

#2.2

(1) 단계1: JUMP 명령어인줄

기억장치	CPU레지스터	
200 1700	203 PC	
201 6701	0004 AC	
202 2702	8250 IR	
203 8250		
...		
300 0009		
301 0005		
302 0004		

단계8: JUMP 명령어실행

기억장치	CPU레지스터	
200 1700	0250 PC	
201 6701	0004 AC	
202 2702	8250 IR	
203 8250		
...		
300 0009		
301 0005		
302 0004		

(2) CPU레지스터

0450	PC
0004	AC
6701	IR
0998	SP

#2.5

첫번째 명령어를 실행하는데 4주기, 나머지 999개의 명령어들은 각 1주기 → $4 + 999 = 1003$ 클럭 주기 필요

클럭 주파수가 2GHz 인 경우 각 단계에서의 소요시간은 0.5 ns → $1003 \times 0.5 = 501.5 \text{ ns}$

#2.7

$$(1) N=10 \rightarrow (5 + (10-1)) \times 0.5 = 7 \text{ ns}$$

$$N=100 \rightarrow (5 + (100-1)) \times 0.5 = 52 \text{ ns}$$

$$N=1000 \rightarrow (5 + (1000-1)) \times 0.5 = 502 \text{ ns}$$

$$N=10000 \rightarrow (5 + (10000-1)) \times 0.5 = 5002 \text{ ns}$$

$$(2) N=10 \rightarrow S_p = \frac{T_1}{T_k} = \frac{2.5 \times 10}{7} = 3.57143$$

$$N=100 \rightarrow S_p = \frac{T_1}{T_k} = \frac{2.5 \times 100}{52} = 4.80769$$

$$N=1000 \rightarrow S_p = \frac{T_1}{T_k} = \frac{2.5 \times 1000}{502} = 4.98008$$

$$N=10000 \rightarrow S_p = \frac{T_1}{T_k} = \frac{2.5 \times 10000}{5002} = 4.99800$$

#2.9

(1) $0.5 + 1.0 + 1.0 + 0.75 = 3.25ns$

(2) 클럭은 처리시간이 가장 오래걸리는 단계를 기준으로 결정된다 $\rightarrow 1.0ns$

\therefore 파이프라인 클럭 주기 $1ns$, 주파수 $1GHz$

(3) $4 + (1-1) = 4ns$, (1)보다 크다

(4) (1)의 조건일때: $3.25 \times 100 = 325ns$

(3)의 조건일때: $4 + (100-1) = 103ns$

#2.10

(1) 클럭은 처리시간이 가장 오래걸리는 단계를 기준으로 결정된다 $\rightarrow 400ps = 0.4ns$

$\therefore 2.5GHz$

(2) $(4 + (1000-1)) \times 0.4 = 401.2ns$

(3) 아니요. 어차피 파이프라인의 클럭은 처리시간이 가장 오래 걸리는 단계를 기준으로 결정된다.
이 경우 AL 단계를 처리시간이 가장 길다.

(4) 파이프라인의 성능이 나빠진다. 처리시간이 가장 긴 단계가 EX 단계 ($500ps = 0.5ns$)가 되었으므로 이를 기준으로 파이프라인의 클럭이 결정된다.

$(4 + (1000-1)) \times 0.5 = 501.5ns$

\rightarrow (2)의 결과보다 커졌다.

#2.16 $X = (A+B) / (D-EXF + GXH)$

(1)

LOAD E	→	LOAD A
MUL F		ADD B
STOR T		DIV T
LOAD G		STOR X
MUL H		
ADD D		
SUB T		
STOR T		

(2)

MOV R1, G
MUL R1, H
MOV R2, E
MUL R2, F
SUB R1, R2
MOV R2, D
ADD R1, R2
MOV R2, A
ADD R2, B
DIV R2, R1

(3)

MUL R1, G, H
ADD R1, R1, D
MUL R2, E, F
SUB R1, R1, R2
ADD R2, A, B
DIV X, R2, R1

#2.20

(1)

연산코드	레지스터	주소필드
1	4	21

(2) $-2^{20} \sim 2^{20}-1$

(3) $2^{32} \text{ bit} = 2.5 \text{ GB}$

#2.24

(1) $EA = X1$

(2) $EA = X3$

(3) $EA = X1 + \text{오프셋} A$

(4) $EA = X4 + \text{변위} A$