

STUDIUL COMPARATIV DE IMPLEMENTARE A UNUI SISTEM DIGITAL COMPLEX

Țăruși Mirela - Gabriela

Rezumatul lucrării

În cadrul acestei lucrări se urmărește proiectarea, implementarea și simularea unui sistem digital complex. Am ales ca și studiu de caz analiza microprocesorului AM2901 care face parte din familia de circuite integrate AM2900 dezvoltată de compania Advanced Micro Devices (AMD). Pentru a realiza acest lucru, am utilizat atât aplicația CadenceOrCAD (OrCAD Capture), cât și limbajul de descriere Verilog. Simularea și proiectarea modulelor Verilog este făcută cu ajutorul mediului Modelsim.

Microprocesorul ales pentru implementare are o structură arhitecturală de tipul Reduced Instruction Set Computer (RISC) pe 4 biți, asta însemnând un calculator cu un set redus de instrucțiuni, care prezintă importante avantaje în ceea ce privește raportul dintre performanțe și preț. Acesta este un circuit ALU, de tipul „bit-slice”, care efectuează două operații aritmetice (adunare și scădere) și alte operații logice. Bit-slice este o arhitectură folosită în mod special pentru microprocesoare, în care unitatea centrală de prelucrare este construită prin concatenarea unui număr de unități de procesare de înaltă performanță. Fiecare dintre aceste elemente (slice) reprezintă o lățime limitată, în cazul AM2901, de 4 biți, a unei secțiuni ALU și a unei unități de control. AMD2900 este una dintre cele mai răspândite familii de microprocesoare care face referire la acest mod de organizare.

După cum am spus anterior, microprocesorul ales are la bază o unitate aritmetică-logică pe care am implementat-o în OrCAD. Pentru a realiza acestu lucru, am creat o nouă bibliotecă în Pspice Model Editor în care am descris funcționarea acestei unități și am introdus-o în proiectul creat. În funcție de selecția pe 3 biți aleasă, ALU efectuează una din cele opt operații pe 4 biți. În Modelsim am simulat întregul microprocesor și am scris astfel module de descriere hardware pentru toate componentele. Astfel a fost nevoie de un modul pentru descrierea comportamentală a unității aritmetico-logice în care în funcție de microinstrucțiunea pe 9 biți dată ca și intrare, sunt selectați operandii care vor fi încărcăți la intrarea ALU, operația efectuată asupra acestora,

cât și locația în care va fi încărcat rezultatul. Prin acest lucru se face referire fie la un registru pe 4 biți, fie la memoria pe 16 biți în care se poate scrie acest rezultat atunci când este permisă scrierea. De asemenea a mai fost nevoie de descrierea Verilog a unor multiplexoare cu 2 și 3 intrări care selectează fie operanzii pentru ALU, fie intrările în memoria RAM sau registrul Q. În aceste module am descris parametrii modulului respectiv, declarațiile semnalelor și a variabilelor interne și porturile de intrare – ieșire.

În final, după scrierea și verificarea fiecărui modul în parte, am putut vizualiza în Modelsim formele de undă pentru fiecare semnal în parte și astfel am putut observa buna funcționare a microprocesorului. Această verificare am realizat-o pe baza foii de catalog în care sunt explicate în detaliu toate funcțiile ce trebuie realizate de AM2901.