Documentatie licenta viza 1

Tema de proiect: Control al unui brat robotic cu 6dof

Student: Gavrila Razvan Ionut

Facultatea:IESC – Profil Robotica

Profesor Coordonator: Cocias Tiberiu

Proiectul de licență se axează pe de control pentru un braț robotic cu 6 grade de libertate. Configurația acestui braț robotic este următoarea: Z Y Y X Y X, caracterizată prin rotații pe axe specifice. Alegerea acestei configurații a fost realizată cu scopul de a asigura o manevrabilitate superioară și de a permite aplicarea robotului într-o gamă largă de domenii.

Primele trei cuple (Z, Y, Y) sunt dedicate poziționării efectoarelor, iar ultimele trei (X, Y, X) sunt utilizate pentru orientarea acestora. În cadrul acestui proiect, am optat pentru un robot open-source, urmând să utilizez tehnologia de imprimare 3D pentru realizarea structurii, iar restul componentelor necesare vor fi achiziționate separat.

Pentru cuplele 1 și 2, am ales motoare pas cu pas de tip NEMA 23, având în vedere că aceste cuple sunt cele mai solicitate și necesită un cuplu mai mare pentru a asigura performanța optimă a brațului robotic. În cazul cuplei 3, am optat pentru un motor pas cu pas NEMA 17, iar pentru cuplele 4 și 5 am selectat motoare NEMA 11. În final, pentru cupla 6, am ales un motor NEMA 8. Alegerea motoarelor pas cu pas a fost motivată de simplitatea controlului acestora, care reprezintă un avantaj semnificativ în implementarea și gestionarea sistemului.

Este esențial să se acorde o atenție deosebită masei controlate și vitezei de deplasare a cuplelor, pentru a preveni depășirea cuplului maxim disponibil al motoarelor. Depășirea acestui cuplu poate determina pierderea pașilor de către motoare, ceea ce conduce la o scădere a acurateței și repetabilității mișcărilor brațului robotic. Astfel, un control precis al parametrilor sistemului este crucial pentru menținerea performanței dorite.

În ceea ce privește partea electronică a proiectului, am ales să utilizez trei drivere TB6600 pentru motoarele NEMA 23 și NEMA 17, iar pentru motoarele NEMA 11 și NEMA 8 am optat pentru drivere A4988. Alimentarea întregului sistem este asigurată de o sursă de 24V și 20A (480W), aleasă în funcție de curentul maxim pe fază al motoarelor.

Calculul curentului pentru fiecare motor este realizat astfel:

* NEMA 8 (0.6A pe fază) => Curent total: 1.2A (în condiții de stres favorabile)
* NEMA 11 (0.67A pe fază) => Curent total: 1.34A x 2 = 2.68A
* NEMA 17 (0.85A pe fază) => Curent total: 1.7A
* NEMA 23 (2.8A pe fază) => Curent total: 2.8A x 2 = 5.6A

Curentul total necesar este de 16.78A, iar pentru a asigura o marjă de siguranță, am ales o sursă de 20A. În ceea ce privește cablajul, pentru motoarele NEMA 8 și NEMA 11 am folosit fire AWG 24 (curent maxim admis de 2A), iar pentru motoarele NEMA 17 și NEMA 23 am optat pentru fire SWG 18 (curent maxim admis de 8A).

După achiziționarea tuturor componentelor și finalizarea imprimării 3D, am început asamblarea robotului. Pentru dimensiunea curelelor de transmisie, acestea au fost tăiate la dimensiunile necesare și, ulterior, au fost șlefuite marginile exterioare și interioare ale capetelor. Acestea au fost lipite cu un adeziv flexibil pentru a evita rigidizarea benzii în zona lipirii. În timpul procesului de asamblare, am întâmpinat unele dificultăți, precum găuri de dimensiuni incorecte pentru șuruburi, care au fost remediate prin lărgirea acestora cu un biax. Alte părți, din cauza erorilor de printare, au necesitat șlefuire. De asemenea, pentru cupla 2, am constatat că banda de transmisie nu era suficient de tensionată, motiv pentru care am creat găuri noi pentru motor, poziționându-l mai departe de roata de angrenaj și astfel tensionând mai mult banda.

După finalizarea construcției și reglajelor necesare, am realizat teste preliminare folosind Arduino IDE pentru a verifica mișcarea fluidă a robotului.

**Ținte viitoare:**

1. Implementarea cinematicii inverse în MATLAB, utilizând MATLAB ca spațiu de simulare.
2. Calcularea spațiului de lucru al brațului robotic.
3. Realizarea dinamicii robotului în Simscape, pentru a determina masa maximă de manipulare și viteza optimă pentru o anumită masă.
4. Dezvoltarea unui algoritm de planificare a traiectoriei și implementarea acestuia.
5. Proiectarea și construirea end-efectorului, urmată de asamblarea acestuia.
6. Dezvoltarea unui sistem de control al forței exercitate de end-efector, astfel încât să aplice o forță corespunzătoare masei obiectului manipulat.