



PROJECTO DE SISTEMAS DIGITAIS

LABORATÓRIO 2

Escalonamento e Partilha de Recursos

Rafael Gonçalves, 73786

Gonçalo Ribeiro, 73294

21 de Outubro de 2014

Conteúdo

1	Optimização do Algoritmo	2
2	Fluxo de Dados	2
3	Partilha de Recursos	3
3.1	Partilha Óptima de Registos	3
3.2	Partilha Óptima de Operadores	4

1 Optimização do Algoritmo

De maneira a minimizar o número de multiplicações utilizado no algoritmo, reorganizámos a expressão aritmeticamente.

$$|A| = \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow |A| = aei - afh - bdi + cdh + bfg - ceg \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow |A| = a \cdot (ei - fh) + b \cdot (fg - di) + c \cdot (dh - eg)$$

Isto é, passámos de um algoritmo com 12 produtos para um algoritmo de 9 produtos.

2 Fluxo de Dados

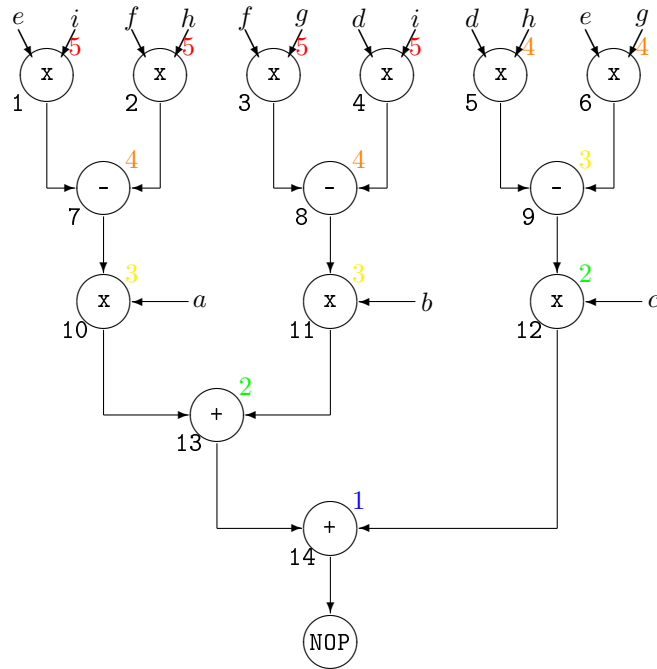


Figura 1: grafo de fluxo de dados e caminhos críticos

Operação	Tipo	Prioridade
1	x	5
2	x	5
3	x	5
4	x	5
7	-	4 \leftarrow 1 , 2
8	-	4 \leftarrow 3 , 4
5	x	4
6	x	4
10	x	3 \leftarrow 7
11	x	3 \leftarrow 8
9	-	3 \leftarrow 5 , 6
13	+	2 \leftarrow 10 , 11
12	x	2 \leftarrow 9
14	+	1 \leftarrow 12 , 13

Tabela 1: lista de prioridades correspondente à Figura 1

Ciclo	MUL 1	MUL 2	ADD/SUB
1	1	2	-
2	3	4	7
3	5	6	8
4	10	11	9
5	12	-	13
6	-	-	14

Tabela 2: escalonamento para 1 somador e 2 multiplicadores

3 Partilha de Recursos

3.1 Partilha Óptima de Registos

Ciclo	R _A	R _B	R _C	R _D
2	M1 (z1)	M2 (z2)	-	-
3	M1 (z3)	M2 (z4)	A/S (z5)	-
4	M1 (z6)	M2 (z7)		A/S (z8)
5	M1 (z9)	M2 (z10)	A/S (z11)	-
6	-	M2 (z12)	A/S (z13)	-

Tabela 3: partilha óptima dos registos

Ciclo	M1		M2		A/S	
1	e	i	f	h	-	-
2	g	f	d	i	R _A	R _B
3	d	h	e	g	R _A	R _B
4	b	R _D	a	R _C	R _A	R _B
5	-	-	c	R _C	R _A	R _B
6	-	-	-	-	R _C	R _B

Tabela 4: partilha dos operadores condicionada à partilha da tab:Tabela 3

Podemos observar que fazendo a partilha dos recursos desta forma necessitamos de:

- 1 multiplexer de 2 entradas;
- 1 multiplexer de 5 entradas (1 de 2 entradas e 1 de 4);
- 3 multiplexers de 4 entradas;

Isto é equivalente a 10 multiplexers de 2 entradas.

3.2 Partilha Óptima de Operadores

Ciclo	M1			M2			A/S		
1	e	i	(z1)	f	h	(z2)	-	-	-
2	d	i	(z4)	f	g	(z3)	R _A	R _B	(z5)
3	d	h	(z6)	e	g	(z7)	R _A	R _B	(z8)
4	b	R _D	(z9)	a	R _C	(z10)	R _A	R _B	(z11)
5	-	-	-	c	R _C	(z12)	R _A	R _B	(z13)
6	-	-	-	-	-	-	R _A	R _B	(R)

Tabela 5: partilha óptima dos operadores

Ciclo	R _A	R _B	R _C	R _D
2	M1 (z1)	M2 (z2)	-	-
3	M2 (z3)	M1 (z4)	A/S (z5)	-
4	M1 (z6)	M2 (z7)		A/S (z8)
5	M2 (z10)	M1 (z9)	A/S (z11)	-
6	A/S (z13)	M2 (z12)	-	-

Tabela 6: partilha dos registos condicionada à Tabela 5

Partilhando primeiro os operadores e restringindo a partilha dos registos a essa escolha são precisos:

- 1 multiplexer de 2 entradas;
- 1 multiplexer de 4 entradas;

- 4 multiplexers de 3 entradas (2 de 2 entradas).

Isto é equivalente a 11 multiplexers de 2 entradas. Esta alternativa é então pior do que a apresentada em 3.1 (10 MUX de 2 entradas). Como tal vamos usar a segunda.