

PREFATA

Prezenta lucrare se constituie într-o modesta contribuție didactică, elaborată în scopul obținerii unor deprinderi și cunoștințe practice legate de arhitectura microprocesoarelor și a sistemelor cu microprocesoare. Astfel, pe lângă aplicații de genul “*lucrări practice de laborator*”, lucrarea conține și numeroase probleme de proiectare situate preponderent la nivelul interfetei hardware-software.

Primele 4 aplicații practice urmăresc exploatarea unor modele și interfețe de bază din cadrul clasicei arhitecturi IBM-PC. În acest context, se exersează arhitectura microprocesorului, a interfețelor seriale și paralele la nivelul unor transferuri de date prin interogare/întreruperi și respectiv a interfeței DMA.

Prin următoarele 3 lucrări se aprofundează arhitectura familiei de microprocesoare RISC MIPS R2000/3000 prin intermediul unui simulator software numit SPIM, conceput de către James R. Larus de la Universitatea din Wisconsin, SUA. Am ales arhitectura MIPS datorită faptului că pe lângă succesul său comercial, constituie unul dintre cele mai inteligibile și elaborate microprocesoare RISC.

Cele 3 aplicații care urmează au în vedere studiul celebrului microprocesor virtual, elaborat de către profesorii John Hennessy (Univ. Stanford, SUA) și David Patterson (Univ. Berkeley, SUA), abreviat DLX. Procesorul DLX reprezintă o arhitectura RISC superscalară, didactică dar și performantă, care este investigată prin intermediul unui excelent simulator software, înzestrat cu facilități didactice deosebite și cu o grafică atrăgătoare.

Ultimele 2 aplicații practice urmăresc evaluarea și optimizarea unor elemente esențiale – memoriile cache și respectiv predictorul de ramificații – ce caracterizează practic toate microprocesoarele superscalare avansate. Investigatiile propuse se realizează cu ajutorul a trei simulatoare parametrizabile scrise în C, elaborate în cadrul grupului de cercetare în arhitecturi avansate de la Catedra de Calculatoare și Automatică a Facultății de Inginerie din Sibiu.

La final am propus un consistent set de peste 40 de probleme originale si fecunde, însoțite de indicații pentru soluționare. Consideram ca numai prin soluționarea sistematică de aplicații diverse si interesante se poate aprofunda la un nivel corespunzător o asemenea disciplină tehnică de vârf, prin excelență aplicativă.

Ideea care ne-a calauzit în elaborarea lucrării, a constat în aceea că domeniul arhitecturii sistemelor de calcul nu este unul preponderent descriptiv, caracterizat prin sute de biți, registre, terminale, etc. a căror funcție trebuie memorată și – cel mult – înțeleasă (fatalmente incomplet sau nociv). Dimpotrivă, domeniul este unul viu și chiar fascinant, în care investigația personală și creația sunt posibile prin tehnici ca cele prezentate aici. Altfel spus, drumul de la arhitectură, văzută ca setul tuturor implementărilor posibile, la o anumită instanță optimă a acesteia numită procesor, constituie o adevărată aventură formativă. Alegerea respectivei “instanțe” trebuie să țină cont esențialmente de destinația acelui procesor d.p.d.v. al utilizatorului sau (aplicații în limbaje evaluate).

Această lucrare se adresează atât studenților de la specializarea “*Știința Calculatoarelor*” (anul 3) cât și celor de la specializări precum “*Electrotehnică*”, “*Electronică*”, “*Informatică Aplicată*”, etc. De asemenea, considerăm că lucrarea poate fi utilă tuturor celor interesați de arhitectura sistemelor de calcul.

Încheiem prin a exprima grațitudinea noastră profesorului Gordon B. Steven de la Universitatea din Hertfordshire, Anglia, care ne-a furnizat benchmark-urile Stanford compilate pentru procesorul HSA (Hatfield Superscalar Architecture) și a trace-urilor aferente. De asemenea, mulțumirile noastre d-nului dipl. Ing. Calin Brândasu pentru elaborarea lucrării nr. 8 (“*Arhitectura microprocesoarelor DLX*”) respectiv d-nului absolvent Ciprian Cândea pentru aportul său decisiv la elaborarea lucrării nr. 4 (“*Controler-ul DMA*”).

2 Februarie 1999

Autorii

Sibiu