
 UTEC Universidad Tecnológica	INGENIERÍA MECATRÓNICA		
	Unidad Curricular: Tecnologías de Microprocesamiento		
	Semestre: IV		
	Docentes: Jesús Martínez / Marcelo Díaz		
	Laboratorio 2		
Fecha: __ / __			
Nombre y Apellido:		C.I.:	
Nombre y Apellido:		C.I.:	
Nombre y Apellido:		C.I.:	
Entrega	XX Entregar Funcionamiento 50% XX Informe de la Laboratorio 50%		

En grupos de 3 personas máximo tendrán que desarrollar en el laboratorio la siguiente consigna, esta contará con dos partes principales.

En la primera se realizará el montaje del modelo en solicitado y en la segunda se implementará una solución al problema de forma simulada y luego una implementación física.

Parte 1: Funcionamiento del Plotter

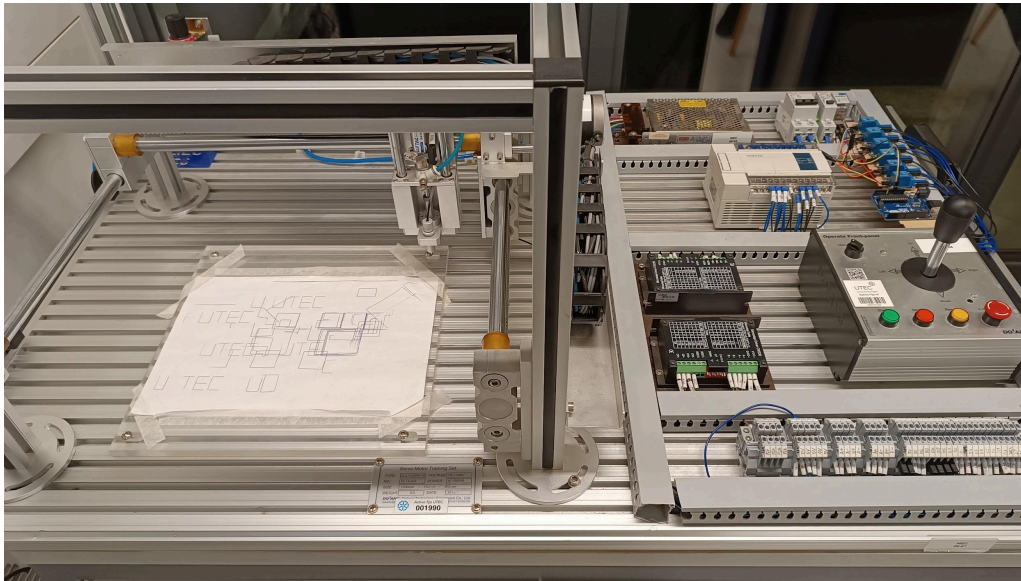
Un plóter, ploteadora o trazador gráfico es una máquina que se utiliza junto con el ordenador e imprime en forma lineal. Se utilizan en diversos campos: ciencias, ingeniería, diseño, arquitectura, etc. Muchos de ellos son monocromáticos. (Wikipedia, 2024)

Según sea el movimiento de los ejes accionados por motores, se podrá trazar o dibujar una figura dependiendo del programa que se ejecute.

Descripción del Plotter

En el caso particular del Laboratorio de Mecatrónica, se cuenta con un plotter monocromático el cual es operado por un Controlador Lógico Programable (PLC) que será utilizado para llevar a cabo la Parte A del segundo laboratorio de la unidad curricular.

Figura 1. Plotter del Laboratorio de Mecatrónica



Funcionamiento del mismo

Los sensores y actuadores del plotter se encuentran conectados al PLC, por lo que se dispone para realizar la práctica los accionamientos de los motores (arriba, abajo, izquierda y derecha) y el accionamiento de la válvula neumática para habilitar el trazado. Cada vez que el PLC es reiniciado o se quita la alimentación, al encender este volverá a una posición inicial, siendo esta en el extremo superior derecho. También está configurado un pulsador de **RESET** para devolver el puntero del plotter a la posición antes mencionada.

IMPORTANTE: Se tiene definido un rango de dibujo, por lo que se debe respetar el mismo, el PLC posee la capacidad de detener el dibujo si se llega a los límites de la hoja.

Parada de emergencia: El plotter posee un pulsador de emergencia, E-STOP, este tiene la particularidad de detener toda la secuencia de movimientos dejando al plotter detenido en el último antes de ser llamada la emergencia.

Figura 2. Control del plotter



Conexiones del microcontrolador con el plotter

Se hará uso de relés electromecánicos para enviar señales al PLC desde el microcontrolador. En la siguiente tabla se describen los pines y sus conexiones correspondientes hacia el plotter.

Pin Digital	Conexión
D2	Bajar solenoide X0
D3	Subir solenoide X1
D4	Movimiento hacia abajo X5
D5	Movimiento hacia arriba X6
D6	Movimiento hacia la izquierda X7
D7	Movimiento hacia la derecha X10

Parte 2: Problema A

Descripción General

Programar un ATmega328P en lenguaje C para controlar un plotter de dibujo mediante comunicación serial, permitiendo al usuario seleccionar y dibujar diversas figuras. El sistema debe ser capaz de:

- Mostrar un menú interactivo a través del puerto serial.
- Dibujar las figuras predefinidas: triángulo, círculo y cruz.
- Ejecutar las secuencias de dibujo considerando los tiempos de conmutación de los relés, garantizando precisión en el movimiento del plotter.
- La edición personalizada de los dibujos por parte del usuario.

Limitaciones:

- La cantidad de figuras disponibles está limitada a las opciones predeterminadas (las básicas mencionadas y dos figuras asignadas por grupo).
- La comunicación con el plotter dependerá de la velocidad del puerto serial y la precisión en la conmutación de los relés.
- El tiempo de respuesta puede verse afectado por la complejidad de la figura seleccionada y los límites mecánicos del plotter.

Figuras asignadas por grupo:

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Flor	Gato	Oso	Rana	Murcielago	Rana
Murcielago	Raton	Rana	Flor	Zorro	Manzana
Grupo 7	Grupo 8	Grupo 9	Grupo 10	Grupo 11	Grupo 12
Manzana	Vaca	Conejo	Zorro	Conejo	Rana
Rana	Oso	Murcielago	Flor	Murcielago	Gato

Problema B

Sistema de Selección de Colores con ATmega328P, Fococelda, Tira de LEDs WS2812 y Servomotor

Descripción General del Proyecto

El sistema consiste en un selector de colores basado en un microcontrolador ATmega328P, una fotocelda, una tira de LEDs WS2812 y un servomotor. La idea principal es detectar el color presente en una hoja de referencia utilizando la fotocelda, posicionar un servomotor en un ángulo determinado en función del color identificado y mostrar dicho color en la tira de LEDs WS2812.

Componentes Utilizados

- Microcontrolador ATmega328P
- Fococelda (Sensor de Luz)
- Tira de LEDs WS2812
- Servomotor
- Comunicación Serial

Comunicación Serial

El sistema informará, a través de la comunicación serial, los siguientes parámetros:

- Valor de la fotocelda
- Color detectado
- Valor del color establecido
- Diferencia entre valor establecido y valor de lectura

Proceso de Funcionamiento

El microcontrolador se encargará de leer los valores de la fotocelda (sensor de luz), realizar el procesamiento para identificar el color, controlar el servomotor para moverlo al ángulo correspondiente al color detectado y encender la tira de LEDs WS2812 mostrando el mismo color identificado.

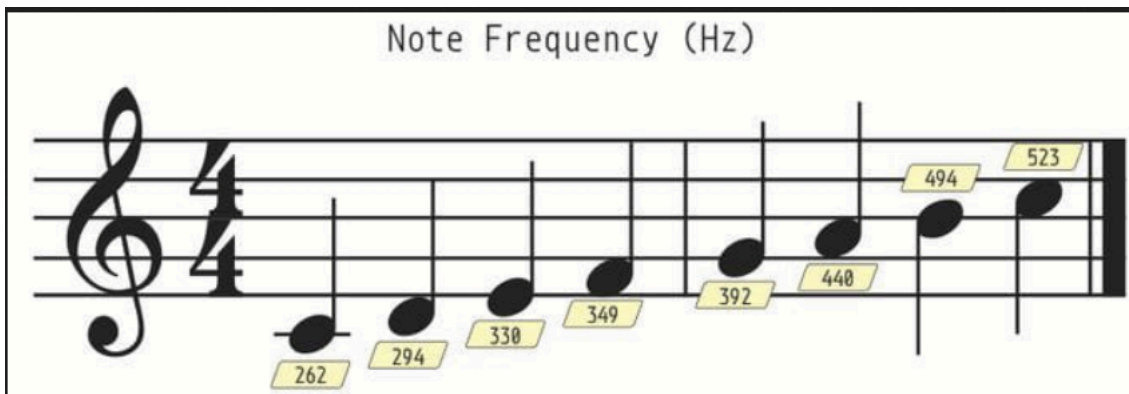
Este sistema se configurará para detectar un número limitado de colores (los presentes en la hoja de referencia). Cada color tendrá un valor ADC (Analog-to-Digital Conversion) preestablecido para asegurar la correcta identificación y su representación precisa en la tira de LEDs.



Problema C

Piano Electrónico con ATmega328P

Descripción del proyecto: Este proyecto implementa un piano electrónico utilizando el microcontrolador ATmega328P. El sistema cuenta con 8 pulsadores, donde cada pulsador corresponde a una nota musical diferente. Además, se utiliza un buzzer para reproducir las notas y dos canciones predefinidas que se pueden seleccionar mediante comandos UART desde una interfaz externa (como una computadora o dispositivo serial).



Requerimientos:

- **Microcontrolador:** ATmega328P
- **Buzzer:** Para emitir las notas musicales.
- **8 Pulsadores:** Cada uno representa una nota del piano.
- **UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter):** Permite la comunicación serial para seleccionar canciones predefinidas.

Funcionalidades principales:

1. **Piano de 8 notas:** Cada pulsador reproduce una nota musical correspondiente a una escala básica.
2. **Canciones predefinidas:** Mediante el protocolo UART, el usuario puede seleccionar entre dos canciones almacenadas en el microcontrolador, las cuales serán reproducidas automáticamente.
3. **Control por UART:** Desde una interfaz externa, se puede enviar comandos que permiten seleccionar la canción que se desee reproducir.
4. **Sonido claro:** Asegurar que el buzzer emite notas claras, ajustando los tiempos de encendido y apagado de la señal PWM generada.

Funcionalidades detalladas:

1. **Reproducción de Notas:**
 - o Cada uno de los 8 pulsadores está asignado a una nota musical específica (Do, Re, Mi, Fa, Sol, La, Si, Do agudo).
 - o Al presionar un pulsador, el buzzer reproduce la frecuencia correspondiente a la nota seleccionada.
2. **Selección de Canciones Predefinidas:**

- o Mediante la comunicación UART, el usuario puede seleccionar entre dos canciones almacenadas en el microcontrolador.
 - o Cuando se recibe el comando UART adecuado, el microcontrolador detiene la funcionalidad del piano y reproduce la canción seleccionada de manera automática.
3. **Control por UART:**
- o El sistema recibe comandos a través de UART para seleccionar una canción.
 - o Los comandos pueden ser simples, como 'C1' para la primera canción y 'C2' para la segunda.
 - o También se puede enviar un comando para detener la reproducción de la canción y volver al modo piano.

Problema D

Cerradura Electrónica con Microcontrolador ATmega328P

Descripción del proyecto: El proyecto consiste en una cerradura electrónica que utiliza un teclado matricial para introducir una contraseña, una pantalla LCD para mostrar mensajes de bienvenida e interacción, y dos LEDs (rojo y verde) para indicar si la contraseña ingresada es correcta o incorrecta. La contraseña es almacenada en la memoria EEPROM del microcontrolador y se permite al usuario cambiarla si lo desea. Si el usuario falla tres veces al ingresar la contraseña, se activa una alarma. La contraseña puede ser configurada para tener entre 4 y 6 dígitos, según el criterio del usuario.

Requerimientos:

- **Microcontrolador:** ATmega328P
- **Teclado Matricial:** 4x4 (16 teclas)
- **Pantalla LCD:** 16x2 o similar
- **LED Verde:** Indica éxito (contraseña correcta)
- **LED Rojo:** Indica error (contraseña incorrecta)
- **Alarma:** Buzzer o LED de advertencia
- **EEPROM:** Almacena la contraseña de manera persistente

Funcionalidades principales:

1. **Almacenamiento de contraseña:** La contraseña se guarda en la EEPROM, permitiendo su persistencia después de apagar el sistema.
2. **Verificación de contraseña:** El sistema permite ingresar hasta 3 intentos antes de activar la alarma.
3. **Indicadores de estado:** El LED verde se enciende cuando la contraseña es correcta, y el LED rojo se enciende cuando es incorrecta.
4. **Cambio de contraseña:** El usuario puede cambiar la contraseña desde un menú específico.
5. **Contraseña configurable:** El usuario puede elegir entre 4 y 6 dígitos para la contraseña.
6. **Pantalla LCD:** Muestra mensajes de bienvenida, instrucciones, y retroalimentación al usuario durante el proceso.

Funcionalidades detalladas:

1. Bienvenida y Menú Interactivo:

- o Al encender el sistema, la pantalla LCD muestra un mensaje de bienvenida e instrucciones para ingresar la contraseña.
- o El menú también da la opción de cambiar la contraseña si el usuario lo desea.

2. Ingreso de Contraseña:

- o El usuario ingresa la contraseña mediante el teclado matricial.
- o La contraseña es comparada con la almacenada en la EEPROM.
- o Si es correcta, se enciende el LED verde.
- o Si es incorrecta, se enciende el LED rojo. Después de 3 intentos fallidos, se activa la alarma (buzzer).

3. Almacenamiento en EEPROM:

- o La contraseña se guarda en la EEPROM para que esté disponible después de un reinicio o apagado del sistema.
- o El microcontrolador puede leer la contraseña desde la EEPROM y comparar los valores con lo que el usuario ingresa.

4. Cambio de Contraseña:

- o El sistema permite al usuario cambiar la contraseña ingresando primero la contraseña actual.
- o Luego, el usuario puede elegir una nueva contraseña de entre 4 y 6 dígitos, que será almacenada en la EEPROM.

Informe de Proyecto según Formato IEEE

Componentes del Informe:

1. Problema A – Control de Plotter mediante ATmega328P

- Programación del microcontrolador en lenguaje C.
- Comunicación Serial (UART):
 - o Menú interactivo por puerto serial.
 - o Selección de figuras predeterminadas (triángulo, círculo, cruz).
 - o Inclusión de 2 figuras adicionales asignadas por grupo.
- Presentación del prototipo:
 - o Implementación física en el plotter.
 - o Video o demostración en vivo.

2. Problema B – Sistema de Selección de Colores

- Proceso de funcionamiento:
 - o Lectura de la fotocelda y conversión ADC.
 - o Identificación del color mediante valores preestablecidos.
 - o Posicionamiento del servomotor según color detectado.
 - o Encendido de la tira de LEDs con el color correspondiente.
- Comunicación serial:
 - o Visualización de parámetros: valor ADC, color detectado, valor esperado y diferencia.
- Limitaciones: cantidad de colores limitada a los de la hoja de referencia.

3. Problema C – Piano Electrónico con ATmega328P

- Funcionalidades principales:
 - Piano de 8 notas (Do–Do agudo).
 - Reproducción mediante pulsadores.
 - Control de frecuencia y PWM para generar notas claras.
- Comunicación serial (UART):
 - Selección de 2 canciones predefinidas.
 - Comandos UART para cambiar entre modo piano y modo canciones.
- Demostración:
 - Ejecución manual (piano).
 - Ejecución automática (canciones).

4. Problema D – Cerradura Electrónica

- Funcionalidades principales:
 - Ingreso de contraseña (4–6 dígitos).
 - Verificación y control de acceso.
 - Indicadores de estado (LED verde = acceso correcto, LED rojo = error).
 - Alarma tras 3 intentos fallidos.
 - Cambio de contraseña desde el menú interactivo.
- Almacenamiento en EEPROM:
 - Persistencia de la contraseña ante reinicios o apagados.
 - Capacidad de modificar y guardar la nueva contraseña.
- Interfaz LCD: mensajes de bienvenida, instrucciones y retroalimentación al usuario.

5. Repositorio en GitHub:

- El código fuente y sus versiones estarán disponibles en un repositorio público de GitHub.
- Se documentará el proceso de desarrollo, incluyendo las tres modificaciones principales realizadas durante la implementación.
- En el informe y la plataforma se incluirá el enlace al repositorio, asegurando la transparencia y trazabilidad del código.

6. Formato y Presentación del Informe:

- El informe será presentado en el formato IEEE estándar, con secciones bien definidas para la introducción, metodología, resultados, y conclusiones.
- El diagrama de la máquina de estados y el enlace al repositorio GitHub serán incluidos en las secciones correspondientes del informe.
- El informe deberá reflejar un análisis detallado del diseño y desarrollo, así como la justificación técnica de las decisiones tomadas durante el proyecto.

Advertencia: Cualquier indicio de copia del código será calificado automáticamente con 0.