

컴퓨터구조 중간고사

2011. 10. 22

1. A, B, C 세 종류의 명령어가 있는 컴퓨터에서 어떤 프로그램을 실행시켰더니, 각 명령어의 CPI와 실행된 명령어 개수가 오른쪽 표와 같다.

(1) IC(instruction count)는? (1점)

(2) 평균 CPI는? (2점)

(3) 실행에 5초 걸렸다면 clock rate는? (2점)

Instruction class	A	B	C
CPI	1	2	4
실행 명령어 개수	1×10^9	3×10^9	2×10^9

2. 메모리 m 번지($0 \leq m < 80_{\text{hex}}$)의 값은 $m \times 2$ 이고, 레지스터 $\$r$ ($0 < r < 32_{\text{ten}}$)에는 $r+1$ 이 저장되어 있다고 하자. $\$0$ 에는 0이 저장되어 있다. (각 3점)

(1) MIPS 명령어 **lw \$2, 8(\$0)** 가 실행된 후의 \$2 값을 16진수로 표기하라. 만일 이 명령어를 실행할 수 없다면 그 이유를 설명하라. Big endian을 가정하라.

(2) MIPS 명령어 **sw \$12, 3(\$9)** 가 실행된 후 메모리 몇 번지가 어떻게 바뀌는가? 만일 이 명령어를 실행할 수 없다면 그 이유를 설명하라. Big endian을 가정하라.

(3) 다음 MIPS 명령어가 7000 7C04_{hex} 번지에 있는 다음 명령어를 실행하면 PC 값이 얼마로 바뀌겠는가? 단 opcode=4 이면 **beq** 명령어이다.

4	5	5	4
---	---	---	---

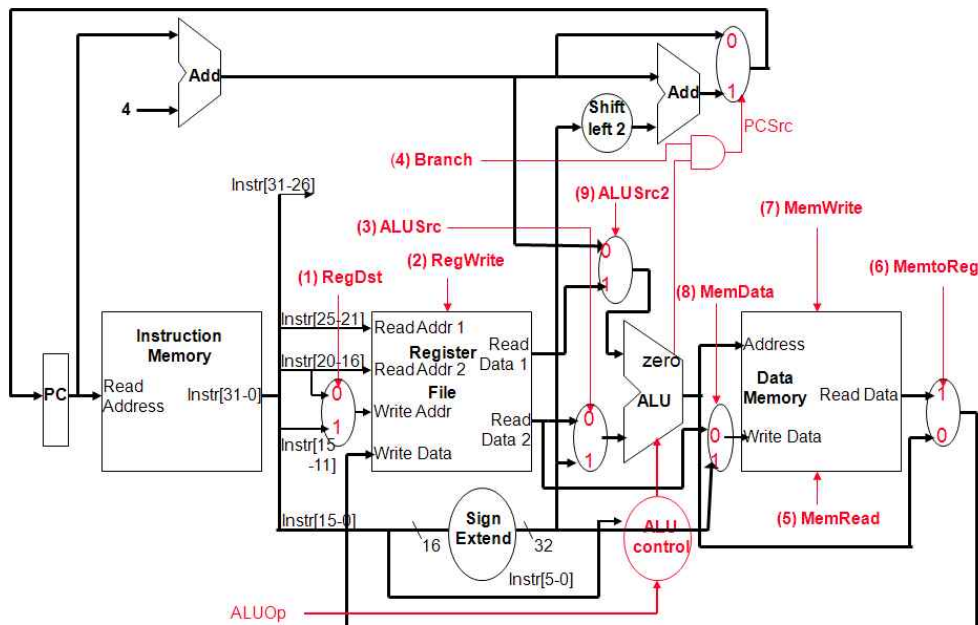
3. 다음 각 명령어를 32-bit MIPS 기계어로 나타내라. 기계어는 2진수나 16진수로 표현해도 좋고, 필드로 구분하여 각 필드의 값을 10진수로 표시해도 좋다. (각 3점)

(1) **slt \$4, \$5, \$6** (단, **slt**의 opcode=0, funct=42_{ten}=101010_{two} 이다.)

(2) **j LL** (단, **j**의 opcode=2_{ten}=000010_{two} 이고, **j** 명령어는 7000 A180_{hex} 번지에 있으며 label LL은 7010 1C08_{hex} 번지이다. 만일 이러한 jump를 실행할 수 없다면 그 이유를 설명하라.)

4. [그림 1]은 MIPS의 single-cycle datapath를 약간 수정한 것이다. 이 datapath에서 다음과 같이 동작하는 새로운 store-word 명령어를 실행시키려면 다음 제어신호 (1)~(9)의 값은 어떻게 되어야 하는가? Don't care는 X로 표시하라. (각 1점)

$$\text{Reg}[rt] \leftarrow (\text{PC}+4) + \text{sign-extended}(\text{offset})$$



[그림 1] Modified single-cycle datapath

5. Multiplicand=01100_{two}, Multiplier=10011_{two} 이다.

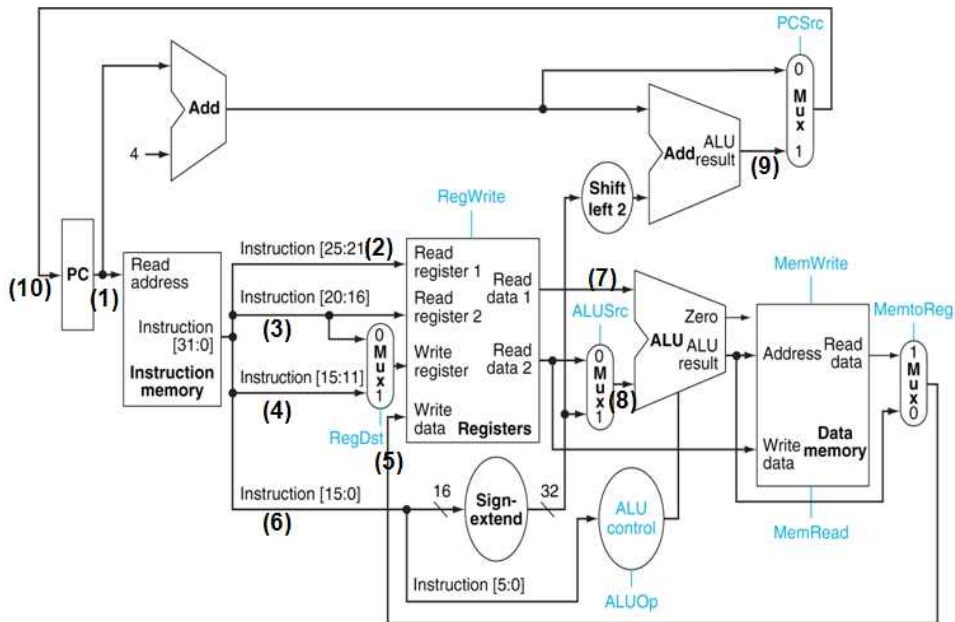
(1) 두 수를 unsigned integers로 보고 교재의 최종 algorithm으로 곱하는 과정을 보여라. (5점)

(2) 두 수를 signed 2's complement numbers로 보고 Booth's algorithm으로 곱할 때, 덧셈과 뺄셈은 각각 몇 번씩 하는가? (2점)

6. Dividend=0001 1111_{two}, Divisor=0011_{two} 이다. 두 수를 nonrestoring division algorithm으로 나누는 과정을 보여라. (5점)

7. IEEE 754 표준의 single precision format은 지수부분이 8 bits이고 bias가 127이다. 유효자리는 23 bits이고 hidden bit을 사용한다. 십진수 13.5_{ten} 의 IEEE 754 single precision 표현을 16진수(또는 2진수)로 표시하라. (5점)

8. [그림 2]의 single-cycle datapath에서 540_{ten}번지에 저장되어 있는 명령어 **lw \$7, -2(\$5)**를 실행할 때 (1)~(10)의 값을 표시하라. 메모리 m 번지에는 m+3, \$7에는 6_{ten}, \$5에는 10_{ten}이 기억되어 있다고 가정하고, (5),(6),(8)은 이진수나 16진수로, 나머지는 십진수로 표시하라. 단 **lw**의 opcode=100011_{two}, 이다. (각 1점)



[그림 2] MIPS의 single-cycle datapath

9. [그림 2]의 single-cycle datapath가 **addi**(add immediate) 명령어만 support 한다면 clock cycle time은? 단 datapath 각 logic blocks의 latencies는 다음과 같다고 가정한다. (5점)

I-Mem	Add	Mux	ALU	Regs	D-Mem	Sign-extend	Shift-left-2
300ps	150ps	50ps	250ps	200ps	350ps	20ps	20ps