

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ciencias y Sistemas
Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 1
Vacaciones de Junio 2023
Ing. Álvaro Obrayan Hernández García
Tutor Académico: Ronald Marín

Práctica 1

Descripción

Como primera actividad del laboratorio se solicita que se desarrolle un sistema interactivo simulado en donde se apliquen los conocimientos acerca del microcontrolador Arduino adquiridos hasta el momento.

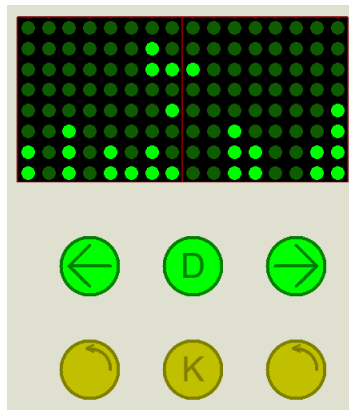
Este sistema consiste en términos de hardware, el cuál es simulado, en un par de matrices de LEDs que servirán como principal medio de salida. Algunos botones y dos potenciómetros cuya función será la de fungir como medios de entrada al sistema. El corazón de todo esto será el microcontrolador Arduino que orquestrará el funcionamiento de los demás dispositivos.

Del lado del software se solicita la implementación de un juego simple, que será descrito posteriormente, junto con la interfaz que permita acceder al juego; así como también a algunas funcionalidades que acompañarán al juego.

Diseño

El juego y la interfaz que lo acompaña usarán los botones disponibles para ser manipulados. La Figura 1 muestra el arreglo sugerido para dichos elementos.

Como medio de salida se tendrán dos matrices de LEDs cuyas

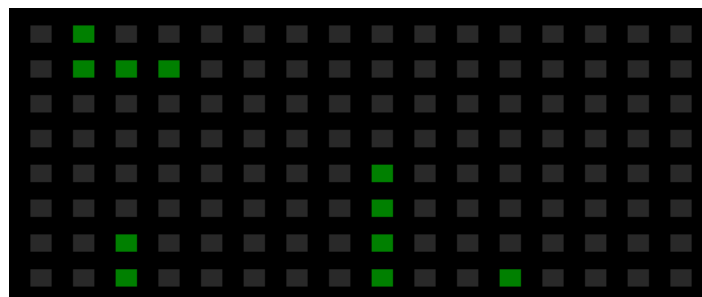
**Figura 1**

dimensiones deben ser de 8x8. Estas deben ser integradas para que funjan como una sola matriz. Una de éstas utilizará un driver para su operación mientras que la otra se deberá implementar sin nada más que las conexiones del microcontrolador.

El sistema será manejado por una serie de menús que permitirán al usuario acceder a cada una de las funcionalidades solicitadas.

Juego

El juego a desarrollar consiste en un pequeño avión cuya meta es destruir una serie de objetivos que se presentarán. En la Figura 2 se mostrará el arreglo inicial del juego. El avión destruirá los objetivos lanzando un proyectil que descenderá poco a poco hasta destruir un objetivo o chocar con el suelo en el caso de que se falle el tiro.

**Figura 2**

El avión podrá avanzar en cualquier dirección horizontal, si se

llegar al límite de las matrices de LEDs el avión simplemente aparecerá del otro lado de forma automática. La altura del avión no podrá ser controlada por el jugador, ésta se modifica automáticamente siguiendo la regla de que cada que pasen aproximadamente un segundo el avión descenderá en una unidad.

Si cualquier parte del avión llega a chocar con un objetivo el jugador perderá una vida. Para el reinicio del juego luego de perder una vida, el avión deberá ser colocado dos posiciones arriba de donde perdió. Originalmente contará con tres, aunque este valor podrá ser modificado como se describirá más adelante. Una vez el jugador se termine sus vidas habrá terminado la partida y se deberá llevar al usuario al mensaje inicial.

El proyectil que el avión emita, cuando se presione el botón dispuesto para ello, deberá ser generado justo debajo de la posición central actual del avión. Una vez obtenida la posición inicial, el proyectil bajará hasta llegar a un objetivo o al suelo. Si el proyectil llegara a impactar con un objetivo, éste hará que el objetivo vaya desapareciendo a su paso hasta borrarlo por completo. Una vez hecho eso se habrá ganado un punto. Cada vez que el jugador destruya 5 objetivos, ganará una vida adicional.

Cuando el jugador logre destruir todos los objetivos que se le presenten avanzará de nivel. Tal hecho provocará que se incremente el número de torres a destruir. Antes de iniciar cada nivel debe presentarse el número de nivel, centrado, por 2 segundos para luego iniciar directamente con el juego.

Los objetivos se generarán de manera aleatoria. El número de éstos dependerá del nivel en que se encuentre el jugador, empezando en tres y aumentando a medida que se aumenta el nivel. La altura de cada una de las torres también deberá ser aleatoria teniendo el cuidado de que dicha altura se encuentre entre 1 y 4.

Una vez dentro del juego, el botón "D" tendrá la función de disparar el proyectil. Los botones de dirección cambiarán la dirección del avión, mientras que el botón restante, botón "K", permitirá acceder al menú de pausa que se describirá más adelante.

Mensaje inicial

Lo primero que se debe hacer al iniciar el dispositivo será mostrar un mensaje dinámico que presente un movimiento lateral y continuo en cierta dirección. El contenido del mensaje deberá contener los siguientes elementos:

- La cadena "pRA1-vJ-2023<gRUP0 "
- El número de su grupo
- La cadena ">"
- Ejemplo: siendo el número de grupo 70 debería mostrarse la cadena "pRA1-vJ-2023<gRUP0 70>"
- Tomar en cuenta el espacio entre la palabra "gRUP0" y el número 70

La dirección del mensaje podrá ser cambiada mientras este se muestra al presionar el botón "D". El botón "K" servirá para poder salir del mensaje hacia el menú principal cuando este es presionado por más de 2 segundos. La velocidad del mensaje podrá ser controlada por un mecanismo que se describirá más adelante.

Restricciones:

- Los grupos con terminación impar colocarán su número de grupo en numeración romana.
- Los grupos con terminación par lo colocarán en numeración decimal.

Menú principal

Luego de salir del mensaje inicial se mostrará un menú principal desde donde se podrá acceder a tres secciones: Juego, Estadísticas y Configuración. El diseño del menú solicitado se

muestra en la Figura 3.

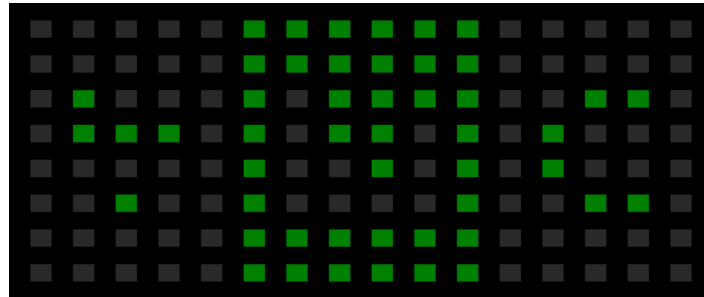


Figura 3

La selección de opciones es simple. Con el botón de dirección hacia la izquierda seleccionará la opción de Juego y provocará que el sistema inicie una nueva partida. Utilizando el botón "D" en esta parte provocará que se comiencen a mostrar las estadísticas que se describirán más adelante. Y, por último, el botón de dirección hacia la derecha permitirá acceder al menú de configuración que también se describiera en secciones posteriores de este documento.

Menú de pausa

Durante una partida en curso es posible acceder a un menú de pausa. En este menú solamente será necesario que se muestre el número de vidas que le quedan al jugador. Para volver al juego desde este menú se deberá presionar el botón "K" por 2 segundos. Para retornar al menú principal también se deberá presionar el botón "K", pero para este caso serán 3 segundos los que debe permanecer presionado.

Menú de configuración

El menú de configuración será la parte donde se permitirá modificar parámetros esenciales del funcionamiento del sistema y del juego principalmente.

En esta parte se mostrarán dos barras horizontales cuya longitud dependerá del valor del parámetro que corresponda. Una de las

barras estará en la parte superior de las matrices de LEDs, ésta reflejará el valor actual de la Velocidad del juego y del mensaje inicial. La otra barra se ubicará en la parte inferior y permitirá observar el valor de las Vidas iniciales que tendrá el jugador al iniciar una partida.

Con los potenciómetros se podrá cambiar el valor de los parámetros, tal cambio deberá verse reflejado automáticamente en la longitud de la barra correspondiente..

El rango de valores para el parámetro de Velocidad del juego y mensaje inicial deberá ser definido por los estudiantes teniendo el cuidado de elegir valores que puedan mostrar el cambio en la velocidad de manera clara.

El rango para el parámetro de Vidas iniciales será de 3 a 10 vidas, inclusivo.

Para salir de esta sección hacia el menú principal se deberá presionar el botón "K" por tres segundos.

Visualización de estadísticas

El sistema deberá reservar un espacio específico para almacenar los últimos cinco puntajes obtenidos en el juego. Con estos datos se generará un gráfico de barras que muestre el valor de los puntajes más recientes.

Para generar los valores que se mostrarán se deberán sumar los punteos almacenados. Con ese total se calculará el porcentaje sobre ese total que representa cada uno de los punteos guardados. Ese valor es el que finalmente se mostrará en el gráfico que se ejemplifica en la Figura 4.

Para salir de esta sección hacia el menú principal se deberá presionar el botón "K" por tres segundos.

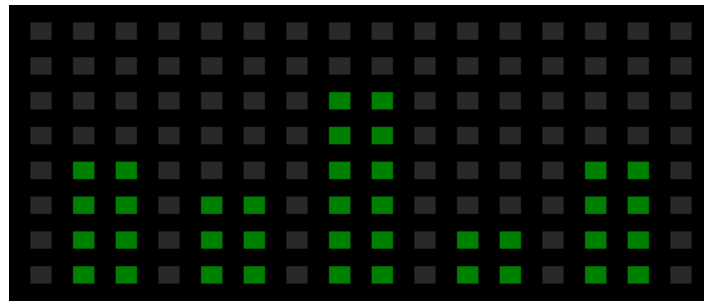


Figura 4

Material

- Dos matrices de LEDs 8x8
- Cuatro botones
- Dos potenciómetros
- Las resistencias que se consideren necesarias
- Un driver de matriz de LEDs MAX7219
- Arduino

Entregables

- Manual técnico
- Manual de usuario
- Código funcional de la simulación
- Archivo de la simulación de Proteus
- Link al repositorio

Entrega

- La entrega, en UEDI, será el link al repositorio donde trabajaron.
- El nombre del repositorio responde a la siguiente estructura:
 - o ACE1-
 - o Año
 - o La cadena "VJ"
 - o Código curso
 - o "G" + Número de Grupo.
 - o PROY1

- Ej. ACE1-23VJ0778G13PRA1
- Debe existir más de un commit por cada integrante del grupo.
- Realizar el último commit y hacer su entrega en UEDI antes de 23:59 horas del 11 de junio.
- Se ejecutará un checkout hacia el último commit hecho antes de la fecha de entrega.
- Se debe agregar al auxiliar como miembro del repositorio
 - o @romasa000

Observaciones y Restricciones

- Los grupos de terminación par deben utilizar la matriz de LEDs de la izquierda sin driver. Mientras que los grupos de terminación impar utilizarán la matriz de la derecha sin driver.
- Se debe entregar los manuales técnico y de usuario, de lo contrario se asumirá que se copió la solución.
- La realización de la práctica es de forma grupal.
- Se debe presentar la práctica simulada en Proteus, Arduino también será simulado con alguna librería para Proteus.
- Librerías permitidas:
 - o No se permiten librerías fuera de las acá listadas
 - o LedControl <http://wayoda.github.io/LedControl/pages/software>
- Se calificará orden de componentes dentro de la simulación.
- El día de la calificación se harán preguntas, modificación de código sobre aspectos utilizados en la elaboración del proyecto, las cuales se considerarán en la nota final.
- Copias parciales o totales tendrán una nota de 0 puntos y los involucrados serán reportados a la Escuela de Ciencias y Sistemas