

Report #4

32202546 안지성

Assignment 4.(과제4)

1. Instruction size: 3 bytes, byte addressable, Integer: 8bit twos complement representation
R1 = 70, R2 = 80, M[70] = 70, M[71] = 71, M[72] = 72
300: MOV R2, #70 ; R2 <= 70 (immediate addressing)
303: SUB R2, @R1 ; R2 <= R2 - M[R1] (register indirect addressing)
306: JZ \$-9 ; branch if zero (branch to -9@PC, relative addressing)
1) After executing MOV and SUB instructions, what value is stored in register R2? Show the calculation of SUB.
2) Show the values of flags (C, Z, S, OV) after SUB instruction.
3) What is the address of the instruction executed after JZ instruction?
2. A pipelined processor has a clock rate of 1GHz and executes a program with ten million instructions.
The pipeline has five stages and instructions are issued at a rate of one per clock.
1) What is the speedup of this processor for this program compared to a non-pipelined processor.
2) What is the MIPS rate for the pipelined and non-pipelined processor.
3) List three pipeline hazards and briefly explain how these hazards affect the performance.
3. Choose all items which are more related with RISC compared to CISC.
① μ -programmed control unit ② various instruction size ③ simple addressing mode
④ x86 processor ⑤ ARM processor ⑥ arithmetic combined with load/store
⑦ large number of registers ⑧ small number of op codes ⑨ control memory
4. Choose all the features of an SMP.
① There are 2 or more similar processors of comparable capability.
② All processors can perform the same functions.
③ Each processor is controlled by each operating system.
④ Memory access time depends on the location of each processor.
⑤ All processors share the same main memory and I/O facilities
5. Show the size of each storage to store the followings, and show their binary representation.
1) character '1', 2) string "1", 3) integer 1, and 4) real number(single precision) 1.0.

1.

1) 300번과 303번이 실행된 후 결과 R2의 값은

70은 이진수로 01000110이고, -70은 이진수로 10111010이다.

둘을 연산하면 1(carry)|00000000(zero)가 나온다.

R2 = 0이다.

2) C = 1(70과 -70의 연산결과 carry발생), Z = 1(결과값이 0이므로), S = 0(0은 음수가 아니므로), OV(오버플로우 x) = 0

3) PC에 다음번 실행 명령어 주소가 저장되는데 300번 명령을 실행하기전에 303번을 저장하고 303번 명령을 실행하기 전에 306을 저장하고, 306번을 실행하기 전에 309가 저장되

므로 306번 명령을 실행하면 $309-9 = 300$ 이므로 300번지 주소값으로 점프시켜서 300번지 명령을 수행한다.

2.

1) 5 stages이다.

명령어 한개가 실행되면 5clock이 걸린다.

천만개는 10^7 이다.

pipeline을 쓰면 $T1 = n \cdot k \cdot t = 10^7 \cdot 5 \cdot t$

pipeline을 사용하지 않으면 $T2 = k \cdot t + (n-1) \cdot t = (k+n-1) \cdot t = \{5 + (10^7-1)\}t$

Speedup = $T1/T2 = 10^7 \cdot 5 / \{5 + (10^7-1)\}t \Rightarrow$ 약 5배 차이가 난다.

2) MIPS($10^6/\text{sec}$)

명령어 한개가 실행되면 5clock이 걸린다.

1GHz는 10^9Hz 이다.

이는 10^3MIPS 이다.

3) Resource hazard, Data hazard, Control hazard 세가지가 있다.

Resource hazard는 하드웨어는 하나인데 같은 cycle에 두개의 명령어가 쓸라고 해서 충돌이 일어나 오류가 발생한다.

Data hazard는 같은 메모리의 데이터를 동시에 사용했을 때 충돌이 발생한다.

Control hazard는 한 명령어가 다음 명령어에 영향을 끼친다.

이렇게 문제가 발생하면 원하는 값을 얻지 못할 수도 있고 올바르게 수행되지 않을 수 있다.

3.

3번, 5번, 7번, 8번

4.

1번, 2번, 5번

5.

1) char '1'은 ASCII 코드 49 저장

2) string "1"은 배열에 '1'과 \0함께 저장

3) integer 1은 32bit니까 00000...1이고 0이 31개 마지막이 1이다.

4) real number(single precision) 1.0은 $1.0 \cdot 2^0$ 이므로 sign bit = 0, 지수부는 127이어야 하므로 01111111이고 나머지는 전부 0으로 23bit가 채워진다.