# BÀI TẬP CHƯƠNG 8

**BỘ XỬ LÝ**

A diagram of a computer program

Description automatically generated

*Hình 1.*

**Bài 1:** Cho 2 lệnh như sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Lệnh** | **Ý nghĩa** |
| a. | add rd, rs, rt | Reg[rd] = Reg[rs] + Reg[rt] |
| b. | lw rt, offs(rs) | Reg[rt] = Mem[Reg[rs]+offs] |

Với từng lệnh trong bảng này:

* 1. Giá trị các tín hiệu điều khiển từ khối “Control” sẽ như thế nào?
  2. Các khối nào trong datapath hình 1 cần thiết, khối nào không cần thiết?
  3. Khối nào trong datapath hình 1 có output đầu ra, nhưng output này không được sử dụng cho lệnh? Khối nào không có output?

**Bài 2:** Cho thời gian cần để hoàn thành của từng khối trong hình 1 như sau (khối nào không có trong bảng xem như thời gian cần để hoàn thành bằng 0):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | I-Mem | Add | Mux | ALU | Regs | D-Mem |
| a. | 400ps | 100ps | 30ps | 120ps | 200ps | 350ps |
| b. | 500ps | 150ps | 100ps | 180ps | 220ps | 1000ps |

* 1. Tính thời gian cần để hoàn thành lớn nhất của lệnh “and” trong kiến trúc MIPS và cho biết “critical path” của lệnh?

*Chú ý: “Critical path” của một lệnh là đường đi có thời gian trễ lớn nhất trong số các đường có thể khi lệnh thực thi.*

1. (Add 100 + mux 30 ) + I mem 400 + mux 30 + regs 200 + mux 30 + ALU 120 + mux 30 = (940) 810ps
   1. Tính thời gian cần để hoàn thành lớn nhất của lệnh “lw” trong kiến trúc MIPS và cho biết “critical path” của lệnh?
2. (add 100 + mux 30) + I mem 400 + mux 30 + regs 200 + mux 30 + ALU 120 + D mem 350 + mux 30 + regs 200 = (1490) 1360 ps
   1. Tính thời gian cần để hoàn thành lớn nhất của lệnh “beq” trong kiến trúc MIPS và cho biết “critical path” của lệnh?
3. I mem 400 + regs 200 + mux 30 + ALU 120 + mux 30

I mem 400 + add 100 + mux 30

**Bài 3:** Cho 2 lệnh sau:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Lệnh |
| a. | lw $1, 40($6) |
| b. | label: beq $1, $2, label |

1. Mã máy của hai lệnh trên là gì
2. Chỉ số cung cấp cho input “Read register 1”, “Read register 2” của khối “Registers” là gì? Các thanh ghi này có thật sự được đọc và được sử dụng không? (Xem datapath hình 1)
3. Chỉ số cung cấp cho input “Write register” của khối “Registers” là gì? Thanh ghi này có thật sự được ghi vào không? (Xem datapath hình 1)

**Bài 4:** Một bộ xử lý MIPS 32 bits có datapath như hình và thực thi đoạn chương trình assembly như sau: (Biết khi bắt đầu thanh ghi *$t0 = 0x00000064* và *$t1 = 0x100010FC)*

*or $t9, $zero, $t0*

*add $s0, $zero, $t1*

*sw $t9, 12($s0)*

a. Giá trị output của khối “Instruction memory” là bao nhiêu khi bộ xử lý trên thực thi ở câu lệnh thứ 3?

b. Khi bộ xử lý trên thực thi ở câu lệnh thứ 3, điền các giá trị cho các thanh ghi, tín hiệu điều khiển và các ngõ input/output của datapath theo yêu cầu của bảng sau:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ngõ vào/ra** | | **Điều khiển** | | **Kết quả** | |
| Thanh ghi | Giá trị | Tín hiệu | Giá trị | Ngõ | Giá trị |
| *Instruction[25-21]* |  | *RegDst* |  | *ALUResult*  *(Của ALU)* |  |
| *Instruction [20-16]* |  | *RegWrite* |  | *WriteData*  *(của khối Registers)* |  |
| *Instruction [15-11]* |  | *ALUSrc* |  | *WriteData*  *(Của khối Data Memory)* |  |
| *ReadData1* |  | *Branch* |  |  |  |
| *ReadData2* |  | *MemtoReg* |  |  |  |
|  |  | *MemWrite* |  |  |  |
|  |  | *MemRead* |  |  |  |

**Bài 5:** Một bộ xử lý MIPS 32 bits (có datapath và control như hình) thực thi đoạn chương trình assembly như sau:

*addi $t0, $t1, 8*

*lw $s0, 4($t0)*

*sw $t0, 4($t0)*

Biết khi bắt đầu thanh ghi PC = 0x400000; *$t1 = 0x10010000; $s0 = 0x00000001; word nhớ tại địa chỉ 0x1001000c đang có nội dung (hay giá trị) bằng 0x0000ffff.*

Khi bộ xử lý trên thực thi ở câu lệnh thứ hai, điền các giá trị (tín hiệu, input và output) cho từng khối vào bảng sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tên khối | Ngõ | Giá trị |
| **Instruction Memory** | Read address |  |
| Instruction [31-0] |  |
| **Registers** | Read register 1 |  |
| Read register 2 |  |
| Write register |  |
| Write data |  |
| Read data 1 |  |
| Read data 2 |  |
| **ALU** | Input thứ nhất của ALU |  |
| Input thứ hai của ALU |  |
| ALU result |  |
| Zero |  |
| **Data Memory** | Address |  |
| Write data |  |
| Read data |  |
| **Control** | Instruction [31-26] |  |
| RegDst |  |
| Branch |  |
| MemRead |  |
| MemtoReg |  |
| ALUOp **(Chỉ cần cho biết ALU thực hiện phép toán gì)** |  |
| MemWrite |  |
| ALUSrc |  |
| RegWrite |  |

**Bài 6:** Cho một bộ xử lý MIPS 32 bits (có datapath và control như hình).

**Biết *PC = 0x400000*; *$t1 = 0x00008000; $t3 = 0x00000015; Word nhớ tại địa chỉ 0x00008008 có nội dung/giá trị bằng 0x00000015***

Nếu đoạn chương trình sau được thực thi:

***addi $s0, $t1, 4***

***lw $t2, 4($s0)***

***beq $t3, $t2, ABC***

***add $t2, $t3, $t4***

***ABC: sub $t3, $t4, $t5***

Khi bộ xử lý trên thực thi **ở câu lệnh thứ ba**, hỏi:

1. Với khối “Instruction Memory” các ngõ “Read address” và “Instruction[31-0]” bằng bao nhiêu
2. Với khối “Registers”, các ngõ “Read register 1”, “Read register 2”, “Write register”, “Write data”, “Read data 1” và “Read data 2”, “RegWrite” bằng bao nhiêu?
3. Với khối “ALU”, input thứ 1, input thứ hai, “ALU result” và “zero” bằng bao nhiêu?
4. Với khối “Data Memory”, “Address”, “Write data”, “Read data”, “MemWrite”, “MemRead” bằng bao nhiêu?
5. Các tín hiệu điều khiển của 3 MUX: RegDst, ALUSrc và MemToReg bằng bao nhiêu?
6. Đầu vào và đầu ra của khối “Sign-extend” bằng bao nhiêu?
7. Đầu vào và đầu ra của khối “Shift left 2” bằng bao nhiêu?
8. Cổng “AND” trong trường hợp này có kết quả bằng bao nhiêu?
9. Ngõ “ALU Result” của bộ “Add” (mà có một đầu vào là kết quả của “Shift left 2”) có giá trị bao nhiêu?
10. Thanh ghi PC cuối cùng có giá trị bao nhiêu?