

Bootloader cu protocol de comunicație CAN

Robert-Marian Neamțu

Rezumat

O componentă esențială a unui sistem încorporat este bootloaderul. Acesta oferă fundamentul de la care celelalte programe pot fi încărcate în sistem. Programul dezvoltat pentru sistemele încorporate va fi încărcat în memorie și va deveni principalul cod al aplicației care rulează pe microprocesor în timpul funcționării normale. Acesta se află pe microprocesor pentru totdeauna, fie în memoria ROM (Read Only Memory), programat în fabrică sau într-o porțiune rezervată de memorie FLASH. Acest program poate fi actualizat prin intermediul unui bootloader. Acest bootloader face posibil ca firmware-ul unui sistem integrat să fie actualizate după ce acesta este în folosință.

Controller Area Network (CAN) este un protocol de comunicație utilizat foarte mult în aplicațiile industriale de nivel înalt. Costul său, performanța, și actualizarea cu ușurință asigură o flexibilitate extraordinară în proiectarea sistemului.

Magistrala de comunicație CAN a fost dezvoltată ca un sistem multi-master de transmitere a mesajelor care specifică o rată maximă de transfer de 1 megabit pe secundă (Mbps). Spre deosebire de o rețea tradițională, cum ar fi USB sau Ethernet, CAN nu trimite blocuri mari de date punct la punct de la nodul A la nodul B sub coordonarea unui nod central Master. Într-o rețea CAN, multe mesaje scurte, cum ar fi temperatura sau rotațiile pe minut (RPM) sunt transmise la întreaga rețea, care prevede coerență a datelor în fiecare nod din sistem. Elementele de bază pentru protocolul CAN sunt formatul mesajului, identificatorul de mesaj (ID), și arbitrarea pe biți (un beneficiu major al sistemului de comunicație CAN).

Dezvoltarea unui bootloader se face în funcție de procesorul pe care acesta va rula pentru a îndeplini anumite cerințe ce țin de dependențele structurale și funcționale dintre cele două.

Acest proiect a avut ca țintă dezvoltarea unui bootloader pentru microcontrolerul Qorivva MPC5643L dezvoltat de Freescale. Acesta este un controler dual-core pe 32 de biți, bazat pe arhitectura Power PC (eng. Performance Optimization With Enhanced RISC Performance Chip).

Proiectul are la bază platforma de evaluare XPC56xLADPT144S de la Freescale care suportă microprocesorul MPC5643L și care poate fi folosită ca o unitate de sine stătătoare ce permite accesul la CPU.

Principala țintă a acestui proiect este aceea de a dezvolta o aplicație bootloader care să fie capabilă să realizeze o comunicație cu exteriorul și care să poată îndeplini sarcini de încărcare a unui program în memoria volatilă sau în memoria nevolatilă a sistemului.

Dezvoltarea întregului proiect de bootloader a fost făcută folosind limbajul de programare C (μ C) deoarece a necesitat implementarea unor drivere software pentru niște module hardware iar acest lucru a fost posibil lucrând cu regiștri procesorului și regiștri modulelor vizate (FlexCAN, FLASH). În același timp a fost nevoie de implementarea și configurarea unor întreruperi pentru realizarea comunicației