

# Laboratorio 2

## Arquitectura y Organización de Computadores

**Profesores:** Mauricio Solar y Viktor Tapia  
**Ayudantes de cátedra:** Javier Rojas y Mauricio Cortés  
**Ayudantes de tareas:** Joaquín Montes y Benjamín López

14 de abril de 2023

### 1 Reglas generales

Para la siguiente tarea se debe utilizar la plataforma Logisim<sup>1</sup> para diseñar un circuito que cumpla con los requerimientos de la sección 2. Se exigirá que el formato de los circuitos se presente de la forma más limpia y ordenada posible. Deberá incluir un README con la identificación de los estudiantes que desarrollaron la tarea, además de cualquier supuesto utilizado.

### 2 Tarea

El Laboratorio 2 consiste en el uso de circuitos combinacionales y circuitos secuenciales para el cálculo de una serie de ejercicios. El problema y los requerimientos de la solución se presentan a continuación.

#### 2.1 Requerimientos

Se solicita desarrollar un circuito combinado que permita satisfacer los siguientes requisitos.

- El circuito debe utilizar lógica combinacional para decidir valores en base a un valor de entrada.
- El circuito debe usar lógica secuencial para alterar el valor de salida con un mismo valor de entrada si la situación anterior del circuito es distinta.
- El circuito debe recibir dos valores de entrada equivalentes al punto inicial del jugador.
- El circuito debe entregar un único valor de salida equivalente a la dirección que debe seguir el jugador para salir del laberinto.
- El circuito debe seguir entregando valores de salida sincronizado al reloj del circuito mientras no se haya alcanzado la salida.
- El circuito debe construirse para resolver el laberinto de la figura 1. La salida está marcada con un punto y cruz roja, y el jugador puede empezar en cualquier punto del laberinto.
- Se recomienda primero desarrollar un autómata finito con los estados posibles del problema, y luego codificarlo con un sistema que permita diseñar un circuito que trabaje las transiciones entre estados.

---

<sup>1</sup>Disponible en <https://sourceforge.net/projects/circuit/>

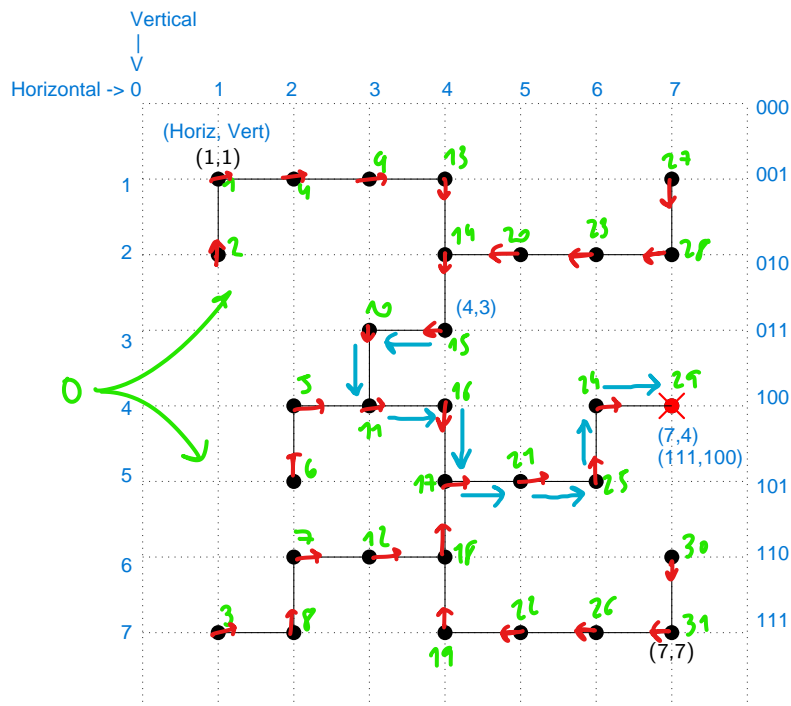


Figura 1: Laberinto a resolver

## 2.2 Formato de los circuitos

El circuito debe dividirse en varios subcircuitos, creados usando el botón en el menú de la izquierda de Logisim. El subcircuito principal debe llamarse `main`, y el resto de los subcircuitos deben tener nombres descriptivos. Toda lógica debe hacerse en subcircuitos separados para mantener el orden, y el subcircuito principal solo debe contener esos subcircuitos, similar a como se muestra en la figura 2.

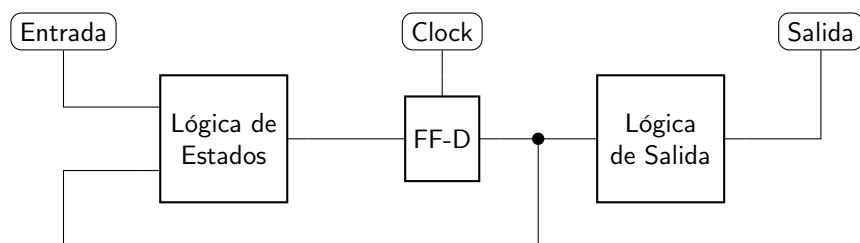


Figura 2: Ejemplo de cómo se debe ver el subcircuito `main`

## 2.3 Consideraciones

- La entrada de datos se debe hacer mediante dos pines de 3 bits cada uno, indicando la posición horizontal y vertical del punto de inicio respectivamente. El valor combinado de ambos pines siempre será válido y corresponderá a uno de los puntos negros del laberinto.
- La salida de datos debe hacerse a través de un único pin de 4 bits, indicando la dirección que debe seguir el jugador en el paso actual para salir del laberinto. Cada bit del pin indica una dirección diferente, siendo el bit más significativo izquierda, luego arriba, abajo, y finalmente el bit menos significativo derecha. La salida debe ser *one-hot*, es decir, solo uno de los pines puede estar encendido a la vez. Al llegar a la salida del laberinto el pin de salida debe encender los 4 bits simultáneamente.
- Los componentes que tiene permitido utilizar son aquellos dentro de las carpetas `(1000) Izq`, `(0100) Arriba`, `(0010) Abajo`, `(0001) Derecha`, `(1111) Salida`, `Wiring`, `Gates` y `Plexers`. El uso de algún componente no incluido en esas carpetas será penalizado con un descuento importante a la nota del laboratorio.

## 2.4 Ejemplos

Entrada		Salida	
Posición Inicial	Estado Anterior	Estado Siguiente	Dirección
(100,011)(4,3)	-	(011,011)(3,3)	Izquierda (1000)
<u>(Horiz,Vert)</u>	(011,011)	(011,100)	Abajo (0010)
-	(011,100)	(100,100)	Derecha (0001)
-	(100,100)	(100,101)	Abajo (0010)
-	(100,101)	(101,101)	Derecha (0001)
-	(101,101)	(110,101)	Derecha (0001)
-	(110,101)	(110,100)	Arriba (0100)
-	(110,100)	(111,100)	Derecha (0001)
-	(111,100)	-	Salida (1111)

## 3 README

El archivo README debe contener como mínimo el nombre, rol y paralelo de los estudiantes que desarrollaron la tarea, además de cualquier supuesto utilizado e indicaciones que encuentren relevantes para la ejecución de la solución.

## 4 Consideraciones generales

- Se debe trabajar en parejas. La solución al laboratorio debe entregarse en Aula a más tardar el día 24 de abril de 2023 a las 23:59 horas. Se descontarán 5 puntos por cada hora o fracción de atraso. Las copias serán evaluadas con nota 0 en el promedio de tareas.
- La tarea debe realizarse en Logisim. Se recomienda que se familiarice rápidamente con la plataforma, y ante cualquier duda consulte con sus compañeros o directamente con los ayudantes lo antes posible. El único responsable si no acude a alguien para resolver sus dudas a tiempo es usted.
- Puede utilizar una cantidad arbitraria de subcircuitos, siempre y cuando cada uno tenga un nombre descriptivo e incluya como mínimo el subcircuito `main`.
- La entrega considera un único archivo `laberinto.circ` junto con el README. Los archivos deberán ser comprimidos y enviados juntos en un archivo `.zip` de nombre `LAB2_ROL1_ROL2`.
- Todas las preguntas respecto al laboratorio deben hacerse a través del foro de consultas en Aula para que todos los estudiantes puedan beneficiarse de cualquier respuesta. **Se responderán consultas hasta 48 horas antes de la fecha de entrega.**
- Si no se entrega un README, o si su circuito no funciona, la nota del laboratorio es 0 hasta la corrección.
- Se descontarán 50 puntos por no respetar el formato de entrega y/o utilizar componentes no permitidos en el circuito. Estos descuentos pueden acumularse.