

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS**

**ORGANIZACIÓN COMPUTACIONAL, PRIMER SEMESTRE 2022**

**ING. OTTO ESCOBAR**

**TUTOR ACADÉMICO SECCIÓN A: EDDY SIRIN**

**TUTOR ACADÉMICO SECCIÓN B: ADRIAN ALVARADO**



# **PROYECTO FINAL TOTITO**

## 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:

- Que el estudiante aprenda a crear circuitos secuenciales y combinacionales
- Que el estudiante aprenda la creación de la comunicación Serial.
- Que el estudiante aprenda la creación de una memoria RAM.
- Que el estudiante aprenda la aplicación de una memoria RAM.

## Descripción:

Como proyecto final del curso de Organización Computacional, se requiere que los estudiantes creen el famoso juego de tres en línea (totito). Este con la finalidad de aplicar todos los conocimientos adquiridos en el curso, en un mismo proyecto.

Además de esto, se deberá realizar una parte donde se simulará un ejercicio de comunicación serial.

## Prototipo:

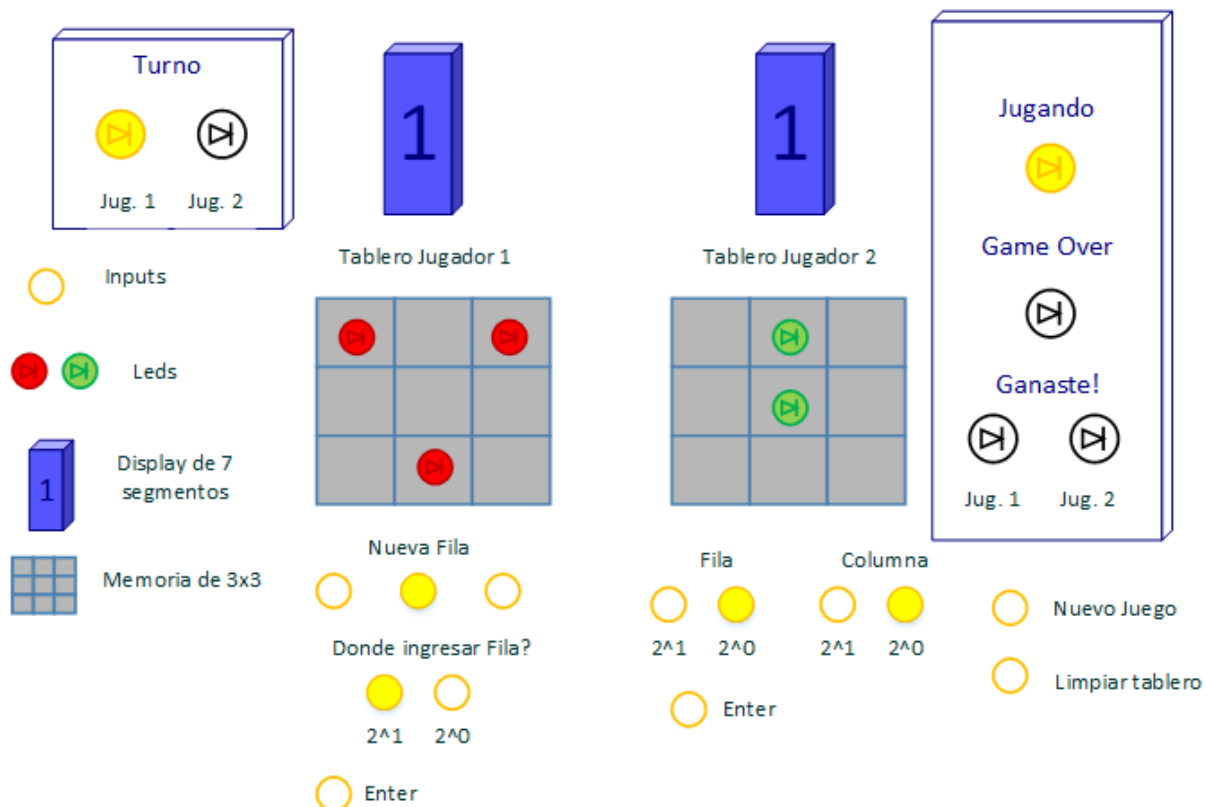


Imagen donde se explican los diferentes módulos y sus partes.

## Simulación

Se debe utilizar proteus para hacer la simulación. Se recomienda el uso de puentes para tener un diseño más limpio. Se permite el uso de cualquier integrado usado en prácticas pasadas, si es un elemento que no se ha usado, se recomienda preguntar antes al auxiliar si está permitido su uso.

Para la simulación se debe de realizar todos los módulos que se ven en el prototipo, además de la comunicación serial. La cual se detalla más adelante.

## Tableros de jugadores

Cada jugador contará con su propio tablero, cada tablero será una memoria RAM de 3x3 en donde cada celda indicara si se ha escogido esa posición o no y se visualizara por medio de un led (Encendido = Posición Ocupada).

- **Tablero Jugador 1:**

Para ingresar una posición a este tablero será de la siguiente forma:

1. Colocar los bits de datos que se desean almacenar en la memoria RAM, únicamente se pueden ingresar datos que contenga un uno. (Líneas de entrada, 3 bits).
2. Seleccionar la dirección de la memoria en donde se almacenará. (Fila en donde se almacena).
3. Presionar botón de enter.

- **Tablero Jugador 2:**

Este tablero contará con una modificación a lo que es una memoria RAM convencional. Se sustituye las líneas de entrada por otras líneas de dirección. Obteniendo así dos líneas de dirección, uno para seleccionar fila y otra para seleccionar columna.

Para ingresar una posición a este tablero será de la siguiente forma:

1. Colocar la dirección binaria en la línea de dirección que indicará en que fila se escribirá.
2. Colocar la dirección binaria en la línea de dirección que indicará la columna en la que se escribirá.
3. Presionar botón de enter.

**\*NOTA:** Se deben de validar que un jugador no pueda ocupar una posición en la que otro jugador ya está ocupando en su tablero.

## Estados del juego.

El juego contará con varios estados que indicarán en que momento de la partida está actualmente, los cuales son:

- I. **Jugando:** Este estado iniciará luego de presionar el botón de nuevo juego, y finalizará cuando el juego actual termine (estados de Game Over o Ganado).
- II. **Game Over:** Este estado indica que el juego termino sin un ganador, es decir, que se ocuparon todas las casillas posibles y ningún jugador logro colocar 3 posiciones en línea. En este estado se podrá presionar el botón de nuevo juego el cual reiniciará el contenido de las memorias RAM. Y regresará al estado Jugando.

- III. **Ganado:** Este estado indica que un jugador logro formar una línea de tres, este estado contará con dos leds, uno para cada jugador, en donde se encenderá el led correspondiente al jugador ganador. Además, cada jugador tendrá un contador de partidas ganadas, este contador aumentará en uno con cada victoria de un jugador hasta un máximo de 9. Al estar en este estado se podrá presionar el botón de nuevo juego, el cual reiniciará el contenido de las memorias RAM. Y regresará al estado jugando.
- IV. **Turno:** Paralelamente junto con el estado jugando, se tendrá los estados de los turnos, los cuales indicarán a que jugador le corresponde realizar una jugada.

**Nota:** En cualquier momento sin importar el estado se podrá presionar el botón de "Limpiar Tablero" el cual reiniciará el contenido de las memorias RAM, además reiniciará los contadores de los punteos y seguidamente pondrá el juego en estado jugando.

## Ingreso por Comunicación Serial

Agregado al modo de juego manual, también se podrá jugar por medio de un programa (queda a su discreción el lenguaje) el cual se comunique por medio de comunicación serial al circuito implementado.

### Envío de Datos

Para el envío de datos del **jugador 1** se utilizará el primer bit para indicar a que tablero se irá a escribir, los siguientes 3 bits para indicar la secuencia de bits que se escribirán, y los siguientes 2 bits indicarán la fila a donde se ira a escribir los 3 bits anteriores.

#### Ejemplo de envío de datos para el jugador 1:

Se desea ocupar la segunda casilla de la fila número 3:

Indica tablero	Datos a ingresar			Fila a ingresar	
0	0	1	0	1	0

Para el envío de datos del **jugador 2** se enviará una serie de bits de manera serial, en donde el primer bit indicará a que tablero se escribirá, los siguientes 2 bits indicaran la fila a donde irán a realizar un movimiento, y los siguientes 2 bits indicaran la columna en donde se realizara el movimiento.

#### Ejemplo de envío de datos para el jugador 1:

Se desea ocupar la segunda casilla de la fila número 3:

Indica tablero	Fila a Ingresar		Columna a Ingresar	
1	1	0	0	1

## Recepción de Datos

Debe llevar el control en la aplicación del turno del jugador y de esta manera solo deberán conocer si ganaron o no la partida.

**Ganado:** Si se colocó en un lugar donde se formaron los tres en línea, recibirán la trama "11111".

**Pedido:** Si el juego llega a un estado **Game Over** se recibirá la trama "00000"

## Circuito Físico

Se deberá de implementar en protoboard los siguientes circuitos:

1. Memoria RAM del jugador 1.
2. Memoria RAM del jugador 2.
3. Contador de 0 a 9 ascendente síncrono, debe de incluir el reloj en el protoboard.

Se deberá de implementar en placa los siguientes circuitos:

1. Una celda de memoria RAM completa (canal entrada de dato, canal de salida de dato, canal de lectura/escritura, canal de habilitación).
2. Contador de Punteo 0 a 9 (síncrono o asíncrono), debe de incluir el reloj dentro de la placa.

## Documentación

Se deberá documentar cada parte del Proyecto. Viendo la documentación como un producto donde nosotros explicamos a alguien como funciona el dispositivo, más enfocado a un manual técnico. Se deberán explicar los componentes utilizados en cada módulo, cómo funciona el modulo, tablas de verdad de alguna función realizada y screenshots del mismo circuito.

En esta se debe detallar cada módulo creado, y poner conclusiones y recomendaciones al final de la misma, para poder ver que concluyo el grupo de este proyecto.

Se deberá agregar el presupuesto utilizado para la realización de este proyecto. Y el aporte individual de cada integrante.

Cada integrante deberá de calificar a cada uno de sus compañeros de grupo e indicar sobre 100 pts el apoyo que cada uno brindo al grupo durante todo el semestre.

## Observaciones y Restricciones:

- Se realizará de manera grupal.
- Copias totales o parciales tendrán una nota de 0 y serán reportadas a escuela.
- El simulador debe ser proteus.

**• NO SE PUEDE UTILIZAR LOGICSTATE PARA DAR VOLTAJE. SOLO LOGICPROBE PARA INDICAR EL RESULTADO DE LA FUNCIÓN.**

- El día de la calificación se harán preguntas sobre aspectos utilizados en la elaboración de la práctica, las cuales se considerarán en la nota final.

## Requerimientos Mínimos

Para tener derecho a calificación:

- Se debe entregar la documentación completa.
- Enviar archivo link del drive que contenga todo el código utilizado para la práctica y manual técnico antes de las 23:59 horas del viernes 29 de abril de 2022.
  - medio: UEDi – 1 persona por grupo.