



T9、10、11

规定: 1^表示第1条指令的发射, 1v表示第1条指令退休

规定: 表格中第i行第j列表示第(10xj+i)个时钟周期

1)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1^			1v						
1					2^	4^				
2	3^	5^	6^	8^	7^	9^	10^	11^		
3	1v	2v								

共需32个时钟周期

2)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1^				1^2^3^	4^				3^4^5^
1		5^				2^6^			8^9^10^	
2	7^8^9^10^	11^12^		12^						

共需22个时钟周期

RAW

3)

考虑如下的指令序列:

调整后指令如下

Loop: 4 fld f2,0(a0) 1  
 11 fdiv.d f8,f0,f2 2  
 5 fmul.d f2,f6,f2 3  
 4 fld f4,0(a1) 4  
 3 fadd.d f4,f0,f4 5  
 3 fadd.d f10,f8,f2 6  
 2 fsd f10,0(a0) 7  
 2 fsd f4,0(a1) 8  
 1 addi a0,a0,8 9  
 1 addi a1,a1,8 10  
 1 sub x20,x4,a0 11  
 2 bnz x20,Loop 12

fld f2,0(a0)  
 fld f4,0(a1)  
 fdiv.d f8,f0,f2  
 fmul.d f2,f6,f2  
 fadd.d f4,f0,f4  
 fsd f4,0(a1)  
 addi a1,a1,8  
 fadd.d f10,f8,f2  
 fsd f10,0(a0)  
 addi a0,a0,8  
 sub  
 bnz

考虑如下的指令序列:

Loop: 4 fld f2,0(a0) 1  
 11 fdiv.d f8,f0,f2 2  
 5 fmul.d f2,f6,f2 3  
 4 fld f4,0(a1) 4  
 3 fadd.d f4,f0,f4 5  
 3 fadd.d f10,f8,f2 6  
 2 fsd f10,0(a0) 7  
 2 fsd f4,0(a1) 8  
 1 addi a0,a0,8 9  
 1 addi a1,a1,8 10  
 1 sub x20,x4,a0 11  
 2 bnz x20,Loop 12

共需22个周期

考虑如下代码片段:

T10  
op: fld f4,0(a0)  
fmul.d f2,f0,f2  
fdiv.d f8,f4,f2  
fld T13, (f4),0(a1)  
fadd.d f6,f0,f4  
fsub.d T15, (f8),f6  
fsd f8,0(a1)

fld T9, 0(a0)  
fmul.d T11, T10, T11  
fdiv.d T12, T9, T11  
fld T13, 0(a1)  
fadd.d T14, T0, T13  
fsub.d T15, T12, T14  
fsd T15, 0(a1)

T11 11. 查阅资料, 简述显式重命名和隐式重命名的区别、优缺点以及可能的实现方式。

寄存器重命名是指将每条指令使用的 ISA 寄存器映射到物理寄存器上的过程。它的主要目的是解决流水线中的 WAW 和 WAR 依赖。

显式重命名方案需要 freelist 来记录物理寄存器状态, 指令被写入 ROB 即完成重命名。相比隐式重命名, 显式重命名需要的物理 Reg 更多, 但每个操作数在其生命周期只需保留一个 ROB 位置, 读取数据的复杂度低, 功耗低。

隐式重命名不需 free-list, 指令被写入 ROB 即完成重命名

隐式重命名 ROB 和 ARF 两个位置