

Sistem mobil tip pendul invers

Elena- Cristina Turtică

Rezumat

Dispozitivul mobil de tip pendul invers este un proiect realizat cu scopul de a menține în stare verticală de echilibru un sistem cu centrul de greutate sus. Sistemele de tip pendul invers sunt sisteme instabile, neliniare, dar care pot fi tratate liniar pentru o gamă destul de largă de variații și fără prea multe erori, astfel testând teoria controlului liniar. Aceste sisteme sunt exemplificate în natură, sau chiar în industrie, fiind astfel folosite adeseori cu scop educativ.

Primul pas în realizarea acestei lucrări îl constituie determinarea ecuațiilor de mișcare pentru pendulul inversat. Următorul pas constă în căutarea unui model liniarizat care aproximează comportamentul sistemului neliniar inițial în jurul echilibrului situat pe poziția verticală. Pasul final reprezintă calcularea unei legi de control optime pentru sistemul liniarizat, adică determinarea unei intrări adecvate astfel încât pendulul să se stabilizeze în poziție verticală. Toate acestea reprezintă modelul matematic al lucrării, partea teroretică, care va fi dezvoltat în mediul de programare Matlab, pentru a înțelege mai bine conceptul de pendul invers și, de asemenea, de control al acestuia.

Partea hardware a proiectului este compusă din două motoare de curent continuu (DC motor), inclusiv un modul driver (BTN8982TA) pentru acestea, platforma de dezvoltare FRDM-KL25Z, senzorul de poziție MMA8451Q amplasat pe platformă, un senzor ultrasonic HC-SR04 și o baterie externă de 8V pentru alimentare.

După efectuarea mai multor teste asupra senzorului de poziție MMA8451Q am descoperit că acesta este sensibil la anumite perturbații statice și am adăugat în componența proiectului senzorul ultrasonic HC-SR04, acesta nefiind sensibil și nici greu de utilizat.

Ca parte software am utilizat platforma online Mbed, care este o platformă complet integrată de gestionare a dispozitivelor ArmMbed. De aici am folosit librăriile și bibliotecile incluse care au fost necesare în realizarea aplicației. De asemenea, în partea teoretică a lucrării am utilizat mediul Matlab, așa cum am precizat și mai sus.

Obiectivul lucrării intitulate „Sistem mobil de tip pendul invers” este ca dispozitivul să fie capabil să își mențină echilibrul în stare verticală, chiar dacă se va acționa asupra lui cu anumite forțe sau mărimi perturbatoare exterioare.