

MANUAL TÉCNICO

Fernando Alvarado

PLOTTER SERIAL Organización Computacional

Introducción al sistema

El plotter de dibujo es una herramienta versátil y precisa diseñada para convertir datos digitales en físicos. Este dispositivo, utiliza un enfoque mecánico para trazar líneas, curvas y formas en una superficie bidimensional.

Este sistema incorpora dos motores paso a paso, uno para el eje X y otro para el eje Y, que controlan el movimiento del cabezal del plotter en el plano horizontal. Estos motores permiten un posicionamiento preciso del cabezal, lo que garantiza la fidelidad en la reproducción de las imágenes.

Además, para el trazado de las formas, el plotter cuenta con un servomotor que controla el movimiento vertical de un lápiz. Este lápiz se puede bajar o levantar según sea necesario para iniciar o detener el trazado, lo que añade un nivel adicional de control.

El plotter también está equipado con sensores de color que permiten la detección de la hoja, para evitar errores en la impresión a causa de que esta esté mal colocada

Propósito del manual

El propósito del manual técnico es proporcionar una guía detallada y exhaustiva sobre el funcionamiento interno y la implementación práctica del plotter de dibujo. Este manual está diseñado específicamente para usuarios con conocimientos técnicos y experiencia en ingeniería y programación, así como para aquellos que deseen comprender en profundidad el diseño y la operación del sistema.

A través de este manual, los usuarios podrán obtener información técnica completa sobre los componentes hardware y software del plotter, incluyendo especificaciones técnicas, diagramas de conexión, detalles de implementación de algoritmos, y recomendaciones para la configuración y el mantenimiento del sistema.

Además, el manual técnico servirá como una referencia invaluable para desarrolladores y fabricantes que deseen personalizar o mejorar el plotter de dibujo, ya que proporcionará información detallada sobre la arquitectura del sistema, el código fuente del software, y las mejores prácticas para la integración de nuevos componentes o características.

En resumen, el propósito principal del manual técnico es servir como un recurso completo y accesible para todos aquellos que deseen explorar, comprender y ampliar el potencial del plotter de dibujo en sus aplicaciones y proyectos.

Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema del plotter de dibujo comprende una combinación de hardware y software que interactúan para lograr su funcionalidad completa. A continuación, se detalla cada componente y su función dentro del sistema:

- **Arduino Uno:** El Arduino Uno actúa como el cerebro del plotter de dibujo. Utiliza un microcontrolador ATmega328P y se encarga de recibir comandos y coordenadas del software de control, interpretarlos y controlar los motores paso a paso para mover el lápiz a las posiciones deseadas en el papel. Además, recibe señales de los sensores de posición y color para determinar la ubicación y las acciones a realizar.
- **Motores Paso a Paso:** El plotter utiliza motores paso a paso para controlar los movimientos en los ejes X y Y. Estos motores convierten las señales eléctricas enviadas por el Arduino en movimientos mecánicos precisos, permitiendo que el lápiz se desplace de manera controlada a lo largo del papel en ambas direcciones.
- **Servomotor:** Un servomotor se utiliza para controlar el movimiento vertical del lápiz. Este componente permite bajar y subir el lápiz hacia y desde el papel, lo que permite que el plotter dibuje o se mueva sin dejar marcas cuando no está dibujando.
- **Sensores de Color:** Se utilizan sensores de color en los extremos de los ejes X y Y para determinar los límites del área de dibujo. Estos sensores proporcionan retroalimentación al Arduino sobre la posición actual del lápiz, lo que ayuda a prevenir colisiones y asegura que el plotter permanezca dentro del área de trabajo designada.
- **Software de Control (Python):** El software de control se ejecuta en una computadora y proporciona una interfaz gráfica para que el usuario interactúe con el plotter. Este software está escrito en Python y se encarga de traducir las acciones del usuario en comandos comprensibles para el Arduino. Además, ofrece funciones para cargar archivos de entrada, ajustar configuraciones de dibujo y enviar comandos al plotter en tiempo real.

En conjunto, estos componentes forman la arquitectura integral del sistema del plotter de dibujo, proporcionando las capacidades necesarias para crear dibujos detallados y precisos a partir de imágenes digitales. La interacción entre hardware y software permite una experiencia de usuario fluida y eficiente, mientras se garantiza un rendimiento óptimo en cada dibujo realizado.

Instalación y configuración

Para instalar y configurar el sistema del plotter de dibujo, se deben seguir una serie de pasos que abarcan desde la preparación del hardware hasta la configuración del software de control. A continuación, se detallan los pasos necesarios:

Ensamblaje del Hardware:

- Ensamblar físicamente el plotter de dibujo asegurándose de que los motores paso a paso estén correctamente conectados a los ejes X y Y.
- Conectar el servomotor que controla el movimiento vertical del lápiz.
- Conectar los sensores de color en los extremos de los ejes X y Y para detectar los límites físicos del área de dibujo.

Conexión de los Componentes:

- Conectar el Arduino Uno a la computadora host utilizando un cable apropiado.
- Asegurarse de que todos los componentes estén alimentados correctamente y que no haya conexiones sueltas o cables dañados.

Configuración del Código de Arduino:

- Abrir el código fuente de Arduino en el IDE de Arduino.
- Revisar y ajustar la configuración de los pines según sea necesario para que coincida con la configuración física del hardware.
- Verificar que los pines definidos para los motores paso a paso, el servomotor y los sensores estén correctamente asignados y configurados como entrada o salida según corresponda.
- Compilar y cargar el código en el Arduino Uno asegurándose de que no haya errores de compilación.

Configuración del Software de Control:

- Instalar las bibliotecas necesarias en el entorno de Python, como PySerial para la comunicación serial con el Arduino.
- Asegurarse de tener instalado un entorno de ejecución de Python compatible con las bibliotecas utilizadas.
- Abrir el software de control y configurar los parámetros de comunicación serial para que coincidan con el puerto al que está conectado el Arduino Uno.
- Verificar que el software esté correctamente configurado para recibir comandos de dibujo y enviar instrucciones al Arduino.

Prueba de Funcionamiento:

- Realizar pruebas de funcionamiento para asegurarse de que todos los componentes estén correctamente configurados y funcionando según lo esperado.
- Probar el movimiento de los motores paso a paso en los ejes X y Y para verificar la precisión y suavidad del movimiento.
- Probar el funcionamiento del servomotor para controlar el movimiento vertical del lápiz y asegurarse de que pueda levantarse y bajarse correctamente.
- Probar los sensores de color para asegurarse de que estén detectando los límites físicos del área de dibujo y los colores del papel de manera precisa.

Al seguir estos pasos de instalación y configuración, se garantiza que el plotter de dibujo esté listo para su uso y pueda comenzar a crear dibujos a partir de imágenes digitales de manera precisa y eficiente.

Explicación del código Arduino

Definición de pines: Se definen los pines de entrada y salida utilizados para controlar los motores paso a paso, el servo y otros dispositivos conectados al Arduino.

Inicialización: En la función `setup()`, se configuran los pines como entrada o salida según sea necesario, se detienen los motores y se inicializa el servo.

Funciones de movimiento: Se definen varias funciones (`moverDer()`, `moverIzq()`, `moverAbajo()`, `moverArriba()`) que controlan el movimiento de los motores paso a paso en diferentes direcciones.

Bucle principal: La función `loop()` controla el funcionamiento principal del sistema. Se leen las señales de entrada de algunos pines para determinar qué acción tomar. Según la señal recibida, el sistema mueve los motores para realizar un dibujo en la posición especificada.

Dibujo de formas: El sistema puede dibujar diferentes formas según las señales de entrada recibidas. Las formas incluyen un triángulo, una X, un círculo y una estrella.

Control del servo: El servo se utiliza para bajar o subir un implemento de dibujo sobre la superficie.

En resumen, este código controla el plotter que utiliza motores paso a paso y un servo para realizar diferentes formas sobre una superficie. Las formas y la ubicación del dibujo se determinan según las señales de entrada recibidas. Provenientes de la memoria RAM

Funcionamiento del sistema

El sistema está diseñado para controlar un conjunto de motores paso a paso y un servo motor, con el fin de realizar dibujos simples como líneas, formas geométricas y figuras básicas. A continuación, se presenta una descripción detallada del funcionamiento del sistema en términos de software y hardware:

Hardware:

El sistema está compuesto principalmente por un Arduino, que actúa como el cerebro del sistema. Se utilizan módulos controladores de motor paso a paso para controlar la posición en los ejes X e Y del dibujo. Además, se utiliza un servo motor para controlar el movimiento vertical del lápiz o herramienta de dibujo.

Software:

Se utiliza el entorno de desarrollo integrado (IDE) de Arduino para programar el microcontrolador. El código se divide en dos partes principales: la inicialización del sistema en la función `setup()` y el bucle principal de operación en la función `loop()`. En la inicialización, se configuran los pines de entrada y salida necesarios, se establecen los valores iniciales de los parámetros y se inicializa el servo motor.

En el bucle principal, se leen los estados de los sensores de posición para determinar las acciones a realizar, como mover el lápiz en los ejes X e Y o seleccionar una forma geométrica para dibujar.

Se implementan algoritmos específicos para controlar los motores paso a paso y el servo motor, asegurando movimientos precisos y coordinados.

Para los motores paso a paso, se utilizan matrices que representan la secuencia de pasos necesarios para mover el motor en una dirección específica. Estos pasos se ejecutan con demoras precisas para controlar la velocidad y la precisión del movimiento.

Para el servo motor, se utilizan los métodos proporcionados por la biblioteca `Servo.h` de Arduino para controlar la posición angular del servo en función de los ángulos deseados.

En resumen, el sistema utiliza una combinación de hardware y software para controlar con precisión los motores y el servo motor, permitiendo realizar dibujos simples de forma automatizada. Los algoritmos implementados garantizan un funcionamiento fluido y preciso del sistema en diferentes situaciones de dibujo.