

3-9:

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

周期

1...5 6 7...11...16...19 20 21 22 23 24 25 | 26

发射指令 ① ②③④ ⑤ ⑥ ⑦⑧⑨⑩⑪⑫ - ①

共需25个周期完成。

(2)

周期

1...5 6...10...16...19 20 21 22 23 | 24

发射指令 ① ②④ ⑤ ⑥ ⑦⑨⑪⑫ - ①
③ ⑧⑩ |

共需23个周期完成。

(3) 改为如下顺序: ①④②③⑤⑦①⑧⑨⑩⑪⑫

共需22个周期完成。

No.

Date

3-10: Loop: fld T9, 0(a0)

fmul.d T12, T11, T10

fdiv.d T13, T9, T12

fld T14, 0(a1)

fadd.d T15, T11, T14

fsub.d T16, T13, T15

fsd T16, 0(a1)

①显式重命名: 物理上真实具有的寄存器数目比ISA定义的寄存器数目更多, 对每条指令分配新寄存器。

隐式重命名: 物理寄存器与虚拟寄存器数目相同, 使用“重命名表”, 在运行时将虚拟寄存器重命名为物理寄存器。

②优缺点:

利: 使用更多物理资源, 成本增高, 但更加灵活方便, 能完全解决WAW、WAR问题。

弊: 使用与虚拟同数量的物理寄存器, 成本降低, 但有时数量太多, 资源不足无法解决问题。

③实现方式:

利: 使用专门的寄存器重命名单元, 或使用软硬件组合。

弊: 使用一组规则确定使用哪些物理寄存器。