Projektname:

Automatisiertes Bewegungssystem mit Nextion-Steuerung und elektromagnetischem Greifer

Allgemeine Beschreibung

Dieses Projekt umfasst die Entwicklung eines automatisierten Bewegungssystems auf Basis eines **Arduino Mega 2560**. Es simuliert eine Greifarmfunktion, indem zwei **Schrittmotoren** über Treiber gesteuert werden. Die Steuerung erfolgt über ein **Nextion HMI-Touchdisplay**, während ein **Elektromagnet**, gesteuert durch ein Relais, die Funktion einer Greifklaue übernimmt. Das System ermöglicht sowohl einen **manuellen Betrieb** über einen Joystick als auch einen **vollautomatischen Ablauf**, der vom Nutzer parametrierbar ist.

Hauptkomponenten

- **Steuerplatine:** Arduino Mega 2560
 - **Motorsteuerungen:**
 - **Motor 1** mit HBS57-Treiber
 - **Motor 2** mit TB6600-Treiber
 - **Benutzeroberfläche:** Nextion Touchscreen zur Parameterwahl und zur Steuerung
 - **Elektromagnet:** simuliert eine robotische Greifklaue (gesteuert über ein Relais)
 - **Joystick:** für manuelle Bewegungen der Motoren
 - **SD-Karte:** zur Speicherung und zum Laden der Bewegungsparameter
-

Funktionen im Überblick

1. **Automatischer Betrieb**
 - Einstellbare Parameter: Anzahl der Schritte, Geschwindigkeit, Pausenzeit
 - Ablauf: Hinbewegung → Greifen → Rückbewegung → Ablegen → Rückkehr zur Ausgangsposition
 - Aktivierung/Deaktivierung des Elektromagneten während des Prozesses
2. **Manueller Betrieb**
 - Steuerung der Motordrehung über einen analogen Joystick
 - Einzelbewegung über Touchbuttons (vor/zurück für jeden Motor)
 - Anzeige aktueller Positionen auf dem Display
3. **Parametermanagement**
 - **Speichern** der Motordaten auf SD-Karte
 - **Laden** zuvor gespeicherter Daten
 - **Löschen** der gespeicherten Dateien direkt über die Benutzeroberfläche
4. **System-Reset**
 - Stoppen der Motoren
 - Rückführung in die Ausgangsposition
 - Rücksetzen aller Parameter und Zählerstände
5. **Visuelles Feedback**

- Anzeige der aktuellen Betriebszustände auf dem Nextion-Display (z. B. Status "ON/OFF", Anzahl Schritte, Aktivierung des Elektromagneten)
-

Softwarestruktur

- **Verwendete Bibliotheken:**
 - `SPI.h`, `SD.h`: Kommunikation mit SD-Karte
 - `Nextion.h`: Kommunikation mit Nextion-Display
 - **Ablauf:**
 - Initialisierung aller Komponenten im `setup()`
 - Verarbeitung von Touch-Events über `nextLoop()` in `loop()`
 - Separate Funktionen für:
 - Motorsteuerung (automatisch und manuell)
 - Elektromagnetsteuerung
 - Speichern/Laden von Parametern
 - Rücksetzen des Systems
 - **Displaystruktur:**
 - Mehrere Seiten: Automatikbetrieb, manuelle Steuerung, Statusanzeige
 - Jeder Button ist einem bestimmten Befehl zugeordnet (`attachPop()`)
-

Erweiterungsmöglichkeiten

Das Projekt ist modular aufgebaut und kann in Zukunft wie folgt erweitert werden:

- Hinzufügen eines **dritten Motors** für 3D-Bewegungen
 - Integration von **Sensoren** (z. B. Endschalter, Näherungssensoren)
 - Einführung einer **PID-Regelung** für präzisere Bewegungssteuerung
 - Erweiterte Kommunikation (Bluetooth, Wi-Fi, Webinterface)
 - **Visuelle Objekterkennung** durch Kamera und KI-Modelle
-

Fazit

Dieses Projekt ist eine **exzellente Lern- und Entwicklungsplattform** im Bereich der Automatisierungstechnik und Robotik. Es kombiniert Mechanik, Elektronik und Software in einem praxisnahen Aufbau und bietet sowohl Einsteigern als auch Fortgeschrittenen eine wertvolle Grundlage für weiterführende Anwendungen.