



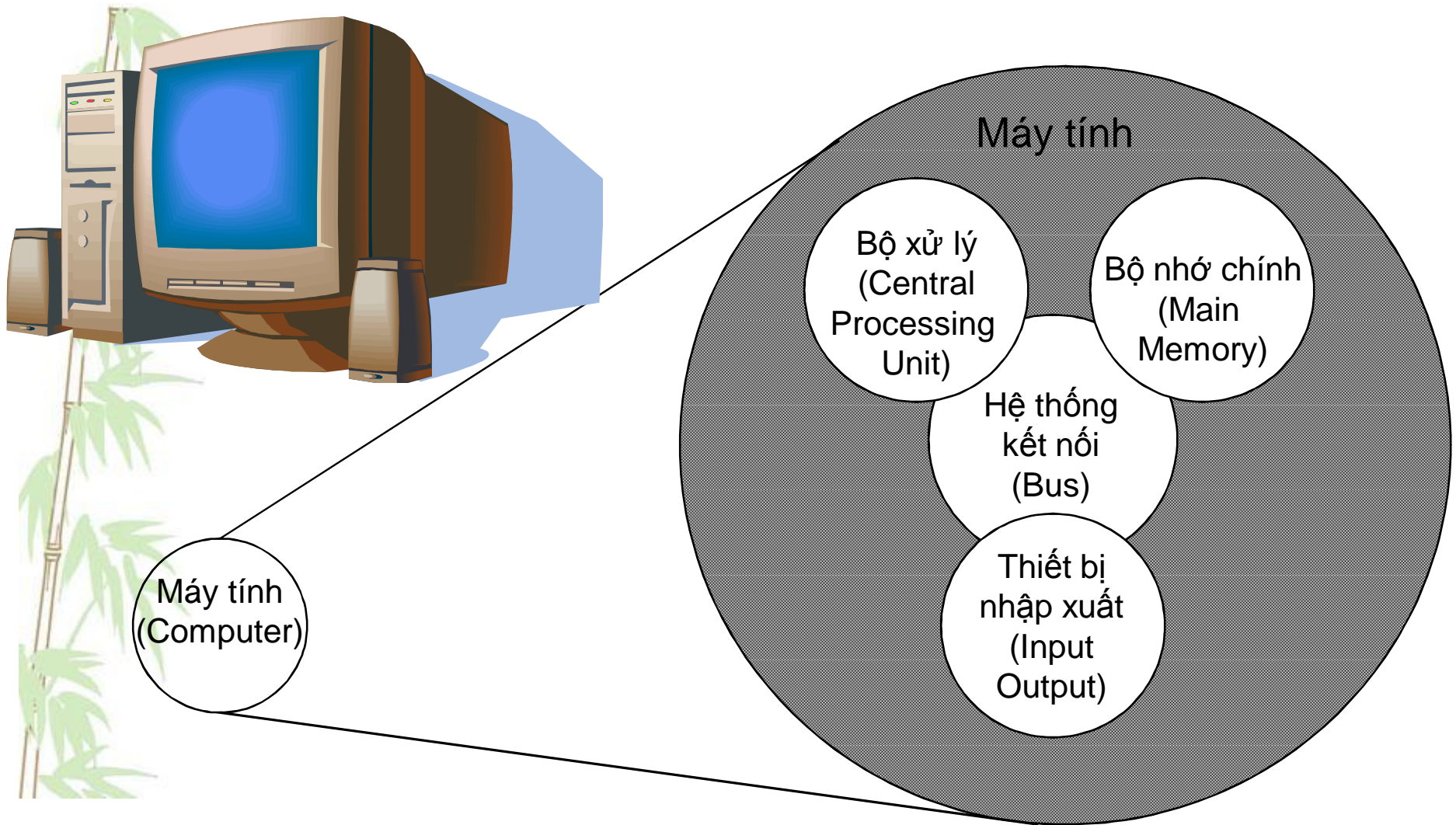
Khoa
CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
ĐH Khoa học Tự nhiên TP HCM

Bài 04: Cấu trúc và hoạt động của Bộ xử lý

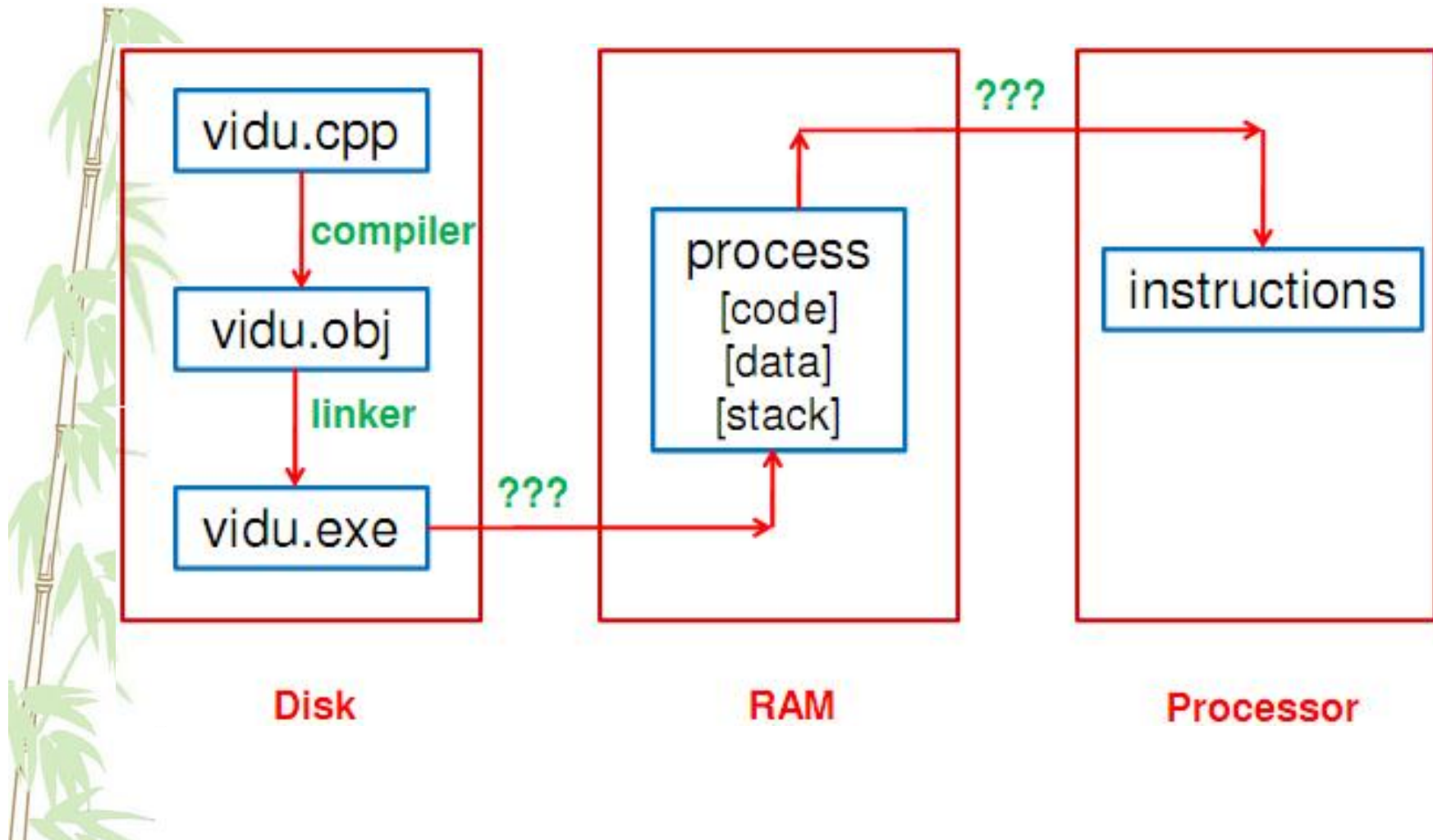
Phạm Tuấn Sơn

ptson@fit.hcmus.edu.vn

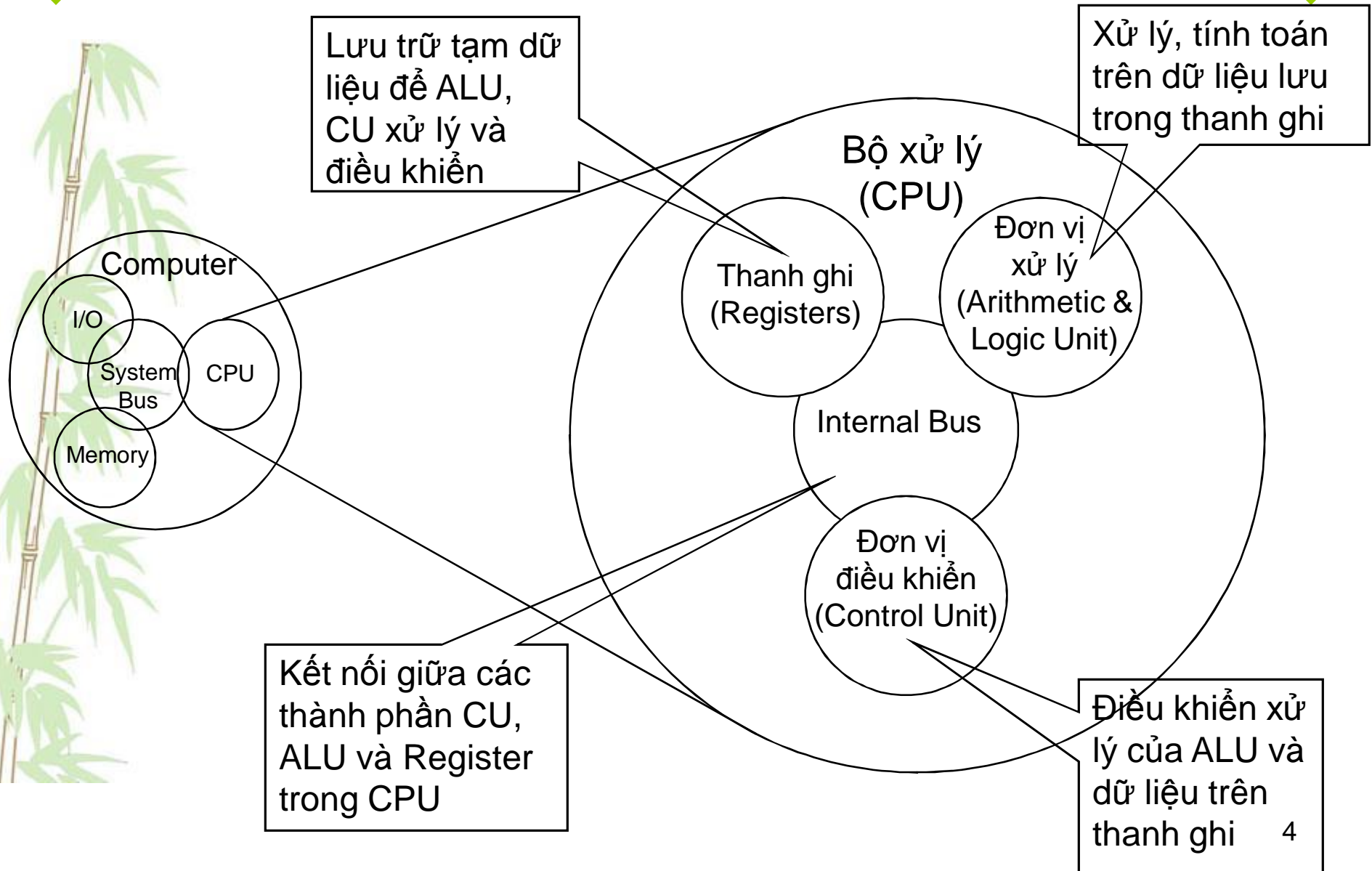
Cấu trúc máy tính



Thực thi chương trình



Cấu trúc bộ xử lý



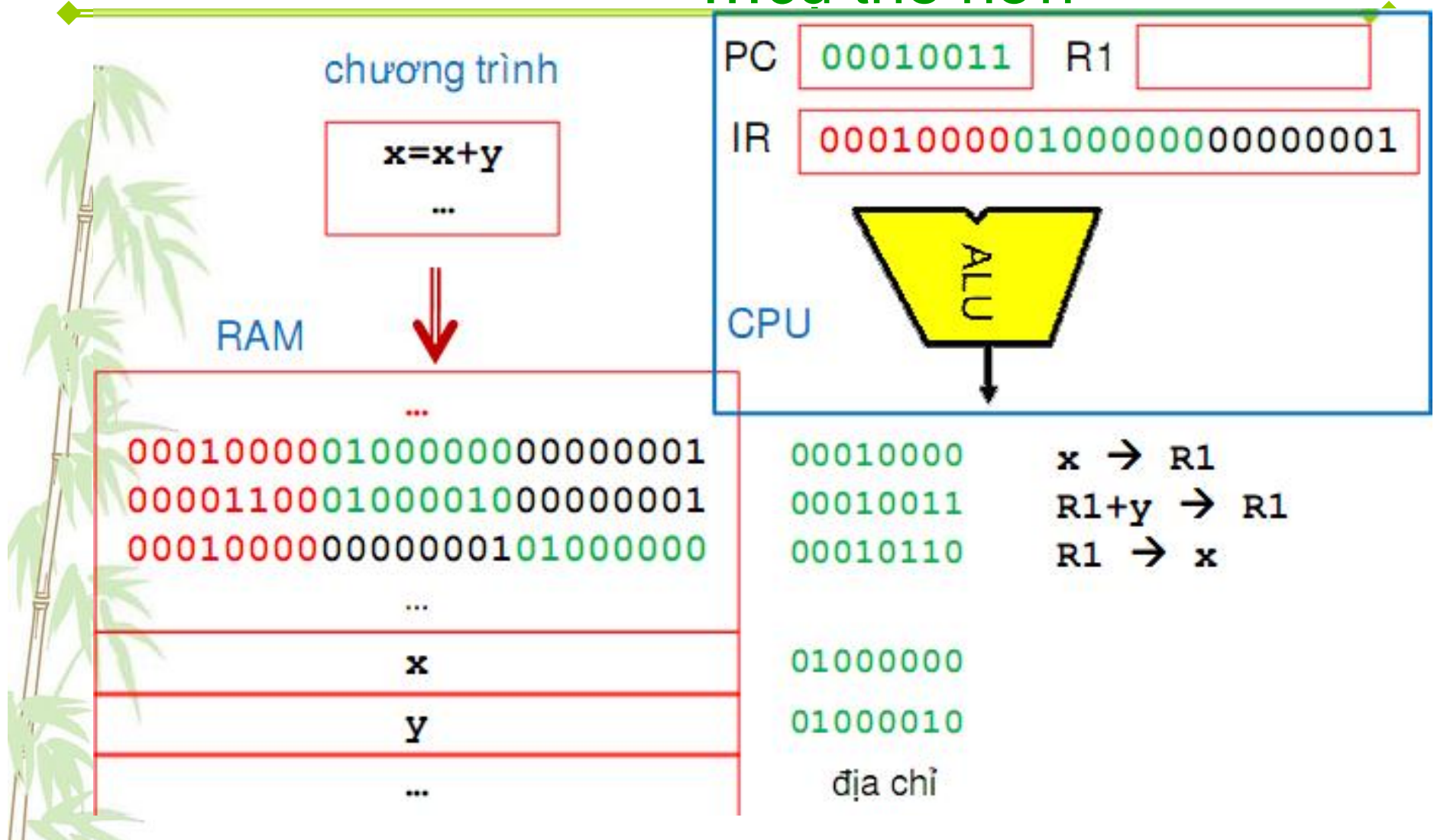


Lệnh máy

- Lệnh máy (machine instruction/ instruction/ machine code) là dãy bit chứa yêu cầu mà bộ xử lý phải thực hiện
- Cấu trúc của một lệnh máy thường gồm:
 - Mã thao tác (opcode): cho biết lệnh thực hiện thao tác gì (+, -, and, or, ...)
 - Các toán hạng (operand): cho biết các đối tượng bị tác động bởi thao tác trong mã thao tác (thanh ghi, vùng nhớ, hằng số, ...)
- Mỗi bộ xử lý chỉ hiểu được một số lệnh với một vài cấu trúc nhất định

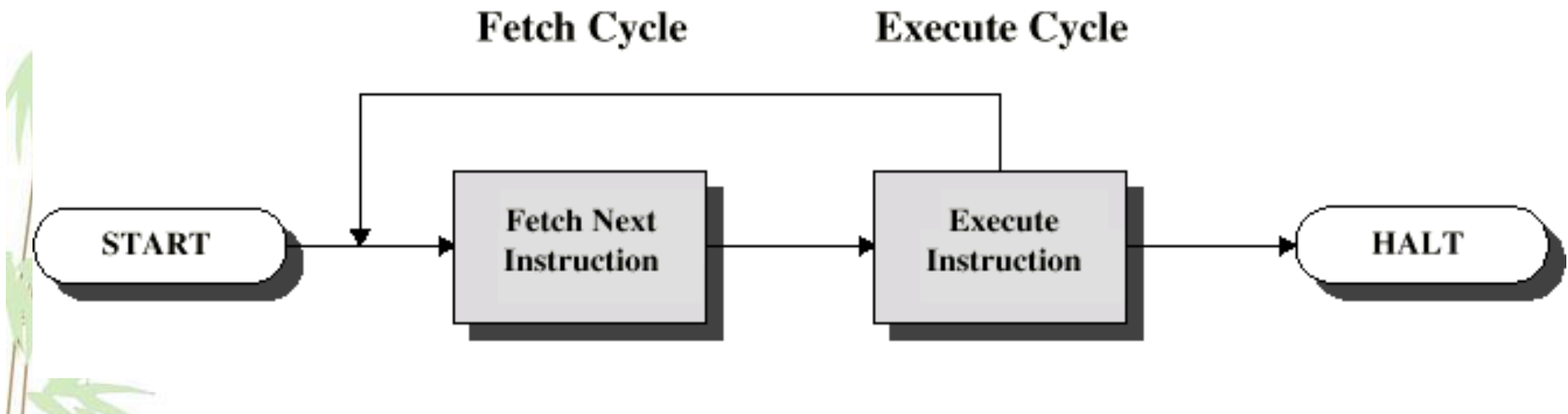


Thực thi chương trình... ...cụ thể hơn



Hoạt động của CPU

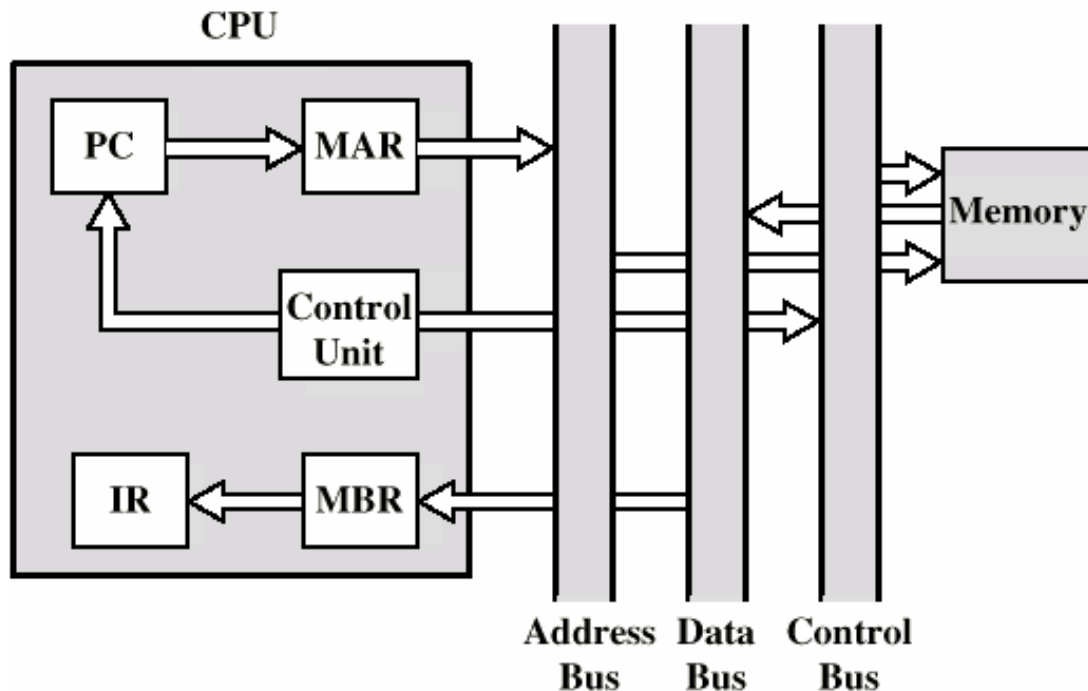
- Xử lý lệnh máy qua 2 bước, gọi là chu kỳ lệnh (instruction cycle)
 - Nạp lệnh (Fetch)
 - Di chuyển lệnh từ bộ nhớ vào thanh ghi
 - Thực thi lệnh
 - Giải mã lệnh và thực hiện thao tác yêu cầu



Quá trình nạp lệnh



- MAR \rightarrow (PC)
- MBR \rightarrow Memory
- IR \leftarrow (MBR)
- PC \leftarrow (PC) + 1



- Thanh ghi MAR (Memory Address Register)
 - Lưu địa chỉ được gửi ra/ nhận vào từ bus địa chỉ.
- Thanh ghi MBR (Memory Buffer Register)
 - Lưu giá trị được gửi ra/ nhận vào từ bus dữ liệu.
- Thanh ghi PC (Program Counter)
 - Lưu địa chỉ của lệnh sẽ được nạp.
- Thanh ghi IR (Instruction Register)
 - Lưu lệnh sẽ được xử lý.
- Bộ xử lý di chuyển lệnh từ vùng nhớ có địa chỉ trong thanh ghi PC vào thanh ghi IR.
- Mặc định, giá trị thanh ghi PC được tăng 1 lượng bằng chiều dài của lệnh được nạp.



Quá trình thực thi lệnh

- Bộ xử lý giải mã lệnh trong thanh ghi IR và thực hiện thao tác yêu cầu như:
 - Thực hiện các phép tính số học và luận lý
 - Thực hiện di chuyển dữ liệu giữa thanh ghi và bộ nhớ
 - Thực hiện di chuyển dữ liệu giữa thanh ghi và thiết bị nhập xuất
 - Thực hiện các thao tác điều khiển như rẽ nhánh



Ví dụ quá trình xử lý lệnh của CPU

Cấu trúc lệnh

4 bit	12 bit
Mã thao tác	Địa chỉ

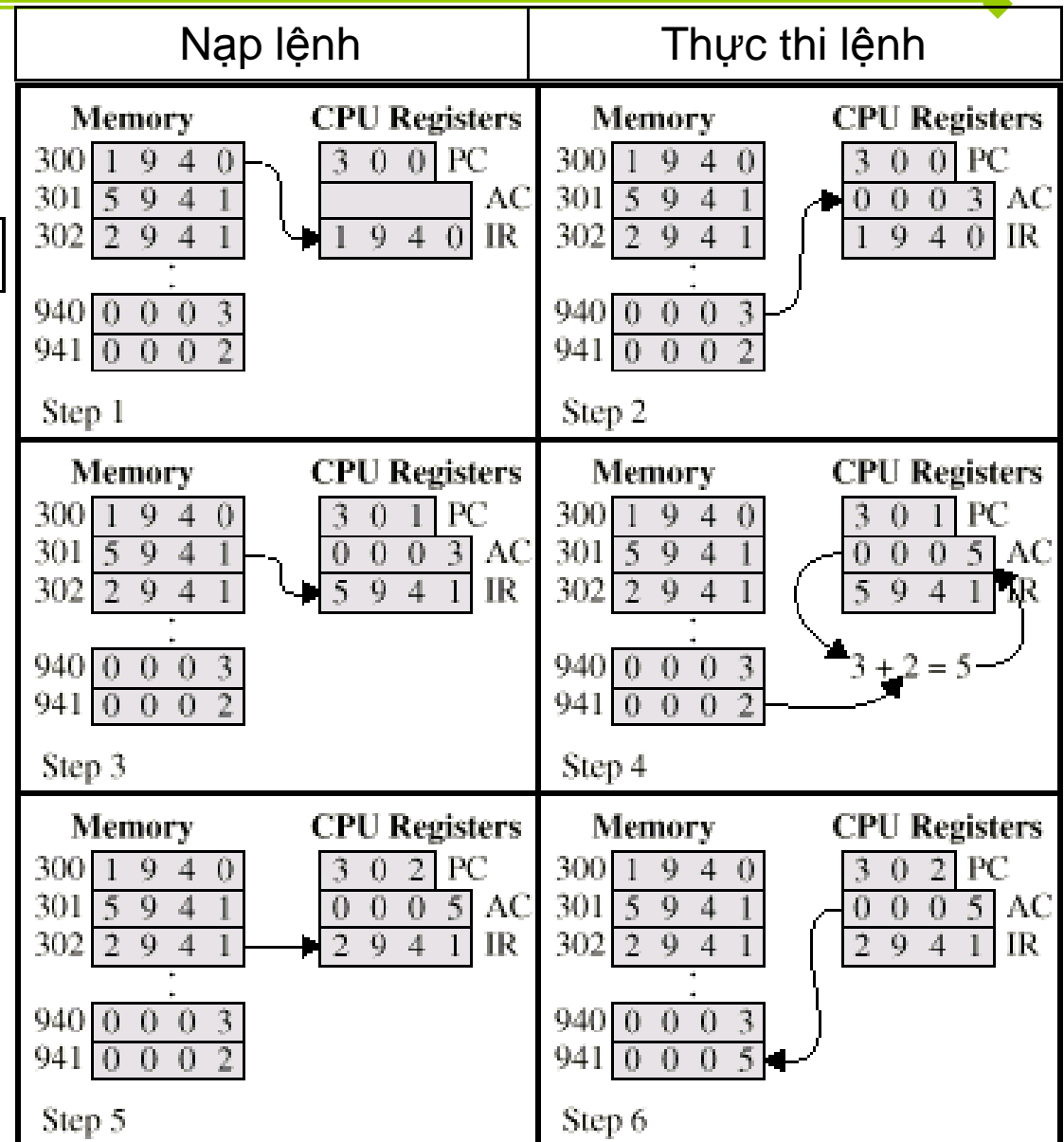
Các thanh ghi: PC, IR, AC

Mã thao tác

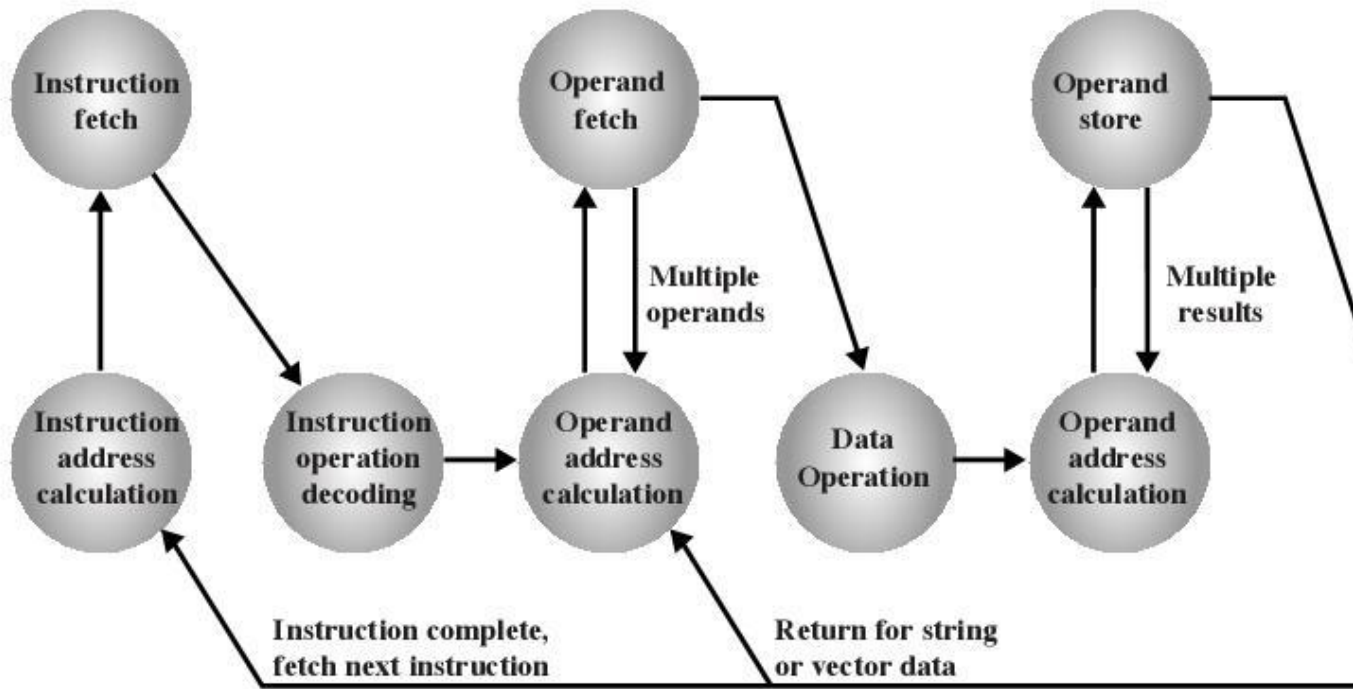
0001 = Nạp dữ liệu từ “địa chỉ”
vào thanh ghi AC

0010 = Lưu dữ liệu từ thanh ghi AC
vào bộ nhớ tại “địa chỉ”

0101 = Cộng dồn giá trị tại “địa chỉ”
vào thanh ghi AC



Chu kỳ lệnh tổng quát



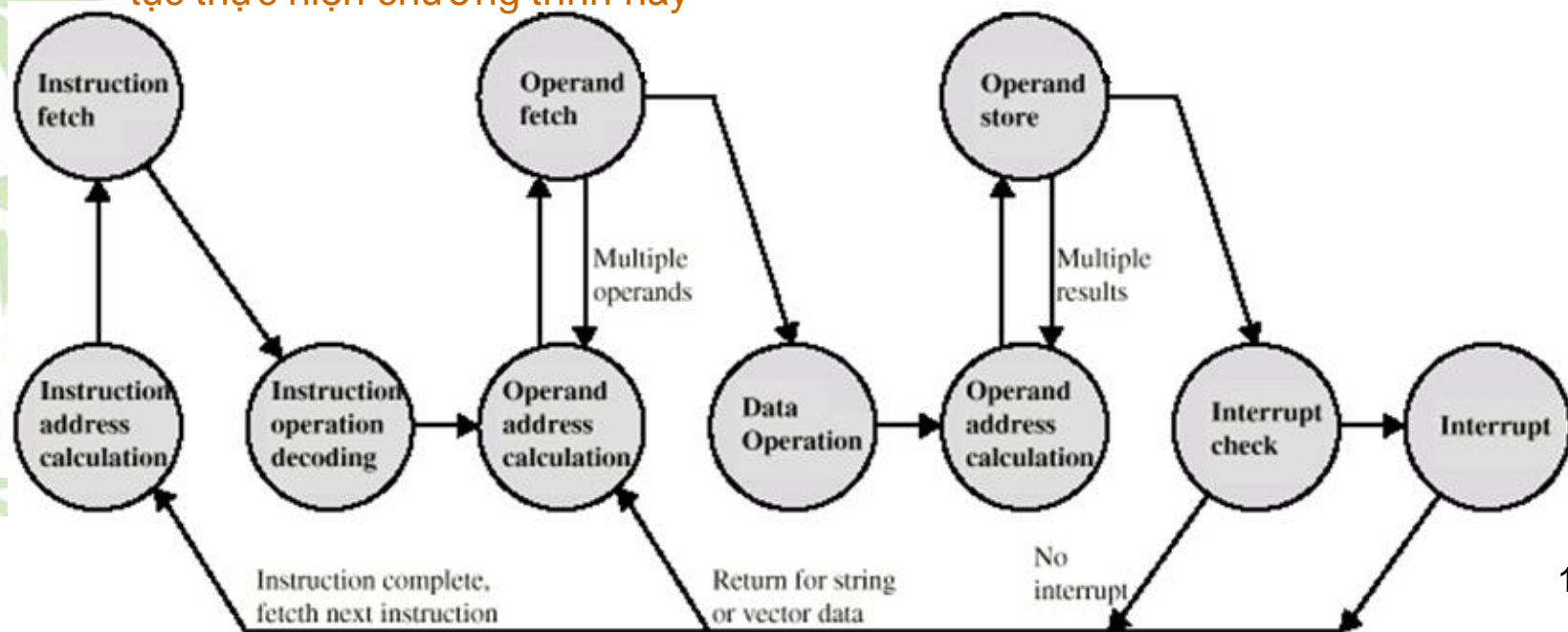
1. Tính địa chỉ của lệnh
2. Nạp lệnh
3. Giải mã lệnh
4. Tính địa chỉ của toán hạng
5. Nạp toán hạng
6. Thực thi lệnh
7. Tính địa chỉ của toán hạng chứa kết quả
8. Ghi kết quả

Ngắt

- Ngắt (Interrupt) là cơ chế cho phép ngắt quá trình thực thi tuần tự thông thường từng lệnh của bộ xử lý để phục vụ công việc khác như nhập xuất.
- Một số loại ngắt
 - Ngắt chương trình
 - Debug chương trình
 - Trường hợp tràn số, chia cho 0,...
 - Ngắt đồng hồ
 - Được phát sinh bởi bộ định giờ bên trong bộ xử lý
 - Được sử dụng trong các môi trường đa nhiệm
 - Nhập xuất
 - Ví dụ: nhập ký tự,...
 - Lỗi phần cứng
 - Ví dụ: lỗi truyền dữ liệu,...

Quá trình phục vụ ngắt

- Bộ xử lý kiểm tra ngắt mỗi khi thực thi xong 1 lệnh dựa vào tín hiệu ngắt
- Nếu không có ngắt, nạp lệnh kế tiếp có địa chỉ trong PC.
- Nếu có ngắt:
 - Tạm ngừng thực thi tiếp các lệnh của chương trình đang được thực hiện.
 - Lưu lại các dữ liệu đang thực hiện dang dở của chương trình.
 - Đặt địa chỉ bắt đầu thủ tục xử lý ngắt vào thanh ghi PC.
 - Xử lý ngắt
 - Khôi phục các dữ liệu đang thực hiện dang dở của chương trình bị ngắt và tiếp tục thực hiện chương trình này





Tham khảo

- Chương 12, William Stallings

