

Desafío Espacial

Manual de uso y mantenimiento Apéndice técnico

Juego electrónico de ingenio

Primera versión (Julio 2015)

Introducción

Este juego de lógica y operaciones fue creado por alumnos de la Universidad de Tres de Febrero, de la Licenciatura en Artes Electrónicas.

Su desarrollo tuvo lugar en el Departamento de Arte y Ciencia del MUTreF y está dirigido al área de Estimulación Neurocognitiva de la Fundación AlunCo Internacional.

Descripción del juego

El juego *Desafío Espacial* se compone de tres etapas de dificultad creciente, cuya resolución requiere una combinación específica de las llaves (conmutadores) para cada nivel. La lógica de resolución de los desafíos es diferente para cada lámina de juego. A continuación se presentan las plantillas (láminas) existentes a la fecha de redacción de este manual:

1. Lámina temática “Castillo”

Nivel 1. Se deben combinar las tres llaves para que se prenda la luz ubicada arriba de la puerta. La resolución es por prueba y error. El objetivo es “abrir la puerta”. (Solución: izquierda arriba - centro arriba - derecha abajo)

Nivel 2. El desafío se compone de seis llaves y tres luces. Cada par de llaves bla bla bla. El objetivo es “resolver el desafío para subir al campanario”. (Solución: Lado rojo: arriba B ; centro B ; abajo A - Lado azul: arriba A ; centro B ; abajo A)

Nivel 3. Para resolver la operación matemática, se deben activar las llaves (posición hacia arriba) cuyos números sumen 100. Resolviendo el desafío, se gana el juego y una serie de luces se encienden y parpadean. (Solución: hacia arriba (13, 20, 29, 38) ; hacia abajo (9, 27, 54)

Uso y mantenimiento

1. Para usar el dispositivo, colóquelo en una superficie plana y estable.
2. Conecte la fuente de alimentación. El dispositivo cuenta con una tapa deslizable para acceder a la fuente. Deslice suavemente la tapa desde la pestaña de madera y retire la fuente. Al cerrar la tapa, procure que el cable de la fuente se acomode en el canal destinado al mismo.
3. Coloque la plantilla elegida sobre la cara superior del dispositivo.
4. Al finalizar el uso, quite la plantilla, disponga todas las llaves (conmutadores) hacia abajo, desconecte la fuente de alimentación y guárdela dentro del dispositivo.

Precauciones: Proteger de caídas, golpes o movimientos bruscos. No exponer al contacto con líquidos o humedad elevados.

Apéndice técnico

El juego de ingenio funciona en base a un circuito electrónico dividido en cuatro etapas o módulos. En este apéndice se describen conceptual y técnicamente cada uno de los módulos.

Módulo Uno: La función del primer módulo es familiarizar al usuario con los elementos del juego. Consta de tres interruptores que conectan el polo positivo de la fuente con un LED. El polo negativo se encuentra conectado directamente al LED. Al cerrar el circuito posicionando correctamente los interruptores, el LED se ilumina.

Componentes:

- 1 led
- 3 interruptores
- 1 resistencia de 560Ω

Módulo Dos: La segunda etapa, conceptualmente, es similar a la primera, pero extendida en complejidad. La idea es cerrar el circuito para prender tres LEDs. El modo en que el usuario deduce la combinación correcta está relacionado a la gráfica que se utiliza. Independientemente de la gráfica, hay interruptores que se deben accionar y otros que no, para darle a cada LED una señal positiva y otra negativa. El circuito incluye un relay que dificulta la resolución del nivel.

Componentes:

- 6 interruptores
- 3 leds
- 3 resistencias de 560Ω
- 1 Relay de 5 conectores

Módulo Tres: Esta es la etapa más compleja del juego. Consta de 4 multiplexores (4067) que conducen la señal hasta un LED. El jugador debe lograr la combinación correcta de todas los conectores de control de cada uno de los integrados para que el voltaje alcance al LED y se encienda. La interfaz visual no describe lo que sucede internamente en el circuito. El usuario ve un triángulo formado por diez interruptores, cada uno asociado a un número que representa su valor y que será sumado o no dependiendo de la posición del interruptor. Se suman si la posición es hacia arriba. El objetivo del usuario es hacer el cálculo para que la sumatoria de números de un resultado que coincida con el valor que indica la gráfica.

Internamente, la señal se transmite a partir del CI 4067, que funciona como multiplexor (entrada input conectada a positivo y 16 salidas, con sus correspondientes conectores de control, a=1, b=2, c=4 y d=8 que funcionan respondiendo como sistema binario).

La primera señal que envía el primer CI 4067 se transmite hacia el segundo, tercero y cuarto, ocupando ya la pata de control A de cada uno, el segundo envía una señal que entra a la pata B del tercer y cuarto 4067 y el tercero envía la señal a la pata C del último 4067 (por eso la cantidad de interruptores disminuye a cada escalón, ya que restan menos posibilidades de control en cada uno.

Componentes:

- 10 interruptores
- 1 LED
- 4 CI 4067
- Resistencias pull down en los conectores de control que son controlados por la salida de algún otro de los multiplexores
- Resistencia al led de 560Ω

Módulo cuatro: Una vez resueltos los tres módulos, se activará el circuito final que expresa la victoria del jugador.

El mismo consiste en un CI 555 que controla la alimentación de un *array* de LEDs de forma intermitente (debido a la configuración del CI 555)

Para lograr que el *array* se active si (y sólo si) están resueltos todos los módulos utilizamos un integrado que en su interior tiene cuatro compuertas *and*. (CI 7408). De esta forma cada salida de LED de cada módulo ingresa a las compuertas y la última envía su salida al CI 555 sólo cuando recibe la señal de todos los LEDs de cada módulo.

En síntesis:

Compuerta 1: ingresa la señal del primer LED del módulo 2, más la señal del segundo LED del módulo 2

Compuerta 2: Salida de la compuerta anterior (LED1+2 de Mod2)+ señal del LED 3 del Mod2

Compuerta 3: Salida de la compuerta anterior (LED1+2 +3 de Mod2)+ señal LED 1 de Mod1

Compuerta 4: Salida de la compuerta anterior (LED1+2+3de Mod2+LED1 de Mod1)+ Salida de señal del módulo 3.

Esta última salida es la que alimenta un relay que conecta la tensión (positivo) del CI 555 en configuración *astable*, que comienza a oscilar a una velocidad no variable por el usuario, enviando los pulsos a un circuito compuesto por un transistor asociado a un diodo.