

## 학부 컴퓨터구조 학기말시험 2011년 6월 14일

학부/학과:

학번:

성명:

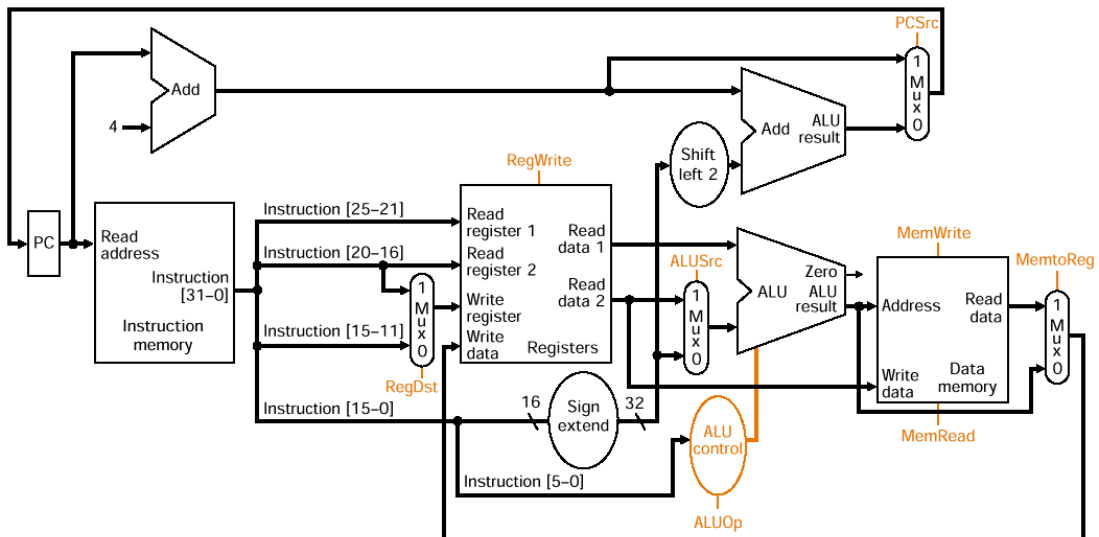
1. SPEC 2000 benchmark (CINT2000)에서 최종 결과 두 개의 값을 계산하는 방법을 각각 step-by-step 으로 설명하고 SPEC 2006 benchmark (CINT2006)에서 SPEC 2000 benchmark 와 비교하여 추가된 내용을 설명하시오

2. 다음과 같이 정의된  $f(k)$ ,  $k \geq 0$  을 계산하는 function 을 MIPS assembly 프로그램으로 작성하시오.

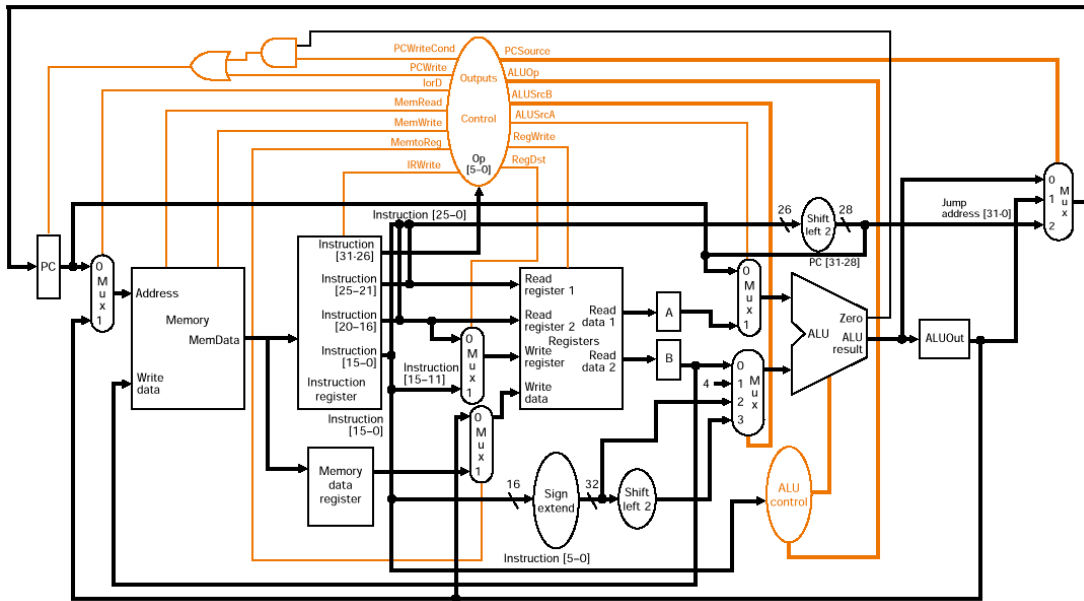
$$f(k) = f(k-1) + 2 * f(k-2), k \geq 2$$

$$f(0) = 1, f(1) = 2$$

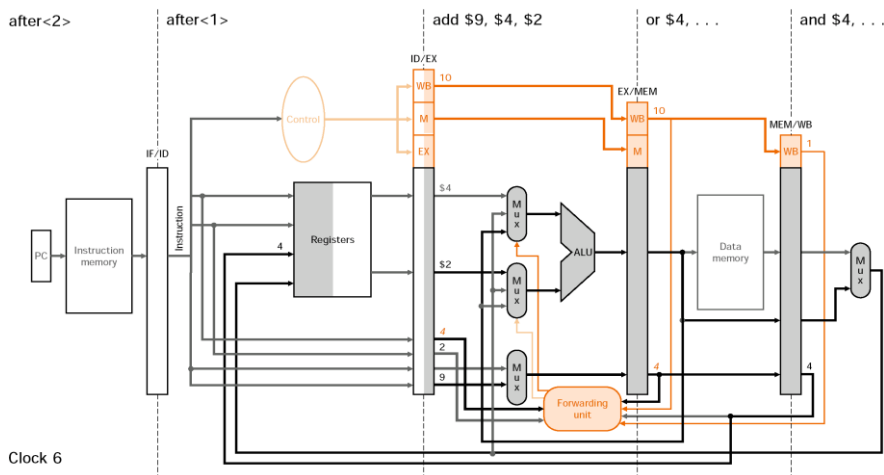
3. Single Cycle Implementation에서 **beq** instruction이 실행될 때 data의 흐름/ ALU operation / (register, memory) enable의 값을 표시하시오. (**beq** instruction의 경우 instruction 32bit만으로는 결정할 수 없는 control signal이 있다. 이 부분의 설명을 명확히 하시오.)



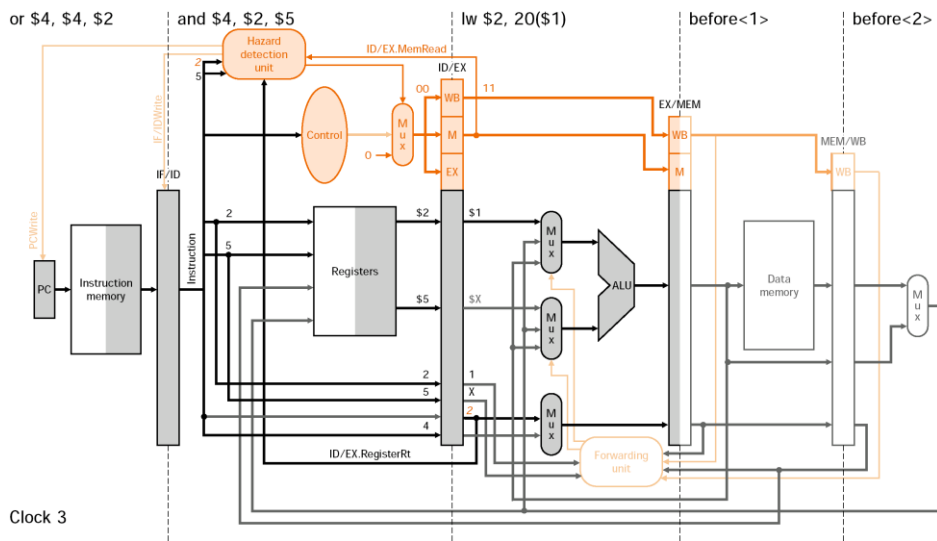
4. Multiple Cycle Implementation에서 모든 instruction 공통적으로 두번째 step (cycle)에서 어떤 작업이 수행되는지 아래 그림에서 data의 흐름/ ALU operation / (register, memory) enable의 값을 표시하시오.



5. 아래 그림에서 (internal) forwarding unit의 input과 output 각각을 설명하고, 그림에서 주어진 sequence의 instruction이 들어왔을 때 현재 cycle에서 어떻게 forwarding 작업이 일어나는지 설명하시오..



6. 아래 그림에서 Hazard detection unit의 각 input/output의 기능을 설명하고 그림에서 주어진 sequence의 instruction이 들어왔을 때 다음 cycle로 넘어갈 때 어떤 작업이 일어나는지 설명하시오. 마지막으로 다음다음 cycle에서 어떻게 internal forwarding이 되는지 설명하시오.



7. Static branch prediction과 dynamic branch prediction의 차이점을 설명하고, dynamic branch prediction 기법 중에 하나인 2-bit prediction scheme이 마찬가지로 dynamic branch prediction scheme인 1-bit prediction scheme에 비해 어떠한 장점이 있는지 예를 들어 설명하시오.

8. 프로그램의 메모리 참조가 처리되는 전체 과정을 다음의 keyword 모두를 포함하여 설명하시오.

virtual address, physical address, TLB hit/miss, page table entry, page fault, first-level cache hit/miss, second-level cache hit/miss, DRAM access, handled by hardware, handled by operating system, process state (WAIT/READY), context switch, disk I/O, interrupt, process scheduling

9. LRU replacement 정책을 사용하는 fully-associative cache 에서 cache 에 있는 block 수를 늘리면 hit rate (ratio)가 감소하지 않는다고 (즉 같거나 증가한다고) 보장할 수 있는가? 보장할 수 있다면 그 근거를 논리적으로 설명하고, 그렇지 않다면 counter-example 을 제시하시오.

10. Average memory access time 을 결정하는 (1) hit time (2) miss rate (3) miss penalty 요소들에 대해서

(가) (1)과 (2) 사이 trade-off 를 보여주는 기법

(나) (2)과 (3) 사이 trade-off 를 보여주는 기법

각각 한가지 예를 보여주시오.