

9. (1) 我们给每一条指令进行编号

开始时间 完成周期

①	1	4
②	5	15
③	6	16
④	7	10
⑤	11	13
⑥	17	19
⑦	20	21
⑧	21	23
⑨	22	22
⑩	23	23
⑪	24	24
⑫	25	26



(2) 发射时间 完成时间

① 1 4

② 1 15

③ 2 9

④ 2 5

⑤ 3 8

⑥ 3 18

⑦ 4 20

⑧ 4 10

⑨ 5 5

⑩ 8 5

⑪ 6 6

⑫ 6 8

(3) 新顺序为 3

① 1

② 1 11

③ 2 6

⑤ 2 4

④ 3 6

① 3 6

⑦ 4 5

⑧ 4 5

⑩	5	1
⑪	5	1
⑨	6	1
⑫	6	7

10.

```

Loop: fld    T9, 0(a0)
      fmulld  T10, f0, f2
      fdivd   T11, T9, f2
      fld     T11, 0(a1)
      fadd.d, T12, f0, T11
      fsd.d,  T13, T11, T12
      fsd     T14, 0(a1)

```

11.

显式重命名:

显式重命名方案的基本结构是: map-table 记录逻辑寄存器与物理寄存器之间的映射关系, free-list 记录寄存器的空闲状态, busy-table 记录寄存器是否可读。显式重命名中 ROB 不记录指令的结果, 即将提交的数据条处于推测状态的数据都保存到物理寄存器中, 因此物理寄存器数等于逻辑寄存器的数目。

隐式重命名:

此方案 ROB 保存正在执行, 尚未提交的结果, ARF 保存即将写入寄存器的值。此外需要一个映射表, 记录操作数在 ROB 中的位置以及最新值是在

ROB还是ARF中, 此方案不需要额外的寄存器, 但功耗较高