

LAB 6

Bài 1:

- Thanh ghi PC (Program Counter) dùng để chứa địa chỉ của lệnh tiếp theo sẽ được thực thi từ bộ nhớ.
- Instruction memory chứa các lệnh của chương trình. Input của nó là địa chỉ của lệnh cần thực thi và output là lệnh tại địa chỉ đó.
- Registers là một tập hợp các thanh ghi. Số lượng thanh ghi có thể khác nhau tùy thuộc vào kiến trúc của CPU. Input của Registers là dữ liệu cần lưu trữ và địa chỉ của thanh ghi cần lưu trữ dữ liệu đó. Output là dữ liệu tại thanh ghi có địa chỉ được yêu cầu.
- ALU (Arithmetic Logic Unit) thực hiện các phép toán số học và logic. Input của ALU là các toán hạng và toán tử của phép toán cần thực hiện. Output là kết quả của phép toán.
- Bộ Control nhận input là các lệnh từ Instruction memory. Output của nó là các tín hiệu điều khiển để điều phối hoạt động của các thành phần khác trong CPU.
- Data memory (Bộ nhớ dữ liệu) là một thiết bị công nghệ bao gồm các phần tử máy tính và lưu trữ dữ liệu, được dùng để duy trì dữ liệu số. Input của nó là địa chỉ và dữ liệu cần lưu trữ (đối với việc ghi) hoặc chỉ địa chỉ (đối với việc đọc). Output là dữ liệu tại địa chỉ được yêu cầu (đối với việc đọc).
- Bộ chọn (MUX, hay Multiplexer) là phần tử chọn một trong số các kênh ngõ vào tín hiệu analog hay digital và chuyển tiếp chúng ở một ngõ ra duy nhất. Ví dụ, trong một MUX 4x1, nếu có 4 tín hiệu đầu vào A, B, C, D và 2 tín hiệu điều khiển X, Y, thì nếu X=0, Y=0, tín hiệu đầu ra sẽ là A, nếu X=0, Y=1, tín hiệu đầu ra sẽ là B, và tương tự cho C và D.
- Sign-extend là phép mở rộng dấu, được dùng khi ta muốn chuyển đổi một số có dấu từ dạng biểu diễn với số bit nhỏ hơn sang dạng biểu diễn với số bit lớn hơn, sao cho giữ nguyên giá trị của số. Ví dụ, giả sử ta có số nguyên có dấu 8-bit là 1111 1111 (tức -1 trong hệ thập phân), khi mở rộng dấu lên số nguyên 16-bit, ta sẽ có 1111 1111 1111 1111, vẫn biểu diễn cho số -1 trong hệ thập phân.

Bài 2:

- RegDst : 1 là sử dụng trường Rd ở lệnh R làm thanh ghi đích, 0 là sử dụng trường Rt lệnh I làm thanh ghi đích.
- RegWrite : 1 là có ghi dữ liệu vào thanh ghi, 0 là không ghi.
- MemRead : 1 là có đọc dữ liệu trong data memory, 0 là không đọc.
- MemWrite : 1 là có ghi vào data memory, 0 là không ghi.
- MemtoReg : 1 là truyền dữ liệu đọc được từ Data Memory vào Write data, 0 là truyền kết quả từ ALU vào Write Data.
- Branch : 1 là có thực hiện lệnh rẽ nhánh có điều kiện (cập nhật PC), 0 là không rẽ nhánh.
- Jump : 1 là có thực hiện lệnh rẽ nhánh không điều kiện (cập nhật PC), 0 là không thực hiện.
- ALUSrc : tùy chọn input của ALU là gì, 1 thì toán hạng 2 là trường immediate của lệnh I, 0 thì toán hạng 2 là nội dung thanh ghi 2 (Read Register 2).

Bài 3:

	lw	sw	add	beq	j
RegDst	0	X	1	X	X
ALUSrc	1	1	0	0	X
MemtoReg	1	X	0	X	X
RegWrite	1	0	1	0	0
MemRead	1	0	0	0	0
MemWrite	0	1	0	0	0
Branch	0	0	0	1	0
ALUOp	00	00	10	01	XX
Jump	0	0	0	0	1

Bảng 1

(Lưu ý rằng "X" đại diện cho giá trị không quan trọng, nghĩa là nó có thể là bất kỳ giá trị nào và không ảnh hưởng đến thực thi lệnh.)

Bài 4:

a/

Load : IM -> Register -> ALU -> Data memory -> MUX : 660ns

Store : IM -> Register -> ALU -> Data memory : 650ns

ALU : 100ns

Branch : IM -> Register -> MUX -> ALU -> MUX -> MUX : 480ns

Jump : IM -> shift left -> MUX: 220ns

b/ Thời gian lệnh Load là dài nhất nên thời gian Cycle của hệ thống chính là thời gian thực hiện lệnh Load là 660ns.

