



Bài tập/Thực hành 6  
**CHƯƠNG 4 KIẾN TRÚC MIPS: SINGLE CLOCK CYCLE**

## Mục tiêu

- Hiểu chức năng của các khối phần cứng.
- Hiểu nguyên lý hoạt động (lấy lệnh, giải mã, thực thi, lưu trữ) của máy tính single clock cycle.
- Tính toán thời gian chạy của từng lệnh trong máy tính single clock cycle.
- Tính toán được tần số (chu kỳ) của hệ thống.

## Yêu cầu

- Xem slide về single clock cycle.
- Xem trước plug-in (**Tool/MIPS X-Ray**) trong MARS để có thể tham khảo về MIPS single clock cycle.
- Nộp các file code hợp ngữ đặt tên theo format «lab6.[txt,pdf]» (ví dụ **lab6\_1.[txt,pdf]**, **lab6\_2.[txt,pdf]**) và chứa trong folder **lab6\_MSSV**.

## Kiểu lệnh

R-type

$Op_6$	$Rs_5$	$Rt_5$	$Rd_5$	$Shamt_5$	$Function_6$
--------	--------	--------	--------	-----------	--------------

I-type

$Op_6$	$Rs_5$	$Rt_5$	$Immediate_{16}$
--------	--------	--------	------------------

J-type

$Op_6$	$Immediate_{26}$
--------	------------------

- Op (opcode) Mã lệnh, dùng để xác định lệnh thực thi (đối với kiểu R, Op = 0).
- Rs, Rt, Rd (register): Trường xác định thanh ghi (5-bit). vd: Rs = 4 có nghĩa là Rs đang dùng thanh ghi a0 hay thanh ghi 4.
- Shamt (shift amount): Xác định số bits dịch trong các lệnh dịch bit.
- Function: Xác định toán tử (operator hay còn gọi là lệnh) trong kiểu lệnh R.
- Immediate: Đại diện cho con số trực tiếp, địa chỉ, offset.

## Bài tập và Thực hành

**Bài 1:** Trả lời ngắn gọn các câu hỏi trong hình 1:

- Thanh ghi PC dùng để làm gì.
- Instruction memory chứa gì? input, output là gì?
- Registers là tập hợp bao nhiêu thanh ghi, input, output là gì?
- Input và output của ALU là gì?
- Bộ Control nhận input là trường nào? output dùng để làm gì?



Bảng. 1: Delay các khối phần cứng

Resources	Delay
Mux	10ns
Add	10ns
Shift left	10ns
Instruction memory	200ns
Registers	150ns
Sign extend	10ns
ALU	100ns
Data memory	200ns

- Branch
- Jump

(b) Xác định thời gian cycle của hệ thống trên.

*Gợi ý: máy tính single clock cycle thực thi 1 lệnh bất kỳ trong một chu kỳ đơn. Xác định thời gian chu kỳ sao cho trong 1 chu kỳ thì đảm bảo lệnh bất kỳ sẽ thực thi xong.*

**Bài tập làm thêm [TextBook Morgan Kaufmann Computer Organization And Design 5th Edition]**

Lệnh jal, jr có thực thi đối với kiến trúc trong hình 1 được không? Nếu được chỉ rõ datapath và các tín hiệu điều khiển kèm theo. Nếu không thì cần thêm những phần tử gì?

Bài tập 4.1, 4.2, 4.6, 4.7, 4.8