USCO INGENERIA ELECTRONICA

ELECTRONICA DIGITAL PRIMER PARCIAL 30 -08- 2017

NOTAS: 1) Obligatorio presentar el parcial **con lapicero y en la hoja entregada.**
2) Las operaciones y simplificaciones **deben mostrar todos los pasos necesarios** para obtener el resultado pedido.
3) Los diseños deben contener todos los pasos necesarios para su realización.
4) No se permite el uso de calculadora programable ni teléfono celular.

1. La operación aritmética 302 / 20 = 12.1 es correcta en por lo menos un sistema numérico. Determinar la(s) base(s) del número en dicha operación. También debe realizar la prueba para certificar el resultado obtenido.

2. Las señales mostradas se aplican al circuito mostrado, dibujar la forma de onda en la salida del circuito.

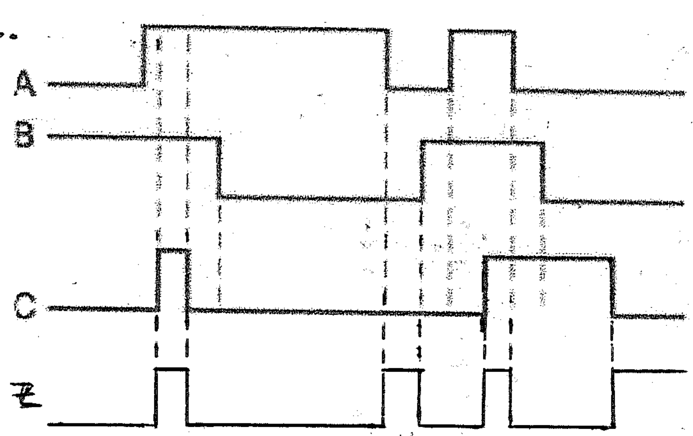
3. Usar el álgebra booleana para simplificar la ecuación:
$X = \overline{A}C(\overline{A}BD) + \overline{A}B\overline{CD} + A\overline{B}C$

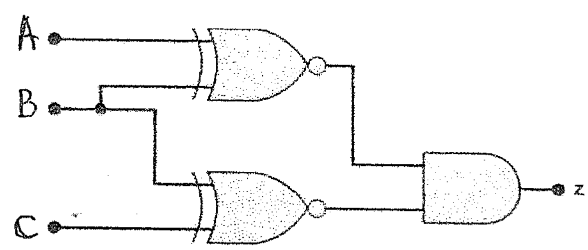
4. Diseñar un circuito lógico combinacional en cuya entrada se aplican 2 números binarios de 2 bits cada uno (simbolizados con las variables A y B) y en la salida (simbolizadas con la letra s) entregue la suma entre los 2 números de entrada. Implementar el circuito con compuertas NAND.

5. Mediante Mapa de Karnaugh obtener el producto de sumas mínima para la función:

$F = \sum_{v,w,x,y,z}(4,6,7,9,11,12,13,14,15,20,22,25,27,28,30) + d(1,5,29,31).$

2.





Este diagrama de temporización se puede resolver planteando la salida parcial en cada salida XNOR y dibujándolas y con ellas se obtiene z ó planteando la tabla de verdad para obtener directamente la señal en z, pero con esas compuertas en sus salidas se obtiene 1 cuando sus entradas son iguales (0 0 ó 11) entonces en esos casos z es 1, en ese caso z es 1 cuando A = B = C (000 ó 111).

1. $302/20 = 12.1 \Rightarrow 302 = 20 \times 12.1 \Rightarrow 3b^2 + 0b^1 + 2b^0 = (2b^1 + 0b^0)(1b^1 + 2b^0 + 1b^{-1})$

$3b^2 + 2 = 2b(b + 2 + b^{-1}) = 2b^2 + 4b + 2$

$3b^2 - 2b^2 = 4b + 2 - 2 = 4b \Rightarrow b^2 = 4b \Rightarrow \frac{b^2}{b} = 4 \Rightarrow \boxed{b = 4}$

Prueba: base 3 — $12.1 \times 20 = 312$, $4 - 3 = 1$; base 4 — $12.1 \times 20 = 302$, $4 - 4 = 0$; base 5 — $12.1 \times 20 = 242$

La única base que satisface la operación es 4.

3. $X = \bar{A}C(\overline{\bar{A}BD}) + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C = \bar{A}C(\bar{\bar{A}}+\bar{B}+\bar{D}) + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C$

$= \cancel{\bar{A}CA} + \bar{A}C\bar{B} + \bar{A}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C = \bar{B}C(\bar{A}+A) + \bar{A}\bar{D}(C + B\bar{C})$

$= \bar{B}C + \bar{A}\bar{D}(C+\bar{C})(C+B) = \bar{B}C + \bar{A}\bar{D}C + \bar{A}\bar{D}B$ para aplicar el teorema del consenso generalizado se le agrega la variable B al término $\bar{A}\bar{D}C$:

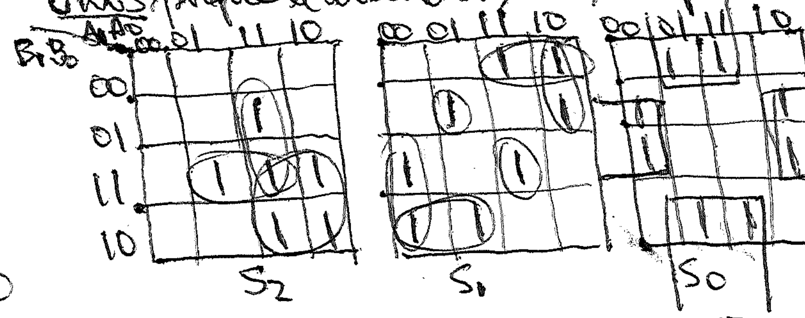
$X = \bar{B}C + \bar{A}\bar{D}C(B+\bar{B}) + \bar{A}\bar{D}B = \bar{B}C + \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{D}$

$= \bar{B}C(1+\bar{A}\bar{D}) + \bar{A}B\bar{D}(C+1) = \bar{B}C\cdot 1 + \bar{A}B\bar{D}\cdot 1 = \bar{B}C + \bar{A}B\bar{D}$.

4.-

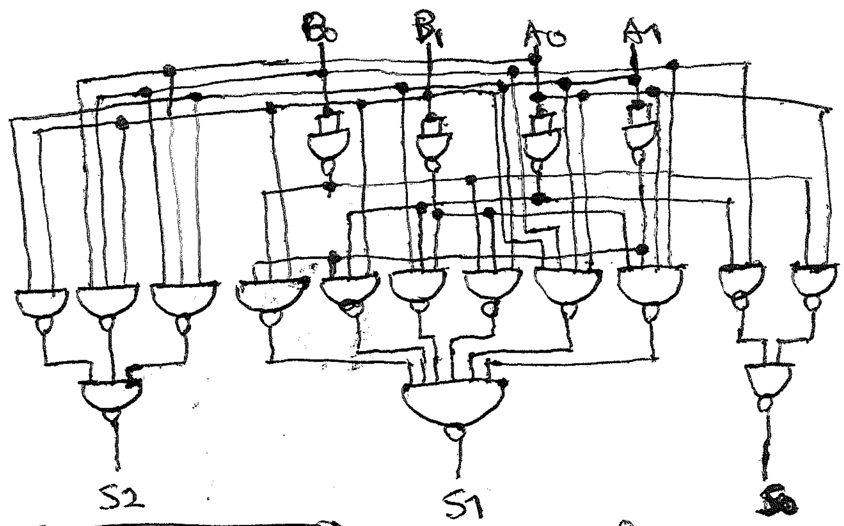
B_1	B_0 (LSB)	A_1	A_0 (LSB)	S_2	S_1	S_0 (LSB)
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	1
0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1	1
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0

Como se trata de un sumador que suma 2 números binarios de 2 bits, entonces tiene 4 entradas. El mayor resultado se obtiene cuando los dos números son 3 cada uno o sea 6, el cual se representa con 3 bits, o sea 3 salidas.
Se plantean las variables de salida en mapas K para obtenerlas simplificadas. Se usan los unos porque el diseño es con compuertas NAND.

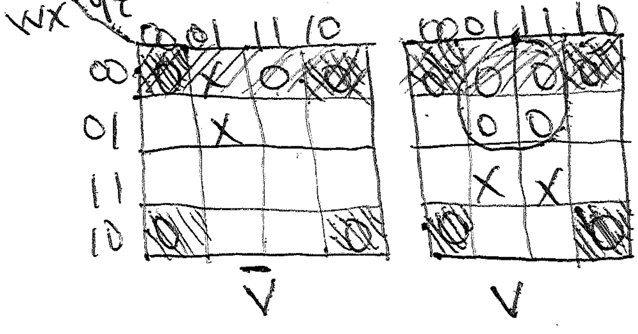


$S_2 = B_0A_1A_0 + B_1B_0A_0 + B_1A_1$; $S_0 = \bar{B}_0A_0 + B_0\bar{A}_0$

$S_1 = \bar{B}_1\bar{B}_0A_1 + \bar{B}_1A_1\bar{A}_0 + \bar{B}_1B_0\bar{A}_1A_0 + B_1B_0A_1A_0 + B_1\bar{A}_1\bar{A}_0 + B_1\bar{B}_0\bar{A}_1$



5. En la función dada, lista de minitérminos, los números representan las combinaciones para las cuales hay unos en la salida. Como se debe obtener el POS mínimo, se usan los ceros.



$F = (\bar{\bar{X}} + \bar{\bar{Z}})(\bar{\bar{W}} + \bar{\bar{X}})(\bar{V} + \bar{\bar{W}} + \bar{Z})$

$= (X+Z)(W+X)(\bar{V}+W+\bar{Z})$

Es posible otro agrupamiento en el mapa V.