

# Buttons and lights

## Objetivo

Implementar una solución computacional que cumpla con las especificaciones del problema, utilizando un sistema empotrado como hardware para la programación con el fin de interactuar con el usuario por medio de componentes electrónicos.

## 1 Motivación

El desarrollo de un proyecto introductorio basado en sistemas empotrados y componentes electrónicos básicos representa una oportunidad clave dentro del ámbito de Ingeniería en Computadores para comprender los fenómenos a bajo nivel. Este tipo de proyectos permite aplicar de forma práctica los conocimientos teóricos relacionados con electrónica, programación y diseño de sistemas, facilitando una comprensión integral de cómo interactúan los distintos elementos de un sistema embebido. Además, trabajar con sensores, actuadores y microcontroladores contribuye al fortalecimiento de competencias técnicas esenciales para la formación de profesionales en Ingeniería en Computadores.

Este proyecto no solo estimula el aprendizaje activo, sino que también fomenta habilidades transversales altamente valoradas en el ámbito académico y profesional, como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. El construir un sistema funcional con recursos accesibles promueve la autonomía del estudiante y la conexión entre la teoría y la práctica, al tiempo que despierta el interés por la investigación y el desarrollo de soluciones tecnológicas a problemas concretos.

## 2 Descripción de la aplicación

En general este proyecto está basado en la máquina de tukis "cats and mice", sin embargo, posee algunas diferencias sustanciales que se especifican más adelante.

El proyecto consiste en crear una máquina capaz de presionar botones de acuerdo con patrones de luces. El prototipo deberá contar con 4 botones grandes, los cuales son iluminados de alguna manera. La idea fundamental del juego es que de manera aleatoria se enciendan la iluminación de cada botón, con el fin de que cuando se ilumine uno estos, el usuario debe de presionar el botón en un tiempo límite de acuerdo con el nivel.

En la figura 2 se muestra un ejemplo de una maqueta, la cual contiene 4 botones, con sus respectivas señales visibles, un 7 segmentos, y unos switches. En la figura 1 se observa una maqueta con cartón de presentación de un posible prototipo.

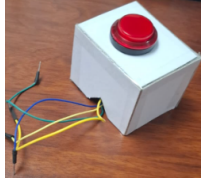


Figure 1: Ejemplo de prototipo con carton



(a) Ejemplo de un prototipo



(b) Ejemplo de otro prototipo

Figure 2: Ejemplo de dos prototipos

A continuación se detalla cada parte del prototipo:

- 7 Segmentos: Será el encargado de llevar la cantidad de juegos ganados en hexadecimal. Se debe mostrar la cantidad de patrones que ha acertado de manera consecutiva. Cada vez que se reinicie el juego el contador vuelve a cero.
- Switches. Serán los encargados de indicar el modo de juego con el que se desea jugar. Existen 3, modo principiante, avanzado y modo leyenda.
- Leds. Serán los encargados de iluminar el botón para que el usuario presione el mecanismo antes de que pase cierta cantidad de tiempo. Los leds se encienden uno por uno y de manera aleatoria.
- Botones: Son los encargados de recibir la señal del usuario después de que se hayan encendido los leds.

## 2.1 Modos de juegos

Los modos de juego serán controlados por los switches y serán 3:

1. Principiante: se encienden las luces de manera aleatoria y el usuario tendrá 1 segundo para presionar el botón correspondiente.
2. Avanzado: se encienden las luces de manera aleatoria y el usuario tendrá 0.5 segundos para presionar el botón correspondiente.
3. Leyenda: se encienden las luces de manera aleatoria y el usuario tendrá 0.2 segundos para presionar el botón correspondiente. Aquí se pueden encender 2 al mismo tiempo.

En caso de que el usuario se tarde más del tiempo correspondiente en cada modo. Se terminará el juego con posibilidad de volver a iniciarlo de nuevo por algún mecanismo (queda a criterio de cada grupo, puede ser switch, botón, sensor, entre otros).

El juego por default, inicia en principiante. Para pasar de principiante a avanzado deberá aprobar 5 patrones, para pasar de avanzado a leyenda, 7 y para superar el modo leyenda serán 4 patrones.

Cada vez que el usuario supera un modo el prototipo deberá hacer alguna animación visual con los leds y los 7 segmentos, así como una alerta de sonido con un buzzer.

### 3 Aspectos generales

A continuación se presentan los aspectos generales del proyecto:

- El proyecto será desarrollado en parejas. Cualquier intento de fraude será castigado de acuerdo con reglamento.
- El proyecto debe ser desarrollado utilizando un Raspberry Pi Pico.
- La fecha de entrega 22 de mayo a las 15:00.
- Debe entregar el código fuente y la documentación que explique cómo funciona su proyecto. Las partes que debe contener son: Introducción, marco teórico (explicación de bibliotecas utilizadas), Diagrama de arquitectura básico, Diagrama de clases, secciones de código importante, conclusiones y recomendaciones.
  - Introducción: Se espera que en esta sección se contextualice al lector sobre lo que se trata el proyecto y sobre lo que se va a utilizar en el desarrollo.
  - Marco teórico: La teoría necesaria que se utilizó para desarrollar el proyecto, por ejemplo, hilos, recursividad, archivos, entre otros.
  - Desarrollo. Se requiere que explique cómo hizo el proyecto. Las principales funciones del código. Realizar un diagrama de bloques o de flujo indicando el flujo de información.
  - Resultados: Se requiere colocar lo que se obtuvo del proyecto, screenshots de las distintas partes del proyecto.
  - Conclusiones. No son un resumen. Son las generalizaciones de los resultados.
  - Bibliografía: Citas bibliográficas que se utilizaron para el desarrollo.
- Se programará una defensa de su proyecto luego de la entrega del mismo, en el cual demostrará personalmente el funcionamiento del proyecto.
- Se debe entregar tanto lo escrito como lo funcional

### 4 Evaluación

- Funcionalidad de la aplicación - 80%.
  - Selección de modos de juego - 10%
  - Accionamiento de botones -15%
  - Patrones en las luces -15%
  - Modos de dificultad - 10%
  - Animaciones de gane - 10%
  - Sonido - 5%
  - Reinicio apagado -5%
  - Prototipo -10%
- Documentación externa e interna - 20%.
- **Total - 100%.**
- Puntos extras - 15%

## 5 Anexos

Algunos componentes que se sugieren utilizar son los siguientes.

### 5.1 Prototipo

Para el prototipo se sugiere utilizar materiales reciclados, como cartón. También existe la posibilidad de maquetas en cualquier material, impresiones 3D, madera, entre otros.

### 5.2 7 segmentos

Para el 7 segmentos se sugiere utilizar alguno similar al de la imagen 3

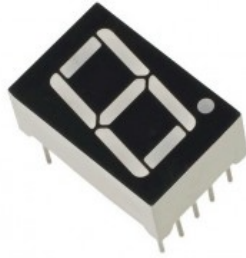


Figure 3: Ejemplo de 7 segmentos

### 5.3 Botones

Para los botones se sugiere utilizar alguno similar al de la imagen 4



(a) Ejemplo de botón sin led



(b) Ejemplo de botón con led

Figure 4: Ejemplo de botones

### 5.4 Switches

Para los switches se sugiere utilizar alguno similar al de la imagen 5



Figure 5: Ejemplo switch

## 5.5 Buzzer

Para el buzzer se sugiere utilizar alguno similar al de la imagen 6



Figure 6: Ejemplo de buzzer

## 5.6 leds

Para los leds se sugiere utilizar alguno similar al de la imagen 7

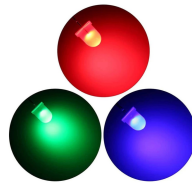


Figure 7: Ejemplo de leds

## 5.7 Empotrado

Para el sistema empotrado, se sugiere utilizar un Raspberry Pi Pico. Similar al de la imagen 8

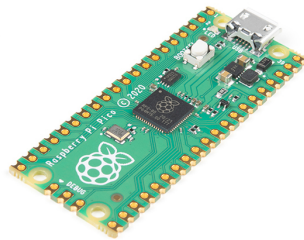


Figure 8: Ejemplo de Raspberry Pi Pico