



4 marzo 2019

Haz lo necesario para lograr tu más ardiente deseo, y acabarás lográndolo.
Ludwig van Beethoven

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	viernes
6	11	12	13	14	15
7	18	19	20	21	22
8	25	26	27 M1	28 M2	29 M3
	2 M4	3	4	5	6
	9	10 M1	11 M2	12 M3	13 M1

Producto Integrador de Aprendizaje (PIA) - 40 puntos

Para su evaluación, es necesario subir los archivos entregables solicitados a la plataforma Google Classroom y posteriormente programar a través de la plataforma Ms TEAMS la fecha para una entrevista presencial con el profesor.

En esta entrevista se presentará el prototipo y se explicarán los procedimientos y resultados obtenidos mediante una presentación.

La fecha límite para la entrega de los proyectos es al menos dos días antes de la fecha programada para el examen ordinario.

Se recomienda a los estudiantes prever esta fecha, ya que **no se aceptarán proyectos entregados después de la fecha acordada.**

Metodología de Diseño de Sistemas Secuenciales con el uso de HDL y su implementación en un PLD

- 1.- Especificar el sistema (Diagrama de transición)
- 2.- Determinar la cantidad de Flip Flops
 - a) **Por cada salida un Flip Flop**
 - b) **Dependiendo del numero de Estados**
- 3.- Asignar valores a los estados
- 4.- Diagrama de Bloque (entradas y salidas)
- 5.- **Construir la tabla de estado siguiente.**
- 6.- Codificación en ABEL-HDL
 - a) entradas y salidas
 - b) Sincronización de los Flip Flops
 - c) Asignación de valores a los estados
 - d) definir la secuencia (state_diagram o Truth_table)
 - e) Simulación
- 7.- Implementación

Control de válvulas

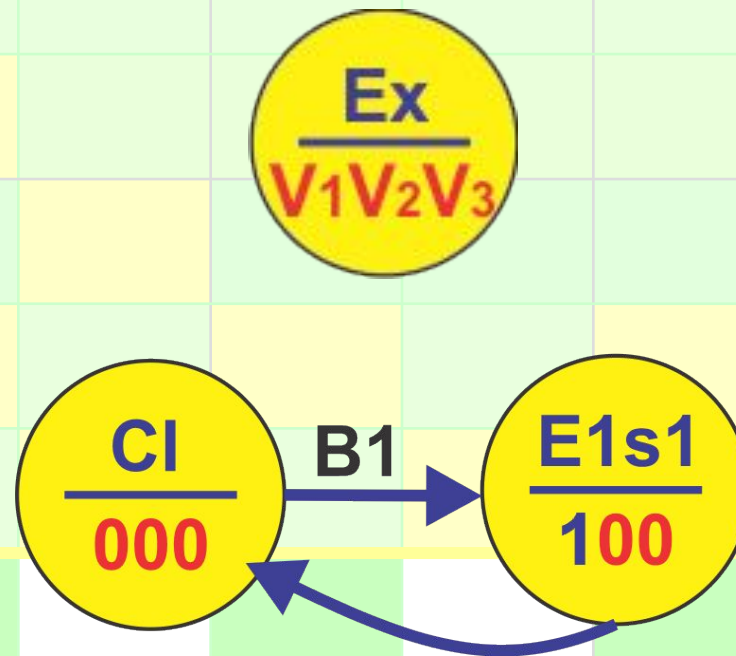
Diseñe y efectúe la simulación de un sistema digital secuencial síncrono, capaz de controlar tres secuencias de apertura para tres válvulas, llamadas V1, V2 y V3.

Para la selección de las secuencias se cuenta con tres botones llamados B1, B2 y B3, que se oprime solo uno a la vez.

Todas las secuencias inician en condiciones iniciales en donde todas las válvulas están cerradas.

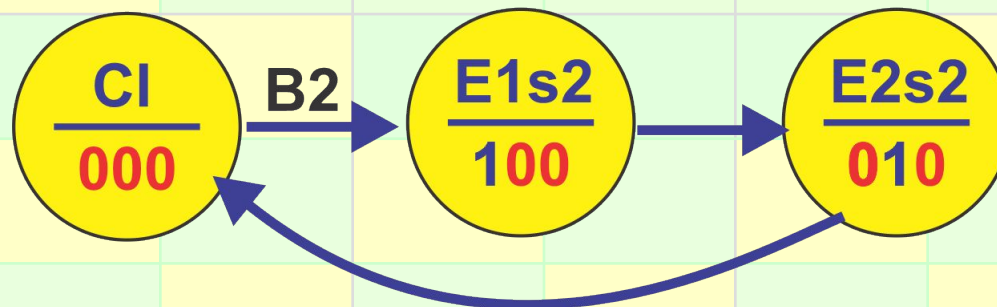
Control de válvulas

- a) La secuencia se selecciona con el botón B1 de modo que al oprimirlo al llegar el pulso de Clk se abrirá solo la válvula uno V1 y al siguiente pulso regresará a condiciones iniciales.



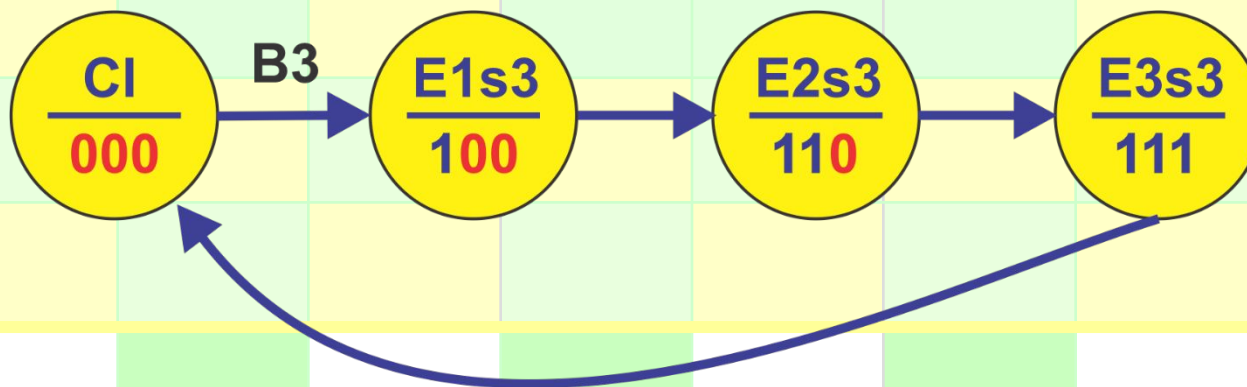
Control de válvulas

b) La secuencia dos se selecciona por medio del botón B2, de modo que al oprimirlo se abrirá la válvula V1, después se abrirá solo la V2 y posteriormente regresará a condiciones iniciales.



Control de válvulas

c) La secuencia tres se selecciona por medio de B3 de modo que al oprimirlo se abrirá la válvula V1 y después también se abrirá la V2 y enseguida se abrirá V3 y posteriormente regresará a condiciones iniciales.



Control de válvulas

Todos los cambios de estado en las secuencias tienen una duración máxima de un segundo

Una vez iniciada cualquiera de las tres secuencias, estas deberán de continuar, aunque el botón correspondiente ya no esté oprimido.

Control de válvulas

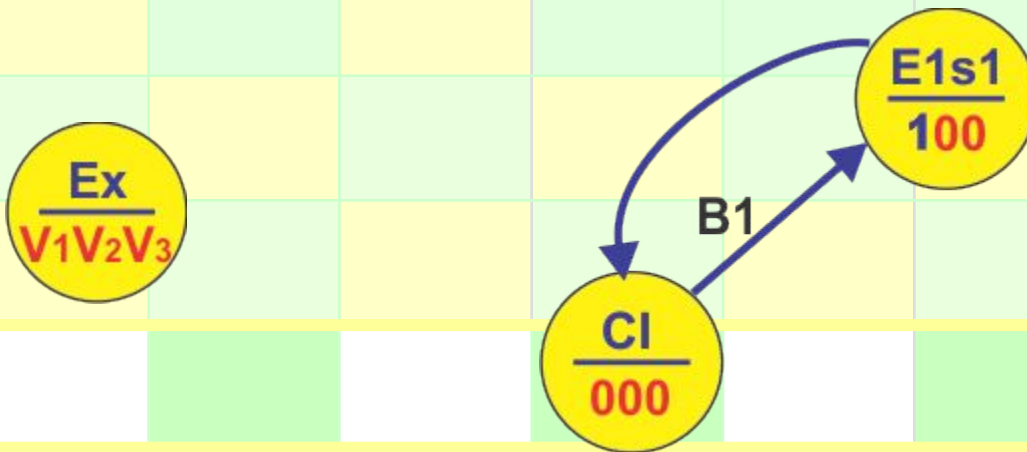
Al terminar las secuencias si no esta oprimido ningún botón el sistema de detenerse y permanecerá en condiciones iniciales esperando una nueva orden (B1, B2 o B3).

En el caso de que se oprima más de un botón a la vez o uno diferente en medio de la secuencia seleccionada el sistema regresará a condiciones iniciales.

Control de válvulas

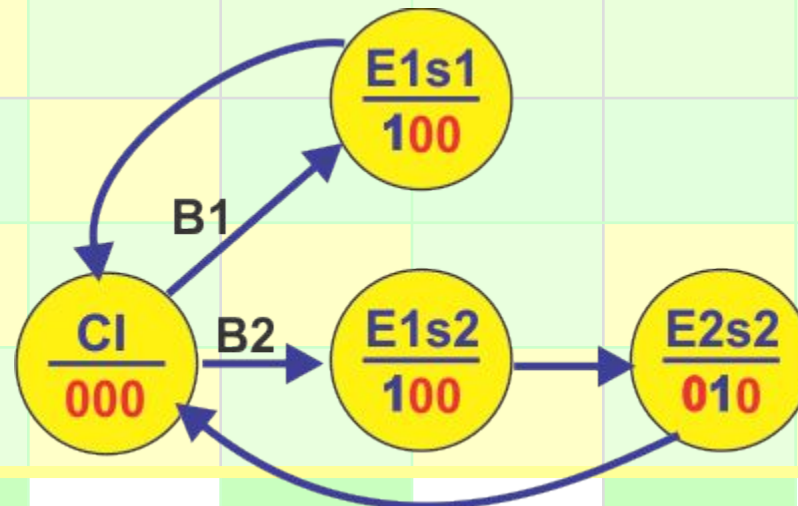
Todas las secuencias inician en condiciones iniciales en donde todas las válvulas están cerradas.

a) La secuencia uno inicia por medio del botón B1 de modo que al oprimirlo se abrirá solo la válvula uno V1 y después regresará a condiciones iniciales.



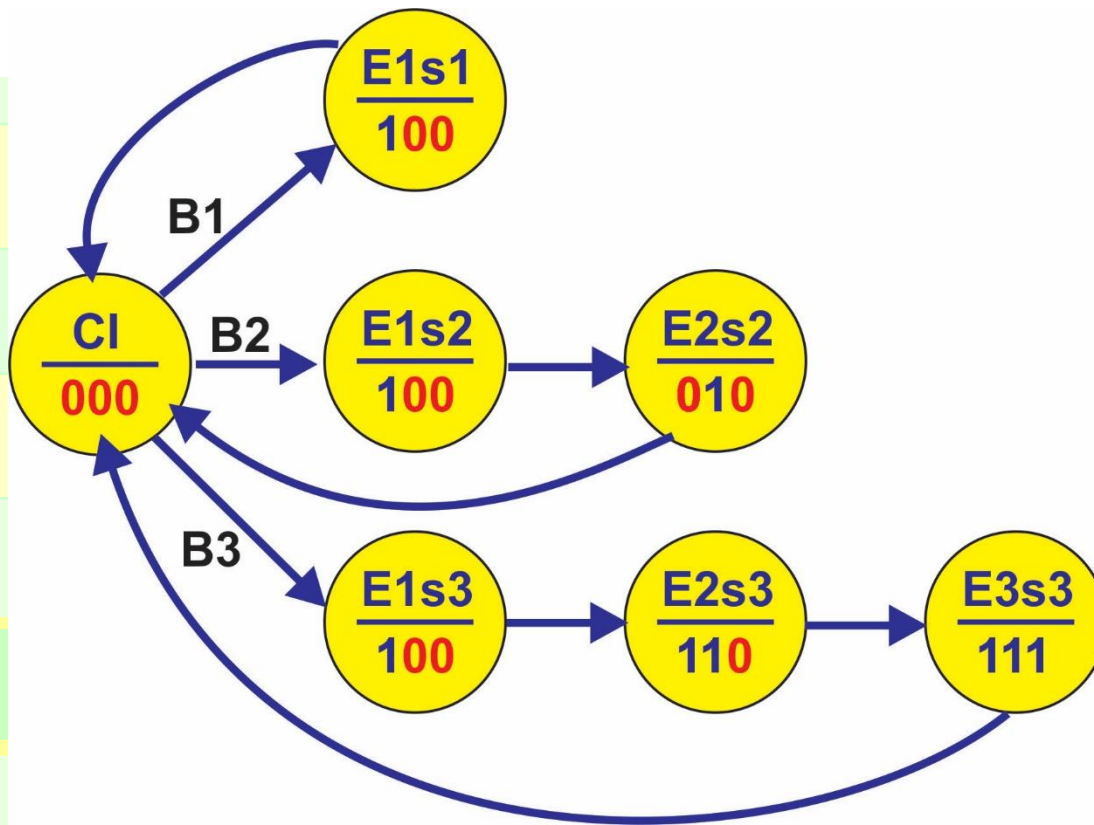
Control de válvulas

b) La secuencia dos se selecciona por medio del botón B2, de modo que al oprimirlo se abrirá la válvula V1 y después se abrirá solo la V2 y posteriormente regresará a condiciones iniciales.



Control de válvulas

c) La secuencia tres se selecciona por medio de B3 de modo que al oprimirlo se abrirá la válvula V1 y después también se abrirá la V2 y enseguida se abrirá V3 y posteriormente regresará a condiciones iniciales.



Control de válvulas

Una vez iniciado cualquiera de las tres secuencias estas deberán de continuar aun que el botón correspondiente ya no esté oprimido.

Al terminar cada una de las secuencias el sistema permanecerá en condiciones iniciales esperando una nueva orden (B1, B2 o B3),

En el caso de que se oprima más de un botón a la vez o uno diferente en medio de la secuencia seleccionada el sistema regresará a condiciones iniciales.

Diagrama de transición

7 estados, 3 FFs

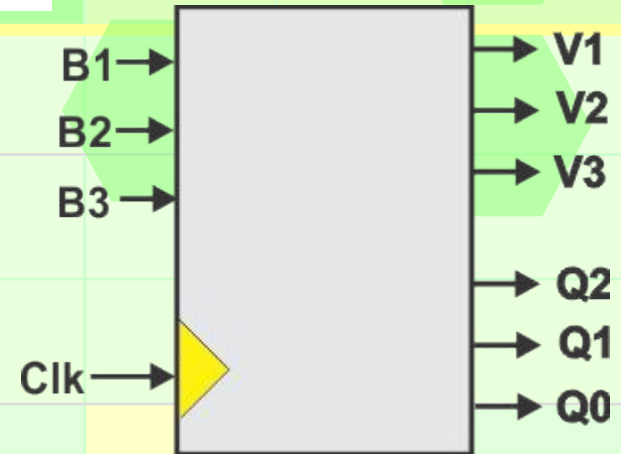
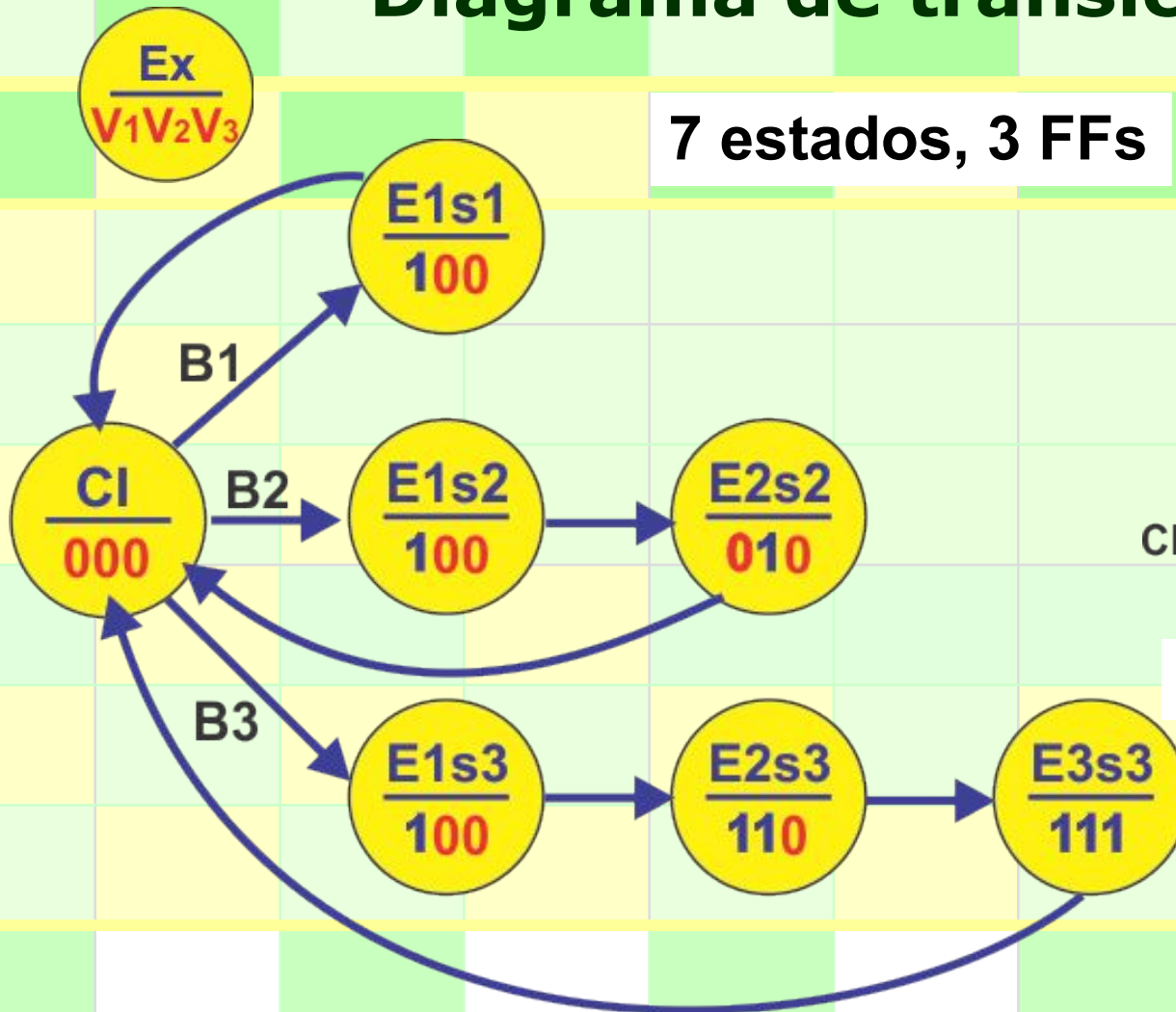


Diagrama Bloques

Tabla de estado siguiente

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI									0	0	0
E1s1									1	0	0
E1s2									1	0	0
E2s2									0	1	0
E1s3									1	0	0
E2s3									1	1	0
E3s3									1	1	1

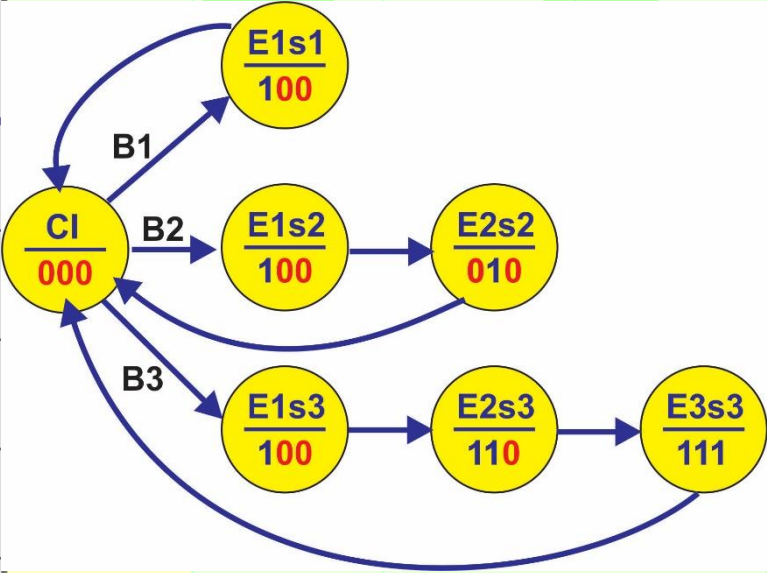


Tabla de estado siguiente

En el caso de que se oprima más de un botón a la vez o uno diferente en medio de la secuencia seleccionada el sistema regresará a condiciones iniciales.

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI									0	0	0
E1s1									1	0	0
E1s2									1	0	0
E2s2									0	1	0
E1s3									1	0	0
E2s3									1	1	0
E3s3									1	1	1

Tabla de estado siguiente

En el caso de que se oprima más de un botón a la vez o uno diferente en medio de la secuencia seleccionada el sistema regresará a condiciones iniciales.

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI				CI		CI	CI	CI	0	0	0
E1s1				CI		CI	CI	CI	1	0	0
E1s2				CI		CI	CI	CI	1	0	0
E2s2				CI		CI	CI	CI	0	1	0
E1s3				CI		CI	CI	CI	1	0	0
E2s3				CI		CI	CI	CI	1	1	0
E3s3				CI		CI	CI	CI	1	1	1

Tabla de estado siguiente

a) La secuencia uno inicia por medio del botón B1 de modo que al oprimirlo se abrirá solo la válvula uno V1 y después regresará a condiciones iniciales.

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI		E1s1		CI		CI	CI	CI	0	0	0
E1s1		CI		CI		CI	CI	CI	1	0	0
E1s2				CI		CI	CI	CI	1	0	0
E2s2				CI		CI	CI	CI	0	1	0
E1s3				CI		CI	CI	CI	1	0	0
E2s3				CI		CI	CI	CI	1	1	0
E3s3				CI		CI	CI	CI	1	1	1

Tabla de estado siguiente

Una vez iniciado cualquiera de las tres secuencias estas deberán de continuar aun que el botón correspondiente ya no esté oprimido.

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI		E1s1		CI		CI	CI	CI	0	0	0
E1s1	CI	CI		CI		CI	CI	CI	1	0	0
E1s2				CI		CI	CI	CI	1	0	0
E2s2				CI		CI	CI	CI	0	1	0
E1s3				CI		CI	CI	CI	1	0	0
E2s3				CI		CI	CI	CI	1	1	0
E3s3				CI		CI	CI	CI	1	1	1

Tabla de estado siguiente

En el caso de que se oprima un botón diferente en medio de la secuencia seleccionada el sistema regresará a condiciones iniciales.

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI		E1s1		CI		CI	CI	CI	0	0	0
E1s1	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E1s2				CI		CI	CI	CI	1	0	0
E2s2				CI		CI	CI	CI	0	1	0
E1s3				CI		CI	CI	CI	1	0	0
E2s3				CI		CI	CI	CI	1	1	0
E3s3				CI		CI	CI	CI	1	1	1

Tabla de estado siguiente

b) La secuencia dos se selecciona por medio del botón B2, de modo que al oprimirlo se abrirá la válvula V1 y después se abrirá solo la V2 y posteriormente regresará a condiciones iniciales.

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI		E1s1	E1s2	CI		CI	CI	CI	0	0	0
E1s1	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E1s2			E2s2	CI		CI	CI	CI	1	0	0
E2s2			CI	CI		CI	CI	CI	0	1	0
E1s3				CI		CI	CI	CI	1	0	0
E2s3				CI		CI	CI	CI	1	1	0
E3s3				CI		CI	CI	CI	1	1	1

Tabla de estado siguiente

Una vez iniciado cualquiera de las tres secuencias estas deberán de continuar aun que el botón correspondiente ya no esté oprimido.

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI		E1s1	E1s2	CI		CI	CI	CI	0	0	0
E1s1	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E1s2	E2s2		E1s2	CI		CI	CI	CI	1	0	0
E2s2	CI		CI	CI		CI	CI	CI	0	1	0
E1s3				CI		CI	CI	CI	1	0	0
E2s3				CI		CI	CI	CI	1	1	0
E3s3				CI		CI	CI	CI	1	1	1

Tabla de estado siguiente

En el caso de que se oprima más de un botón a la vez o uno diferente en medio de la secuencia seleccionada el sistema regresará a condiciones iniciales.

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI		E1s1	E1s2	CI		CI	CI	CI	0	0	0
E1s1	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E1s2	E2S2	CI	E1s2	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E2s2	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	0	1	0
E1s3				CI		CI	CI	CI	1	0	0
E2s3				CI		CI	CI	CI	1	1	0
E3s3				CI		CI	CI	CI	1	1	1

Tabla de estado siguiente

c) La secuencia tres se selecciona por medio de B3 de modo que al oprimirlo se abrirá la válvula V1 y después también se abrirá la V2 y enseguida se abrirá V3 y posteriormente regresará a condiciones iniciales.

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI		E1s1	E1s2	CI	E1s3	CI	CI	CI	0	0	0
E1s1	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E1s2	E2s2	CI	E1s2	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E2s2	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	0	1	0
E1s3				CI	E2s3	CI	CI	CI	1	0	0
E2s3				CI	E3s3	CI	CI	CI	1	1	0
E3s3				CI	CI	CI	CI	CI	1	1	1

Tabla de estado siguiente

Una vez iniciado cualquiera de las tres secuencias estas deberán de continuar aun que el botón correspondiente ya no esté oprimido.

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI		E1s1	E1s2	CI	E1s3	CI	CI	CI	0	0	0
E1s1	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E1s2	E2s2	CI	E1s2	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E2s2	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	0	1	0
E1s3	E2s3			CI	E2s3	CI	CI	CI	1	0	0
E2s3	E3s3			CI	E3s3	CI	CI	CI	1	1	0
E3s3	CI			CI	CI	CI	CI	CI	1	1	1

Tabla de estado siguiente

En el caso de que se oprima más de un botón a la vez o uno diferente en medio de la secuencia seleccionada el sistema regresará a condiciones iniciales.

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	Combinaciones			Registradas		
B2	0	0	1	1	0	0	1	1						
B1	0	1	0	1	0	1	0	1	V1	V2	V3	Q2	Q1	Q0
CI	CI	E1s1	E1s2	CI	E1s3	CI	CI	CI	0	0	0	0	0	0
E1s1	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0	0	0	1
E1s2	E2s2	CI	E1s2	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0	0	1	0
E2s2	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	0	1	0	0	1	1
E1s3	E2s3	CI	CI	CI	E2s3	CI	CI	CI	1	0	0	1	0	0
E2s3	E3s3	CI	CI	CI	E3s3	CI	CI	CI	1	1	0	1	0	1
E3s3	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	1	1	1	1	0

Tabla de estado siguiente

En el caso de que se oprima más de un botón a la vez o uno diferente en medio de la secuencia seleccionada el sistema regresará a condiciones iniciales.

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI	CI	E1s1	E1s2	CI	E1s3	CI	CI	CI	0	0	0
E1s1	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E1s2	E2s2	CI	E1s2	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E2s2	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	0	1	0
E1s3	E2s3	CI	CI	CI	E2s3	CI	CI	CI	1	0	0
E2s3	E3s3	CI	CI	CI	E3s3	CI	CI	CI	1	1	0
E3s3	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	1	1

Código en Abel-HDL

a).- entradas y salidas

Module valv

Clk,B1,B2,B3,Rst,LT pin 1..6;

V1,V2,V3 pin 13..15 istype 'com';

Q2..Q0 pin 16..18 istype 'reg';

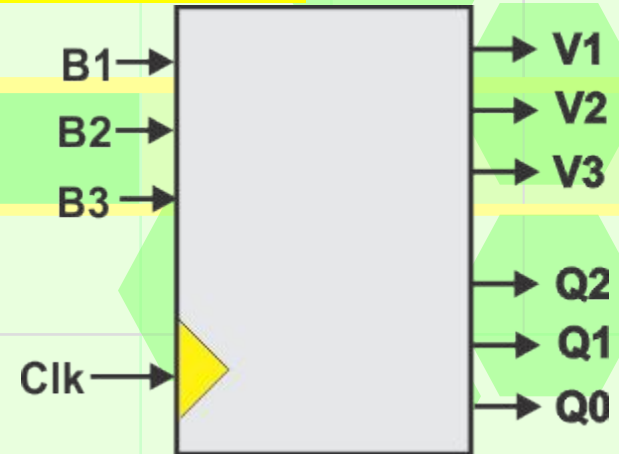


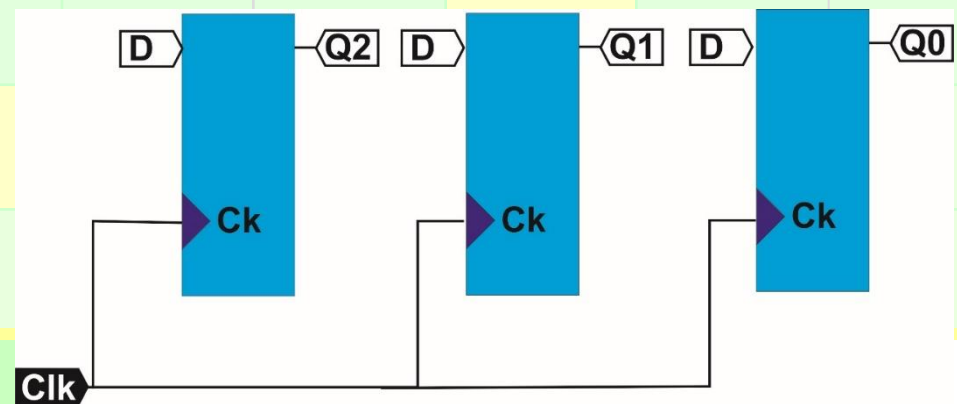
Diagrama Bloques

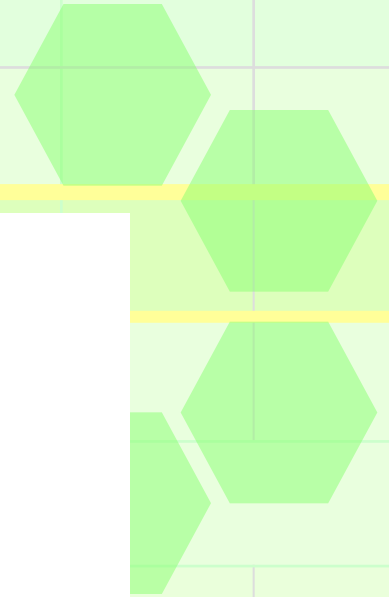
b).- sincronización

M=[Q2..Q0];

Equations

M.clk=Clk;





1.- Asignar valores a los estados

2.- Describir la secuencia

a) State_Diagram IF, ELSE IF, GOTO

b) Truth_Table

3.- Efectuar la simulación en Proteus

Archivo ABEL-HDL

c).- Asignar valores a los estados

DECLARATIONS

CI =[0,0,0];

E1s1 =[0,0,1];

E1s2 =[0,1,0];

E2s2 =[0,1,1];

E1s3 =[1,0,0];

E2s3 =[1,0,1];

E3s3 =[1,1,0];

E7 =[1,1,1];

	Q2	Q1	Q0
CI	0	0	0
E1s1	0	0	1
E1s2	0	1	0
E2s2	0	1	1
E1s3	1	0	0
E2s3	1	0	1
E3s3	1	1	0
E7	1	1	1

d).- definir secuencia

State_diagram M

State Cl:

V1=0; V2=0; V3=0;

If !B3 & !B2 & !B1 Then Cl;

If !B3 & !B2 & B1 Then E1s1;

If !B3 & B2 & !B1 Then E1s2;

If !B3 & B2 & B1 Then Cl;

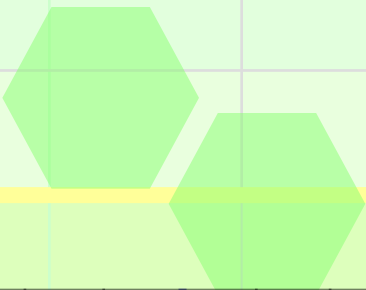
If B3 & !B2 & !B1 Then E1s3;

If B3 & !B2 & B1 Then Cl;

If B3 & B2 & !B1 Then Cl;

If B3 & B2 & B1 Then Cl;

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
Cl	Cl	E1s1	E1s2	Cl	E1s3	Cl	Cl	Cl	0	0	0
E1s1	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	1	0	0
E1s2	E2s2	Cl	E1s2	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	1	0	0
E2s2	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	0	1	0
E1s3	E2s3	Cl	Cl	Cl	E2s3	Cl	Cl	Cl	1	0	0
E2s3	E3s3	Cl	Cl	Cl	E3s3	Cl	Cl	Cl	1	1	0
E3s3	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	1	1	1



d).- definir secuencia

State E1s1:
V1=1; V2=0; V3=0;
goto CI;

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI	CI	E1s1	E1s2	CI	E1s3	CI	CI	CI	0	0	0
E1s1	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E1s2	E2S2	CI	E1s2	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E2s2	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	0	1	0
E1s3	E2s3	CI	CI	CI	E2s3	CI	CI	CI	1	0	0
E2s3	E3s3	CI	CI	CI	E3s3	CI	CI	CI	1	1	0
E3s3	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	1	1

d).- definir secuencia

State E1s2:

V1=1; V2=0; V3=0;

If !B3 & !B2 & !B1 Then E2s2;

If !B3 & !B2 & B1 Then Cl;

If !B3 & B2 & !B1 Then E2s2;

If !B3 & B2 & B1 Then Cl;

If B3 & !B2 & !B1 Then Cl;

If B3 & !B2 & B1 Then Cl;

If B3 & B2 & !B1 Then Cl;

If B3 & B2 & B1 Then Cl;

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
Cl	Cl	E1s1	E1s2	Cl	E1s3	Cl	Cl	Cl	0	0	0
E1s1	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	1	0	0
E1s2	E2s2	Cl	E2s2	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	1	0	0
E2s2	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	0	1	0
E1s3	E2s3	Cl	Cl	Cl	E2s3	Cl	Cl	Cl	1	0	0
E2s3	E3s3	Cl	Cl	Cl	E3s3	Cl	Cl	Cl	1	1	0
E3s3	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	1	1	1

d).- definir secuencia

State E2s2:

V1=0; V2=1; V3=0;

Goto CI;

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI	CI	E1s1	E1s2	CI	E1s3	CI	CI	CI	0	0	0
E1s1	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E1s2	E2S2	CI	E1s2	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E2s2	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	0	1	0
E1s3	E2s3	CI	CI	CI	E2s3	CI	CI	CI	1	0	0
E2s3	E3s3	CI	CI	CI	E3s3	CI	CI	CI	1	1	0
E3s3	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	1	1

d).- definir secuencia

State E1s3:

V1=1; V2=0; V3=0;

If !B3 & !B2 & !B1 Then E2s3;

If !B3 & !B2 & B1 Then Cl;

If !B3 & B2 & !B1 Then Cl;

If !B3 & B2 & B1 Then Cl;

If B3 & !B2 & !B1 Then E2s3;

If B3 & !B2 & B1 Then Cl;

If B3 & B2 & !B1 Then Cl;

If B3 & B2 & B1 Then Cl;

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
Cl	Cl	E1s1	E1s2	Cl	E1s3	Cl	Cl	Cl	0	0	0
E1s1	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	1	0	0
E1s2	E2s2	Cl	E1s2	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	1	0	0
E2s2	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	0	1	0
E1s3	E2s3	Cl	Cl	Cl	E2s3	Cl	Cl	Cl	1	0	0
E2s3	E3s3	Cl	Cl	Cl	E3s3	Cl	Cl	Cl	1	1	0
E3s3	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	1	1	1

d).- definir secuencia

State E2s3:

V1=1; V2=1; V3=0;

If !B3 & !B2 & !B1 Then E3s3;

If !B3 & !B2 & B1 Then Cl;

If !B3 & B2 & !B1 Then Cl;

If !B3 & B2 & B1 Then Cl;

If B3 & !B2 & !B1 Then E3s3;

If B3 & !B2 & B1 Then Cl;

If B3 & B2 & !B1 Then Cl;

If B3 & B2 & B1 Then Cl;

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
Cl	Cl	E1s1	E1s2	Cl	E1s3	Cl	Cl	Cl	0	0	0
E1s1	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	1	0	0
E1s2	E2S2	Cl	E1s2	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	1	0	0
E2s2	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	0	1	0
E1s3	E2s3	Cl	Cl	Cl	E2s3	Cl	Cl	Cl	1	0	0
E2s3	E3s3	Cl	Cl	Cl	E3s3	Cl	Cl	Cl	1	1	0
E3s3	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	1	1	1

e).- Simulación

State E3s3:
V1=1; V2=1; V3=1;
Goto CI;

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI	CI	E1s1	E1s2	CI	E1s3	CI	CI	CI	0	0	0
E1s1	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E1s2	E2S2	CI	E1s2	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E2s2	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	0	1	0
E1s3	E2s3	CI	CI	CI	E2s3	CI	CI	CI	1	0	0
E2s3	E3s3	CI	CI	CI	E3s3	CI	CI	CI	1	1	0
E3s3	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	1	1

d).- definir secuencia

State E3s3:

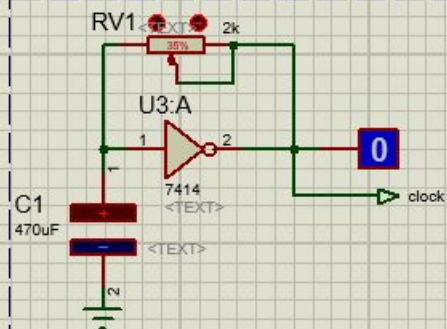
V1=0; V2=1; V3=1;

Goto CI;

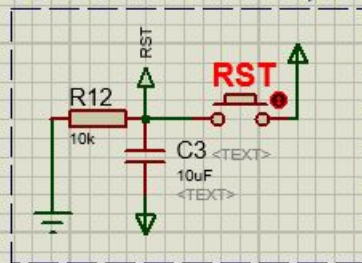
END

B3	0	0	0	0	1	1	1	1	V1	V2	V3
B2	0	0	1	1	0	0	1	1			
B1	0	1	0	1	0	1	0	1			
CI	CI	E1s1	E1s2	CI	E1s3	CI	CI	CI	0	0	0
E1s1	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E1s2	E2S2	CI	E1s2	CI	CI	CI	CI	CI	1	0	0
E2s2	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	0	1	0
E1s3	E2s3	CI	CI	CI	E2s3	CI	CI	CI	1	0	0
E2s3	E3s3	CI	CI	CI	E3s3	CI	CI	CI	1	1	0
E3s3	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	1	1	1

Generador de pulsos



Condiciones Iniciales, Reset



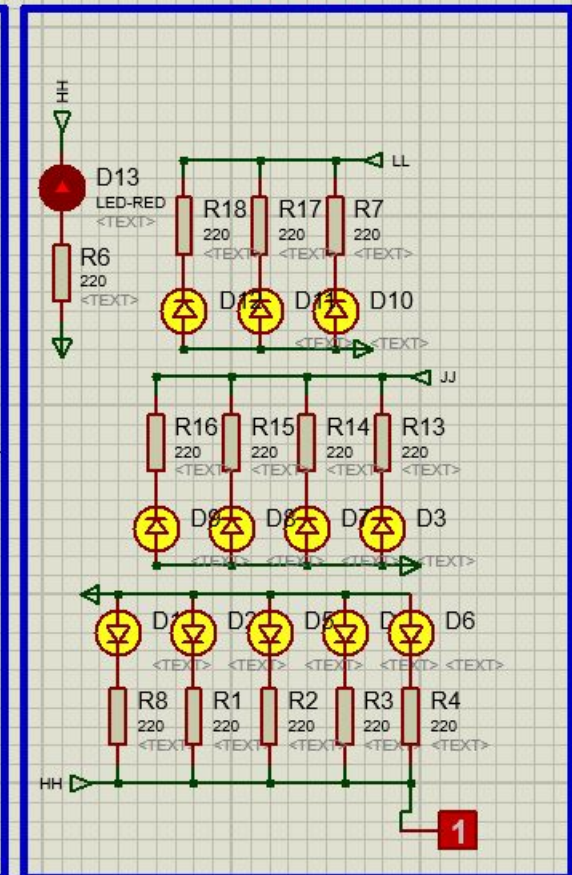
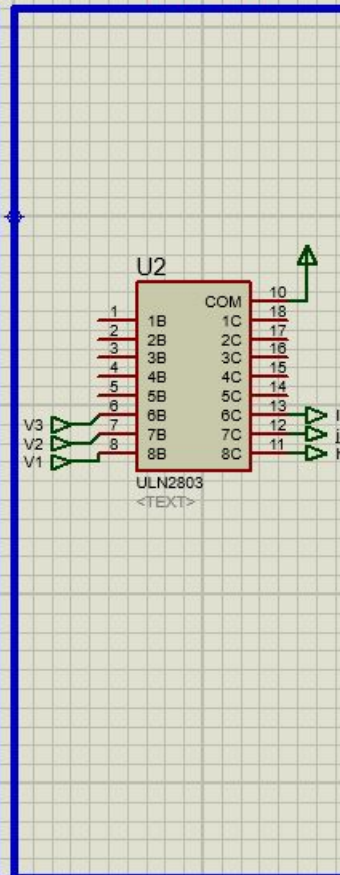
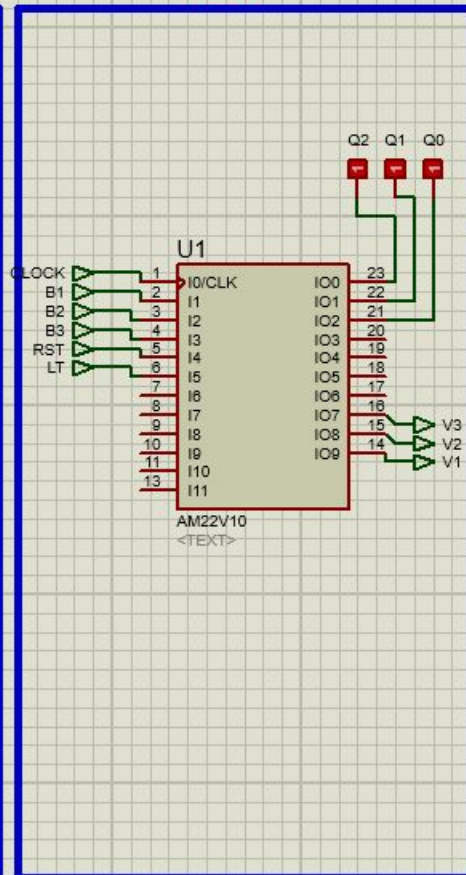
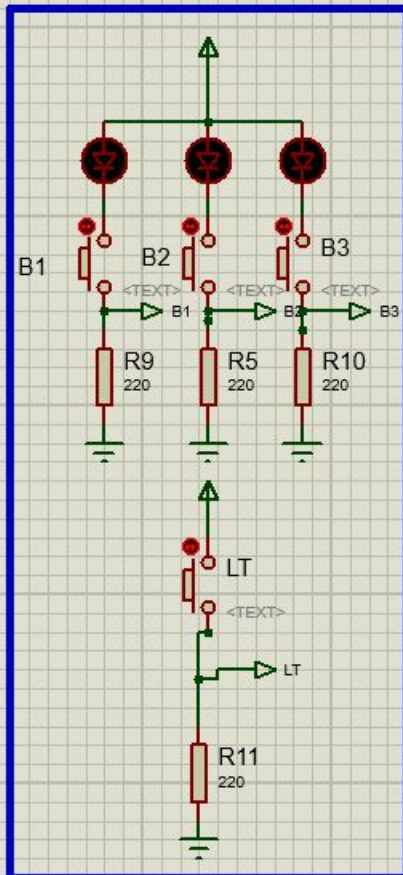
Sistema Secuencial de apertura de valvulas

Entradas

PLD

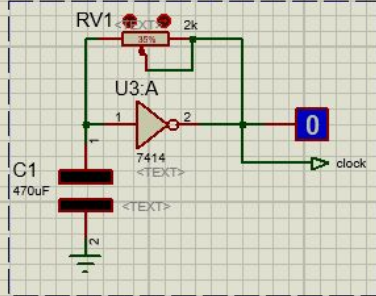
ULN2803

Valvulas

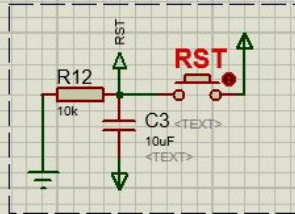


Simulación

Generador de pulsos

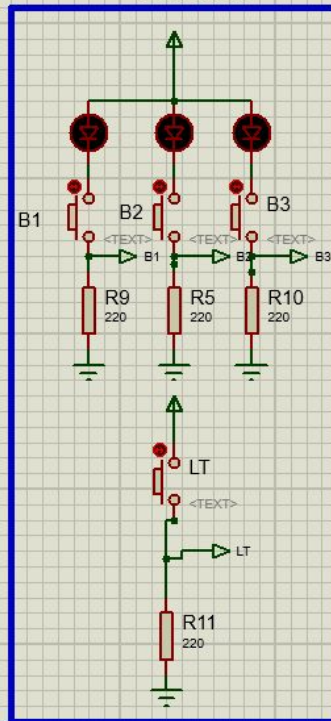


Condiciones Iniciales, Reset

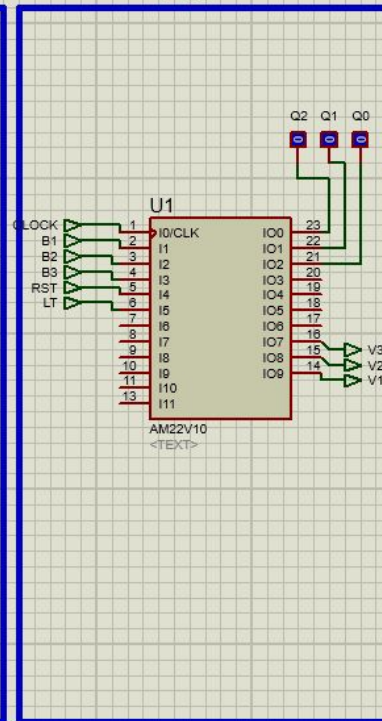


Sistema Secuencial de apertura de valvulas

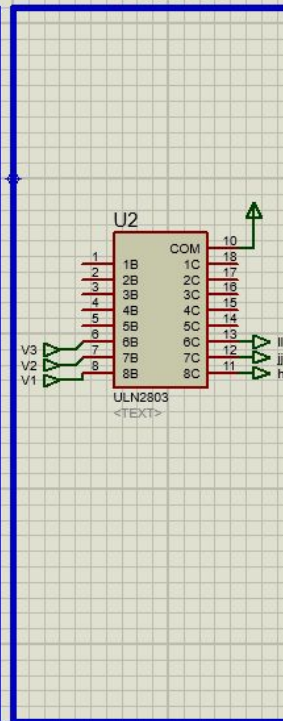
Entradas



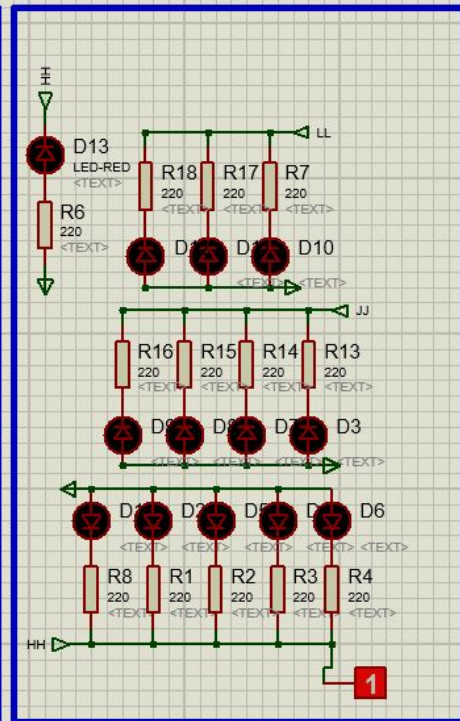
PLD



ULN2803



Valvulas

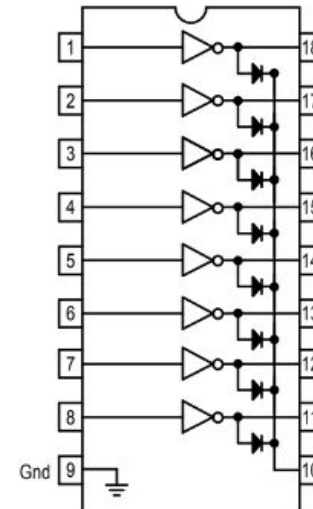


ULN2803A

Es un circuito integrado de ocho transistores Darlington de canal N,
Diseñado para manejar cargas de alta corriente y alto voltaje.

Cada uno de los ocho canales en el ULN2803A puede conmutar corrientes de hasta 500 mA y soportar voltajes de hasta 50 V, lo que lo convierte en una solución ideal para controlar dispositivos de salida

como motores, relés, luces y otros dispositivos que requieren corrientes más altas que las que un microcontrolador o dispositivo lógico puede manejar directamente.

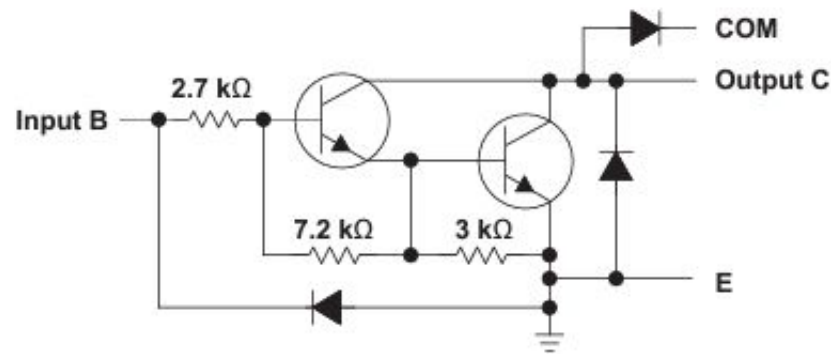


ULN2803A

El ULN2803 es un Arreglo de 8 transistores Darlington de emisor común con diodos de protección de voltaje inverso para el control de cargas inductivas.

Se usa principalmente para el control de servos y motores paso a paso.

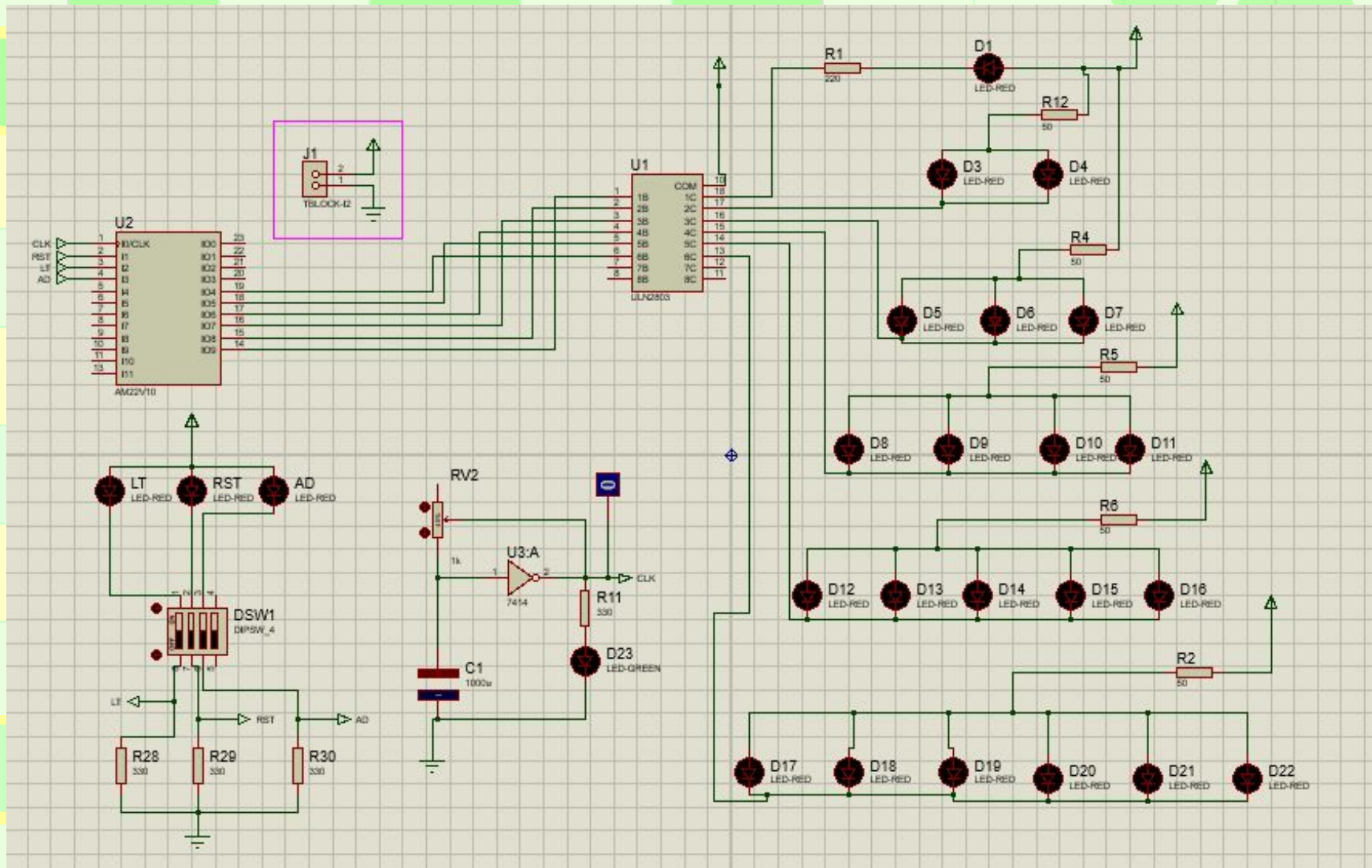
8.2 Functional Block Diagram

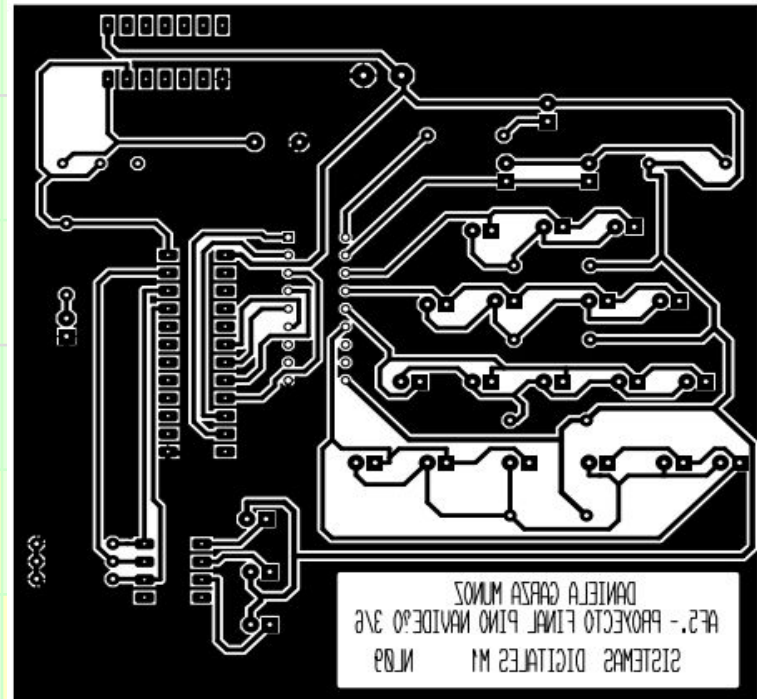
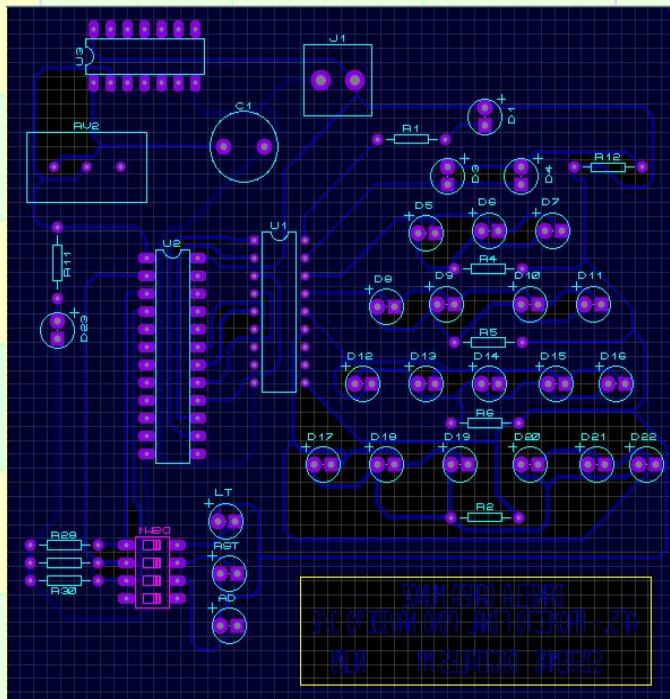


Características clave:

- 1. Ocho canales de transistores Darlington:** Cada canal puede conmutar cargas independientemente.
- 2. Protección de diodos de libre circulación:** Incluye protección de diodos internos que protegen el CI cuando se manejan cargas inductivas como relés o motores.
- 3. Alta corriente de salida:** Cada canal puede manejar hasta 500 mA, y varios canales se pueden usar en paralelo para manejar cargas más grandes.
- 4. Interfaz directa con lógica TTL o CMOS:** Este circuito se puede conectar directamente a salidas de microcontroladores u otros dispositivos digitales.

<https://youtu.be/U5hCU3RdVBg?si=cMFKKHDA nm1ZJkH0>





Reflexión Final

- ¿Cuáles consideran los conceptos o habilidades más importantes que han aprendido durante este curso?
- ¿Cómo ha cambiado su visión sobre el trabajo y las responsabilidades de un ingeniero?
- ¿Han mejorado su capacidad para comunicar resultados, tanto de forma oral como escrita, en entrevistas y reportes?
- ¿Ha cambiado su forma de trabajar, estudiar y cumplir con los plazos?
- ¿Comprenden mejor la importancia de trabajar de manera metódica, siguiendo un flujo de diseño en sus proyectos?
- ¿Cómo han aplicado los conocimientos adquiridos en situaciones prácticas o proyectos?