

# Práctica 1

---

## Objetivos

### Objetivo General

- Que el estudiante interactúe con el microcontrolador Arduino.

### Objetivos Específicos

- Comprender el funcionamiento de las entradas y salidas con las que cuenta el microcontrolador.
- Aprender y aplicar el funcionamiento del lenguaje y las funciones disponibles para programar el microcontrolador.
- Aprender y aplicar el funcionamiento de las matrices led (8x8) e implementar algoritmos complejos a su uso.
- Aprender y aplicar el funcionamiento de botones para proporcionar acción a una solución.
- Aprender y aplicar el funcionamiento de potenciómetros (como dispositivo análogo) para proporcionar acción a una solución.

---

## Descripción

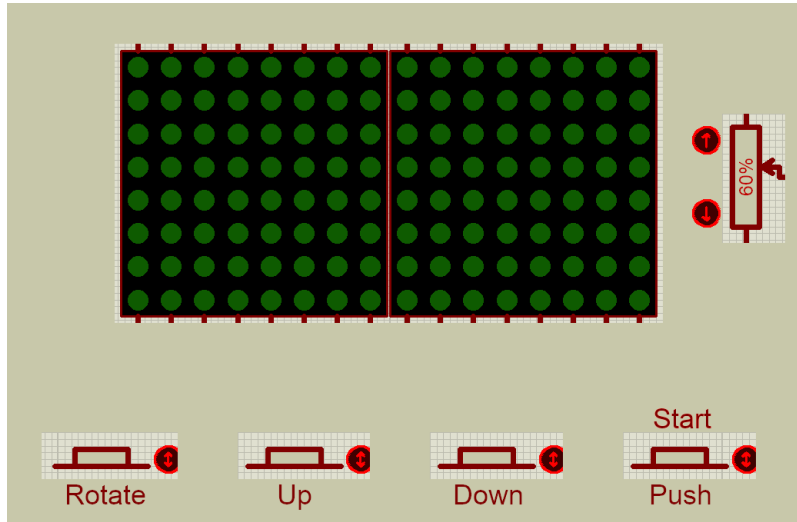
Se requiere utilizar dos matrices led 8x8 para generar una pantalla 16x8 que muestre el estado instantáneo de la solución a desarrollar.

La solución debe ser capaz de mostrar un mensaje desplazable tipo scroll además de ser capaz de iniciar un juego tipo tetris y proporcionar información de contexto en ciertos momentos, los detalles se dan más adelante en su respectivo apartado.

---

## Diseño

La solución debe ser desarrollada, de forma simulada, en proteus; la disposición de las matrices debe ser horizontal como se muestra a continuación:



El contenido de las matrices debe de poderse desplazar entre ellas.

Se requiere que una matriz sea controlada por el uso de driver y la otra de forma directa; los grupos pares usarán el **driver en la matriz derecha** y los impares en la matriz izquierda.

Deben de existir, al menos, cuatro botones y un potenciómetro.

Al iniciar el dispositivo deberá mostrar el mensaje solicitado en la siguiente sección.

## Mensaje Inicial

El mensaje debe mostrar los siguientes datos:

- **Número de práctica**
- **Número de Grupo**
- **Sección de laboratorio**

Se requiere que sean mostrados de la siguiente manera:

"^PRAC1-GRUPO##-SECC A^"      **^PRAC1-GRUPO02-SECC A^**

Ejemplo para grupo 13, sección B

"^PRAC1-GRUPO13-SECC B^"

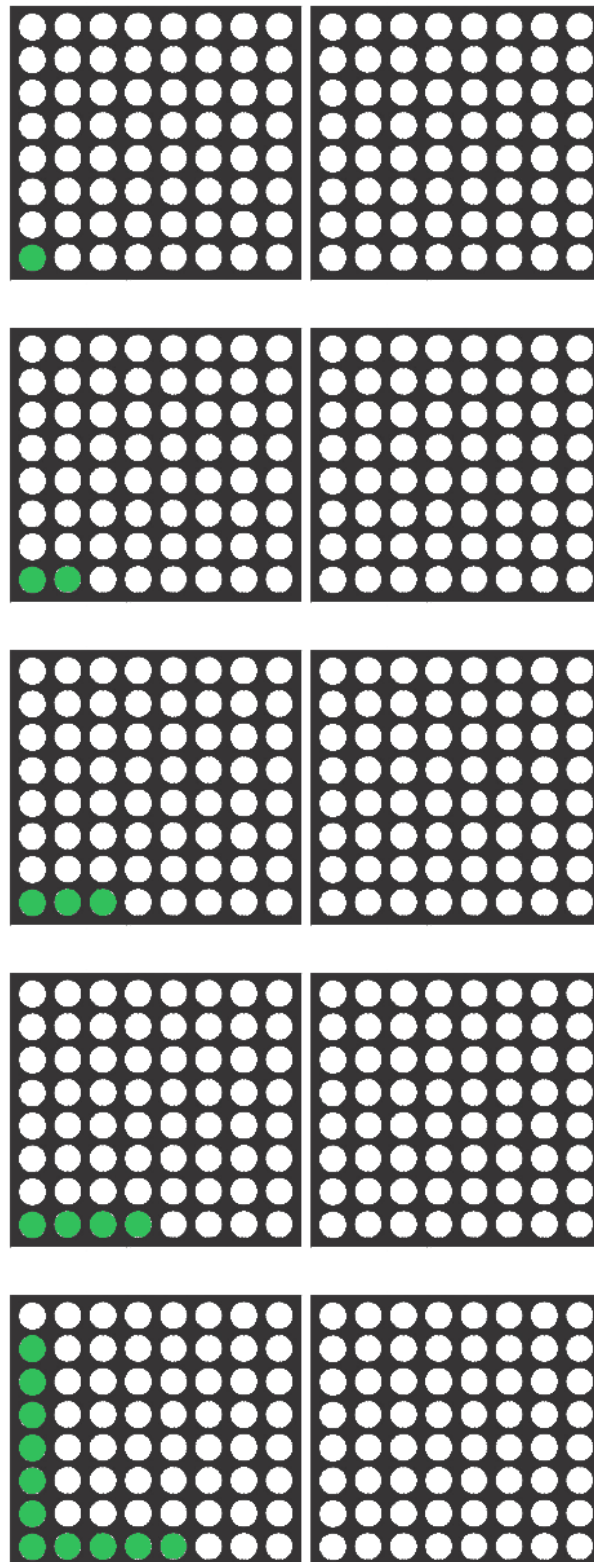
Requerimientos del mensaje:

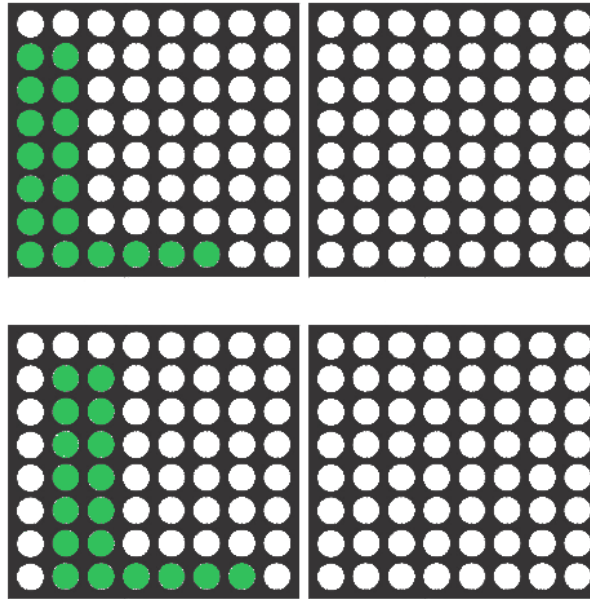
- Las letras deben presentarse en horizontal (como muestra el ejemplo de la siguiente sección), si se presentan en vertical se perderán los puntos de mensaje.
- El **único espacio está entre la palabra "SECC"** y la literal de la sección del estudiante.
- Deben aparecer todos los caracteres que están listados a excepción de las comillas.
- Si el número de grupo es menor a 9 se debe mostrar un 0 precediendo el número, ej. GRUPO07
- El diseño de los caracteres queda a discreción del grupo, deben ser legibles y distinguibles entre ellos.

## Desplazamiento

El desplazamiento debe realizarse columna a columna.

Ejemplo para la letra L realizando un scroll hacia la derecha:





#### Requerimientos de desplazamiento:

- El desplazamiento inicial del mensaje será de derecha a izquierda (orientación contraria al ejemplo previo de letra L).
- La dirección del mensaje cambiará según se presione los botones Up/Down, Up establecerá la dirección hacia la izquierda y Down hacia la derecha, pero no mostrará el cambio el cambio inmediatamente.
- El cambio de dirección se deberá mostrar hasta que se presione el botón Start
- El mensaje debe mostrarse de circularmente, es decir, al presentar el último caracter, según el sentido actual, volverá a iniciar el mensaje; esto debe verse de forma continua, sin cortes visibles.
- La velocidad de desplazamiento será controlada por medio de un potenciómetro.

### Salida del mensaje

Para salir del mensaje se debe presionar por 3 segundos el botón Start.

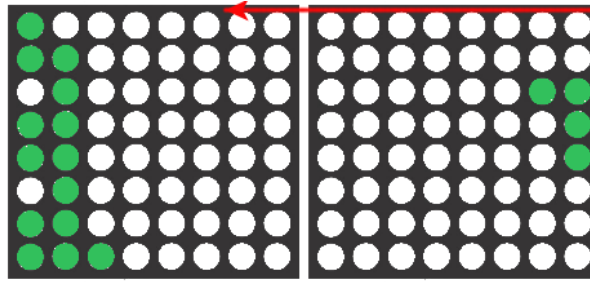
El salir del mensaje nos llevará a iniciar el juego.

### Juego

Se solicita que el estudiante desarrolle una variación del juego "Tetris".

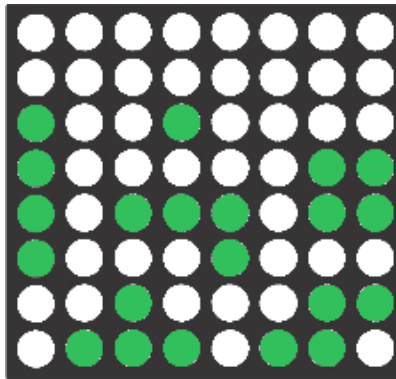
Se trata de un juego en el que se acumulan puntos por completar columnas llenas de 8 bloques.

La orientación será horizontal y su sentido de derecha a izquierda, lo que quiere decir que las piezas nuevas deberán aparecer desde el lado derecho y serán llevadas hacia el lado izquierdo.



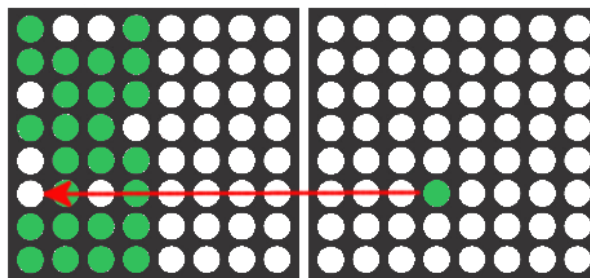
## Piezas

- 5 piezas formadas por cuatro bloques conexos por, al menos, uno de sus lados.
- 1 pieza de 1x1 bloques.



**Bloque 1x1:** este bloque deberá ser representado parpadeante y tiene la propiedad de poder rellenar espacios vacíos que estén bloqueados por otras estructuras previamente formadas, una vez tiene contacto con un bloque continuará su camino sobre dicha columna hasta el bloque vacío más profundo.

Ejemplo de una línea con dos espacios disponibles y en qué posición quedaría el bloque en caso deseirlo en ella.



## Generación de piezas

Las piezas serán generadas de manera aleatoria una a una, esta se almacenará en memoria como siguiente pieza; cada que se requiera una pieza en pantalla se entregará esta pieza guardada y generará una nueva para tenerla en memoria esperando a que sea requerida.

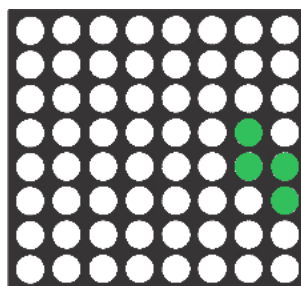
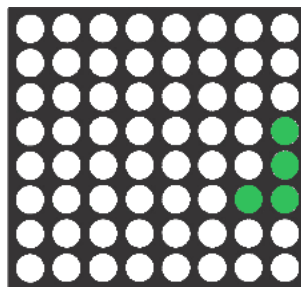
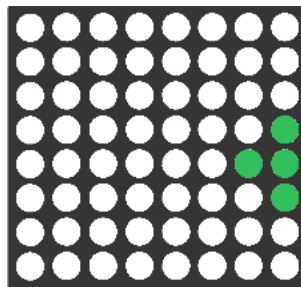
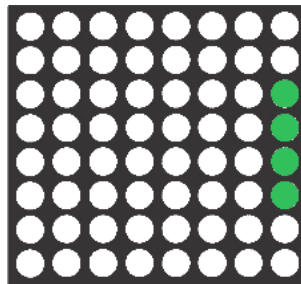
Es necesario que se tenga esta pieza guardada ya que debe mostrarse en el menú de pausa.

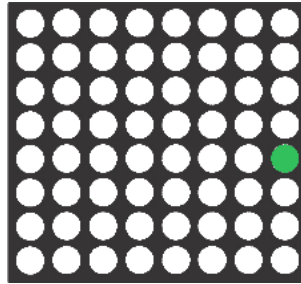
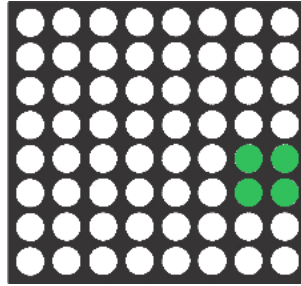
Para efectos de calificación, cada vez que se genere una nueva pieza, se debe imprimir en consola el hecho y la pieza generada.

## Aparición de piezas

Siempre se mostrará la pieza completa dentro del área visible intentando minimizar el uso horizontal de la matriz, y usando la columna más a la derecha.

Para ilustrar mejor lo anterior se adjuntan ejemplos del comportamiento esperado.





La **posición vertical de la pieza también debe ser aleatoria**, cuidando de no colocar la pieza fuera de rango.

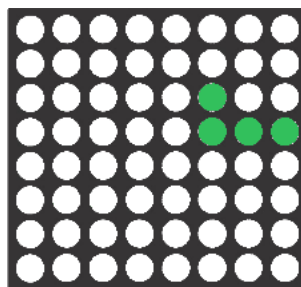
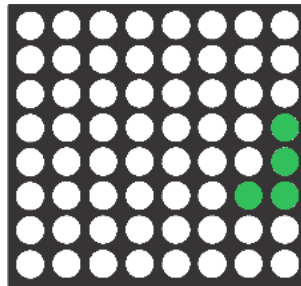
Para efectos de calificación, cada vez que se muestre una nueva pieza, se debe **imprimir en consola el hecho y la posición aleatoria en que aparecerá**.

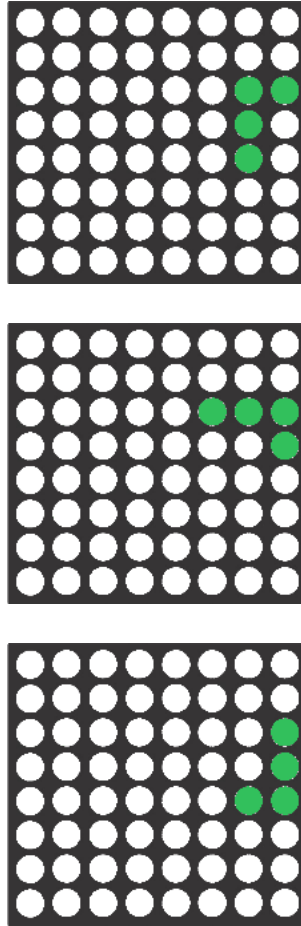
## Rotación de piezas

La rotación de piezas **será hacia la izquierda para grupos pares** y hacia la derecha para impares.

Para la rotación se debe **tomar de referencia la columna más a la derecha y la fila superior** ocupadas por pieza.

Ejemplo de rotación a la derecha:





Se debe tener cuidado de no colocar la pieza fuera de rango

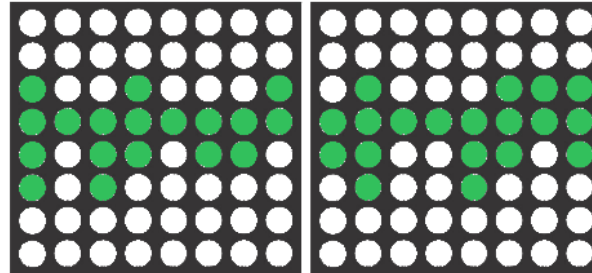
## Jugabilidad

- El juego inicia con **ambas matrices vacías**
- **Estará a la espera de presionar el botón "Start"** para que inicie el juego, hasta entonces mostrará la primera pieza.
- Las piezas aparecerán **una a una**, desde el borde derecho.
- Los botones **Up y Down** moverán un espacio la pieza cada vez que sea presionado uno de esos botones.
- El botón **"Rotate"** ejecutará la rotación de la pieza inmediatamente, si la velocidad es muy lenta se pueden hacer varias rotaciones antes que la pieza haga scroll hacia la siguiente columna.
- Las piezas deben ir **moviéndose, columna a columna**, hacia la izquierda a un **ritmo constante**.
- La **velocidad, que será controlada desde el potenciómetro**, aumentará o disminuirá el tiempo que transcurre entre cada paso de scroll.
- El **llegar la pieza a la última columna** de la izquierda o tener contacto con otra estructura ya establecida **se fijará en esa posición** y se suplirá una nueva pieza para continuar el juego.
- Si antes de tener contacto con la estructura fija se presiona **el botón "Push"** esta mostrará un **scroll**, más rápido que la velocidad de juego pero visible (**debe ser visible para obtener los puntos**), de la pieza que la unirá con la estructura fija, no permitirá más rotaciones ni movimientos hacia arriba o abajo durante su trayecto.



**Puntos:** se suma un punto por cada columna de 8 bloques completada, además de tener que eliminar la línea de la visualización y se debe correr hacia la izquierda cualquier estructura a la derecha que no haya sido eliminada hasta tener contacto con las columnas restantes o la primer columna de la izquierda.

**Finalizar Juego:** el juego finaliza cuando la última pieza no se puede suplir por encontrarse ocupado, por otra estructura, el espacio en que debería ser desplegada.



Luego de alcanzar este estado se debe mostrar los puntos obtenidos y quedará en espera que se pulse "Start" para regresar al mensaje inicial.

## Menú de pausa

Este menú permitira:

- Ver los puntos anotados hasta el momento.
- Ver la siguiente pieza en memoria.
- Regresar al mensaje.
- Reanudar el juego.
- Reiniciar el juego.

Para entrar a pausa se debe presionar el botón "Start" por 3 segundos.

Dentro del menú de pausa, cada vez que pulse el botón "Start" intercambiará entre puntos y siguiente pieza.

- La mayor cantidad de puntos a mostrar será 99, un número en cada matriz led.
- Si el puntaje es mejor a 10, la matriz izquierda deberá mostrar un 0 y la derecha tendrá las unidades.
- La siguiente pieza se mostrara como:
  - Matriz izquierda: letra "N"
  - Matriz derecha: la pieza siguiente centrada en la matriz.
- Si se presiona por 2 segundos el botón "Start" saldrá al mensaje inicial.
- Si se presiona por 3 segundos el botón "Start" reanudará el juego.
- Si se presiona por 4 segundos el botón "Start" reiniciará el juego tanto en puntos como en contenido de las matrices, vuelve a iniciar desde cero la jugabilidad.
- Si se presiona por más de 5 segundo el botón "Start" Mostrará "EE", un caracter en cada matriz, y quedará esperando a que se pulse el botón "Start" para volver a mostrar el estado de las matrices previo al error.

## Componentes a utilizar

- 2 Matrices led 8x8
- Driver para matriz led 8x8 (MAX7219)
- Botones
- Potenciómetro
- Resistencias (en caso de ser necesarias)

## Entregables

- Manual Técnico (elaborado en MD).
- Manual de usuario (elaborado en MD).
- Código funcional de la simulación.
- Archivo de simulación en Proteus.
- Link al repositorio de gitlab.

## Entrega

- La entrega, en UEDI, será el link al repositorio de gitlab
- El nombre del repositorio responde a la siguiente estructura:
  - ACE1-
  - Año
  - Período
  - Código curso
  - Sección
  - "G" + Número de Grupo.
  - PRAC1

ej. ACE1-222S0778BG13PRAC1

- 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 12 de agosto.**
- Se ejecutará un checkout hacia el último commit hecho antes de la fecha de entrega.
- Se debe agregar al auxiliar de su sección como miembro del repositorio
  - Sección A: @Orbp1403
  - Sección B: @pinedaMario

## Observaciones y Restricciones

- Debido a la naturaleza de la práctica, no se califican entregas que no estén integradas en una sola solución.
- La matriz con driver debe estar en el lado correcto según el número de grupo, de lo contrario se asumirá **que el grupo copió.**

- El sentido de la rotación es correcto según el número de grupo, de lo contrario se asumirá **que el grupo copió.**
- Se debe entregar los manuales técnico y de usuario, de lo contrario se asumirá **que el estudiante copió.**
- 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.
- Librería para driver de la matriz LedControl (No otra).
- **Se calificará encapsulamiento.**
- **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**