

19. (1) 需要 否 否 否 否 否

(2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

lw IF ID EX ~~WB~~ WB

addlw IF ~~ID~~ ID S EX M WB

addlw IF ID EX M WB

addlw IF ID EX M WB

bnez IF ID S EX M WB

10个周期

(3) 1 2 3 4 5 6 7 8 9

lw IF ID EX M WB

addlw IF ~~ID~~ EX M WB

addlw IF ID EX M WB

addlw IF ID EX M WB

bnez IF ID EX M WB

9个周期

9. 1) f1d: 1~4 fdiv: 5~15 fmul: 16~20 f1d: 17~20.
有RAW 有WAR

fadd: 21~23 fadd: 22~24 fsub: 25~26
有RAW 有WAW

fsub: 26~27 addi: 27 addi: 28 sub: 29 bnez: 30~31.
一次迭代要31个周期

2) fld f2, 0(a0) : 1~4

fdiv.d f8, f0, f2 : 5~15. fdiv.d 与 fld 有 RAW 冲突.

fmul.d f2, f6, f2 : 5~9.

fld f4, 0(a1) : 6~9

fadd.d f4, f0, f4 : 10~12. fld 与 fadd.d 有 RAW 冲突.

fadd.d f10, f8, f2 : 16~18. fadd.d 与 fdiv.d 有 RAW 冲突.

fsd f10, 0(a0) : 16~17.

fsd f4, 0(a1) : 17~18

addi a0, a0, 8 : 17

addi a1, a1, 8 : 18

sub x20, x4, x0 : 18

bnz x20, Loop : 19~20.

要 20 个周期.

3) . fld f2, 0(a0)

~~fdiv.d f8, f0, f2~~ fld f4, 0(a1)

~~fmul.d f2, f6, f2~~ fdiv.d f8, f0, f2

fadd.d f4, f0, f4) fsd f4, 0(a1)

mul.d f2, f6, f2 addi a1, a1, 8.

fadd.d f10, f8, f2.

fsd f10, 0(a0)

fsd f4, 0(a1)

addi a0, a0, 8

~~addi a1, a1, 8~~

sub x20, x4, x0.

bnz x20, Loop.

要 17 个周期.

10. Loop fld f4, 0(a0)
fmul.d f2, f0, f2
fdiv.d f8, f4, f2
fld ~~f4~~ f9, 0(a1)
fadd.d f6, f0, f4
fsub.d f8, f8, f6
fscd f10, 0(a1)