

Cursul 4_3

Performantele controlului microprogramat pentru DLX

Evaluarea se realizeaza pe baza numarului ciclurilor de ceas necesare fiecarei instructiuni, in varianta de implementare microprogramata.

Pentru toate instructiunile se efectueaza pasii : 0, 1, 2 (3 cicluri) din microprogram, la care se mai adauga o perioada (sau mai multe, in functie de tipul memoriei) de asteptare la memorie.

Prin inspectie se stabileste numarul de perioade de ceas pentru diferitele categorii de instructiuni:

Tip instructiune	Cicluri de ceas	Cicluri de asteptare la Memorie
Memorare:	4	1
Citire	5	1
LB, LBU,...,LW	6	1
UAL	3	--
Set	4	--
Beq (ex./neex.)	2	--
Bne (executat)	2	--
Bne (neexecutat)	1	--
Jmp	1	--
Jmp & Link	2	--

Folosind mixul cunoscut GCC si considerand un ciclu de asteptare, pentru operatia cu memoria, rezulta: $CPI = 7,68$. Rezultatul este cu o unitate mai mare decat in cazul controlului Hardware, din cauza ciclului suplimentar de testare a existentei unei cereri de intrerupere.

In raport cu implementarea hardware a controlului, sunt mai lente instructiunile: Memorare, Citire si Beq (ex).

Reducerea costurilor si cresterea performantelor DLX pentru comanda microprogramata.

1. Lungimea microinstructiunii in variantele campurilor necodificate si codificate:

Numar biti	Dest	OpUAL	Sursa1	Sursa2	Constanta.	Div.	Cond.	Adresa de Salt
Necodificat	7	10	9	9	5	6	10	6
Codificat	3	4	4	4	5	3	4	6

In varianta campurilor necodificate lungimea microinstructiunii este de 62 biti.

In varianta campurilor codificate (unde este cazul) lungimea microinstructiunii se reduce la 33 de biti. Campurile Constanta si Adresa de salt nu se decodifica.

2. Format unic si formate multiple de microinstructiuni.

S-a constatat ca, in cazul formatului unic codificat pe campuri, lungimea microinstructiunii este de 33 de biti. In continuare se vor considera doua formate pentru:

- instructiunile **UAL/Jmp**, care formeaza grupul/tipul **A/J** si
- instructiunile **Transfer/Diverse/Ramificare**, care formeaza grupul/tipul **T/D/B**.

Formatul A/J:

0	Dest	OpUAL	Sursa1	Sursa2	Constanta/Adresa
---	------	-------	--------	--------	------------------

Numar biti: 1 3 4 4 4 6 = 22

Formatul T/D/B:

1	Dest	Sursa1	Div	Cond	Constanta/Adresa
---	------	--------	-----	------	------------------

Numar biti: 1 3 4 4 4 6 = 22

Observatii:

- conditia testata este stabilita de operatia precedenta;
- campul Div a fost extins la 4 biti, pentru a corespunde ca lungime cu Sursa1;
- cele doua tipuri de microinstructiuni se deosebesc prin bitii cei mai semnificativi.

Exemplu: Sa se rescrie microcodul pentru fazele: citire instructiune si testare intrerupere, folosind cele doua tipuri de microinstructiuni **T/D/B** si **A/J**.

Pentru faza de citire a instructiunii si pentru tratarea intreruperii vor aparea 6 instructiuni, fata de cele 5 originale, intrucat microinstructiunea 2 se expandeaza in doua microinstructiuni.

Loc.	Etich.	Tip	Dest	OpUAL/Sursa1	Sursa1/Div.	Sursa2/Cond	Const/Adr
0	ifetch:	T/D/B	--	--	--	intr?	intr:
1	iloop:	T/D/B	--	--	cit.instr.	Mready?	iloop:
2	--	A/J	CP	ADD	CP	const	4
3	--	T/D/B	--	--	TS1 ← RG[rd] TS2 ← RG[rt]	DCD1?	--
4	intr:	A/J	RAI	PASS S1	CP	necond	5
5	--	A/J	CP	SUB	TEMP	TEMP	ifetch:

Pentru a elimina ciclul, care apare in plus fata de solutia cablata , la BEQZ, cand nu se efectueaza ramificarea (doua cicluri), se poate introduce un test “nonzero”, deoarece campul pentru conditie permite acest lucru.

Loc.	Etich.	Dest	OpUAL	Sursa1	Sursa2	Constanta.	Div.	Cond.	Adr.Salt
50	beq:	--	SUB	TS1	const.	0	--	not 0?	ifetch:
51	--	CP	ADD	CP	imed16	--	--	necond	ifetch:

CPI se reduce de la 7,68 la 7,63, dar ramane mai mare decat la comanda cablata (5,9/6,3).

O alta solutie pentru reducerea CPI . Testul pentru intrerupere necesita o perioada de ceas. Daca DCD1 efectueaza testul si pentru intrerupere, realizand saltul la microinstructiunea corespunzatoare, se economiseste un ciclu la fiecare instructiune.

Loc.	Etich.	Dest	OpUAL	Sursa1	Sursa2	Const.	Div.	Cond.	Adr.Salt
0	ifetch:	--	--	--	--	--	cit.instr	Mready?	ifetch:
1	--	CP	ADD	CP	const.	4	TS1← RG[rd] TS2← RG[rt]	DCD1?	--
2	intr:	RAI	SUB	CP	const.	4	--	--	--
3	--	CP	PASS S2	--	const.	0	--	necond.	ifetch:

CPI se reduce la 6,62.

Nota: La VAX11, 20% dintre instructiuni ocupa 60% din microcod si se executa in 0,2% din timp!

Plecand de la aceasta observatie s-au realizat doua variante:

- (1) Set complet de instructiuni - implementare VLSI si
- (2) Subset de instructiuni- Microvax32- implementare VLSI.

	(1) Set complet de instr.	(2) Subset de instr.
% Implementare din Set:	100%	80%
Dimens. Mem. de control:	480K	64K
Nr. circuite pt. procesor:	9	2
% din performanta VAX11/780:	100%	9%