

第8次作业

2.

	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6
I_1						
I_2	—					
I_3	WAW	RAW				
I_4	—	WAW	WAR			
I_5	—	—	RAW	RAW		
I_6	—	—	—	—	RAW	

注: 考虑 I_3 和 I_1 的 WAW, 故不考虑 I_5 和 I_1 的 RAW, 只考虑 I_5 和 I_3 的 RAW

同理 I_5 和 I_4 的 WAW, 故不考虑 I_5 和 I_4 的 RAW, 只考虑 I_5 和 I_4 的 RAW

$$4. 1) S = \frac{T_A}{T_B} = \frac{T_{\text{cycle},A} \cdot CPI_A \cdot N + T_{\text{stall},A}}{T_{\text{cycle},B} \cdot CPI_B \cdot N + T_{\text{stall},B}} = \frac{1ns + \frac{1ns}{5}}{0.6ns + \frac{0.6ns \times 3}{8}} = 1.4545$$

$$2) CPI_A = \frac{5+1}{5} + 0.2 \times 0.05 \times 2 = 1.5$$

$$CPI_B = \frac{8+3}{8} + 0.2 \times 0.05 \times 5 = 1.825$$

6. 1)

	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6
I_1	—	—	—	—	—	—
I_2	RAW a_1, WAW	—	—	—	—	—
I_3	—	a_1, WAW	—	—	—	—
I_4	a_2, WAR	—	a_2, WAR	—	—	—
I_5	—	—	—	a_3, RAW	—	—
I_6	—	—	—	—	a_4, WAW	—

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

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 S S ID EX MEM WB

addi a2, a2, 4 IF ID EX MEM WB

sub a4, a3, a2 IF ID S S EX MEM WB

bnez a4, Loop IF S S ID EX MEM WB

S S S S IF

一次需要 18 个时钟周期，共执行 20 次，故总共需 $18 \times 20 = 360$ 个周期

7. D 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

一次需要 15 个时钟周期，共执行 20 次，总共需 $15 \times 20 = 300$ 个周期

2) $7 \times 20 + 4 = 144$

8. D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
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	EX1	EX2	M1	M2	WB1	WB2				
addi a2, a2, 4				IF1	IF2	S	S	S	ID1	ID2	EX1	EX2	M1	M2	WB1	WB2			
sub a4, a3, a2					IF1	S	S	S	IF2	ID1	ID2	S	EX1	EX2	M1	M2	WB1	WB2	
bne a4, Loop									IF1	IF2	ID1	S	ID2	EX1	EX2	M1	M2	WB1	WB2

一次需要19个周期，共执行20次，共需 $20 \times 19 + 10 = 190$ 个周期

2) 第6题 $CPI = 280 \div (20 \times 6) = 2.333$

第7题1) $CPI = 220 \div (20 \times 6) = 1.833$

第7题2) $CPI = 144 \div (20 \times 6) = 1.2$

第8题 $CPI = 190 \div (20 \times 6) = 1.583$

19. 1) add 是

addi 否

ld 否

sd 否

bne 是

jal 否

jalr 是

> PC是在寄存器中的吗?

2)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
lw a4, 0(a3)	IF	ID	EX	MEM	WB								
addw a1, a4, a1		IF	S	S	S	ID	ID	EX	MEM	WB			
addiw a2, a2, -1							IF	ID	EX	MEM	WB		
addiw a3, a3, 4								IF	ID	EX	MEM	WB	
bnez a2, Loop									IF	ID	EX	MEM	WB
									S	S	S	S	IF

单次需要 13 个周期

完成共需 $13 \cdot N$

3)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
lw a4, 0(a3)	IF	ID	EX	MEM	WB						
addw a1, a4, a1		IF	S	S	ID	EX	MEM	WB			
addiw a2, a2, -1						IF	ID	EX	MEM	WB	
addiw a3, a3, 4							IF	ID	EX	MEM	WB
bnez a2, Loop								IF	ID	EX	MEM

单次需要 11 个周期