

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ciencias y Sistemas  
Organizacion Computacional  
Ing. Juan Carlos Maeda Juarez  
Auxiliar: Carlos Rangel



## **PROYECTO FINAL**

### **BOP IT!**

## **INTRODUCCIÓN**

En este contexto general de electrónica y tecnología de la información, se exploran una serie de temas interconectados. Comenzando con los dispositivos electromecánicos, como inductores, relés y motores DC, se pasa a estudiar la lógica secuencial, que implica el uso de flip-flops, registros digitales y contadores para el almacenamiento y procesamiento de información secuencial. Luego, se profundiza en la conversión de flip-flops, los diagramas de estado y el diseño de circuitos con lógica secuencial.

En relación con el movimiento, se examinan los motores stepper, que permiten convertir pulsos eléctricos en movimientos discretos. Además, se explora el uso y la implementación de la memoria de acceso aleatorio (RAM) en sistemas electrónicos y se abordan los aspectos de comunicación, como los medios de comunicación del computador y los protocolos de comunicación.

En específico, se considera la comunicación serial a través del puerto serial y el protocolo RS-232.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Aplicar todos los conocimientos adquiridos en el curso de Organización Computacional sobre lógica combinacional y secuencial, en un proyecto que encapsule todo lo visto en el curso.

### **Objetivos Específicos**

1. Implementar la comunicación serial.
2. Aprender la aplicación de una memoria RAM.

## DESCRIPCIÓN

Como estudiantes del curso de Organización Computacional, han sido contratados por Hasbro para desarrollar un circuito que simule el popular juego Bop It, pero con mejoras incorporadas. El objetivo es utilizar e implementar la memoria de acceso aleatorio (RAM) para lograr estas mejoras. La RAM desempeñará un papel fundamental en el circuito, ya que permitirá almacenar y acceder rápidamente a los diferentes comandos y secuencias del juego. Con esta implementación, se busca crear una experiencia más interactiva y desafiante para los jugadores.

El juego consistirá en tener un tablero en el simulador Proteus, este mismo contendrá diferentes acciones que se deben de realizar de forma secuencial según se guarden inicialmente en la RAM, existirá un pulsador el cual accione la función de iniciar partida.

El tablero de acciones debe contener lo siguiente:

1. Mover DC a la izquierda
2. Mover DC a la derecha
3. Mover Stepper 45 grados
4. Mover Stepper 90 grados
5. Mover Stepper 135 grados
6. Mover Stepper 180 grados
7. Mover Stepper 360 grados
8. Encender LED Verde
9. Encender LED Rojo
10. Encender LED Amarilla
11. Encender LED Azul

La jugabilidad consiste en que se guardaran 10 acciones antes de iniciar el juego, estas acciones serán comparadas con las que el jugador seleccione una vez comience el juego y en dado caso falle en alguna de estas o el tiempo se le acabe, se deberá mostrar en un display la letra G y en otro una O que representan la palabra "Game Over", aparte se tendrá que agregar un buzzer el cual activará un sonido indicando que la partida terminó.

Los tiempos serán controlados por 2 tipos de contadores: Sincronos y Asincronos. Estos contadores deben de desarrollarse usando Flip-Flops. Para el conteo de los LEDS se usará un contador asíncrono descendente y para el conteo de los motores se usará uno asíncrono ascendente.

El contador asíncrono será de 0s a 30s y el síncrono será de 30s a 0s.

### Comunicación Serial

Para el envío de datos e interpretación se tiene que tomar de referencia la siguiente tabla:

$2^9$	$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### Interpretación

En la fila número 1, se tiene el número 1111111111 el cual representará el valor máximo de puntaje que un jugador puede sacar y haciendo su respectiva conversión del puntaje máximo en números decimales sería 1023.

En la fila número 2, se tiene el número 0000000101 el cual representa un valor cualquiera de puntaje que un jugador puede sacar y haciendo su respectiva conversión del puntaje en números decimales sería 5.

Por último, la fila número 3 representa cuando un jugador obtuvo un puntaje de 0 y por lo tanto su número en binario es 0000000000.

## **CONSIDERACIONES**

- 1) La práctica debe realizarse en Grupos de 4 integrantes.
- 2) La documentación digital a entregar debe incluir:
  - A. Carátula
  - B. Introducción
  - C. Objetivos
  - D. Descripción del Problema
  - E. Funciones Booleanas, Mapas de Karnaugh o cualquier método utilizado para la elaboración del circuito
  - F. Diagramas del Diseño del Circuito
  - G. Equipo Utilizado (Tabulado)
  - H. Conclusiones
  - I. Anexos
- 3) Se considerará el cumplimiento de las normas APA para la documentación( de no cumplir se penalizará sobre su nota final).
- 4) Si se detectan copias tendrán nota de 0 y serán reportadas a la Escuela de Sistemas.
- 5) Para tener derecho a calificación se debe presentar la documentación.

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Toda la práctica se debe de desarrollar en Proteus. (Todo en un mismo archivo).

Se deberá de implementar los siguientes circuitos en Tinkercad y/o Simulador

Digital de protoboard:

1. Contador Sincrono
2. Contactador Asíncrono
3. Motor DC con cambio de giro
4. Motor Stepper

## ENTREGABLES

Un archivo con extensión .pdsprj que contenga el circuito del Proyecto Final

Se debe entregar el archivo con extensión .BRD.

Documentación.

Se requiere entregar el enlace al repositorio grupal de GitHub con la siguiente nomenclatura: PF\_ORGA\_G# el cual contendrá todo lo mencionado anteriormente.

## FORMA DE ENTREGA

Mediante UEDI, subiendo el enlace del repositorio. Solamente una persona del grupo debe realizar la entrega.

**Nota:** La fecha límite de entrega es el 30 de junio de 2023, antes de las 23:59.



## ANEXOS

**Figura I:** Ilustración de cómo debe de ser el tablero de leds.



**Fuente:** Anónimo, tomado de:  
<https://www.toysrus.es/Simon/p/K406328>