

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_4 的 WAW, 故不考虑 I_5 和 I_6 的 RAW, 只考虑 I_3 和 I_5 的 RAW

同理 I_3 和 I_4 的 WAW, 故不考虑 I_5 和 I_6 的 RAW, 只考虑 I_3 和 I_4 的 RAW

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

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

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

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 ₂ , RAW	—	—
I_6	—	—	—	a ₄ , WAW	—	—

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

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 S EX MEM WB
bnez a4, Loop IF S S S S S IF

一次需要 18 个时钟周期，共执行 20 次，故总共需 $14 \times 20 = 280$ 个周期

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

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 $11 \times 20 = 220$ 个周期

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

	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	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					
bne2 a4,Loop	IF1	IF2	ID1	S	ID2	EX1	EX2	M1	M2	WB1	WB2								

- 次需要 19 个周期，共执行 20 次，共需 $20 \times 9 + 10 = 190$ 个周期

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

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

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

第8題 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,a6,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

bneq 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

bneq a2,Loop IF ID EX MEM WB

单次需要 11个周期