

Microcalculatorul FELIX-PC.

A.Petrescu¹⁾, T. Moisa¹⁾, N. Tapus¹⁾, I. Athanasiu¹⁾,
F.Tanase²⁾, T.Mihu²⁾, T.Domocos²⁾, S. Anghel²⁾, G. Draghicescu²⁾.

Felix-PC a reprezentat un nou tip de microcalculator personal-profesional, romanesc (fig.1), bazat pe microprocesoare din generatia a III-a, cu un grad ridicat de integrare tehnologica, structura compacta si un sistem de programe, care a acoperit o larga gama de aplicatii.

Sistemul dispunea de o structura configurabila, pe 8 sau 16 biti, in functie de microprocesorul utilizat: 8088 sau 8086. Datorita structurii sale modulare, Felix-PC a fost folosit ca sistem universal sau dedicat, in aplicatii specializate, fiind completat cu extensiile hardware necesare.

Felix-PC a fost proiectat si adus in faza de model de laborator, avandu-se in vedere compatibilitatea cu produsul IBM-PC, la Institutul Politehnic Bucuresti, Catedra Calculatoare, intre anii 1983-1984, fiind apoi preluat de catre Intreprinderea de Calculatoare Electronice Felix S.A., pentru tehnologizare si introducere in fabricatia de serie, intre anii 1985-1990.



Fig.1. Microcalculatorul Felix-PC.

-
- 1) Catedra de Calculatoare, Facultatea de Automatica, Institutul Politehnic Bucuresti
 - 2) Intreprinderea de Calculatoare Electronice FELIX S.A.

1. Structura microsistemului.

Felix-PC are o structura modulara, fiind alcatuit dintr-un modul de baza si mai multe module de extensie (fig.2).

Modulul de baza contine resursele hardware, care asigura functionarea sa ca sistem universal, cu o configuratie redusa, incluzand: unitatea centrala, tastatura, consola seriala, imprimanta si unitatile de discuri flexibile.

Modulele de extensie au un caracter optional, fiind utilizat in realizarea unor configuratii orientate pe aplicatii sau in vederea maririi disponibilitatii si resurselor sistemului.

Modulul de baza posedea urmatoarele resurse:

- unitate de prelucrare, bazata pe microprocesoarele 8086/8088 si 8087;
- memorie RAM de 256Ko;
- memorie EPROM de 8 Ko – 64Ko;
- cuplor pentru discuri flexibile de 5 ¼” sau 8”;
- interfete pentru:
 - o tastatura;
 - o imprimanta seriala;
 - o comunicatie asincrona-sincrona;
 - o caseta magnetica audio;
 - o generator de tonuri;
- ceas de timp real;
- numaratoare programabile;
- sistem de intreruperi;
- canal de acces direct la memorie;
- conectori pentru module de extensie;
- conectori pentru periferice.

Sistemul Felix-PC are o magistrala de date configurabila pe 16 biti sau 8 biti, in functie de microprocesorul utilizat: 8086 sau 8088.

Cele doua procesoare sunt compatibile la nivelul terminalelor si al seturilor de instructiuni. In schimb magistralele de date au dimensiuni diferite: 8 biti pentru 8088 (un cuvnt, de 16 biti, este transferat in doua cicluri) si 16 biti pentru 8086 (un cuvnt este transferat intr-un singur ciclu). Microprocesoarele pot adresa 1Mo de memorie, avand, in afara instructiunilor curente/comune, si instructiuni care opereaza pe siruri de caractere, cat si instructiuni de inmultire/impartire in virgula fixa. Calculul adresei efective beneficiaza de un numar mare de moduri de adresare.

Sistemul opereaza la o frecventa de ceas de 5MHz, ciclul masina avand durata de 800 ns, in timp ce ciclul de I/E este de 1 μs.

Microprocesorul este conectat in modul maxim, pentru a fi cuplat cu coprocesorul matematic 8087.

Sistemul Felix-PC a fost prevazut cu posibilitatea utilizarii coprocesorului matematic NDP 8087, ceea ce permite cresterea performantelor, pentru operatiile in virgula mobila, cu circa doua ordine de marime. NDP 8087 asigura urmatoarelor operatii: adunarea, scaderea, inmultirea, impartirea in virgula fixa si mobila, radacina patrata, rotunjire, functii transcendente tangenta, arctangenta, logaritm, ridicarea la putere etc. Reprezentarea datelor in virgula mobila corespunde standardului IEEE-754.

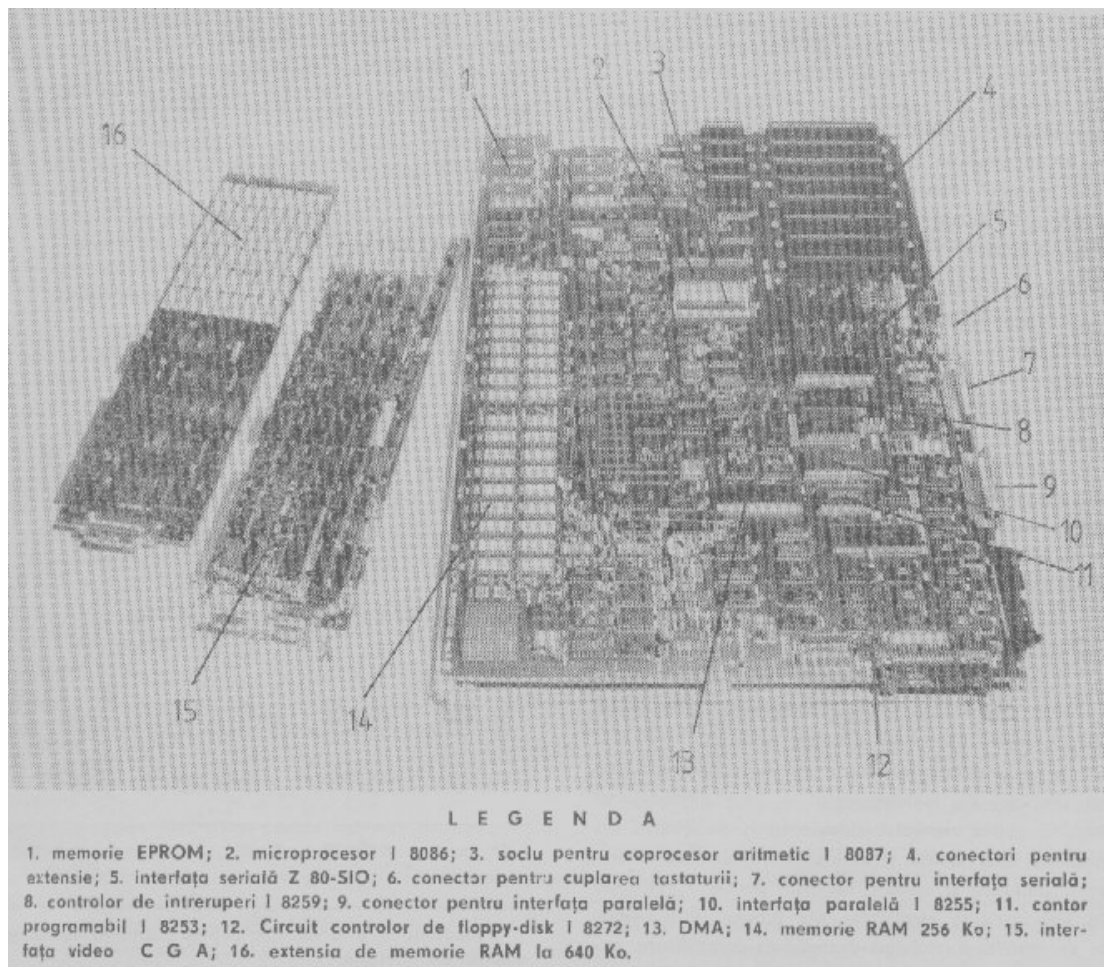


Fig. 2. FELIX-PC Modulul de baza, extensiile video si RAM

Memoria RAM este realizata cu componente de memorie dinamica 4164 (64 Kb) si are o capacitate de 256 Ko. Este organizata pe 8 sau 16 biti, fiind prevazuta cu bit de paritate la nivel de octet.

Memoria EPROM, cu capacitatea intre 12 Ko si 96 Ko, in functie de tipul componentelor utilizate, contine BIOS-ul, care este format din urmatoarele rutine:

- testul resurselor hardware standard;
- rutinele de I/E asociate echipamentelor standard;
- generatorul de caractere pentru modul grafic;
- incarcatorul pentru discul flexibil;
- programe pentru depanare.

In configuratia standard, cuplorul pentru discuri flexibile este configurat pentru discuri de 5 ¼". In figura 3 se prezinta descrierea structurala PMS a sistemului .

Discurile flexibile sunt sectorizate software. Cuplorul de disc permite lucrul cu discuri cu dubla densitate, simpla sau dubla fata si utilizeaza codificarea MFM (modulatie in frecventa modificata). Discul flexibil este organizat pe 40 piste, cu 9 sectoare de 512 octeti pe pista . Astfel, capacitatea totala a unui asemenea disc este de 184.320 octeti, pentru discurile simpla fata , respective 368.640 octeti, pentru discurile dubla fata. Rata de transfer este de 250 Kb/s.

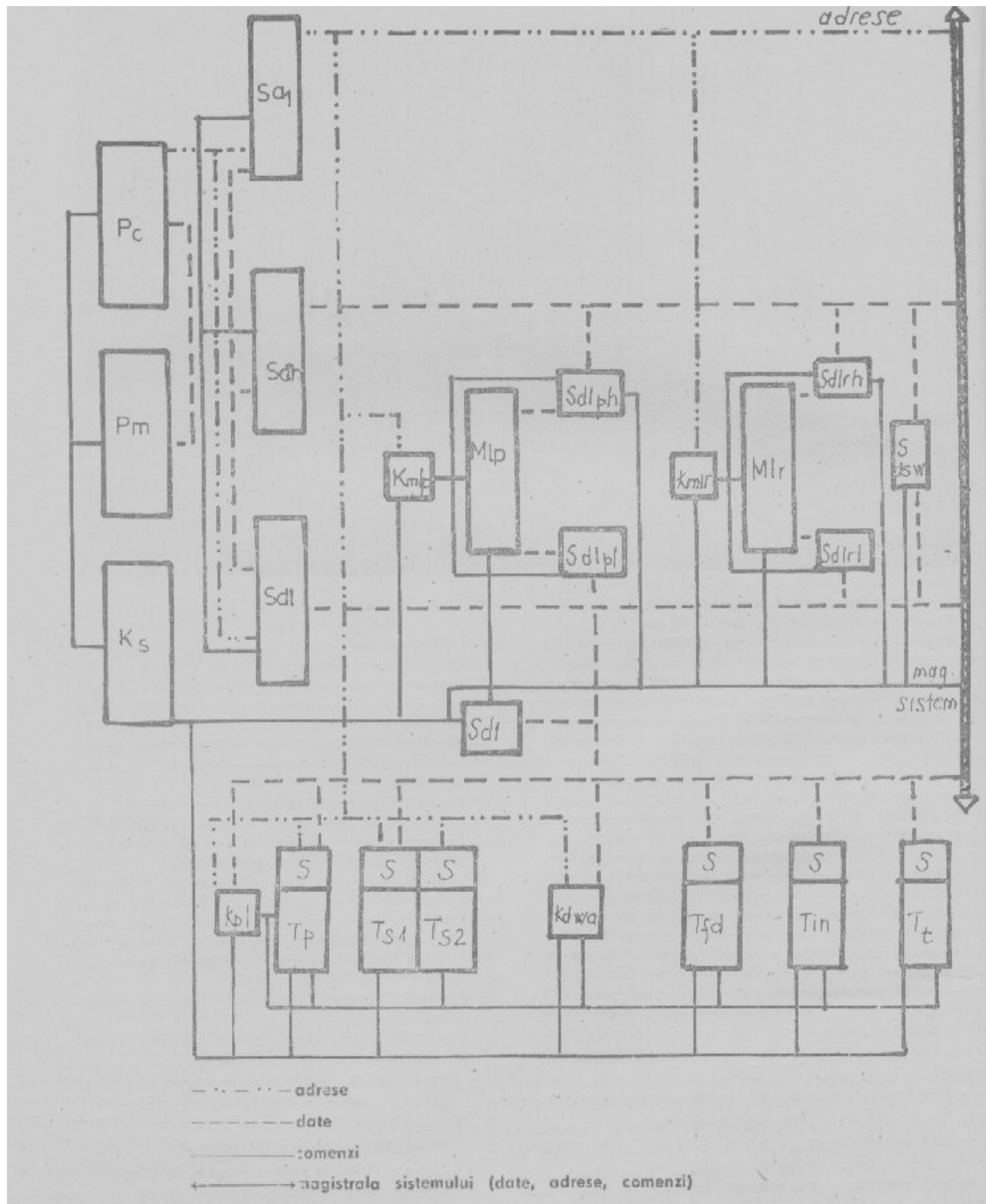


Fig.3. Descrierea structurala PMS a sistemului.

Configuratia de baza contine si o interfata paralela programabila cu ajutorul careia se cupleaza:

- interfata pentru tastatura (tastatura genereaza un numar de 83×2 coduri, denumite coduri de scanare. Pentru fiecare tasta se genereaza un cod la apasare si unul la ridicare. In acest mod se poate determina durara de actionare a unei taste . Tastatura este prevazuta cu un numar mare de taste functionale);
- comutatoarele de configurare a sistemului, care specifica: capacitatea memoriei RAM, tipul terminalului grafic utilizat, modul de lucru al terminalului grafic, numarul de unitati de disc atasate sistemului;
- difuzorul al carui control se realizeaza prin doua moduri:

- direct, prin program, pozitionand un bit de date, ceea ce conduce la generarea unui tren de impulsuri;
- prin programarea canalului 2 al contorului programabil, generandu-se frecventa dorita;

(Ambele moduri pot fi controlate simultan. Difuzorul este utilizat pentru semnalizarea erorilor in etapa de testare si pentru generarea semnalelor audio);

- interfata pentru caseta magnetica audio care asigura o rata de transfer de 1-2 kBauds; transferul de date cu caseta genereaza si verifica CRC.

Sistemul este prevazut cu 6 contoare programabile utilizate dupa cum urmeaza:

- canalul 0: genereaza semnale periodice, care asigura cuanta de baza pentru ceasul de timp real al sistemului;
- canalul 1: genereaza cereri de cicluri DMA, pentru operatia de reimprospatare a memoriei dinamice RAM;
- canalul 2: generator de tonuri pentru difuzor;
- canalele 3,4 genereaza semnale de tact cu o frecventa stabilita a ratei de transfer la receptie/transmisie, pentru interfata seriala dubla.

Sistemul de intreruperi este organizat pe 8 niveluri de prioritate, folosind circuitul 8259A. Trei niveluri de intrerupere sunt utilizate in cadrul modulului de baza, celelalte fiind disponibile pentru modulele de extensie.

Nivelul 0, cu prioritatea maxima, este alocat canalului 0 al contorului programabil, care furnizeaza o intrerupere periodica, utilizata pentru ceasul de timp real al sistemului. Nivelul 1 este alocat tastaturii. Nivelul 6 este alocat discului flexibil. Cele 8 niveluri sunt puse in corespondenta cu nivelurile de intrerupere 8-15 ale microprocesorului.

Configuratia de baza a sistemului include 4 canale de acces direct la memorie. Canalul DMA0 este utilizat pentru operatiile de reimprospatare a memoriei RAM dinamice, de pe placa de baza. Cererile de reimprospatare sunt lansate la fiecare 15 μ s de catre contorul 1. In acest fel numai 7% din timpul sistemului este consumat cu operatia de reimprospatare. Canalul DMA2 este utilizat pentru operatiile cu discul flexibil. Canalele DMA1 si DMA3 sunt disponibile la conectorii de extensie.

Modulul de baza este structurat in jurul a doua magistrale:

- magistrala sistemului, care permite cuplarea extensiilor;
- magistrala locala, care cupleaza resursele locale ale sistemului.

Interfata pentru terminalul grafic color constituie un modul de extensie standard, in configuratia microsistemului FELIX-PC. Adaptorul pentru monitor contine 32Ko de memorie biport, organizata in maniera: "bit mapped display". Memoria de reimprospatare a ecranului este inclusa in spatial de adresare al procesorului. Acest lucru permite o flexibilitate maxima in elaborarea programelor de manipulare a imaginilor pe ecran.

FELIX-PC poate utiliza monitoare RGBI, avand sincronizari VSYNC, HSYNC separate, monitoare color cu intrare video-compus sau televizoare color in sistemele NTSC (3,54MHz) sau PAL.

In vederea utilizarii, fie a unor monitoare performante, fie a unor televizoare obisnuite, este necesar ca rezolutia cu care se afisaza imaginea sa aibe cel putin doua trepte. In acest sens sunt prevazute 4 moduri de lucru care asigura:

1. rezolutie mica, format text 40 \times 25;
2. rezolutie mare , format text 80 \times 25;
3. mica, format grafic 320 \times 200, format text 40 \times 25;
4. medie, format grafic 640 \times 200, format text 80 \times 25;

Pe parcursul producției, FELIX-PC a fost livrat cu interfețe grafice CGA, Hercules și EGA.

Începând cu anul 1988 configurațiile FELIX-PC au fost livrate și cu cuploare de disc dur Winchester, cu capacitatea de 20 Mo.

În tabelul de mai jos se prezintă o paralelă între caracteristicile sistemului FELIX-PC și cele ale sistemului IBM PS/2-30.

CARACTERISTICILE CALCULATOARELOR FELIX-PC și IBM PS/2-30		
	FELIX-PC	IBM PS/2-
Microprocesor	8088	8088
Frecvența de lucru	4,77 MHz	8 MHz
Coprocessor	8087 ¹⁾	8087
Număr de biți pe magistrala de date	16	16
RAM standard	256 Ko	640 Ko
Capacitate maximă RAM	640 Ko ²⁾	640 Ko
ROM standard	12 Ko	64 Ko
Capacitate maximă ROM	96 Ko	64 Ko
Număr conectori	8 ³⁾	3
Tip conector	IBM-PC	IBM-PC
Sistem operare	DOS 3.0 (DOS 3.3)	DOS 3.3
Dimensiunea și capacitatea discului flexibil	5" 1/4 ⁴⁾	3" 1/2
Capacitatea discului Winchester	20 Mo ⁵⁾	20 Mo
Moduri grafice standard	CGA, Hercules EGA ⁶⁾	MCGA

¹⁾ opțional.
²⁾ extensie pe placă separată
³⁾ 4 conectori cu 2×31 contacte, 4 conectori cu 2×31 + 2×10 terminale.
⁴⁾ unele serii sunt echipate cu unități de discuri flexibile simplă față, dublă densitate.
⁵⁾ livrabil din 1988.
⁶⁾ în curs de asimilare în 1988—89.

2. Sistemul de programe de baza și aplicații.

Sistemul de programe implementat pe FELIX-PC are la baza sistemele de operare PC-DOS și MS-DOS în care sunt incluse:

- utilitarele sistemului de operare pentru interfata cu operatorul, gestiunea și întreținerea fișierelor, programe de test etc;
- facilități de execuție și depanare ale programelor;
- traducătoare pentru programe în limbaj de asamblare și pentru limbajul BASIC;
- interpretor BASIC cu facilități pentru prelucrări grafice;
- medii de dezvoltare a programelor în PASCAL, C, PROLOG;
- medii de dezvoltare a programelor în limbajele EDISON și MODULA-2;
- programe de aplicații pentru:
 - proiectarea asistată de calculator;
 - editarea și prelucrarea textelor;
 - baze de date;
 - culegerea și validarea datelor;
 - prelucrări grafice;
 - aplicații economice.

Compatibilitatea cu micro sisteme similare, cu o largă răspândire cum ar fi: IBM-PC XT, IBM PS/2 model 30, SANYO-550, OLIVETTI M24, CORONA s.a. oferă o mare disponibilitate de software pentru FELIX-PC.