

2.

	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	I <sub>5</sub>	I <sub>6</sub>
I <sub>1</sub>	—					
I <sub>2</sub>		—				
I <sub>3</sub>	WAW	RAW	—			
I <sub>4</sub>			WAR	—		
I <sub>5</sub>	RAW	RAW	RAW	RAW	—	
I <sub>6</sub>					WAW	—

4.

$$(1) S = \frac{1ns + \frac{1}{5} \cdot 1ns}{0.6ns + \frac{1}{5} \cdot 0.6ns} = \frac{16}{11}, \text{加速比为 } \frac{16}{11}$$

$$(2) CPI_A = \frac{1}{5} + 0.2 \times 5\% \times 2 = 1.22$$

$$CPI_B = \frac{1}{8} + 0.2 \times 5\% \times 5 = 1.40$$

6.

(1)  $ld\ a1, 0(a2)$  与  $addi\ a1, a1, 1$  : RAW

$ld\ a1, 0(a2)$  与  $addi\ a2, a1, 0(a2)$  : RAW

下面以指令从上到下的顺序依次编号。

② ⑤ : RAW

⑤ ⑥ : RAW

④ ⑤ ⑥ : RAW

	IF	ID	EX	MEM	WB														
2) ①	IF	ID	EX	MEM	WB														
②		IF	ID	S	S	EX	MEM	WB											
③			IF	S	S	ID	S	S	EX	MEM	WB								
④						IF	S	S	ID	EX	MEM	WB							
⑤									IF	ID	S	S	EX	MEM	WB				
⑥										IF	S	S	ID	S	S	EX	MEM	WB	

故共需要18个周期，执行完成需要450个周期

7.

	IF	ID	EX	MEM	WB														
1) ①	IF	ID	EX	MEM	WB														
②		IF	ID	S	EX	MEM	WB												
③			IF	S	ID	EX	MEM	WB											
④					IF	ID	EX	MEM	WB										
⑤						IF	ID	EX	MEM	WB									
⑥							IF	ID	EX	MEM	WB								

共需11个周期，执行完成需要275个周期

4.

$$(1) S = \frac{1ns + \frac{1}{5} \cdot 1ns}{0.6ns + \frac{1}{5} \cdot 0.6ns} = \frac{16}{11}, \text{加速比为 } \frac{16}{11}$$

$$(2) CPI_A = \frac{1}{5} + 0.2 \times 5\% \times 2 = 1.22$$

$$CPI_B = \frac{1}{5} + 0.2 \times 5\% \times 5 = 1.40$$

6.

(1) ld a1, 0(a2) 与 addi a1, a1, 1 : RAW

ld a1, 0(a2) 与 ~~addi~~ sd a1, 0(a2) : RAW

下面以指令从上下列的顺序依次编号。

② ⑤③ : RAW

⑤⑥ : RAW

④⑤⑥ : RAW

					5					10					15				20
2) ①	IF	ID	EX	MEM	WB														
②		IF	ID	S	S	EX	MEM	WB											
③			IF	S	S	ID	S	S	EX	MEM	WB								
④						IF	S	S	ID	EX	MEM	WB							
⑤									IF	ID	S	S	EX	MEM	WB				
⑥										IF	S	S	ID	S	S	EX	MEM	WB	

故共需要18个周期，执行完成需要450个周期

7.

										1)									
1) ①	IF	ID	EX	MEM	WB														
②		IF	ID	S	EX	MEM	WB												
③			IF	S	ID	EX	MEM	WB											
④					IF	ID	EX	MEM	WB										
⑤						IF	ID	EX	MEM	WB									
⑥							IF	ID	EX	MEM	WB								

共需11个周期，执行完成需要275个周期

2) 单循环不同期数变为9, 总期数变为225

8.

	1	5	10	15	20
①	IF <sub>1</sub>	IF <sub>2</sub>	IF <sub>3</sub>	IF <sub>4</sub>	IF <sub>5</sub>
②		IF <sub>1</sub>	IF <sub>2</sub>	IF <sub>3</sub>	IF <sub>4</sub>
③			IF <sub>1</sub>	IF <sub>2</sub>	IF <sub>3</sub>
④				IF <sub>1</sub>	IF <sub>2</sub>
⑤					IF <sub>1</sub>
⑥					

总期数:  $20 + 24 \times 16 = 404$

2) 6:  $CPI = \frac{17}{6}$ ; 7(1):  $CPI = \frac{11}{6}$ ; 7(2)  $CPI = \frac{3}{2}$ ; 8:  $CPI = \frac{8}{3}$

19

1) add addi ld sd bne jal jalr  
是 否 否 否 是 否 否

	1	5	10
①	IF	ID	EX
②		IF	ID
③			IF
④			
⑤			
⑥			
⑦			
⑧			
⑨			
⑩			
⑪			
⑫			
⑬			
⑭			
⑮			

单循环周期数为12

单循环周期数为10