

9.

1) fld 1
fdiv.d 5
fmul.d 16
fld 17
fadd.d 21
fadd.d 22
fscd 25
fscd 26
addi 27
addi 28
sub 30
bnz 33
故完成需 35 个周期

2) fld 1
fdiv.d 5
fmul.d 5
fld 6
fadd.d 10
fadd.d 16
fscd 19
fscd 19
addi 20
addi 20
sub 23
bnz 26

故完成需 28 个周期

3) fld f2, 0(a0) 1
fld f4, 0(a1) 1
fdiv.d f8, f0, f2 5
fmul.d f2, f6, f2 5
fadd.d f4, f0, f4 6
fscd f4, 0(a1) 9
addi a1, a1, 8 11
fadd.d f10, f8, f2 16
fscd f10, 0(a0) 19
addi a0, a0, 8 19
sub x20, x4, a0 21
bnz x20, loop 24

故需 26 个周期

10. fld T9, 0(a0)
fmul.d T10, f0, f2
fdiv.d T11, T9, T10
fld T9, 0(a1)

fadd.d T11, f0, T9

fsub.d T12, f8, T11

fsl T13, 0(a1)

已创
伏缺之
可治也
定观式

11. 显式命名

map-table 记录逻辑寄存器与物理寄存器

free-list 记录物理寄存器的空闲状态

busy-list 记录寄存器是否可用

ROB 不记录指令结果, 即将提交的数据和处于推迟状态的数据都保存在物理寄存器中

当一条指令发出重命名请求, 通过 map-table 获取源操作物理寄存器对应物理寄存器, 由 free-list 分配空闲的物理寄存器作为指令的目的寄存器, 最后通过 busy-table 判断源操作数寄存器是否可用

隐式重命名

ARP 只保存已提交的指令的值，ROB 保存处于“推测”状态的指令的值。同时还要建立映射表，记录操作数在 ROB 中位置。不需 tree-kill 记录物理寄存器状态，指令被写入 ROB 即完成重命名。

优缺点：

隐式所需物理寄存器数少，但每个操作数在其生命周期中需保存在 ROB-ARP 2 个位置，读取数据复杂度较高，功耗更高。