

Práctica #1

- 1) Suponga un sistema que controla los tiempos de un cronómetro que mide 24 horas con una precisión de décimas de segundos, como se muestra a continuación.



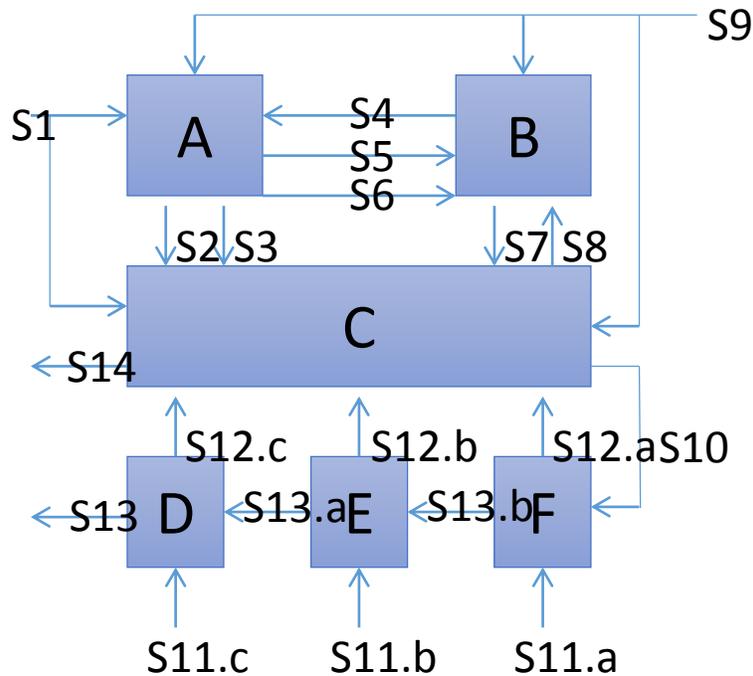
Este sistema cuenta con las siguientes señales y de entrada y de salida:

- *reset*, *start*, *stop*: Posición de los tres pulsadores.
 - *ref*: Señal de onda cuadrada de 0,1 segundos.
 - *h*: Entero entre 0 y 23.
 - *m* y *s*: Entero entre 0 y 59.
 - *t*: Entero entre 0 y 9.
- a) Suponga que el estado actual del cronómetro es: 17 horas, 22 minutos, 59 segundos, 9 décimas. ¿Cuál será el estado del cronómetro tras un nuevo pulso de reloj?
- b) Realizar un pseudocódigo para la relación entre entradas y salidas del cronómetro.

Notas:

- Utiliza una variable *ref_flanco_positivo* que tome el valor TRUE (cierto) cuando se produce un flanco positivo en la señal *ref*, e igual a FALSE (falso) en caso contrario.
- Previamente se ha definido un procedimiento *update* (*h*, *m*, *s*, *t*) que cada vez que se llama suma una décima de segundo al tiempo transcurrido.

- 2) En la siguiente descripción estructural, indique que bloques son sistemas digitales.



| Señales | Tipo | Rango |
|--|---------------|-----------------------|
| S1 | Tensión | 0-0,4 mV |
| S2, S3 | Tensión | 0-5 V |
| S4, S5 | Binario | {0,1} |
| S6, S7 | Cifra decimal | {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9} |
| S8, S9, S10 | Binario | {0,1} |
| S11.a, S11.b, S11.c, S12.a, S12.b, S12.c | Cifra decimal | {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9} |
| S13, S13.a, S13.b | Binario | {0,1} |
| S14 | Cifra decimal | {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9} |

3) Describa las siguientes compuertas lógicas y la tabla de verdad asociada a la misma:

- NOT
- AND
- OR
- XOR
- NAND
- NOR
- XNOR

4) ¿Qué es la suma booleana? Y ¿Qué es la multiplicación booleana?

5) Determinar los valores de A, B, C y D que hacen que el término suma $A + \bar{B} + C + \bar{D}$ sea igual a cero.

- 6) Determinar los valores de A, B y C que hacen que el término suma $\bar{A} + \bar{B} + C$ sea igual a cero
- 7) Determinar los valores de A, B, C y D que hacen que el término producto $A\bar{B}C\bar{D}$ sea igual a uno.
- 8) Determinar los valores de A, B y C que hacen que el término producto $A\bar{B}C$ sea igual a uno.
- 9) ¿Cuáles son las ocho propiedades del álgebra de boole? Demuestre cada una según los cinco postulados y circuitos lógicos.
- 10) Demuestre con circuitos lógicos el postulado 4 y el postulado 5 del álgebra de boole.
- 11) Defina las operaciones de suma lógica (a+b) y producto lógico (a.b) de manera que cumplan los cinco postulados del álgebra de boole.
- 12) Represente con tablas de verdad las siguientes funciones booleanas:
- $f(a, b, c) = b.\bar{c} + \bar{a}.b$
 - $g(a, b, c) = (a + \bar{b}c)(\overline{ab + a})$
 - $h(a, b, c) = \overline{a + b} + (\bar{a}c)$
 - $i(a, b, c, d) = (dc + abc)(a + \bar{a}\bar{b}c)$
- 13) ¿Cuáles son los teoremas deMorgan?
- 14) Aplique los teoremas deMorgan a las siguientes expresiones:
- $\overline{a + b\bar{c} + d(e + \bar{f})}$
 - $\overline{(a + b + c)d}$
 - $\overline{abc + def}$
 - $\overline{a + b + \bar{c}}$
 - $\overline{(a + b)\bar{c}\bar{d} + e + \bar{f}}$
 - $\overline{\bar{a}\bar{b} + \bar{c}d + ef}$
- 15) Realice el circuito lógico asociado a las siguientes funciones:
- a) $AB + A(B + C) + B(B + C)$
 - b) $\bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}C + ABC$
 - c) $(\bar{A}\bar{B}(C + BD) + \bar{A}B)C$
 - d) $\overline{AB + AC} + \bar{A}\bar{B}C$
- 16) Simplifique las ecuaciones booleanas del ejercicio anterior y realice los circuitos lógicos para cada una.
- 17) ¿Qué es la suma de productos y el producto de la suma?
- 18) Convertir cada una de las siguientes expresiones booleanas a su suma de productos:
- a) $A(B + CD)$
 - b) $(A + B)(B + C + D)$
 - c) $AB + B(CD + EF)$
- 19) Convertir cada una de las siguientes expresiones booleanas a su producto de sumas:
- a) $(A + \bar{B})(B + C)$
 - b) $(A + \bar{B} + C)(\bar{B} + C + \bar{D})(A + \bar{B} + \bar{C} + D)$
 - a) $(A + \bar{B} + C)(A + B + \bar{C})$
- 20) ¿Qué es un *minterm*?
- 21) De las combinaciones para que cada *minterm* con n=3 tenga como resultado 1.

22) Sea una función booleana $f(a,b,c,d)$, de cada *minterm* de dicha función.

23) ¿Qué es un *minterm* de una función booleana? ¿Cómo se llama esta representación?

24) Dada la siguiente descripción funcional:

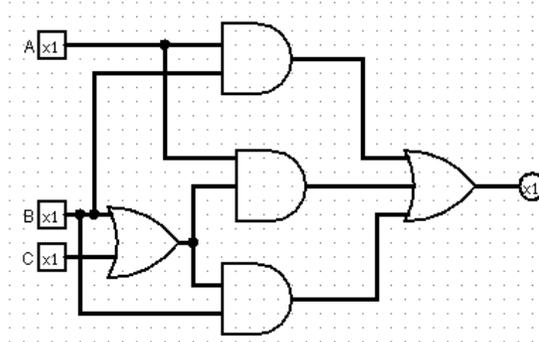
```
if ((b=1 and c=0) or (a=0 and b=1)) then
    f=1;
else f=0;
end if;
```

a) Describa la tabla de verdad, la representación canónica y el circuito lógico asociado.

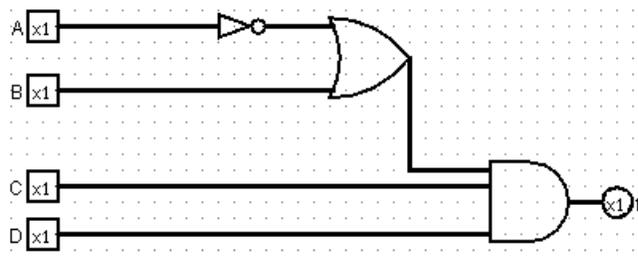
b) Simplifique usando el álgebra de boole la representación canónica del ejercicio a y realice el circuito lógico asociado.

25) Dados los siguientes circuitos lógicos determine la función booleana asociada.

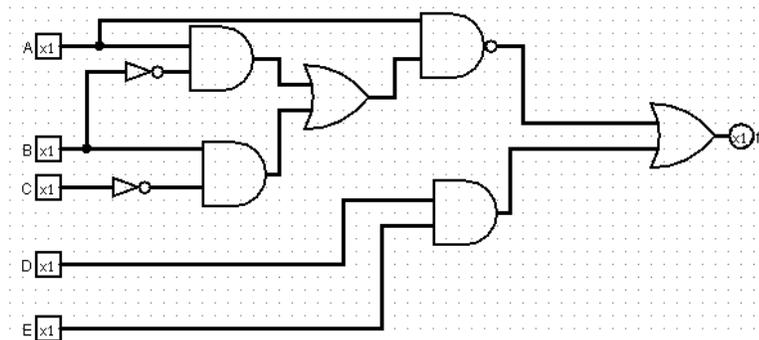
a)



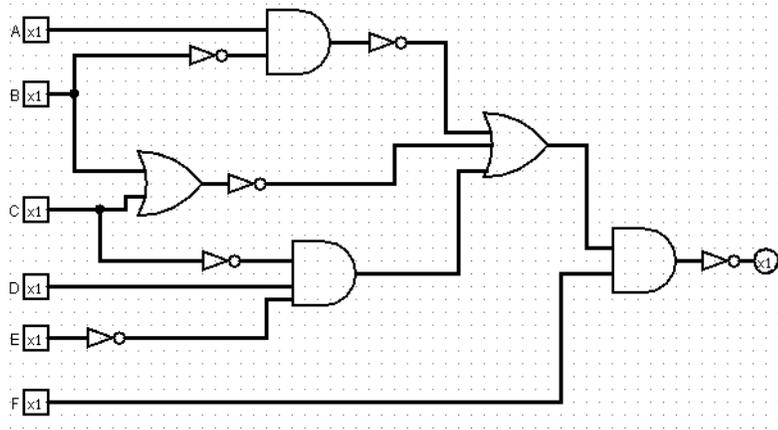
b)



c)



d)



GDOECII