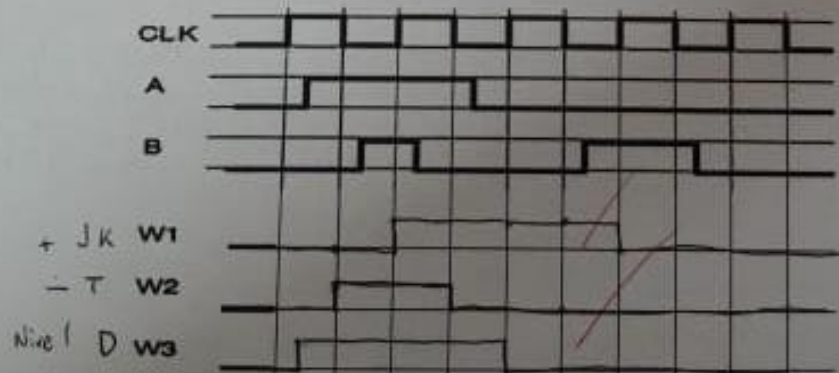
Dibuje el diagrama de tiempos en el espacio asignado y para 11 ciclos de reloj



PROBLEMA No. 6 FF valor 6 puntos ✓

La señal "A" está vinculada a las entradas "D", "T" y "J" de cualquier flip-flop D, T o JK, respectivamente. La señal "B" está vinculada a las entradas "K" de cualquier flip-flop JK. W1, W2 y W3 son las salidas Q de los FF según se detalla a continuación: La salida W1 corresponde a un FF JK disparado por flanco positivo. W2 corresponde a un FF T disparado por flanco negativo y finalmente W3 corresponde a un FF D activado por nivel alto. Dibuje en el espacio indicado el diagrama de tiempos para W1, W2 y W3.

6



# Problema 1

Estado Actual			Estado siguiente			$\delta$					
$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$J_2$	$K_2$	$J_1$	$K_1$	$J_0$	$K_0$
0	0	0	1	1	1	1	x	1	x	1	x
0	0	1	0	0	0	0	x	0	x	x	1
0	1	0	0	0	1	0	x	x	1	1	x
0	1	1	0	1	0	0	x	x	0	x	1
1	0	0	0	1	1	x	1	1	x	1	x
1	0	1	1	0	0	x	0	0	x	x	1
1	1	0	1	0	1	x	0	x	1	1	x
1	1	1	1	1	0	x	0	x	0	x	1

$\delta$	$y$	$y-1$	$J$	$K$
0	0	0	0	x
0	1	1	1	x
1	0	0	x	1
1	1	1	x	0

$J_2$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$J_1$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$J_0$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$
00	0	0	0	00	0	0	0	00	0	0	0
01	0	0	1	01	0	0	1	01	0	0	1
11	0	1	0	11	0	1	0	11	0	1	0
10	0	1	1	10	0	1	1	10	0	1	1

$$J_2 = \overline{Q_1} \overline{Q_0}$$

$$J_1 = \overline{Q_0}$$

$$J_0 = 1$$

$K_2$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$K_1$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$K_0$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$
00	0	0	0	00	0	0	0	00	0	0	0
01	0	0	1	01	0	0	1	01	0	0	1
11	0	1	0	11	0	1	0	11	0	1	0
10	0	1	1	10	0	1	1	10	0	1	1

$$K_2 = \overline{Q_1} \overline{Q_0}$$

$$K_1 = \overline{Q_0}$$

$$K_0 = 1$$





$$\begin{array}{r} 10001010 \\ + 10100010 \\ \hline 00101100 \\ 10101100 \end{array}$$

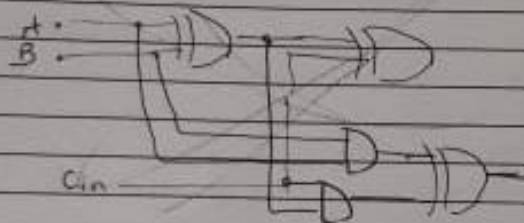
→ (2 al numero)

$$\begin{array}{r} 11010011 \\ + 11010011 \\ \hline 11010011 \end{array}$$

### Problema 2

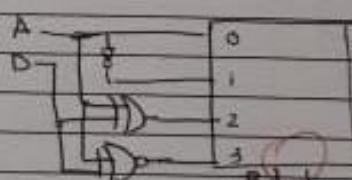
S<sub>3</sub> A B

S<sub>1</sub> 0 → Suma  
S<sub>0</sub> 0 → D



### Problema 3

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



B=0  
C=0

B=0  
C=1

B=1  
C=0

A	D	F
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

A	D	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

A	D	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

F<sub>0</sub> = A

E<sub>1</sub> = A

E<sub>2</sub> = AD + DA

B=1

C=1

E<sub>3</sub> = AD + AD

A	D	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

XNOR

A	D	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1