4th 设计实现 Tomasulo 算法

(Ver. 0.8 2018-4-28 By Wangxp@fudan.edu.cn)

1. 目标

- 1.1 熟悉指令的动态调度方法;
- 1.2 熟悉 Tomasulo 算法; 熟悉基于 Tomasulo 算法的前瞻执行算法。

2. 任务

2.1 分别使用 Tomasulo 算法、基于 Tomasulo 算法的前瞻执行算法模拟执行下述指令。请写出

#	code	
12	LD	F6,34(R2)
2	LD	F2,45(R3)
3	MUL. D	F0,F2,F4
4	SUB. D	F8,F6,F2
5	DIV. D	F10,F0,F6
6	ADD. D	F6,F8,F2
7	SUB. D	F10,F6,F2
8	ST	F10, 24 (R2)

1) MUL. D 指令将要写结果时; 2) DIV. D 指令将要写结果时的系统状态,包括指令状态表、功能部件状态表、以及结果寄存器状态表。

其中部件延迟与数量如下表

#	部件	延迟	数量
1	Load	2	3
2	add	2	3
3	Multi/Divide	10/40	3
4	Store	2	3
5	Branch	2	1

2.2 编写 Tomasulo 算法的演示程序,包括如下功能:

代码中包含分支指令,再执行分支指令时,假定使用流水线暂停技术:分支指令没有执行完毕,不允许下一条指令流出。

可以参考 github 上的代码 https://github.com/dyfios/Tomasulos-Dynamic-Scheduling-Implementation/tree/master/src, 需要增加或者完善如下功能(编程语言不限):

1) 读取以文件形式提供的指令序列,例如 program. txt,内容如下:

Loop:

LD F6, 34(R2)

LD F2, 45 (R3)

SD F2, 3, R3

LD F25, 3(R0)

MULD F0, F2, F4

SUBD F8, F0, F6

DIVD F10, F0, F6

ADDD F6, F8, F2

BNE Loop, F6, F10

2) 读取以文件形式提供的部件配置表,例如 parts. txt,内容如下:

#part	delay	number
Laod	2	3
Add	2	3
Multi	10,40	3
Store	2	3

3) 设置初始存储器的值

可以批量设置存储器的值,例如都设置为10.

4) 设置寄存器的值

可以批量设置或单个设置寄存器的值,包括浮点寄存器和整数寄存器。

5) 界面上显示

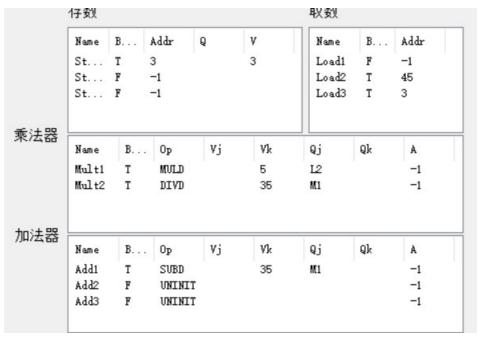
指令队列、指令状态、保留站、寄存器状态指令队列:已执行完毕的指令不显示。

Inst	Dest	J	K
ADDD	F6	F8	F2
BNE	-8	F6	F10

指令状态表:显示所有已流出的指令状态。

Inst	Dest	J	K	Issued	Exec' d	Wri
LD	F6	34+	R2	1	4	7
LD	F2	45+	R3	2	5	-1
SD	F2	3	R3	3	6	-1
LD	F25	3+	0	4	7	-1
MULD	FO	F2	F4	5	-1	-1
SUBD	F8	FO	F6	6	-1	-1
DIVD	F10	FO	F6	7	-1	-1

保留站:显示所有 Load, Store,乘法部件,加法部件的保留站信息。



寄存器状态:

×	FU	FO Mult1	F1 2	F2 Load2	F3	F4 5	F5 6	F6 35	F7	F8 Add1	F9 10	F10 Mult2	F11	F12	F1 14
浮点寄存器	<														>
		RO	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R1
整数寄存器	FU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<														>

以上界面的显示只作为例子,实际的数值应该以配置的部件数量和延迟为准。

6) 界面操作功能

重置(reset):恢复到初始状态;

单步(step): 每按一下, 时钟进1, 每条指令做相应的动作;

自动(auto): 自动执行,直到程序运行完毕,或者按下暂停(pause)键或停止(stop)键;

暂停(pause): 在自动执行时,可以暂停自动执行;再按一次,则继续自动执行。

停止(stop):停止程序的执行。

3. 提交要求

此次上机,分为两次提交:

3.1 第1次提交2.1的内容

提交截至日期为 2018 年 5 月 18 日前。通过 Elearning 提交。

3.2 第2次提交为2.2的内容

提交截至日期为 2018 年 6 月 3 日。提交要求:包括源代码、以及相应的文档说明,并能够运行。通过 Elearning 提交。