

Design of Single-Cycle RISC-V Processor

본 파일은 다음과 같이 구성되어 있으며, 그림 1과 같은 구조를 가진다.

모듈	역할	비고
riscv_top.v	Top module	-
mem_instr.v	Program	읽기만 기능
regfile.v	Register File	읽기 / 쓰기 가능
mem_data.v	Memory	읽기 / 쓰기 가능
tb_riscv_top.v	Test Bench	회로 검증용

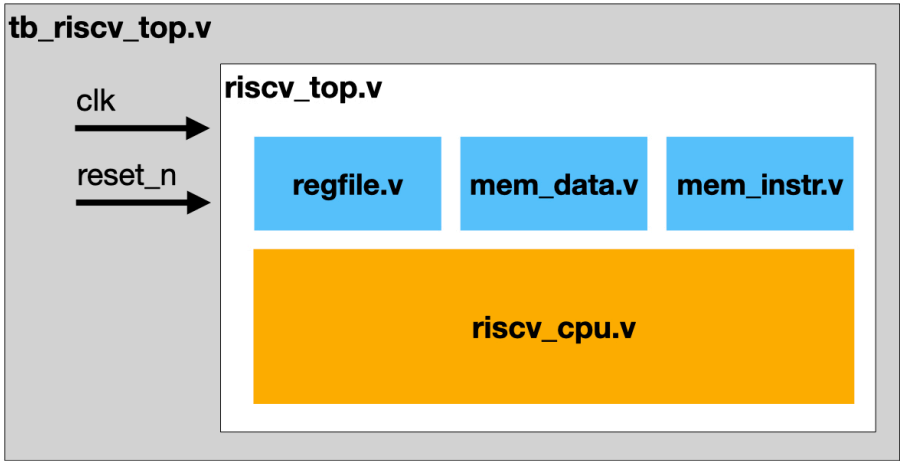


그림1. RISC-V Block Diagram

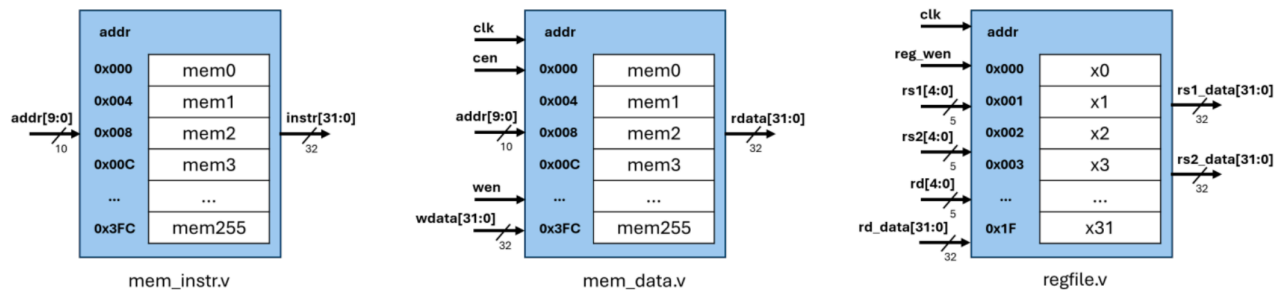


그림2. 각 모듈의 Input, Output

○ 파일 설명

1. mem_instr.v

0x00~0x3FC의 주소를 가지는 1Kbyte (32bit×256) 읽기 전용 메모리이다. 10bit address(addr)를 입력으로 받아, 해당하는 주소의 32bit 명령어(instr)를 즉시 출력한다.

2. mem_data.v

0x00~0x3FC의 주소를 가지는 1Kbyte (32bit×256) 읽기/쓰기 메모리이다. cen에 low를 입력하여 메모리를 enable하게 한 뒤 사용한다. 10bit address(addr)를 입력으로 받아, 해당 주소에 저장되어 있던 데이터(rdata)를 즉시 출력한다. wen에 low를 입력하고 addr를 입력하면 32bit wdata를 해당하는 주소에 다음 clock rising edge에 저장한다.

3. regfile.v

32개의 32bit 길이 레지스터로 이루어져 있다. 5bit rs1, rs2를 입력받아 32bit 데이터 rs1_data, rs2_data를 즉시 출력한다. reg_wen에 low를 입력하고 5bit rd를 입력하면 32bit rd_data를 해당하는 주소에 다음 clock rising edge에 저장한다.

4. memfile.dat

RISC-V 명령어가 Little Endian 형식의 HEX Code로 들어있는 파일이며, 메모장을 통해 확인할 수 있다. ModelSim 시뮬레이션 시 프로젝트를 생성한 폴더 내에 넣어 놓으면 mem_instr 모듈에서 읽어서 시뮬레이션 할 수 있다.

5. riscv_cpu.v

ALU 및 Control Logic을 포함하며, add 및 addi 명령어를 수행할 수 있는 RISC-V 코어이다.

6. riscv_top.v

입력은 clk, reset_n 두 가지이며, 출력은 없다.

7. tb_riscv_top.v

top모듈의 테스트벤치 파일이다.