

Lógica Digital

- Guía 3 -

Laboratorio de Electrónica – Departamento de Física – FCEyN – UBA

Cátedra: Christian Tomás Schmiegelow 2020v

Lógica Combinacional

1. Conviertan los siguiente números entre sistemas decimal, binario y hexagesimal según se indica.

a) Conviertan a decimal: (i) 1110101_2 , (ii) 11.01_2 , (iii) $4B_H$.

b) Conviertan a binario: (i) 511_{10} , (ii) 511_H . (iii) FF_H

c) Conviertan a hexagesimal: (i) 1023_{10} , (ii) 41243_{10} , (iii) 101110101101_2 .

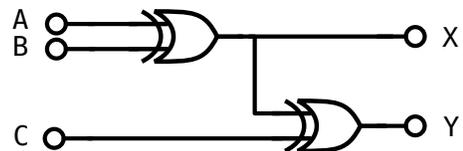
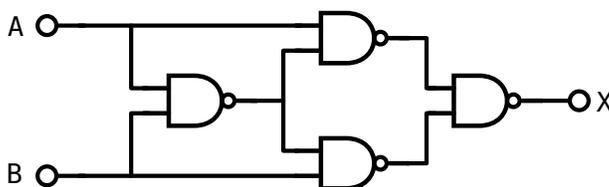
EXTRA Los colores de un píxel en la PC se suelen representar como una terna conformada por el rojo (R), el verde (G) y el azul (B), donde cada uno puede tomar un valor entre 0 y 255. Siguiendo ese orden, escriban en notación hexagesimal los colores R, G y B puros. Esa notación permite nombrar unívocamente y con 6 caracteres a los $256^3 = 16777216$ posibles colores, donde los primeros dos corresponden al rojo, los siguientes dos al verde y los últimos al azul.

2. Muestren que la compuerta OR-exclusiva (XOR) actúa como un inversor controlado: invierte la señal en una de sus entradas dependiendo del estado de la otra.

3. El integrado 74x86 agrupa cuatro compuertas XOR, mientras que los 74x00 conforman cuatro compuertas NAND.

a) Encontrar la tabla de funcionamiento de cada uno de los arreglos de compuertas de la siguiente figura. Construyan su tabla de verdad

b) ¿Qué compuerta implementa el primer arreglo?



4. **Luces encendidas.** El siguiente circuito activa una alarma (*BUZZ*) cuando hay una luz del auto encendida (*S*) y se abre alguna de sus dos puertas (*R,L*).

a) Construyan su tabla de verdad y comprueben que hace lo que uno espera.

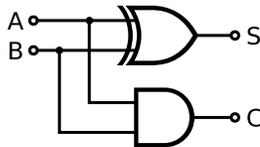
b) Extiendan el circuito para que solo se active si uno mueve la llave (*K*).



5. **Sumador.** El circuito de la siguiente figura se llama semisumador (“half adder”): suma dos bits dando el resultado y un bit de acarreo.

- a) Comprueben su funcionamiento armando su tabla de verdad.
- b) Dibujen, ignorando sus partes internas, un bloque que represente el semisumador.
- c) Construyan un sumador completo utilizando dos semisumadores. Un sumador completo toma tres entradas: a las señales a sumar permite sumarles una señal de acarreo.
- d) Dibujen, nuevamente ignorando sus partes internas, un bloque que represente el sumador completo.
- e) Utilizando cuatro sumadores completos, construyan un sumador de 4 bits.

EXTRA En general uno utiliza sumadores ya armados (integrados). Como por ejemplo el sumador de 4 bits SN7483. Hay, por ejemplo, contadores de 8 o de 16 bits. Busquen los números de componentes correspondientes.

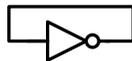


6. **Clásicos Combinacionales.** Estudien qué hacen los siguientes tres circuitos lógicos integrados clásicos de la serie 7400.
- a) Multiplexor, ej 74x151
 - b) Comparador , ej 74x85
 - c) Driver de display de 7 segmentos, ej. 74x46

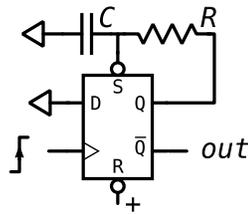
Bibliografía. Pueden encontrar una descripción de toda los integrados de la serie en: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_7400-series_integrated_circuits

Lógica Secuencial

7. **Oscilador NOT.** El siguiente circuito, que parece un oxímoron, no lo es. Resuelve su contradicción oscilando.
- a) ¿Qué determina el tiempo de oscilación? ¿Cómo sería si usan un 74LS04 o un 74HC04?
 - b) ¿Cómo modificarían el circuito para que oscile a una frecuencia deseada? Ayuda: usen un filtro pasa bajos RC, o un cristal de cuarzo.



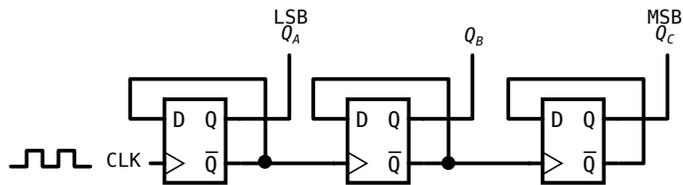
8. **Retemporizador de Pulsos Analógico-Digital.** Consideren el siguiente circuito.
- a) Muestren que frente a un flanco de subida, el circuito saca a la salida un pulso con un tiempo característico relacionado a R y C .
 - b) ¿Cómo utilizarían una serie de estos circuitos para realizar un detector de coincidencias entre dos flancos (A , B) en una ventana de tiempo dada?
AYUDA: Vean, Dehlinger & Mitchell, Am J. Phys, 70, 898 (2002)



9. **Contadores.** Estudien el comportamiento del circuito de la siguiente figura. Son Flip-Flops tipo D conectados en serie, cada uno en modo "Toggle" (D y \bar{Q} están conectados).

- a) ¿Qué hace este circuito?
- b) Busquen un circuito integrado que cumpla esta función sin tener que armarlo de a partes. ¿Qué otras funciones tiene?

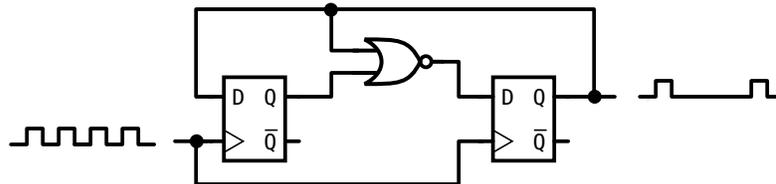
EXTRA Que integrados utilizarían si quisieran contar hasta 10? ¿Y si quisieran contar hasta 13, o hasta 46 o 789? ¡Para distintos números puede haber mejores soluciones óptimas al problema! Algunas pistas: 74x90, 74x93.



10. **Divisor por 3.** Consideren el circuito de la siguiente figura.

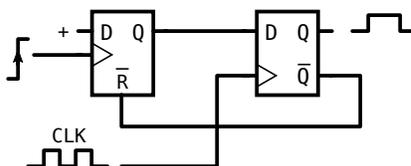
- a) ¿Cómo se comporta la salida frente a un tren de pulsos de frecuencia f en la entrada?

EXTRA El mismo comportamiento también puede construirse con un flip-flop tipo JK. Encuentren una de las 16 maneras de hacerlo.



11. **Generador de Pulsos Digital.** Consideren el siguiente circuito.

- a) Muestren que frente a un flanco de subida, el circuito saca a la salida un pulso igual al tiempo de reloj.
- b) ¿Cómo harían para que saque un pulso que dure n pulsos de reloj? Ayuda: usen un contador.
- c) ¿Cómo harían para que saque n pulsos a la salida por cada pulso de entrada? Ayuda: además de un contador necesitarán un flip-flop.



12. **Shift Register.** Hay muchos tipos de shift registers. Estudien los siguientes tipos e imaginen o busquen alguna aplicación típica para cada uno.
- a) 74x91 8-bit shift register, serial in, serial out, gated input.
 - b) 74x164 8-bit parallel-out serial shift register, asynchronous clear.
 - c) 74x165 8-bit serial shift register, parallel load, complementary outputs.