



UNIUNEA EUROPEANĂ



GVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013



Platformă de e-learning și curriculă e-content pentru învățământul superior tehnic

Programare în limbaj de asamblare

3. Performanțe, generații de calculatoare și procesoare.

Calculatoare

Dezvoltarea calculatoarelor a căpătat un ritm exploziv, la mai puțin de zece ani intervenind câte o schimbare, care a fost interpretată drept apariția unei noi generații de calculatoare. Aceste generații pot fi clasificate astfel:

- *generația I* (1946-1956), caracterizată prin:
 - hard: relee, tuburi electronice;
 - soft: programe cablate, cod mașină, limbaj de asamblare;
 - capacitate memorie: 2 Kocteți;
 - viteză de operare: 10.000 operații/s.
- *generația a II-a* (1957-1963) a fost marcată de apariția tranzistorului;
 - hard: tranzistoare, memorii cu ferite, cablaj imprimat;
 - soft: limbaje de nivel înalt (Algol, Fortran);
 - memorie: 32 Kocteți;
 - viteză: 200.000 instrucțiuni/s.
- *generația a III-a* (1964-1981), caracterizată prin:
 - hard: circuite integrate (la început pe scară redusă, apoi pe scară medie și largă; scara de integrare se referă la numărul de componente electronice pe unitatea de suprafață), cablaje imprimate multistrat, discuri magnetice, apariția primelor microprocesoare;
 - soft: limbaje de nivel foarte înalt, programare structurată, baze de date, grafică pe calculator;
 - memorie: 1÷2 Mocteți;
 - viteză: 5.000.000 instrucțiuni/s.
- *generația a IV-a* (1982-1989)
 - hard: circuite integrate pe scară foarte mare (VLSI), sisteme distribuite de calcul, apar microprocesoarele de 16/32 biți;
 - soft: pachete de programe de largă utilizare, sisteme expert, limbaje orientate obiect, baze de date relaționale;
 - memorie: 8÷10 Mocteți;
 - viteză: 30 mil. instr./s.
- *generația a V-a*, în curs de dezvoltare, se dorește a atinge următoarele performanțe:
 - hard: circuite integrate pe scară ultralargă ULSI (proiectare circuite integrate 3D), arhitecturi paralele, alte soluții arhitecturale noi (rețele neurale etc.);
 - soft: limbaje concurente, programare funcțională, prelucrare simbolică, baze de cunoștințe, sisteme expert evaluate;
 - memorie: zeci – sute Mocteți;
 - viteza: 1 Ginstr./s. – 1 Tinstr./s.

Procesoare

- 1970, INTEL 4004, 4 biți, calcule BCD, 60.000 op./sec. Firma *INTEL (INTEgrated Electronics)* a fost fondată spre sfârșitul anilor '60 de Robert Noyce și Gordon Moore.
- 1972, INTEL 8008, 48 de instrucțiuni, 16 Kocteți, 30.000 instr./sec
- 1974 INTEL 8080, 72 instrucțiuni, 64 Kocteți, 300.000 op./sec.
- 1979, INTEL, primul microprocesor de 16 biți (8086); 2 unități: EU + BIU. 8088, mag. ext. 8 biți. Motorola 68000.
- 1980, Sinclair, Spectrum Zx80 (Z80), Basic.
- 1982, 80186, 286 - multiprelucrare/ acces, "mod protejat", 4 unități, mecanisme gest. mem. virtuală, protecție mem.
- 1983, primul mediu integrat de programare (TP, Borland).
- 1986, 386, 32 biți, 6 unit., paginare; coprocesor îmbunătățit
- 1989, 486 = 386+387+cache unificat 8 Ko., bandă de asamblare, RISC (Reduced Instruction Set Computer);
- 1994, Pentium, 2 benzi (u,v), cache L1 separat 8Ko date + 8Ko instr., BTB(Branch Target Buffer), mag int 128 biți, APIC (Advanced Programmable Interrupt Controller); P6.
- 1996, Pentium Pro, superscalar pe 3 căi, execuție dinamică (analiză flux, execuție în orice ordine, predicție salt, execuție speculativă), 5 unit exec, L1 + L2 (256 Ko)
- 1997, Pentium MMX (8 reg 64 biți, 3 tipuri de date noi împachetate de 8-16-32 biți), 57 instr. noi, SIMD (Single Instruction Multiple Data), L1 dublat, alg. predicție îmb.
- 1998, Pentium II = Pro + MMX, SECC (Single Edge Contact Cartridge);
- 1999, Pentium III = II + arh. SSE (Streaming SIMD Extension), 70 instr., 4*32 biți (virgulă mobilă, simplă precizie)= 128 biți.
- 2001, Pentium 4, extinde SIMD, SSE 2, pt. real dublă precizie, NetBurst (MP, Hyper-Threading, superbandă-20 nivele/ față de 12 la PII/ PIII), L1: 8Ko date + 12 K micro-operații "trace cache".
- 2001, arhitectura Itanium, extindere a execuției paralele, predictive și speculative; L3 (2 sau 4 Mo), L2 (96 Ko, linie 64 oct., 6 căi).
- 2002, Itanium 2 mărește performanța de 1.5-2 ori.
- Procesoare INTEL:
 - familia P6 (1995-1999): Pro, II, III
 - bandă de asamblare superscalară (2-3 instr/ciclu);
 - extensia **SSE**, set 8 registre, XMM, pe 128 biti (real-sp) + reg. control/stare de 32 biți;
 - familia Pentium 4 (2000-2006)
 - micro-arh NetBurst (viteza dubla UAL/intregi, executie dinamica avansata, imb alg predictie, expandare reg cu redenumire, dim cache 64 octeti);
 - **SSE2**, set registre pe 128 biti (real-dp, intregi), instrucțiunile utiliz. reg. XMM, MMX și reg. gen;

- procesoarele Xeon și Pentium Extr Ed (2001-2007)
 - micro-arh NetBurst, tehnologia Hyper-Threading, 64 biți;
 - instrucțiuni **SSE3** (virg. mobilă, sincronizare multi-thread), **SSSE3**-Supplemental Streaming SIMD Extensions (instr. accelerează prel. semnal și MM), **SSE4** cu 2 componente: **SSE4.1**-media, imagine, 3D și **SSE4.2**-prel text/string, 128 biți.
- Microarhitectura Intel Core :
 - **Execuție dinamică largă**
 - fiecare nucleu (core) fetch, decod, execută 4 instr/ciclu;
 - Bandă asamblare 14 niveluri, 3 UAL, 4 decod, predict av;
 - **Cache inteligent avansat**
 - rată mare pentru nivel 2 cache: < 4M și asociativitate pe 16 căi;
 - mag internă 256 biți pentru transferul L1-L2;
 - **Acces la memorie inteligentă**
 - reduce cache-miss pentru execuția în orice ordine;
 - hard prefetch ce reduce latența pt cache-miss la L2;
 - hard prefetch ce reduce latența pt cache-miss la L1;
 - **Îmb. prelucrării de date media digitale**
 - execuție pe singur ciclu pt. maj. instr. SIMD pe 128 biți;
 - execuția până la 8 operații în virgulă mobilă/ciclu