

## ***9.1. Arhitecturi system-on-module***

La modul general un controler ("controller" - un termen de origine anglo-saxonă, cu un domeniu de cuprindere foarte larg) este, actualmente, o structură electronică destinată controlului (destul de evident) unui proces sau, mai general, unei interacțiuni caracteristice cu mediul exterior, fără să fie necesară intervenția operatorului uman. Primele controlere au fost realizate în tehnologii pur analogice, folosind componente electronice discrete și/sau componente electromecanice (de exemplu rele). Cele care fac apel la tehnica numerică modernă au fost realizate inițial pe baza logicii cablate (cu circuite integrate numerice standard SSI și MSI) și a unei electronici analogice uneori complexe, motiv pentru care "străluceau" prin dimensiuni mari, consum energetic pe măsură și, nu de puține ori, o fiabilitate care lăsa de dorit.

Pe măsură ce procesul de miniaturizare a continuat, a fost posibil ca majoritatea componentelor necesare realizării unei astfel de structuri să fie încorporate (integrate) la nivelul unui singur microcircuit (cip). Astfel că un microcontroler ar putea fi descris ca fiind și o soluție (nu în sens exhaustiv !) a problemei controlului cu ajutorul a (aproape) unui singur circuit.

Legat de denumiri și acronime utilizate, așa cum un microprocesor de uz general este desemnat prin **MPU** (MicroProcessor Unit), un microcontroler este, de regulă, desemnat ca **MCU**, deși semnificația inițială a acestui acronim este MicroComputer Unit.

**O definiție, cu un sens foarte larg de cuprindere, ar fi aceea că un microcontroler este un microcircuit care încorporează o unitate centrală (CPU) și o memorie împreună cu resurse care-i permit interacțiunea cu mediul exterior.**

Resursele integrate la nivelul microcircuitului **ar trebui să includă**, cel puțin, următoarele componente:

- a. o unitate centrală (CPU), cu un oscilator intern pentru ceasul de sistem
- b. o memorie locală tip ROM/PROM/EPROM/FLASH și eventual una de tip RAM
- c. un sistem de întreruperi
- d. I/O - intrări/ieșiri numerice (de tip port paralel)
- e. un port serial de tip asincron și/sau sincron, programabil
- f. un sistem de timere-temporizatoare/numărătoare programabile

Este posibil ca la acestea să fie adăugate, la un preț de cost avantajos, caracteristici specifice sarcinii de control care trebuie îndeplinite:

- g. un sistem de conversie analog numerică (una sau mai multe intrări analogice)
- h. un sistem de conversie numeric analogic și/sau ieșiri PWM (cu modulare în durată)
- i. un comparator analogic
- j. o memorie de date nevolatilă de tip EEPROM
- k. facilități suplimentare pentru sistemul de temporizare/numărare (captare și comparare)
- l. un ceas de gardă (timer de tip watchdog)
- m. facilități pentru optimizarea consumului propriu

Un microcontroler tipic mai are, la nivelul unității centrale, facilități de prelucrare a informației la nivel de bit, de acces direct și ușor la intrări/ieșiri și un mecanism de prelucrare a întreruperilor rapid și eficient.



UNIUNEA EUROPEANĂ

MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI  
PROTECȚIEI SOCIALE  
AMFOSDRUFONDUL SOCIAL EUROPEAN  
POSDRU  
2007-2013INSTRUMENTE STRUCTURALE  
2007-2013

### ***9.1.1 Prezentarea plăcii de evaluare PicKit1 și s mediului de dezvoltare MPLAB IDE***

Placa de evaluare PICKit 1 Flash Starter Kit este un programator de preț redus și starter kit. Pentru aceasta placa este disponibil și un soft pentru programarea microcontrolerelor dar poate fi accesat și din mediul de dezvoltare MPLAB IDE. Aceasta placă a fost concepută pentru a ușura învățarea microcontrolerelor. Detalii complete despre MPLAB IDE se pot găsi în MPLAB IDE Quick Start guide.pdf pe situl Microchip.

MPLAB IDE este un mediu de dezvoltare integrat furnizat de Microchip Technology pentru dezvoltarea de programelor pentru microcontrolere. MPLAB IDE poate fi folosit pentru:

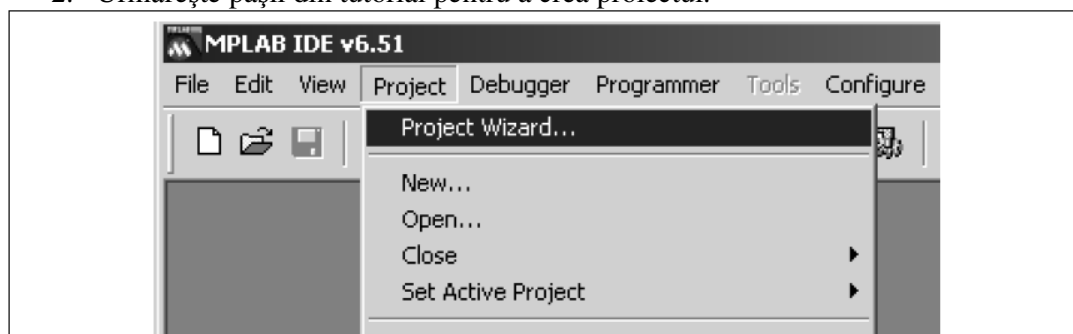
- a crea cod sursă folosindu-se editorul text inclus;
- a compila sau unifica coduri sursă scrise în diverse limbaje de programare. Asamblorul și linker-ul vin odată cu mediul de lucru MPLAB. Compilatoare de C sunt disponibile pe situl Microchip. Compilatoare de la terți furnizori e posibil de asemenea;
- se poate face debug și se poate observa cursul programului folosindu-se simulatorul inclus sau în timp real folosindu-se circuitele potrivite.
- Evaluări de timp folosindu-se simulatorul
- Vizualizarea variabilelor în fereastra „watch”.

### ***9.1.2 Crearea unui proiect nou în MPLAB IDE***

MPLAB IDE folosește proiecte pentru a realiza sarcinile dorite. Un proiect conține toate informațiile necesare scrierii, compilării și programării microcontrolerelor.

- Pentru a crea un proiect nou se realizează următorii pași:

1. Din meniul Project – Project Wizard, cum se vede în Figura 9. 1
2. Urmărește pașii din tutorial pentru a crea proiectul.



*Figura 9. 1. Deschiderea unui Project*

- Pentru a deschide un proiect în MPLAB IDE se urmăresc pașii:

1. Din meniul Project – Open ca în Figura 9. 2.
2. Selectează proiectul.
3. Click pe Open.

## Structuri hardware si algoritmi specifici microsistemelor EMBEDDED



Figura 9. 2. Continuarea proiectului

- Pentru compilarea unui proiect, după crearea acestuia se poate folosi Project – Make cum e prezentat în figura 4.3

O fereastra va apare și va arata progresul. Dacă nu sunt erori programul poate fi simulat sau programat pe pickit 1

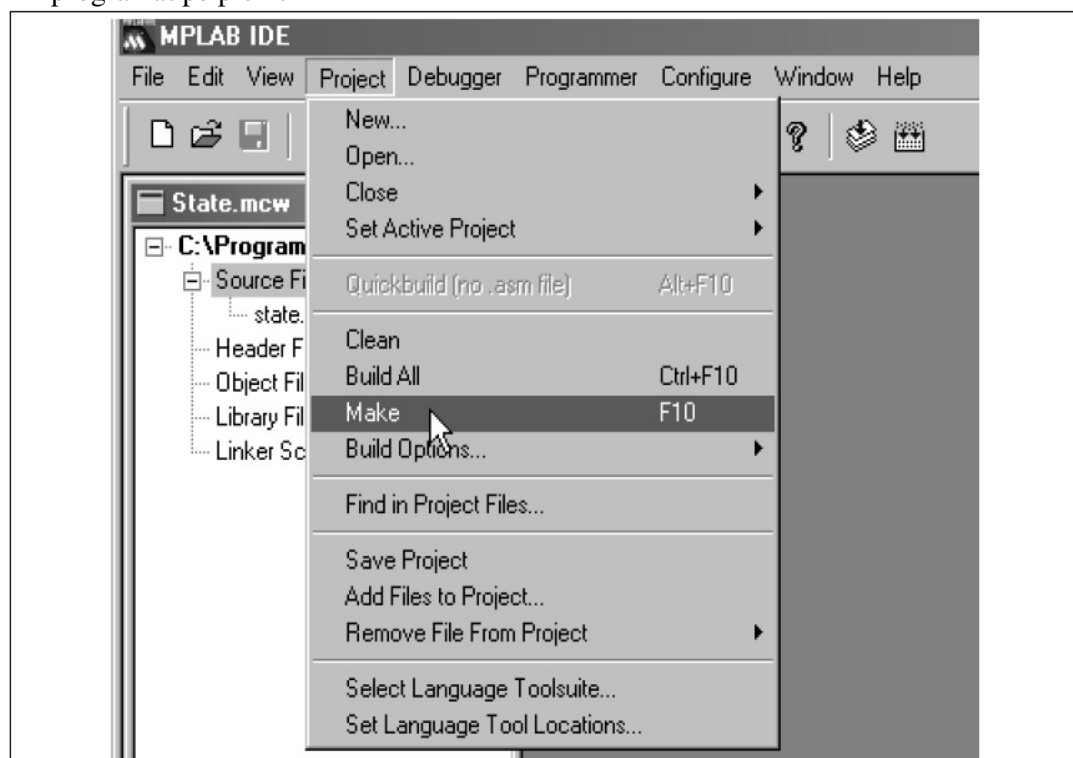


Figura 9. 3. Continuarea cu optiunea Project – Make

- Pentru simularea unui proiect se realizează folosind din meniul debugger – Select tool - MPLAB SIM cum este prezentat în Figura 9. 4

## Structuri hardware si algoritmi specifici microsistemelor EMBEDDED

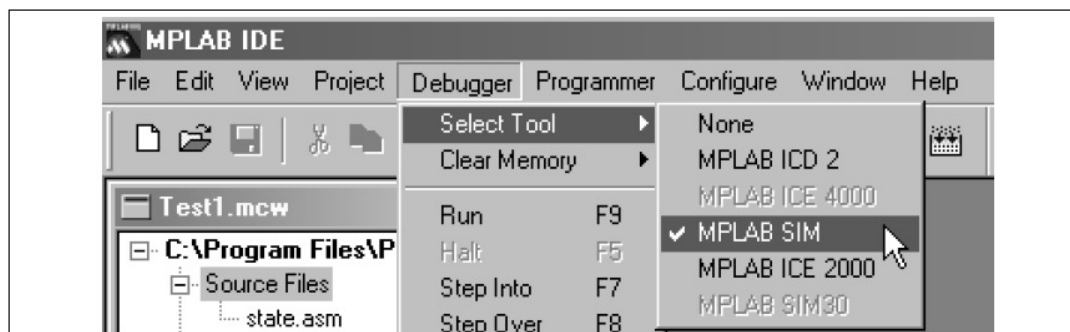







Figura 9. 4: Selectarea simulatorului din MPLAB

Odată selectat MPLAB SIM, cinci butoane vor apărea în partea dreapta sus a meniului după cum se vede în Figura 9. 5



Figura 9. 5. Butoanele de control al simulatorului

Butoanele permit utilizatorului să:

1. ruleze cod: 
2. sa oprească rularea codului: 
3. funcționarea pas cu pas a codului cu intrarea în funcții: 
4. funcționarea pas cu pas a codului cu evitarea funcțiilor: 
5. resetare rulare cod: 

Pentru a observa rulării codului instrucțiune cu instrucțiune se va apăsa butonul de rulare pas cu pas. Fereastra programului va arata instrucțiunea ce urmează să fie executată, după cum se vede în Figura 9. 6.

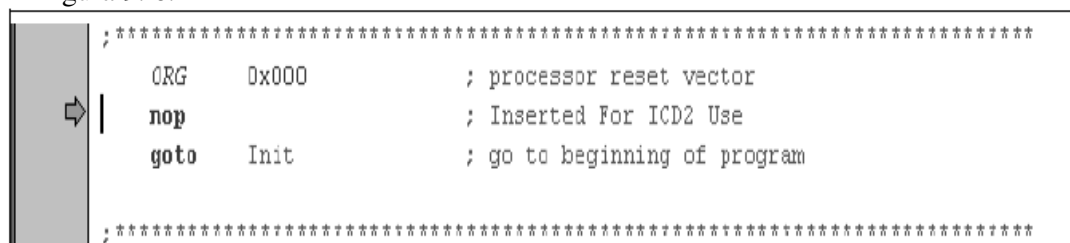


Figura 9. 6. Execuția programului pas cu pas

Din meniu View se pot selecta se informații sa fie indicate, precum regiștrii cu funcții speciale, memoria de program și alte informații utile.

**Structuri hardware si algoritmi specifici microsistemelor EMBEDDED**

Figura 9. 7. Meniul VIEW

Pentru a putea programa microcontrolerul folosind MPLAB IDE trebuie ca PicKit 1 sa fie ales ca programator din meniul Programmer-> Select Programmer. Fereastra Output va indica versiunea de firmware daca PicKit 1 este conectat la PC prin portul USB. Fereastra Output va indica erori întâlnite în programarea sau selectarea microcontrolerului.

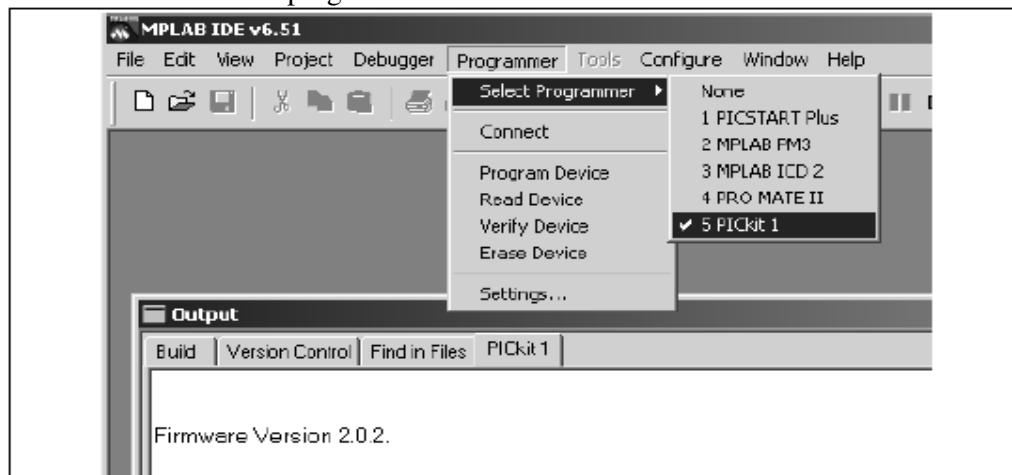


Figura 9. 8. Alegerea lui PicKit 1 ca programator

**Bibliografie:**

1. Istvan Sztojanov, Sever Pașca, Elisabeta Buzoianu, Aplicații hardware și software cu microcontrolerul PIC12F675, Editura Cavallioti, ISBN 978-973-7622-54-9, Bucuresti 2008
2. Istvan Sztojanov, Alexandru Vasile, Elisabeta Buzoianu, Sever Pașca, *Programarea microcontrolerelor din familia Intel, Aplicații practice hardware cu 80C552*, Editura Mandely, ISBN 973-85681-5-3, București 2004.
3. <http://vega.unitbv.ro/~romanca/EmbSys/>
4. <http://facultate.regielive.ro/cursuri/electronica/>
5. [www.microcip.com](http://www.microcip.com)