

4.12 第八周

2.	I1	I2	I3	I4	I5	I6
I1	/					
I2	无	/				
I3	WAW	RAW	/			
I4	无	WAW	WAR	/		
I5	RAW	RAW	无	RAW	/	
I6	无	无	无	无	WAW	/

$$4. (1) S = \frac{T_A}{T_B} = \frac{(5+5-1+1) \times 0.1ns \times \frac{1}{5}}{(8+2-1+3) \times 0.6ns \times \frac{1}{8}} = 1.21$$

$$(2) CPI_A = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{(2+N-1 + \frac{3}{5}N + 0.2 \times 0.05 \times 2 \times N)}{N} = 1.395$$

$$CPI_B = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{5+N-1 + \frac{N}{5} + 0.2 \times 0.25 \times 2 \times N}{N} = 1.25$$

6. (1) 数据相关: ld对a1写, addi对a1读和写 RAW, WAW

addi对a1写, sd对a1写 WAW

~~sd对a2读, addi对a2读和写~~ WAR

addi对a2写, sub对a2读 RAW

sub对a4写, bneq对a4读 RAW



扫描全能王 创建

(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	s	EX	MEM	WB							
sd a1,0(a2)	IF	ID	s	s	s	EX	MEM	WB						
addi a2,a2,4	IF	<del>ID</del>	<del>EX</del>	<del>MEM</del>	<del>WB</del>									
sub a4,a3,a2	IF	ID	s	s	EX	MEM	WB							
bneq a4,Loop	IF	ID	s	s	s	EX	MEM	WB						
<del>共需 14个周期</del>		共需 $\frac{100}{5} \times 14 = 280$ 个周期												

7. (1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ld a1,0(a2)	IF	ID	EX	MEM	WB					
addi a1,a1,1	IF	ID	s	EX	MEM	WB				
sd a1,0(a2)	IF	ID	EX	MEM	WB					
addi a2,a2,4	IF	ID	EX	MEM	WB					
sub a4,a3,a2	IF	ID	EX	MEM	WB					
bneq a4,Loop	IF	ID	EX	MEM	WB					
<del>共需 10个周期</del>		共需 $\frac{100}{5} \times 10 = 200$ 个周期								
(2)	<del>共需 <math>\frac{100}{5} \times 6 + \frac{100}{10} = 120</math> 个周期</del>									



<del>add</del> d. (1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<del>add</del> d. (1) a1, a2) LF1 LF2 LD1 LD2 EX1 EX2 M1 M2 WB1 WB2										
② addi a1, a1	LF1	LF2	LD1	LD2	s	s	s	EX1	EX2	
③ sd a1, 0(a2)	LF1	LF2	LD1	LD2	EX1	EX2	M1	M2		
④ addi a2, a2, 4	LF1	LF2	LD1	LD2	EX1	EX2	M1			
⑤ sub a4, a3, a2	LF1	LF2	LD1	LD2	EX1	EX2				
⑥ bnez a4, Loop	LF1	LF2	LD1	LD2	EX1					

11 12 13 14 15

- ①
- ② M1 M2 WB1 WB2
- ③ WB1 WB2
- ④ M2 WB1 WB2  $9 \times 20 + 6 = 186$  个周期
- ⑤ M1 M2 WB1 WB2
- ⑥ EX2 M1 M2 WB1 WB2

$$(2) CPI_6 = \frac{14}{6} = \frac{2.33}{2.33}$$

$$CPI_{7(2)} = \frac{10}{6} = 1.67$$

$$CPI_{7(2)} = \frac{9}{6} = 1.5$$
 ~~$CPI_{8(2)} = \frac{14}{6} = 2.33$~~



19. (1) add addi ld sd bne jal jalr  
 是 否 否 否 是 否 否

(2)      1    2    3    4    5    6    7    8    9  
 lw a4,0(a3)    IF    LD    EX    MEM    WB  
 addw a1,a4,a1    IF    ID    IJ2    EX    MEM    WB  
 addiw a2,a2,-1    IF    LD    EX    MEM    WB  
 addiw a3,a3,4    IF    LD    EX    MEM    WB  
 bneq a2,Loop    IF    ID    EX    MEM    WB    9个周期

(3)      1    2    3    4    5    6    7    8    9  
 lw a4,0(a3)    IF    LD    EX    MEM    WB  
 addw a1,a4,a1    IF    ID    EX    MEM    WB  
 addiw a2,a2,-1    IF    ID    EX    MEM    WB  
 addiw a3,a3,4    IF    LD    EX    MEM    WB  
 bneq a2,Loop    IF    ID    EX    MEM    WB    9个周期

