

	I1	I2	I3	I4	I5	I6
I1	-					
I2		-				
I3	WAW	RAW	-			
I4		WAW	WAR	-		
I5	RAW	RAW		RAW	-	
I6				WAW	-	

4. 解：对于A: 5 ns / 指令

对于B: $\frac{11}{3} + 3 = 2.875$ ns / 指令

(1) 加速比 $5 / 2.875 \approx 1.74$ 加速比约等于 1.74

$$(2) CPI_A = (5 + 2 \times 0.05) / (1 - 0.05) = 5.3$$

$$CPI_B = (0.6 + 5 \times 0.05) / (1 - 0.05) \approx 0.67$$

6. 解：(1) 1. RAW, ld 指令从内存读取数据到寄存器 a1, addi 对 a1 进行写操作

2. WAW, sd 指令和 addi 指令对 a1 进行操作

3. WAR sub 从 a3 和 a2 读取数据, bne2 对 a4 进行读

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ld a1, 0(a2)	IF	ID	EX	MEM	WB					
addi a1, a1, 1		IF	ID	S	S	EX	MEM	WB		
sd a1, 0(a2)		IF	ID	S	S	EX	S	MEM	WB	
addi a2, a2, 4			IF	ID	S	S	S	S	S	
sub a4, a3, a2				IF	ID	S	S	S	S	
bne2 a4, Loop					IF	ID	S	S	S	



11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

ld

addi s

sd s

addi s MEM WB

sub s s s EX s MEM WB

bneq s s s s s s s EX s MEM WB

21个时钟周期

7.1) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

解: ld IF ID EX MEM WB

addi IF ID s EX MEMWB

sd IF ID s EX MEMWB

addi IF ID s EX MEMWB

sub IF ID s EX MEM WB

bneq IF ID s EX M WB

需11个时钟周期。

2) $11 - 2 = 9$ 9个时钟周期



扫描全能王 创建

8.1). 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

ld IF₁ IF₂ ID₁ ID₂ EX₁ EX₂ MEM₁ M₂ WB₁ WB₂

addi IF₁ IF₂ ID₁ ID₂ S S S EX₁ EX₂ M₁ M₂

sd IF₁ IF₂ ID₁ ID₂ S S S S EX₁ EX₂

addi IF₁ IF₂ ID₁ ID₂ S S S S S S

sub IF₁ IF₂ ID₁ ID₂ S S S S

bnez IF₁ IF₂ ID₁ ID₂ S S S

13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

ld

addi WB₁ WB₂

sd M₁ M₂ WB₁ WB₂

addi EX₁ EX₂ M₁ M₂ WB₁ WB₂

sub S S EX₁ EX₂ M₁ M₂ WB₁ WB₂

bnez S S S S S S EX₁ EX₂ M₁ M₂ WB₁ WB₂

共需要24个时钟周期。

$$CPI_{6.} = \frac{21}{6} = \frac{7}{2} \quad CPI_{7.u1} = \frac{11}{6} \quad CPI_{7.u2} = \frac{3}{2}$$

$$CPI_{8.u1} = \frac{20}{6} = \frac{10}{3}$$



扫描全能王 创建

19. add addi ld sd bne jal jalr

1) ✓ X X X ✓ X X

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

lw IF ID EX M WB

addw IF ID ID s Ex M WB

addiw IF ID s s Ex M WB

~~bne~~ addiw IF ID s s Ex M WB

bnez IF ID s s Ex M WB

需11个周期

3) 9个周期

1 2 3 4 5 6 7 8 9

IF ID EX M WB



扫描全能王 创建