

2.

11	-	
12	-	$\frac{N+11}{N} \times \frac{1.15}{1.15} = 2$
13	WAW	RAW
14	WAW, WAR	WAR
15	RAW	RAW
16	RAW	RAW
17	WAW	-

4.

$$(1) T_A = (N+4 + \frac{N}{5}) \times 1$$

$$T_B = (N+11 + \frac{N}{8} \times 3) \times 0.6$$

$$\because N > 11 - 4$$

$$\therefore S = \frac{T_A}{T_B} \approx \frac{N + \frac{N}{5}}{N + \frac{N}{8} \times 3} \times \frac{1}{0.6}$$

$$= \frac{\frac{6}{5}}{\frac{11}{8}} \times \frac{5}{3} \quad \frac{N+4}{N} \times \frac{N+1.0}{N} = 2$$

$$= \frac{16}{11} \quad (\because \frac{12}{11} \times \frac{1}{0.6} = 2)$$

$\therefore B$ 相比 A 的加速比为 $\frac{16}{11}$

$$(2) CPI_A = \frac{N+4 + \frac{N}{5} + N \times 20\% \times 5\% \times 2}{N}$$

$$\approx 1 + \frac{1}{5} + 0.2 \times 0.05 \times 2$$

$$= 1.22$$

$$CPI_B = \frac{N+11 + \frac{N}{8} \times 3 + N \times 20\% \times 5\% \times 5}{N}$$

$$\approx 1 + \frac{3}{8} + 0.2 \times 0.05 \times 5$$

$$= 1.425$$



b. + + + + + + + + + +

(1) Id

addi a1: RAW, RAW MEM X3 Q1 91 91
sd a1: WAW, WAR X3 - Q1 91 91
addi a2: WAR EX MEM X3 Q1 91 91
sub a2: RAW MEM X3 Q1 91 91
bnez a4: WAW. 91 91

(2) ... 91

1 2 3 4 5 6 7 8 9 阶段 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Id IF ID EX MEM WB

add: IF ID 7s flush EX MEM WB

sd IF s s ID EX MEM WB + + + + + +

addi IF ID EX MEM WB

sub IF ID s EX MEM WB

bnez IF ID s s EX MEM WB

这样延时流水线结构(非严格顺序执行),一次循环需要 14 个周期

共经历 25 次循环

共需要 350 个时钟周期

RAW RAW CM IN FA IX3 105 105 91 91

WAW WAW EX IX3 205 105 91 91

WAR WAR EX IX3 105 105 91 91

... 91

阶段 1 = 基本流水线 阶段 2 = 延时流水线



扫描全能王 创建

7.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

(d) IF ID EX MEM WB

addi 2F ID S EX MEM WB LAS:10 ibba

sd IF S ID EX MEM WB LAS:10 be

addi IF S 2D EX MEM WB LAS:10 ibba

sub IF 2D EX MEM WB LAS:10 d12

bnez IF ID EX MEM WB

ZF ...

一个循环需 11 个周期

共需 265 个周期

12). 含有分支跳转器. 则在 bnez 的 2D 阶段可以进行 (d) 的 2F

∴ 总时长为 $7 \times 25 + 4$

= 179 个周期

原因 - 由于分支跳转



扫描全能王 创建

8.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

15 16 17 18

ld ZF1 ZF2 ZD1 ZD2 EX1 EX2 M1 M2 WB1 WB2

addi ZF1 ZF2 ZD1 ID2 S S S EX1 EX2 M1 M2 WB1 WB2

sd ZF1 ZF2 ZD1 S S S ZD2 EX1 EX2 M1 M2 S WB1 WB2

addi ZF1 ZF2 ZD1 ZD2 EX1 EX2 M1 M2 WB1 WB2

sub ZF1 ZF2 ZD1 ID2 S S EX1 EX2 M1 M2 S WB1 WB2

bnez ZF1 ZF2 ZD1 ZD2 S S S EX1 EX2 M1 M2 WB1 WB2

ZF1 ...

∴ 一个循环 18 个周期 ∴ 共需 $6 \times 25 + 12 = 162$ 个周期。



扫描全能王 创建

(1) $\therefore CPI_6 = \frac{14}{6} = 2.33$

$$CPI_{7(0)} = \frac{11}{6} = 1.83$$

$$CPI_{7(1)} = \frac{179}{6 \times 25} = 1.19$$

$$CPI_8 = 1.08 \quad X \quad X \quad X$$

是第几期的?



扫描全能王 创建

(9).

$$ES = \frac{1}{2} = 1, IQ = 1, (1)$$

(10)

add	addi	ld	sd	bne	jal	jalr
V	X	X	X	✓	X	✓

是否需要 2 个周期

? jalr 应该一读一写?

(11).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

lw IF ZD EX MEM WB

addw IF s s S_ ID1 ZD1 EX MEM WB

addiw S_ S S ZF S ZD EX MEM WB

addiw ZF S ZD EX MEM WB

bnez ZF S S ZD EX MEM WB

首次执行需要 15 个周期

(12).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

ldv IF ZD EX MEM WB

addw ZF S S ZD EX MEM WB

addiw ZF ZD EX MEM WB

addiw ZF ZD EX MEM WB

bnez ZF ZD EX MEM WB

首次执行需要 11 个周期



扫描全能王 创建