

2.

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

4.

(1)1.45

(2)处理器 A 的 $CPI=(N+4.02)/N$, 处理器 B 的 $CPI=(N+11.05)/N$

6.

Loop:

I1: ld a1,0(a2)

I2: addi a1,a1,1

I3: sd a1,0(a2)

I4: addi a2,a2,4

I5: sub a4,a3,a2

I6: bnez a4,Loop

(1)I1 和 I2 就 a1 发生 RAW；I1 和 I3 就 a1 发生 RAW；I1 和 I4 就 a2 发生 WAR（严格顺序执行指令时不发生）；I2 和 I3 就 a1 发生 RAW；I3 和 I4 就 a2 发生 WAW（严格顺序执行指令时不发生）；I3 和 I4 就 a2 发生 RAW；I4 和 I5 就 a2 发生 RAW；I5 和 I6 就 a2 发生 RAW

(2)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I1	I	I	E	M	W															
	F	D	X	E	B															
				M																
I2		I	I	s	s	E	M	W												
		F	D			X	E	B												
							M													
I3			I	s	s	I	s	s	E	M	W									
			F			D			X	E	B									
										M										
I4						I	s	s	I	s	s	E	M	W						
						F			D			X	E	B						
													M							
I5									I	s	s	I	s	s	E	M	W			
									F			D			X	E	B			
																M				
I6												I			I	s	s	E	M	W
												F			D			X	E	B

																				M	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

需要 20*20=400 个时钟周期

7.

(1)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I1	I F	ID	E X	ME M	W B						
I2		IF	ID	s	EX	ME M	WB				
I3			IF	s	ID	EX	ME M				
I4					IF	ID	EX	ME M	WB		
I5						IF	ID	EX	ME M	WB	
I6							IF	ID	EX	ME M	W B

需要 11*20=220 个时钟周期

(2)需要(11-2)*20=180 个时钟周期

8.

(1)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
I1	I F 1	I F 2	I D 1	I D 2	E X 1	E X 2	M E M 1	M E M 2	W B 1	W B 2												
I2		I F 1	I F 2	I D 1	I D 2	s	s	s	E X 1	E X 2	M E M 1	M E M 2	W B 1	W B 2								
I3			I F 1	I F 2	I D 1	s	s	s	I D 2	s	E X 1	E X 2	M E M 1	M E M 2								
I4				I F 1	I F 2	s	s	s	I D 1	s	I D 2		E X 1	E X 2	M E M 1	M E M 2	W B 1	W B 2				
I5					I F 1	s	s	s	I F 2	s	I D 1	s	I D 2	s	E X 1	E X 2	M E M	M E M	W B 1	W B 2		

																1	2				
I								I	s	IF	s	I	s	I	s	E	E	M	M	W	W
6								F		2		D		D		X	X	E	E	B	B
								1				1		2		1	2	M	M	1	2
																		1	2		

需要 22*20=440 个时钟周期

(2) $CPI_6=10/3,CPI_{7(1)}=11/6, CPI_{7(2)}=1.5,CPI_8=11/3$

19.

(1)

	add	addi	ld	sd	bne	jal	jalr
是否需 要两周 期	是	否	否	否	是	否	否

(2)

Loop:

I1: lw a4,0(a3)

I2: addw a1,a4,a1

I3: addiw a2,a2,-1

I4: addiw a3,a3,4

I5: bnez a2,Loop

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I1	IF	ID	EX	MEM	WB							
I2		IF	ID1	ID2	s	EX	MEM	WB				
I3				IF	s	ID	EX	MEM	WB			
I4						IF	ID	EX	ME M	WB		
I5							IF	ID	s	EX	ME M	W B

需要 $N*12=12N$ 个周期

(3)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I1	IF	ID	EX	MEM	WB					
I2		IF	ID1	ID2	EX	ME M	WB			
I3				IF	ID	EX	MEM	WB		
I4					IF	ID	EX	MEM	WB	
I5						IF	ID	EX	ME M	WB

需要 $N*10=10N$ 个周期