

Rubik cube solving machine

Marius Marian Sandu

REZUMAT

Cubul lui Rubik este un joc problemă de tip puzzle inventat în 1974 de către sculptorul și profesorul de arhitectură maghiar Ernő Rubik.

Numit inițial „Cubul Magic” de către inventatorul său, Ernő Rubik, a fost redenumit „Cubul lui Rubik” de compania Ideal Toys în 1980.

Într-un cub Rubik clasic, fiecare din cele șase fețe este acoperită cu 9 etichete, colorate în una din șase culori (în mod tradițional alb, galben, portocaliu, roșu, albastru și verde). Un mecanism de pivoți permite rotirea independentă a fiecărei fețe, și astfel amestecarea culorilor. Pentru rezolvarea jocului, fiecare față trebuie să aibă o singură culoare.

Mașinaria mea va rezolva cubul automat, din orice poziție, folosind un scanner de culoare și o parte de motor control.

Scannerul va fi construit din opt leduri RGB și opt fotorezistențe, cu rolul de a scana câte o față a cubului pe rând. Ledurile se vor aprinde pe rând cu fiecare culoare a cubului, valorile returnate de fotorezistențe fiind procesate de un microprocesor pentru stabilirea culorilor.

Partea de motor control este asigurată de șase motoare stepper NEMA 17 – 17HS4417, conectate fiecare la câte o față a cubului. Folosind șase drivere de stepper A4988, acestea sunt controlate cu ușurință și permit rotirea cu un anumit număr de grade în funcție de direcția dorită: în cazul meu, 90 de grade într-o direcție sau alta.

Principiul de funcționare este următorul:

- Scanarea celor șase fețe ale cubului și trimiterea rezultatelor pe ADC către microprocesor
- Calcularea culorilor și inițializarea cubului de către algoritm
- Conectarea cubului la cele șase motoare, în suportul special construit pentru acest proiect
- Calcularea rotațiilor necesare, împreună cu ordinea lor de către algoritm în același timp cu trimiterea semnalelor necesare către cele șase drivere de motor pentru a învarti efectiv cubul

Creierul întregii aplicații este un ARM Cortex-M4 cu un CPU de 168MHz, aflat pe platforma de dezvoltare STM32F407 Discovery. Mediul de dezvoltare folosit este IAR Embedded Workbench, alături de STM32CubeMX pentru partea de inițializare.