

README

PID_GROUP_1

תיאור כללי

מערכת זו מממשת בקר PID לייצוב מטוטלת הפוכה באמצעות Arduino uno. זווית המטוטלת נמדדת באמצעות encoder אינקרמנטלי (דו ערוצי- A, B) והבקר מחשב את מהירות וכיוון סיבוב המנוע באמצעות אות PWM ופיני כיוון, כך שהכוח שמופעל על המערכת גורם למטוטלת להתכנס לזווית יעד של 3 מעלות.

המערכת מאפשרת עדכון דינמי של פרמטרי הבקר (KP, KI, KD) בזמן ריצה דרך ממשק serial monitor

חיבור רכיבי המערכת

ENC_PIN_A - פין 2 (INPUT) - ערוץ A של ה- encoder, משמש למדידת שינויי הזווית של המטוטלת.
ENC_PIN_B - פין 3 (INPUT) - ערוץ B של ה- encoder, משמש לקביעת כיוון הסיבוב וספירה מדויקת.
MOTOR_ENABLE - פין 9 (OUTPUT) - אות PWM לשליטה במהירות סיבוב המנוע.
MOTOR_DIR_POS - פין 10 (OUTPUT) - קובע סיבוב מנוע בכיוון החיובי.
MOTOR_DIR_NEG - פין 10 (OUTPUT) - קובע סיבוב מנוע בכיוון החיובי.

הוראות הפעלה

1. חבר את רכיבי החומרה בהתאם לחיבורים לעיל, תוך הקפדה על צבעי החוטים והפינים.
2. ודא כי המנוע מחובר למבנה המטוטלת ויכול לנוע בחופשיות וכי המערכת מקובעת לשולחן.
3. מקם את המטוטלת במצב התחלתי אנכי כלפי מעלה.
4. טען את הקוד באמצעות Arduino IDE והמתן לסיום תהליך ההעלאה.
5. פתח את חלון Serial Monitor והגדר:
 - קצב תקשורת (Baud rate): 9600
 - סיום שורה: Newline
6. זווית היעד של המערכת מוגדרת בקוד וקבועה ל-3 מעלות. (target_angle_deg)
7. הזן ב- Serial Monitor את פרמטרי הבקר בפורמט: KP KI KD (3 מספרים מופרדים ברווחים) ולחץ Enter כדי לעדכן את ערכי ה- PID בזמן ריצה.
8. לאחר התייצבות המערכת, ניתן להסיט את המטוטלת ידנית מזווית המוצא ולשחרר אותה, על מנת לבחון את תגובת הבקר ואת חזרת המערכת לזווית היעד.
9. עקוב אחר ערכי הזווית המודפסים ב- Serial Monitor לצורך ניתוח התנהגות המערכת.