

Programarea AVR folosind bootloader

Programarea clasica a procesorului foloseste fie un programator dedicat, fie conectorul ISP la care se conecteaza un programator.

O varianta mai ieftina si mai comoda este sa nu se foloseasca nici un fel de programator!

Pentru aceasta, in flash-ul procesorului se incarca mai intii un soft numit *bootloader* (evident, pentru aceasta trebuie un programator, dar operatia se face o singura data). Dupa aceea, *bootloader*-ul comunica prin seriala cu un program de PC numit *PC-loader* pentru a transfera softul de aplicatie si a-l programa in flash. Prin urmare, odata *bootloader*-ul incarcat, tot ce mai este necesar este un port serial, iar placuta noastra de test are deja un port serial construit si conectat la pinii procesorului!

Bootloader-ul se plaseaza intr-o zona speciala a memoriei procesorului, tipic la sfirsitul flash-ului, si nu este suprascris de aplicatie, pe care o incarca de la inceputul flash-ului. Cum, de asemenea, dimensiunea sa este mica, cea mai mare parte a memoriei flash ramine disponibila pentru aplicatie. Practic, *bootloader*-ul este ca un sistem de operare minimal, care are rolul de incarcare si schimbare a aplicatiei. Se intilnesc *bootloadere* la toate echipamentele care permit schimbarea aplicatie din flash, cum sint multe telefoane mobile, rutere, access point-uri, placi de baza de PC (pentru schimbarea BIOS-ului), etc. Inclusiv sondele spatiale interplanetare sint echipate cu asa ceva, pentru a permite efectuarea de corectii in soft, de la distanta!

Mai ramine de lamurit cum poate fi invocat *bootloader*-ul, intrucit evident ne asteptam ca el sa fie transparent: pe microcontroler trebuie sa ruleze aplicatia in mod normal, fara interferente, si sa poata folosi portul serial. Sint mai multe metode pentru a face aceasta; metoda cea mai "eleganta" este ca aplicatia sa accepte o anumita comanda pe seriala si in acest caz sa predea controlul *bootloader*-ului. In cazul *bootloader*-ului furnizat, s-a ales metoda cea mai simpla, in care aplicatia nu trebuie sa stie de existenta *bootloader*-ului: el se activeaza la pornire si verifica daca PIND.5=0; in acest caz, el ramine activ si asteapta sa interactioneze cu programul *PC-loader*. In caz contrar, preda imediat controlul aplicatiei, deci din punct de vedere al utilizatorului e ca si cind n-ar exista.

Asadar, pentru a incarca o aplicatie (fisier .HEX) se procedeaza astfel:

- se porneste programul *PC-loader*, se selecteaza cu Browse fisierul .HEX dorit; se conecteaza prin seriala placa de test la PC.
- se tine apasat butonul de pe placa, conectat la pinul D.5, se aplica alimentarea placii, dupa care se elibereaza butonul; se observa ca aplicatia din procesor nu porneste (LED-ul nu clipeste, etc); in acest moment controlul a fost preluat de catre *bootloader*, care asteapta.
- se apasa in *PC-loader* butonul "Start Upload"; in acest moment bara de progres indica incarcarea aplicatiei.
- dupa ce *bootloader*-ul primeste aplicatie, el preda controlul acesteia si isi inceteaza functionarea. O noua invocare presupune repetarea pasilor de mai sus.

Observatie: daca este deschis terminalul din CodeVision, trebuie apasat butonul "Disconnect" al acestuia inainte de a folosi *PC-loader*-ul, caci altfel apare conflict la portul serial. *PC-loader*-ul nu tine linia "conectata" decit cind transmite, deci poate fi lasat pornit tot timpul, fara a produce conflicte.

Dezavantajul acestei metode este ca programul *bootloader* depinde exact de configuratia de pe placa; in cazul nostru, procesorul nu poate fi decit AT Mega 16, trebuie sa existe un buton la pinul D.5, si cuartul trebuie sa aiba exact valoarea specificata. Orice modificare a acestor parametri presupune recompilarea *bootloader*-ului si re-incarcarea acestuia folosind un programator clasic.