

4/11

2. 语句 I₁ I₂ I₃ I₄ I₅ I₆

I₁

I₂

I₃

I₄

I₅

I₆

WAW

RAW

-

WAW

WAR

-

RAW

RAW

-

RAW

-

$$4. \text{ 1). } S = \frac{T_A}{T_B} = \frac{[140+4]+8}{[(40+11)+15] \cdot 0.6} = 1.31 \quad \text{以执行 40 条指令考虑}$$

当指令数 N 足够大，取 N = 40n, n → ∞

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(48n+4) \cdot 1}{(55n+11) \cdot 0.6} = \frac{16}{11}$$

$$2). \text{ A: } CPI = 0.8 + 0.2 (5\% \times 3 + 95\% \times 1)^{\frac{1}{5}} = 1.22$$

$$\text{B: } CPI = 0.8 + 0.2 (5\% \times 6 + 95\% \times 1) + \frac{3}{8} = 1.425$$



扫描全能王 创建

	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	
I ₁	-						
I ₂	RAW	-					
I ₃	WAR	RAW	-				
I ₄		WAR	-				
I ₅			RAW	-			
I ₆				RAW	-		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ld a ₁ , 0(a ₂)	IF	ID	EX	MEM	WB													
addi a ₁ , a ₁ , 1		IF	ID	S	S	EX	MEM	WB										
sd a ₁ , 0(a ₂)			IF	S	S	ID	S	S	EX	MEM	WB							
addi a ₂ , a ₃ , 4				S	S	ID	.EX	MEM	WB									
sub a ₄ , a ₃ , a ₂					S	S	EX	MEM	WB									
bneq a ₄ , Loop						S	S	ID	S	S	EX	MEM	WB					

共需要 $18 \times 25 = 450$ 个周期



扫描全能王 创建

7. 1), 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

ld a1,0(a2) IF ID EX MEM WB

addi a1,a1,1 IF ID S EX MEM WB

sd a1,0(a2) IF S ID EX MEM WB

addi a2,a2,4 IF ID EX MEM WB

sub a4,a3,a2 IF ID EX MEM WB

bnez a4, Loop IF ID EX MEM WB

共需要 $11 \times 25 = 275$ 个周期

2). 在 IF 级采用静态分支预测器，则在第 8 个周期可以送入下一条指令，不考虑错误预测代价。

共需要 $7 \times 24 + 11 = 179$ 个周期

8. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

ld a1,0(a2) IF1 IF2 ID1 ID2 EX1 EX2 M1 M2 WB1 WB2

addi a1,a1,1 IF1 IF2 ID1 ID2 S S S EX1 EX2 M1 M2 WB1 WB2

sd a1,0(a2) IF1 IF2 ID1 S S S ID2 S EX1 EX2 M1 M2 WB1 WB2

addi a2,a2,4 IF1 IF2 S S S ID1 S ID2 EX1 EX2 M1 M2 WB1 WB2

sub a4,a3,a2 IF1 S S S IF2 S ID1 ID2 S EX1 EX2 M1 M2 WB1 WB2

bnez a4, Loop S S S IF1 S IF2 ID1 S ID2 S EX1 EX2 M1 M2 WB1 WB2

ld a1,0(a2) S IF1 IF2 S ID1 S ID2 EX1 EX2 M1 M2 WB1 WB2

共需要 $10 + 23 \times 12 + 23 = 309$ 个周期

$$2). 6(2): CPI = \frac{18}{6} = 3, 7(1): CPI = \frac{11}{6} \approx 1.83$$

$$7(2): CPI = \frac{179}{25 \times 6} = 1.19, 8(1): CPI = \frac{309}{25 \times 6} \approx 2.06$$



扫描全能王 创建

19. 12.	add	addi	ld	sd	bne	jal	jalr
是否需要	√	X	X	√	√	X	X
2周期							

2).

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

lw a4, 0(a3) IF ID EX MEM WB
 addw a1, a4, a1 IF ID ID S EX MEM WB
 addiw a2, a2, -1 IF S S ID EX MEM WB
 addiw a3, a3, 4 S S IF ID EX MEM WB
 bneq a2, Loop IF ID S EX MEM WB

需要 12 个周期

3).

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

lw a4, 0(a3) IF ID EX MEM WB
 addw a1, a4, a1 IF ID S EX MEM WB
 addiw a2, a2, -1 IF S ID EX MEM WB
 addiw a3, a3, 4 S IF ID EX MEM WB
 bneq a2, Loop IF ID EX MEM WB

需要 10 个周期



扫描全能王 创建