20204205 黄昊

第三次作业 （ C.1, C.3, C.7）

C1. a.

reg.	src inst.	target inst.
R1	LD	DADDI
R1	DADDI	SD
R2	DSUB	DADDI
R4	DSUB	BNZZ

b.

	1 2 3 4 5	6 7 8 9 10	11 12 13 14 15	16 17 18
LD	IF ID ZX M2M WB			
DADDI	IF — — ID	ZX M2M WB		
SD		IF — — ID ZX M2M WB		
DADDI		IF ID ZX M2M WB		
DSUB			IF — — ID ZX M2M WB	
BNZZ			IF — — ID	ZX M2M WB

程序有99次循环，
所需拍数为 16×99+18
= 1584

c.

	1 2 3 4 5	6 7 8 9 10	11 12 13 14 15	16 17 18
LD	IF ID ZX M2M WB			
DADDI	IF ID — ZX	M2M WB		
SD	IF — ID ZX M2M WB			
DADDI	IF ID ZX M2M WB			
DSUB	IF ID ZX M2M WB			
BNZZ		IF — ID ZX	M2M WB	
(wrong)		IF — —	— —	
LD		IF ID	ZX M2M WB	

周期次数 为：
9×98 +12 = 894

d.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
LD	IF	ID	ZX	M2M	WB													
ADDI		IF	ID	—	ZX	M2M	NB											
SD			IF	—	ID	ZX	M2M	WB										
DADDI				IF	ID	ZX	M2M	WB										
DSUB					ZF	ID	ZX	M2M	WB									
BNZZ						IF	—	ID	ZX		M2M	WB						
LD							IF	ID	ZX		M2M	WB						

同期次数为
8×(98+1)=796

e.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
LD	F1	F2	D1	D2	X1	X2	M1	M2	W1	W2										
DADDI		F1	F2	D1	D2	—	—	—	X1	X2	M1	M2	W1	W2						
SD			F1	F2	D1	—	—	—	D2	X1	X2	M1	M2	W1	W2					
DADDI				F1	F2	—	—	—	D1	D2	X1	X2	M1	M2	W1	W2				
DSUB					F1	—	—	—	F2	D1	D2	—	X1	X2	M1	M2	W1	W2		
BNZZ								F1	F2	D1	—	D2	X1	X2		M1	M2	W1	W2	
LD										F1	F2	S	D1	D2	X1	X2	M1	M2	W1	W2

同期数 为 10×98 +P=999

f.
5-stage: 0.8 + 0.1 = 0.9ns

10-stage: $\frac{0.8}{2}$ + 0.1 = 0.5 ns.

g.
5-stage CPI: $\frac{796}{99×6}$ = 1.34

10-stage CPI: $\frac{999}{99×6}$ = 1.68

5~ stage 2x time: $1.34 \times 0.9 = 1.21$

10~ stage 2x time: $1.68 \times 0.6 = 0.84$

C.3 a. $CCT = 2 + 0.1 = 2.1 \, ns$

b. $CPI = \frac{5}{4} = 1.25$

c. $Sp.dup = \frac{1 \times 1 \times 7}{1 \times 1.25 \times 2.1} = 2.67$

d. $Sp.up(p=0) = \frac{1 \times 7 \times 1}{1 \times 0.1 \times 1} = 70$

C.7 a. $Sp.up \, tk = \frac{1 \times \frac{6}{5} \times 1}{1 \times \frac{11}{8} \times 0.6} = 1.45$

b. 3~ stage $CPI = \frac{6}{5} + 0.2 \times 0.05 \times 2 = 1.22$

12~ stage $CPI = \frac{11}{8} + 0.20 \times 0.05 \times 5 = 1.425$

Speedup $= \frac{1 \times 1.22 \times 1}{1 \times 1.425 \times 0.6} = 1.17$