

	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$	$I_6$
$I_1$	\					
$I_2$	○	\				
$I_3$	WAW	RAW	\			
$I_4$	○	WAW	WAR	\		
$I_5$	RAW	RAW	○	RAW	\	
$I_6$	○	○	○	○	WAW	\

$$T_A \cdot (n+5-1 + \lceil \frac{n}{5} \rceil)$$

$$4. 1) \frac{T_A \cdot (n+5-1 + \lceil \frac{n}{5} \rceil)}{T_B \cdot (n+12-1 + \lceil \frac{3n}{8} \rceil)}$$

$$\therefore n = 40a$$

$$T_A \cdot (40a+4+8a)$$

$$T_B \cdot (40a+11+15a) = 28$$

$$= \frac{T_A}{T_B} \cdot \left( \frac{48}{55} - \frac{5}{55a+11} \right)$$

$$\therefore a \rightarrow \infty \text{ 此时 } \frac{1}{a} \cdot \frac{48}{55}$$

$$= \frac{16}{11} \quad B \text{ 相对于 } A \text{ 的加速比为 } \frac{16}{11}$$

$$(2) CPI_A = \frac{n+5-1 + \frac{n}{5} + 0.2n \times 2 \times 0.05}{n}$$

$$= \frac{1.22n+4}{n}$$

$$CPI_B = \frac{n+12-1 + \frac{3n}{8} + 0.2n \times 5 \times 0.05}{n}$$

$$= \frac{1.425n}{n}$$

6. 由于不考虑流水线段数，且该代码是一个循环结构

以下绘制图表描述可能的数据冲突关系

以行数为标志，由  $I_1, I_2 \dots I_6$ ，循环后的  $I$  在图中仍表示为  $I$ ，

前一循环		L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
L <sub>1</sub>	RAW	WAR	WAW	RAW	WAR	WAR	WAR	WAR
L <sub>2</sub>	RAW	WAR	WAR	RAW	WAR	WAR	WAR	WAR
L <sub>3</sub>	WAR	RAW	WAR	RAW	WAR	WAR	WAR	WAR
L <sub>4</sub>	WAR	RAW	RAW	WAR	WAR	WAR	WAR	WAR
L <sub>5</sub>	RAW	RAW	RAW	RAW	RAW	RAW	RAW	WAR
L <sub>6</sub>	RAW	RAW	RAW	RAW	RAW	RAW	RAW	WAR

2>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ld a <sub>1</sub> , 0(a <sub>2</sub> )	IF	ID	EX	MEM	WB									
addi a <sub>1</sub> , a <sub>1</sub> , 1	IF	ID	S	EX	MEM	WB								
sd a <sub>1</sub> , 0(a <sub>2</sub> )	IF	ID	S	S	EX	S	MEM	WB						
addi a <sub>2</sub> , a <sub>2</sub> , 4	IF	ID	S	S										
sub a <sub>4</sub> , a <sub>3</sub> , a <sub>2</sub>	IF	ID	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	EX	MEM
bne a <sub>4</sub> , Loop														
故需要14个周期	15	16	17	18										
sub a <sub>4</sub> , a <sub>3</sub> , a <sub>2</sub>	WB													
bne a <sub>4</sub> , Loop	S	EX	MEM	WB										
故需要18个周期														

7.	8	9	10	11	12
ld a <sub>1</sub> , 0(a <sub>2</sub> )	IF	ID	EX	MEM	WB
addi a <sub>1</sub> , a <sub>1</sub> , 1	IF	ID	S	EX	MEM
sd a <sub>1</sub> , 0(a <sub>2</sub> )	IF	ID	S	S	EX
addi a <sub>2</sub> , a <sub>2</sub> , 4	IF	ID	S	S	EX
sub a <sub>4</sub> , a <sub>3</sub> , a <sub>2</sub>	IF	ID	S	S	EX
bne a <sub>4</sub> , Loop	IF	ID	S	S	EX

