

**EJERCICIOS PARA LA
PREPARACIÓN DEL
PARCIAL**



**ELECTRONICA DIGITAL Y
MICROCONTROLADORES**



**ÁREA ELECTRICIDAD Y
ELECTRÓNICA**

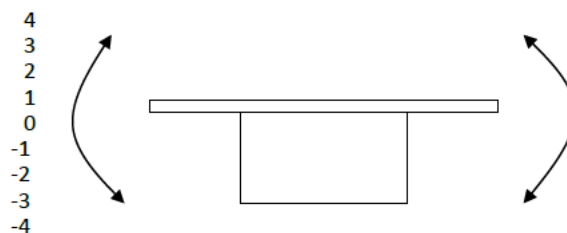
1. Consultar las hojas de características y simular en los siguientes circuitos integrados:
 - a. 74LS83A
 - b. 74HC85
 - c. 74HC154.
 - d. 74HC42.
 - e. 74LS47.
 - f. 74HC147.
 - g. 74LS160.
 - h. 74LS190.
 - i. 4017.
 - j. 74HC163
 - k. 74LS191
 - l. 74LS192
 - m. 74LS193

Para los siguientes ejercicios:

Programar en VHDL el circuito diseñado. Implementar el circuito en una Basys3

2. Diseñar un circuito que calcule el complemento a 2 de un número de 4 bits.
3. Diseñe un contador binario mod 10 ascendente/descendente. (Nota: El número Mod de un contador, se refiere a la cantidad de estados o números que puede tener el contador, para este caso un contador mod 10 puede mostrar 10 números diferentes ósea es un contador que cuenta de 0 a 9. Para estos casos, el contador siempre inicia la cuenta en el número 0)
4. Diseñe un contador mod 12.
5. Diseñe un contador mod 16.
6. Diseñe un reloj digital (Horas : Minutos : Segundos).
7. Diseñe un contador de números pares de 0 a 15 (asuma que el 0 es un número par).

8. Diseñe un contador de números impares de 0 a 15.
9. Diseñe un contador de código gray de 4 bits.
10. Usted ha sido contratado por un hospital de primera categoría, para diseñar un sistema de monitoreo de un quirófano, que posee tres elementos principales:
 - Un ventilador.
 - Monitor de signos vitales
 - Electrobisturí
 Cada uno de estos instrumentos posee un detector de fallo, que da una señal alta en el momento en el que éste evento se produce.
 Usted debe diseñar un instrumento de alarma para tres estados diferentes que le indique al personal médico el momento en que se produzca una de las siguientes eventualidades:
 - a. Fallo en A o en B, alerta roja
 - b. Fallo en C, alerta amarilla
 - c. Fallo en B y en C, alerta naranja
 - d. Fallo en A, B y C , alerta roja
 - e. Fallo en A y en C, alerta roja
11. Diseñar un contador pseudoaleatorio que repita la siguiente secuencia (0, 1, 3, 5, 6, 4, 7, 0, 1...) y que indique el momento en que pasó por siete o por cinco por medio de una señal luminosa.
12. En un centro de investigación de procesos cognitivos se está intentando entrenar a un macaco para que realice de manera secuencial tres actividades conducentes a ubicar una banana en un lugar de la pantalla de un PC, para lo cual debe manipular cuatro botones de colores que le han colocado a su alcance. Cuando el macaco entra la secuencia correcta de tres botones, se encienden 8 leds mostrando una secuencia y el entrenador le entrega una banana real, sino entra la secuencia correcta no recibe recompensa y los leds permanecerán apagados. Ud. debe diseñar todo el sistema electrónico.
13. Un centro de investigaciones está desarrollando un proyecto sobre el equilibrio humano. Para realizar la experimentación con los pacientes se diseñó una plataforma, sobre la que éstos se acuestan, que se inclina horizontalmente hacia arriba y hacia abajo en los grados siguientes: -4,-3,-2,-1, 0, 1, 2, 3,4, en donde el grado 0 indica que la plataforma está en posición horizontal, sin inclinación hacia algún lado, como se muestra en la siguiente figura:



Existen dos displays que en todo momento muestran el grado de inclinación de la plataforma.

El examen realizado al paciente consiste en una secuencia de giros hacia arriba y hacia abajo, previamente programada y en la evaluación de las respuestas de un test realizado luego de la sesión.

La secuencia programada para los giros de la plataforma es: 0, -1, 1,-2,-3, 2,-4, 3,-2,2,4, 0.

Usted fue contratado por este centro de investigación para desarrollar el sistema de control de la plataforma. Para ello diseñe las etapas que se enuncian a continuación:

- Plantee un diagrama de bloques inicial donde identifique las partes del sistema, indicando sus variables de entrada y salida y los posibles componentes a utilizar en cada una.
- Diseñe una máquina de estados para que la plataforma realice la secuencia propia del examen y que adicionalmente indique, de manera automática, por medio de una señal luminosa o auditiva cuándo inicia y cuándo termina cada secuencia. El sistema funciona de manera continua, el personal asistencial determina cual es el momento de parar. El personal asistencial cuenta con un botón para iniciar y parar la secuencia.

14. Suponga que la plataforma del punto 13 cuenta con un sensor BCD (2 dígitos) que mide el peso de la persona desde 00 hasta 99 Kg (la plataforma solo permite persona con peso <99Kg). El peso de la persona se debe mostrar en los dos displays de manera alterna junto con el grado de inclinación de la plataforma, esto es 5 segundos se muestra el grado de inclinación y 5 segundos se muestra el peso de la persona y así hasta el final de la prueba. Simule el sensor con un contador de 00 a 99, use dos pulsadores para aumentar o disminuir el peso simulado.

15. Suponga que ha sido contratado para diseñar una caja de seguridad. En estos momentos se encuentran en el diseño de la chapa electrónica la cual debe cumplir con las siguientes condiciones:

- a. El sistema tiene un teclado especial con cinco números para introducir la clave con que se abrirá la puerta de la caja. Cuando se presiona una tecla se activa en alto una y sólo una de las líneas del teclado.
- b. El teclado posee, adicionalmente, un sistema que pone una variable en alto cada vez que se presiona cualquiera de las teclas. Esta variable debe ser llevada como reloj a un sistema de conteo que se explicará más adelante.
- c. Para que se abra la caja se debe digitar un código secreto de tres números. Seleccione el código que más le guste.
- d. En caso de no digitar el número correcta en cualquier instancia, el sistema caerá a un estado de bloqueo temporal.
- e. Una vez en el estado de bloqueo temporal se debe digitar un código especial para salir de éste y retornar al estado inicial, dándole al usuario una nueva oportunidad de entrar la clave correcta. El código de desbloqueo consiste en accionar una de las teclas (elegida por el diseñador).
- f. Estando en el estado de bloqueo temporal, se le dará al usuario tres oportunidades de desbloqueo para retornar al estado inicial, si en esas tres oportunidades no se vuelve al estado inicial, el sistema entrará en un estado de bloqueo definitivo (el bloqueo definitivo consiste en impedir que la señal de reloj llegue a la Máquina de Estados Finitos -MEF-). Este bloqueo será realizado por un sistema externo a la MEF que será habilitado en el momento

de entrar al bloqueo temporal. Los tres pulsos que se contarán en el estado de bloqueo temporal provienen del sistema mencionado en el punto b.

- g. Cuando el sistema salga del bloqueo temporal y retorne al estado inicial el sistema entregará un mensaje de desbloqueo (activar una variable de salida en alto).
- h. Para sacar el sistema del estado de bloqueo definitivo se debe digitar una clave ultra secreta. La clave ultra secreta está formada por dos teclas presionadas al mismo tiempo (las teclas a elección del diseñador). Cuando se presionen estas dos teclas se producirá un RESET general que lleva el sistema completo a su estado inicial.
- i. Cuando el sistema caiga en el estado de bloqueo definitivo el sistema debe sacar un mensaje anunciando esto. Esto quiere decir que ponga una variable de salida en alto.
- j. Diseñar el sistema completo y entregar un circuito digital que lo realice, de la forma que se planteó en las condiciones. Realice el diseño por etapas, de la siguiente manera:
 - Plantee un diagrama de bloques inicial donde identifique las variables de entrada, variables de salida y los distintos bloques del sistema (teclado, MEF- sistema principal-, sistema de conteo de tres posibilidades y bloqueo definitivo y sistema de desbloqueo).
 - Para el teclado, emplee un codificador que tome las cinco líneas y produzca un código de 3 bits. Nota: deje el código 000 para representar el estado en el que no se han presionado teclas.
 - Diseñe el diagrama de estados de la MEF que abra la chapa electrónica cuando se ingresa la clave correcta e incluya el estado de bloqueo temporal como un estado de la MEF.
 - Diseñe el sistema de conteo de las tres oportunidades y de bloqueo definitivo para el sistema y añádalo al circuito digital.
 - Diseñe el sistema de desbloqueo con clave ultra-secreta y añádalo al sistema completo.
 - Implemente el circuito en una Basys3

16. Diseñar un contador ascendente descendente de código gray de 3 bits.

17. Con 16 led's de la Basys 3 y un pulsador diseñe una ruleta digital. (Utilice la figura a modo de orientación).



18. Diseñe una máquina tragamonedas digital (utilice la figura a modo de orientación).



La máquina debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Las figuras se mostraran en 3 displays 7 segmentos.
- Diseñe cuatro figuras diferentes que se puedan formar con los led's del display (las figuras no pueden ser números).
- Al presionar un botón o pulsador se inicia el juego, esto significa que las figuras mostradas en los displays comienzan a cambiar. (el juego inicia al presionar y soltar el pulsador, el jugador no debe permanecer con el botón presionado)
- Cada display cambia sus figuras a una frecuencia diferente (siendo mayor la frecuencia del display de la izquierda).
- Al cabo de un tiempo (aleatorio) se deben comenzar a detener los display iniciando por el display de la izquierda, un tiempo después se detiene el display central y finalmente se detiene el display de la derecha (cada display se detiene en tiempos diferentes).
- En caso de ganar (en los tres displays se muestra la misma figura) se debe accionar una señal luminosa y sonora que indique que el jugador acaba de ganar (la señal de victoria debe ser oscilante, esto es el led y la señal sonora debe encender y apagar a una frecuencia de 5 Hz).

Para realizar el diseño siga los pasos indicados a continuación:

- Plantee un diagrama de bloques que dé solución al problema.
- Diseñe el circuito electrónico en VHDL
- Implemente en la Basys3

19. Diseñe un dado digital que muestre el número en un display 7 segmentos.

20. Diseñe un dado digital que muestre el resultado en 7 led's, ubicados de acuerdo a la figura:



21. Con dos interruptores, 16 leds y un pulsador diseñar un sistema de direccionales como los usados por los carros. Esto es:
- Si ambos interruptores se encuentran en 00 los leds estarán apagados.
 - Si se acciona el interruptor de la derecha, los 8 led's de la derecha se encenderán y apagarán de manera intermitente cada 500 ms (simulando el direccional de la derecha).
 - Si el interruptor de la izquierda se acciona los 8 led's de la izquierda se encenderán y apagarán de manera intermitente cada 500 ms (simulando el direccional de la izquierda).
 - En cualquier momento en que se presione el pulsador los 8 led's comenzaran a encender y apagar de manera intermitente cada 500 ms (simulando las luces de parqueo o emergencia). Recuerde que el pulsador debe tener prioridad, al volver a presionar el pulsador los leds se apagaran.