

Lab1 - Data Memory and Register File

前言：

Data Memory 和 Register File 是 processor 暫存資料的地方，這個 Lab 就是要模擬資料在 Data Memory 和 Register File 之間的存取動作。

Data Memory 為 8×32 的大小，位置從 00000000 到 00000111 (M0 ~ M7)；而 Register File 為 4×32 的大小，編號為 00000000 到 00000011 (R0 ~ R3)。

當收到 LOAD 指令時，processor 會將資料從 Data Memory 存至 Register File。而收到 STORE 指令時，會將資料從 Register File 存至 Data Memory，而 Data Memory 定址的方式為 direct mapping。

指令格式：

指令	op	mem	rt	rd
LOAD	10000000	XXXXXXXX	YYYYYYYY	00000000
STORE	01000000	XXXXXXXX	YYYYYYYY	00000000

LOAD 是將 memory 位置 mem 的資料存至 register rt。

STORE 是將 register rt 的資料存至 memory 位置 mem。

I/O Pins 定義：

Register File (兩個 read ports，一個 write port)

```
input Clk; // clock signal
input RegWrite; // write enable
input [7:0] ReadReg1, ReadReg2, WriteReg; // address bus
input [31:0] WriteData; // input data bus
output [31:0] ReadData1, ReadData2; // output data bus
```

Data Memory (不能同時做 read 或 write)

```
input Clk; // clock signal
input MemWrite; // write enable
input MemRead; // read enable
input [7:0] Addr; // address bus
input [31:0] WriteData; // input data bus
output [31:0] ReadData; // output data bus
```

測試指令：

```

10000000 00000000 00000011 00000000 (LOAD M0 R3)
10000000 00000001 00000010 00000000 (LOAD M1 R2)
10000000 00000010 00000001 00000000 (LOAD M2 R1)
10000000 00000011 00000000 00000000 (LOAD M3 R0)
01000000 00000111 00000001 00000000 (STORE M7 R1)
01000000 00000110 00000000 00000000 (STORE M6 R0)
01000000 00000101 00000010 00000000 (STORE M5 R2)
01000000 00000100 00000011 00000000 (STORE M4 R3)

```

最後結果：

Register File

R0 ~ R3 初始值皆為 0

R0	R1	R2	R3
3	2	1	0

Data Memory

M0 ~ M7 初始值為 0, 1, 2, ..., 7

M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
0	1	2	3	0	1	3	2

作業要求：

1. 作業繳交期限為 2009/10/12 23:59:59
2. 繳交方式為將作業上傳到 e3 平台
3. 不分組，一人做一份
4. 需跑測試指令，並將波形圖存下
5. 報告內容：
 - a. 波形圖
 - b. 程式碼並加註解
 - c. 實作方法的描述
6. 若有其他問題請與助教連絡