

Tomasulo 算法模拟器使用方法

1. 设置指令和参数

本模拟器最多可以模拟 10 条指令。可以在“指令”区选择和设置所要的指令。“指令”区如图 1 所示。

指令

L.D	▼	F8	▼	21	▼	R3	▼
L.D	▼	F4	▼	16	▼	R4	▼
MULT.D	▼	F2	▼	F4	▼	F6	▼
SUB.D	▼	F10	▼	F8	▼	F4	▼
DIV.D	▼	F12	▼	F2	▼	F8	▼
ADD.D	▼	F8	▼	F10	▼	F4	▼
NOP	▼	Null	▼	Null	▼	Null	▼
NOP	▼	Null	▼	Null	▼	Null	▼
NOP	▼	Null	▼	Null	▼	Null	▼
NOP	▼	Null	▼	Null	▼	Null	▼

图 1 “指令”区

你可以从下拉框中选择指令，供选择的指令有以下 5 种：

- （1）L.D 指令：从主存读取一个双精度浮点数；
- （2）ADD.D：双精度浮点加法指令；
- （3）SUB.D：双精度浮点减法指令；
- （4）MULT.D：双精度浮点乘法指令；
- （5）DIV.D：双精度浮点除法指令。

指令的各参数也可以从各自的下拉框中选择。

你还可以在窗口的右上区域设置各部件的执行时间（时钟周期数），如图 2 所示。

功能部件的执行时间

Load	2	加/减	2
乘法	10	除法	40

执行 复位

图 2 设置功能部件时间

其中“复位”的作用是使所有设置恢复为默认值。

2. 执行

点击“执行”按钮，就进入执行状态。你可以用中间的按钮来控制指令的执行，包括“步进”、“退 1 步”、“前进 5 个周期”、“后退 5 个周期”、“执行到底”、“退出”等。还可以用“go”按钮直接跳转到你所指定的时钟周期。如果想修改被执行的代码，按“退出”按钮，即可回到设置指令和参数页面。

向前执行后，状态表中抹色的字段表示其内容发生了变化。

3. 对比状态表

每一个状态表的右上角外侧都有一个小三角，用鼠标左键点击它，会弹出该表在上一个时钟周期的内容。这是为了让你通过对比来了解哪些内容发生了变化。在弹出表以外的区域再次点击鼠标，就可以将其收回。

4. 各个表的内容

(1) 指令状态表

指令状态表如图 5.3 所示。它列出了各指令什么时候执行到了哪一步。其中的数字表示时钟周期，“~”表示时钟周期期间。例如，图 3 中的 2~3 表示在第 2 到第 3 个时钟周期（含第 3 个），第一条 L.D 指令是在“执行”这一步。

指令状态			
指令	流出	执行	写结果
L.D F8, 21(R3)	1	2~3	
L.D F4, 16(R4)	2	3~	
MULT.D F2, F4, F6	3		
SUB.D F10, F8, F4			
DIV.D F12, F2, F8			
ADD.D F8, F10, F4			

图 3 指令状态表

其中抹色的区域表示最近一个时钟周期其内容发生了变化。下同。

(2) 保留站

保留站的内容如图 4 所示。

保留站							
Time	名称	Busy	Op	Vj	Vk	Qj	Qk
	Add1	No					
	Add2	No					
	Add3	No					
	Mult1	No					
	Mult2	No					

图 4 保留站

其中各字段的名称和含义如下：

Time: 表示相应的保留站还要执行多少个时钟周期;

名称: 保留站的名称。用于唯一地标识相应的保留站;

Op: 要对源操作数进行的操作;

Qj, Qk: 将产生源操作数的保留名称。等于 0 表示操作数已经就绪且在 Vj 或 Vk 中, 或者不需要操作数。

Vj, Vk: 源操作数的值。对于每一个操作数来说, V 或 Q 字段只有一个有效。

Busy: 为 “Yes” 表示该保留站 “忙”。

(3) Load 部件

Load 部件的内容如图 5 所示。它按队列方式工作, 每次处理新的访存都是从队列头部取走一条。

Load部件			
名称	Busy	地址	值
Load1	Yes	21	
Load2	No		
Load3	No		

图 5 Load 部件

其中各字段的含义如下:

名称: 相应单元的名称 (标识);

Busy: “忙” 标志, 为 “Yes” 表示已被占用;

地址: 访存的有效地址;

值: 存放从存储器读来的数据。

(4) 寄存器

寄存器的内容如图 6 所示。

寄存器										
字段	F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14	F16	F18
Qi					Load1					

图 6 寄存器的内容

该缓冲器各字段的含义如下:

Qi: 寄存器状态, 用于存放将把结果写入该寄存器的保留站的站号。为 0 表示当前没有正在执行的指令要写入该寄存器, 也即该寄存器中的内容就绪。

值: 寄存器的值。

当上述表中的内容写不下时, 模拟器会采用缩写的方法。这时, 在上面中间的区域中会显示缩写及其值。