

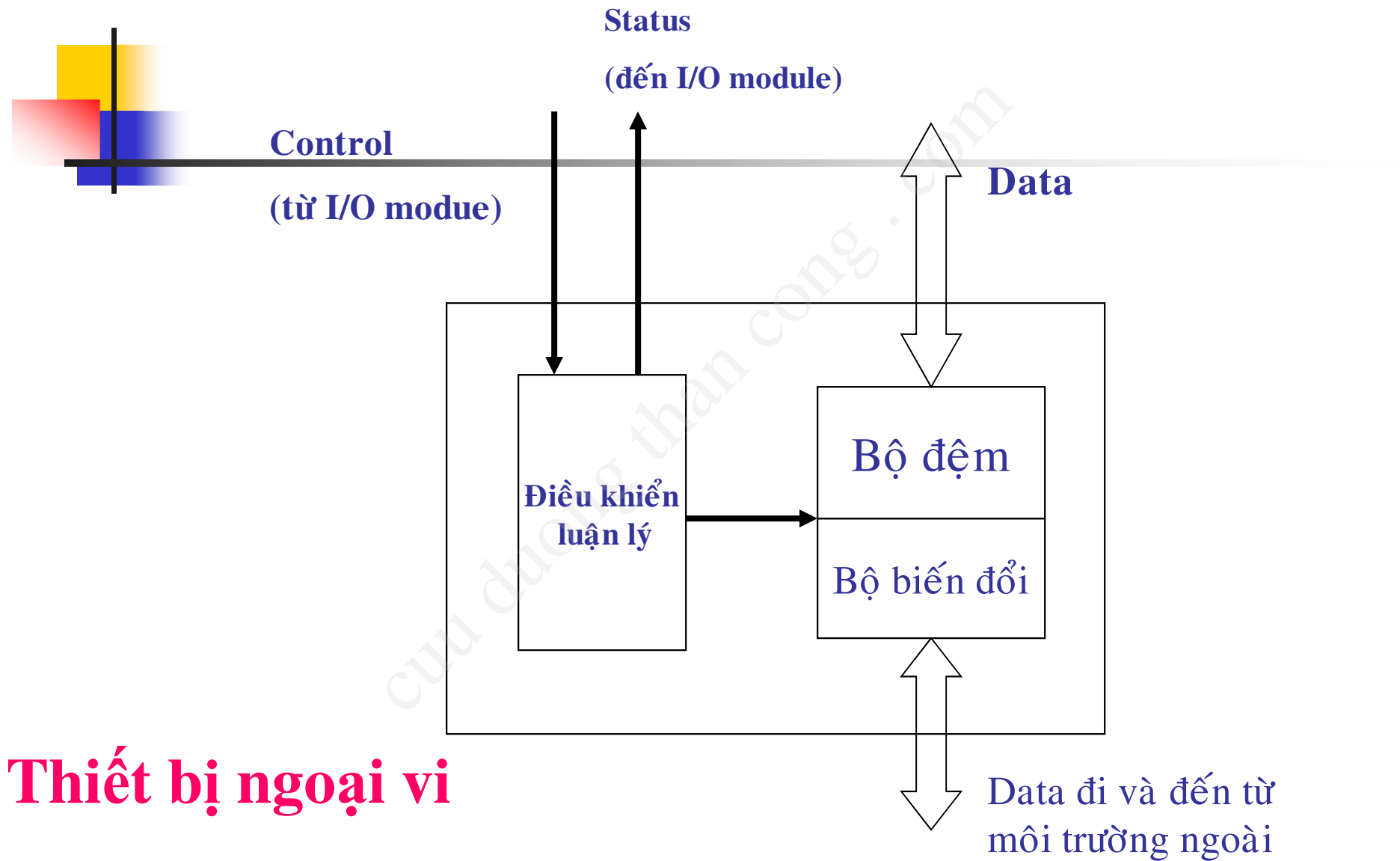
BÀI 9

HỆ THỐNG XUẤT NHẬP



THIẾT BỊ NGOẠI VI

- Mỗi thiết bị ngoại vi được gắn vào computer qua một liên kết đến I/O module
- Liên kết được dùng để trao đổi control, status và data giữa I/O module với thiết bị ngoại vi.



Thiết bị ngoại vi



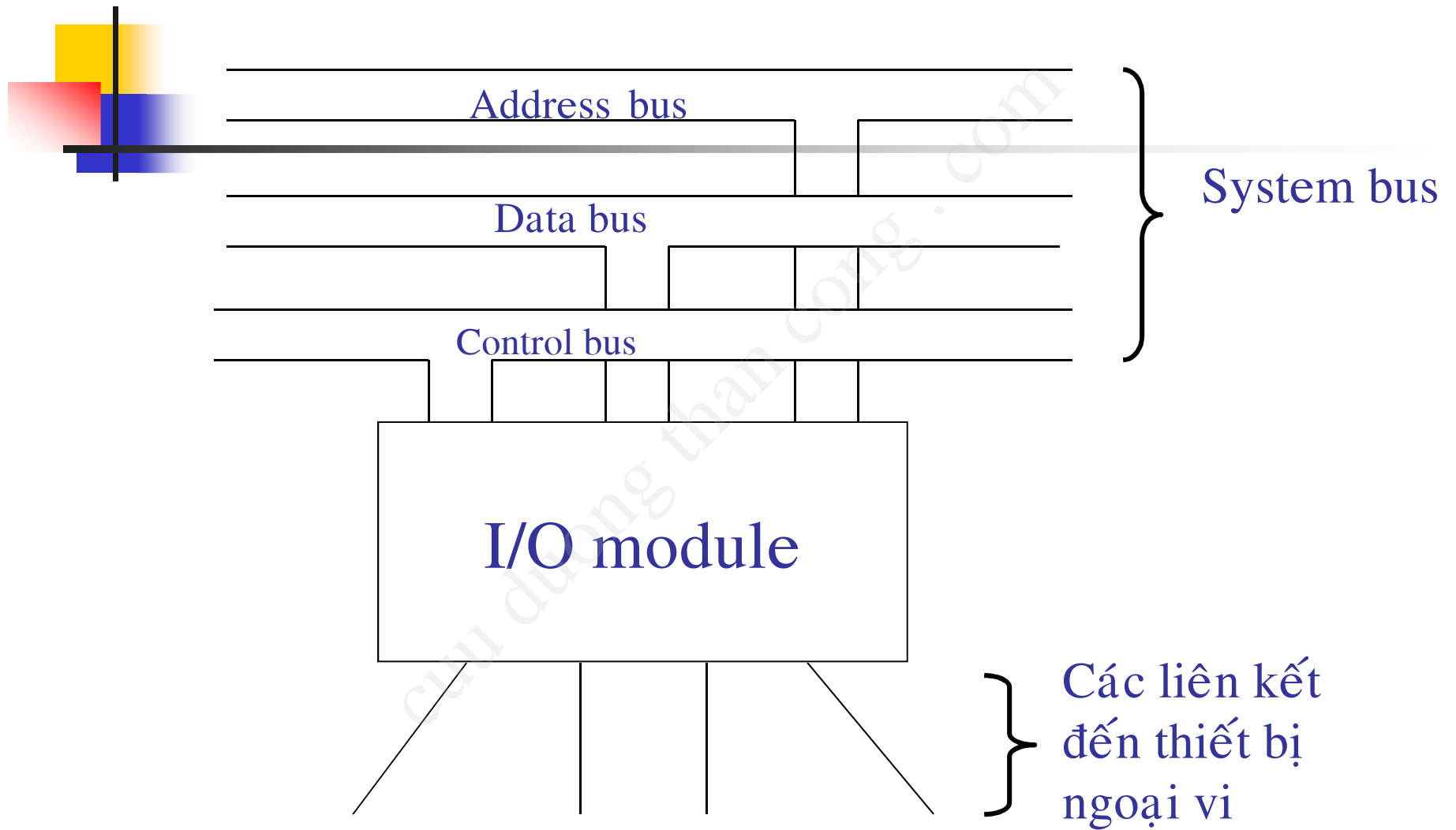
Có ba loại thiết bị ngoại vi:

- Human-readable
- Machine-readable
- Communication



I/O module

- Là thực thể nằm trong máy tính chịu trách nhiệm điều khiển một hay nhiều thiết bị ngoại vi để trao đổi data với **main memory** và các **register** của CPU=> I/O module có 2 interface



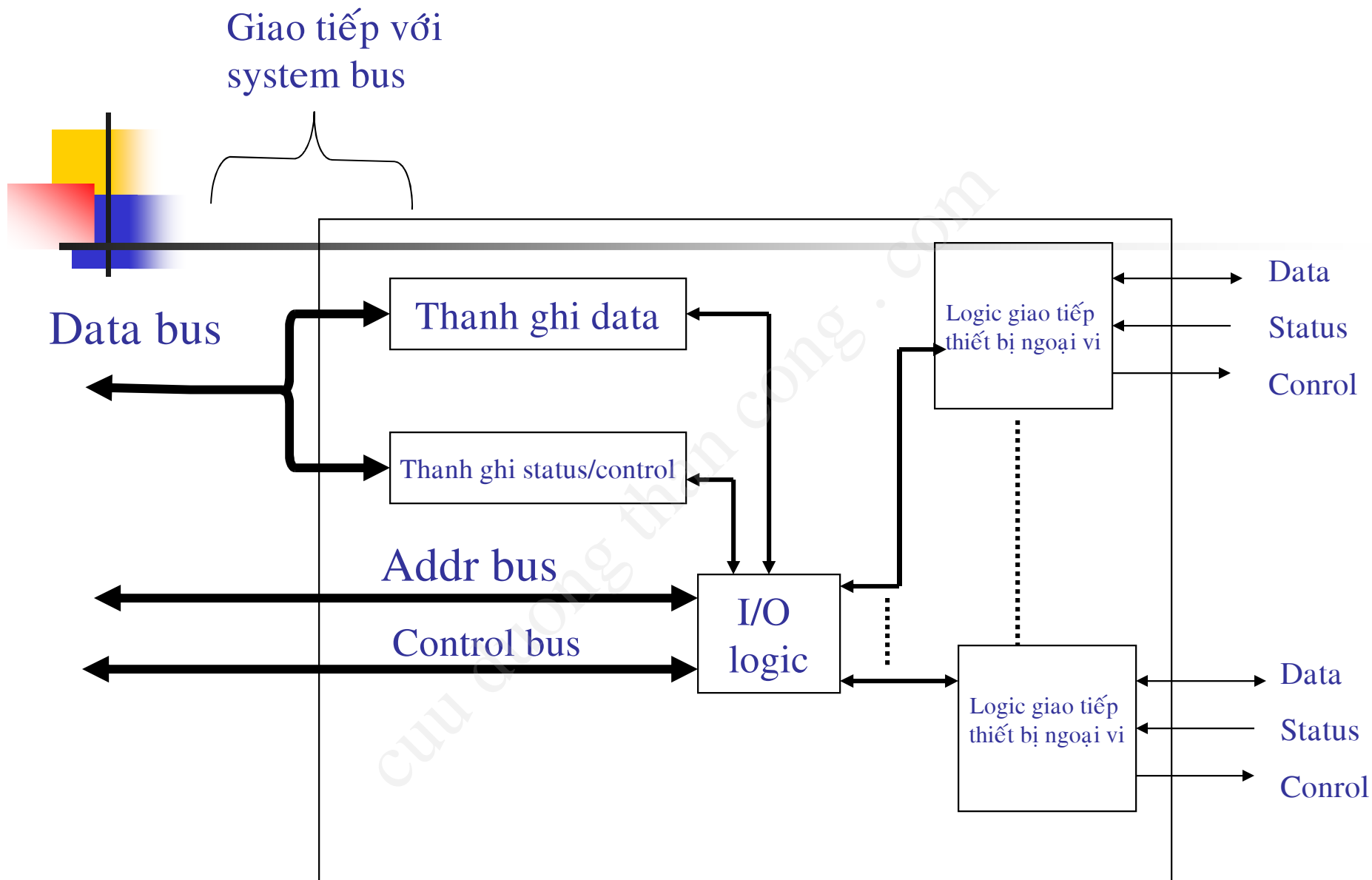
Mô hình chung của I/O module



Yêu cầu tối thiểu về chức năng của I/O module:

- Điều khiển và định thời
- Truyền thông với CPU
- Truyền thông với ngoại vi
- Đệm dữ liệu
- Phát hiện lỗi

(ví dụ)



Sơ đồ khối của một I/O module



Kỹ thuật thao tác I/O

- Programmed I/O: data được trao đổi giữa CPU và I/O module. CPU thực thi một chương trình mà qua đó điều khiển hoạt động của I/O
- I/O dùng ngắt điều khiển
- I/O dùng DMA: I/O module và bộ nhớ trao đổi data một cách trực tiếp.



Programmed I/O

- CPU phát lệnh đến I/O module.
- I/O module thực hiện tác vụ theo yêu cầu và đặt các bit thích hợp trong thanh ghi trạng thái.
- Định kỳ CPU phải kiểm tra trạng thái của I/O module cho đến khi nhận thấy tác vụ yêu cầu đã hoàn tất.



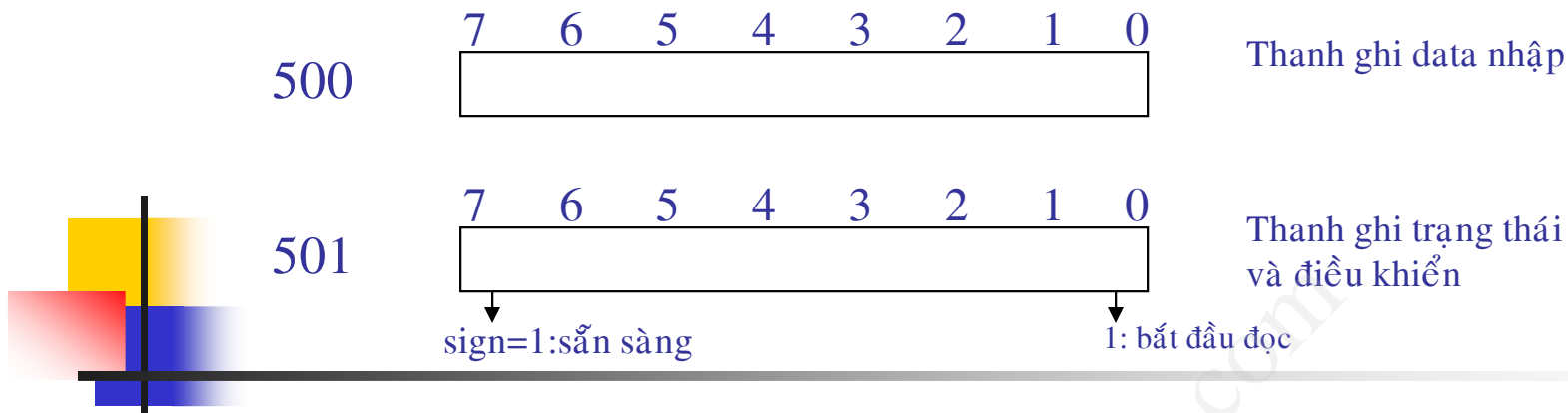
Programmed I/O (tt)

- I/O command, I/O instruction
 - Để thực hiện một instruction liên quan đến I/O, CPU phát ra một addr + I/O command
 - Có bốn loại I/O command
 - Control
 - Test
 - Read
 - Write
 - Một I/O instruction tương ứng với một I/O command



Programmed I/O (tt)

- Memory-mapped I/O, Isolated I/O
 - Là hai cơ chế địa chỉ trong trường hợp dùng chung bus.
 - Memory-mapped I/O: chỉ có một không gian địa chỉ chung cho bộ nhớ và thiết bị I/O, dùng các instruction truy xuất giống nhau.
 - Isolated I/O: toàn bộ không gian địa chỉ khả dụng cho cả hai, sử dụng các I/O command đặc biệt để kích hoạt các I/O command line trên bus



Addr	Instruction	operand
200	Ld AC	"1"
	Store AC	501
202	Ld AC	501
	Branch if Sign=0	202
	Ld AC	500

(a) Memory-mapped I/O

Addr	Instruction	operand
200	Start I/O	4
201	Test I/O	4
	Branch Not Ready	201
	In	4

(b) Isolated I/O



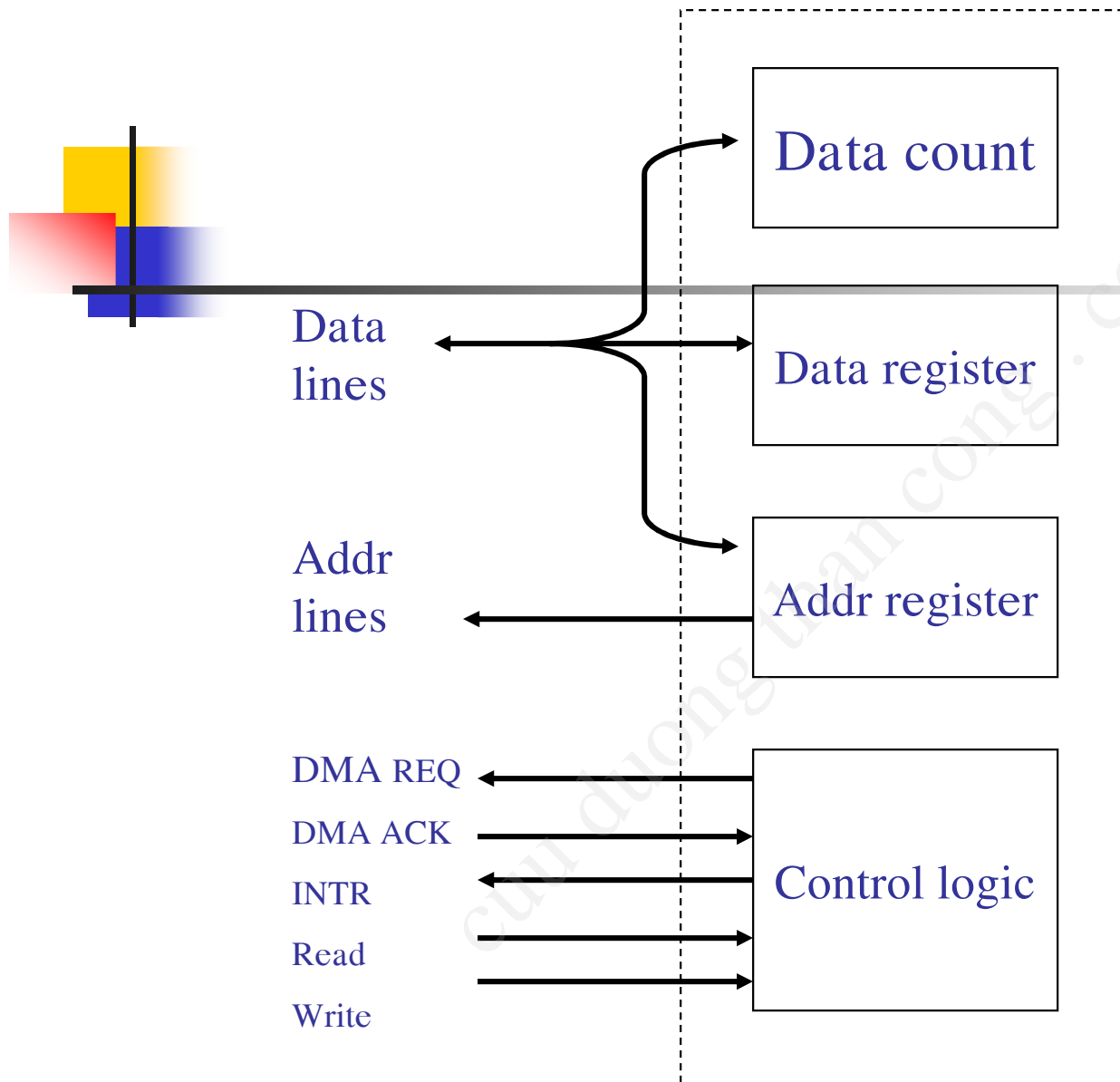
Interrupt-driven I/O

- CPU phát ra lệnh I/O và chuyển sang phục vụ tác vụ khác.
- I/O module ngắt CPU để yêu cầu phục vụ
- Interrupt controller



Cơ chế DMA

- I/O Module \leftrightarrow Main Memory
- Dùng DMA module
- Khi CPU muốn đọc hay ghi một khối data, nó phát ra một lệnh đến DMA module kèm theo các thông tin sau:
 - Yêu cầu là đọc hay ghi
 - Địa chỉ của thiết bị
 - Vị trí bắt đầu trong bộ nhớ
 - Số lượng từ được đọc hay ghi



Sơ đồ khối của DMA module tiêu biểu



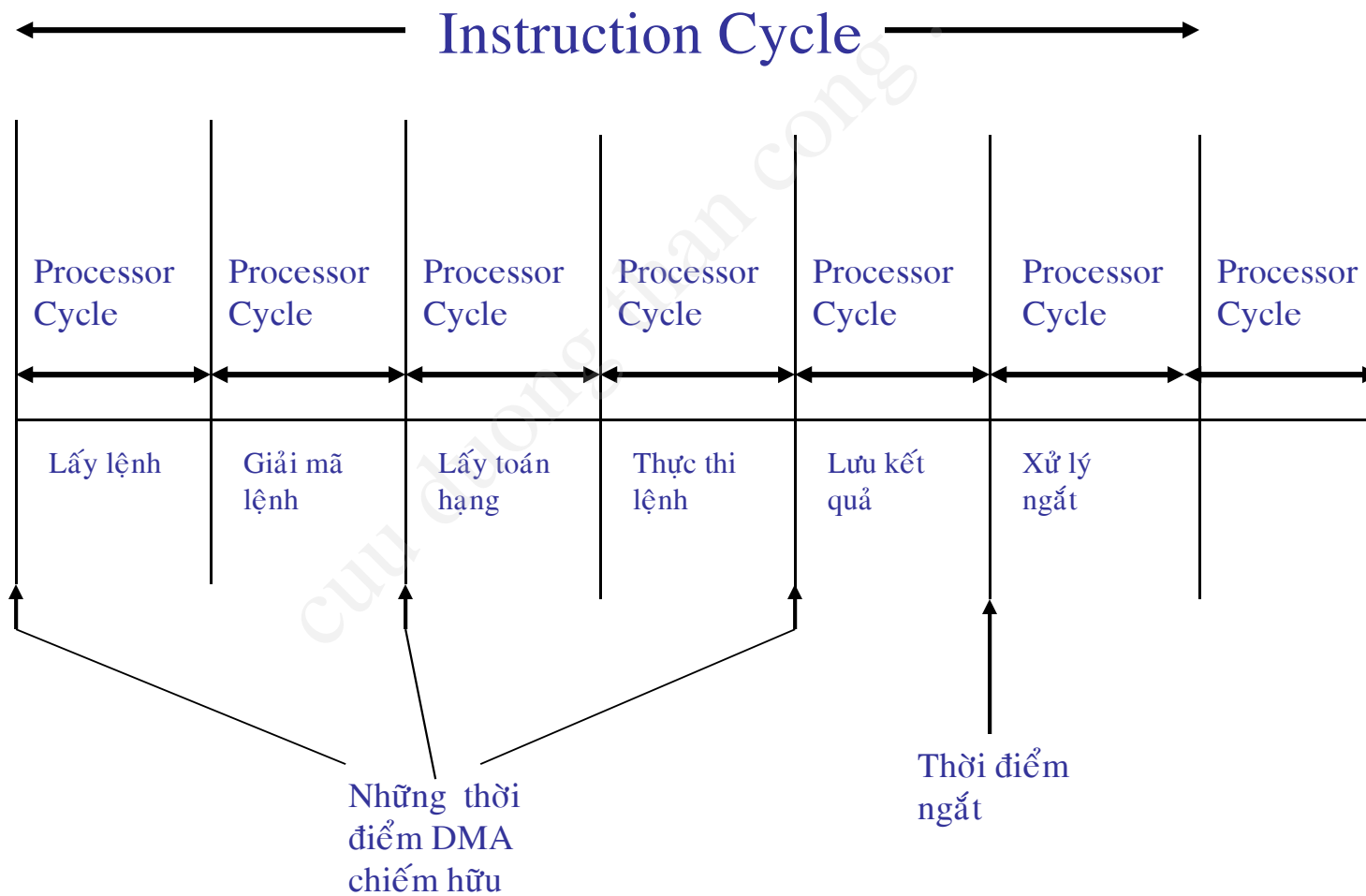
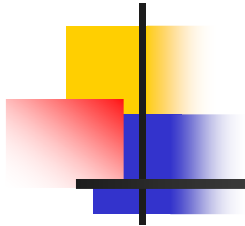
Cơ chế DMA (tiếp theo)

- CPU chuyển sang công việc khác sau khi đã chuyển lệnh đến DMA module
- DMA module được giao phó toàn bộ hoạt động I/O, nó truyền/nhận toàn bộ khối dữ liệu lần lượt từng từ một với bộ nhớ.
- Khi hoạt động truyền/nhận dữ liệu hoàn tất DMA module gửi một ngắt đến CPU.



Cơ chế DMA (tt)

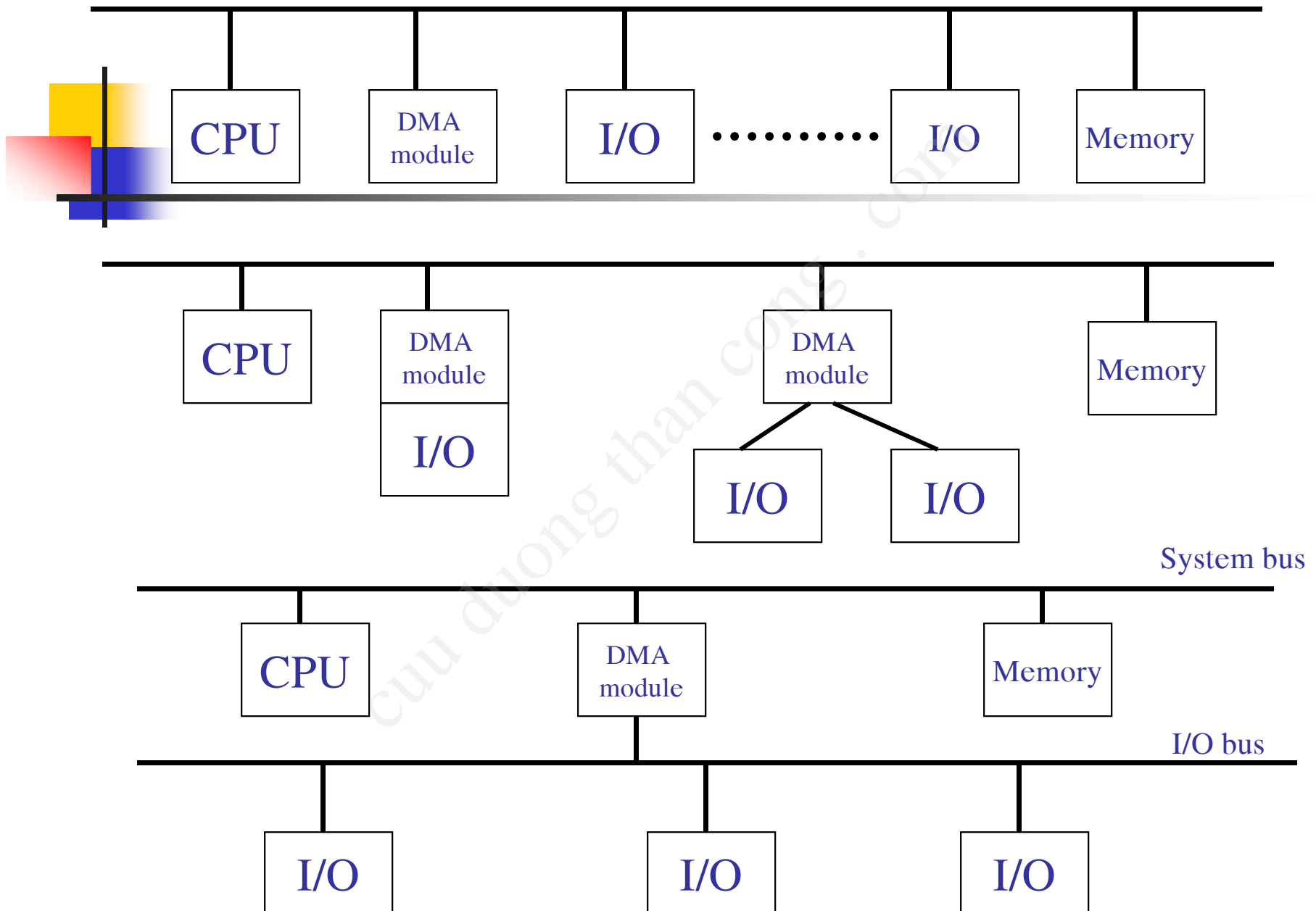
- DMA module cần lấy điều khiển bus để truyền data.
- DMA module dùng bus khi CPU không sử dụng hoặc buộc CPU vào trạng thái treo tạm thời
- Kỹ thuật buộc CPU treo tạm thời là phổ biến và được xem như thực hiện một chu kỳ chiếm hữu (cycle-stealing), DMA module chiếm một chu kỳ bus.





Các cấu hình có thể của DMA

- Dùng một DMA module dùng chung
- Dùng nhiều DMA module
- Dùng I/O bus giao tiếp với một DMA module





I/O channel

- Sự tiến bộ trong chức năng I/O:
 - CPU điều khiển trực tiếp một thiết bị ngoại vi
 - Thêm vào một I/O module. CPU dùng I/O được lập trình không cần ngắt
 - Thêm vào I/O module, sử dụng ngắt, CPU không cần chờ hoạt động I/O
 - I/O module được trao đổi trực tiếp với bộ nhớ qua DMA, gửi khối data không thông qua CPU, ngoại trừ thời điểm đầu và cuối.
 - I/O module được cải tiến để trở thành một bộ xử lý có thẩm quyền riêng, với tập lệnh đặc biệt dành cho I/O. CPU chỉ cho bộ xử lý này thực hiện một chương trình trong bộ nhớ
 - I/O module có bộ nhớ cục bộ và thực sự là một máy tính (terminal)



I/O Channel (tt)

- Một I/O module nhận lấy hầu hết các xử lý chi tiết và thực hiện một giao thức mức cao được gọi là một I/O channel hay I/O processor
- I/O channel là mở rộng khái niệm DMA. Một I/O channel có khả năng thực thi các lệnh I/O, điều khiển toàn bộ các hoạt động I/O



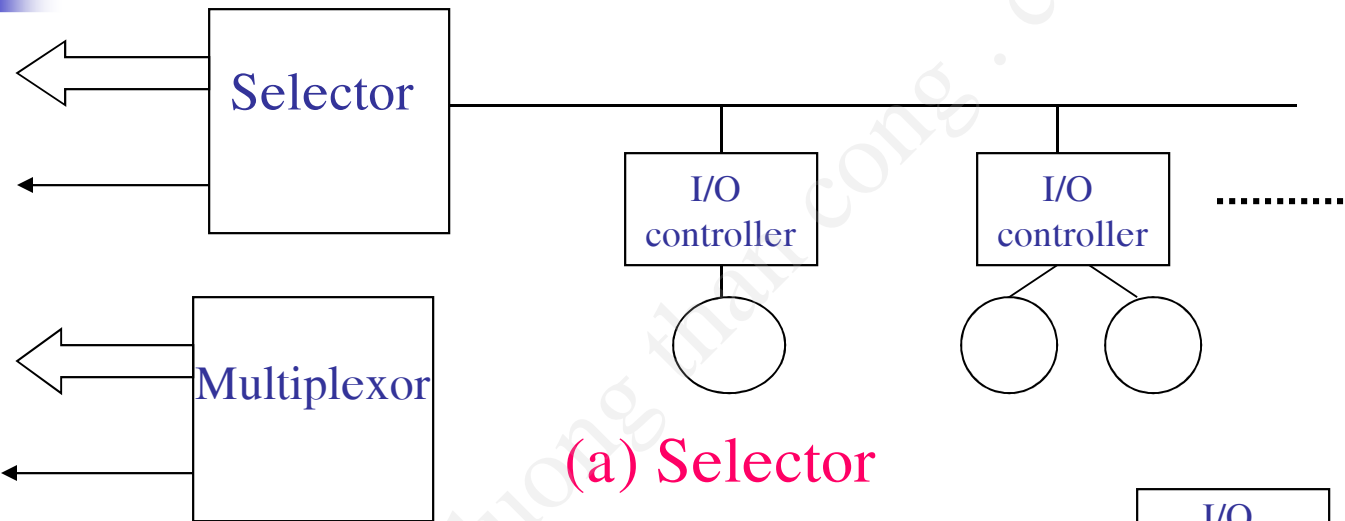
Các đặc tính của I/O channel

- Các Inst I/O nằm trên bộ nhớ chính, được thực hiện bởi bộ xử lý có mục đích đặc biệt nằm ngay trên I/O channel.
- CPU chỉ ra chương trình trong bộ nhớ cho I/O channel
- Chương trình sẽ chỉ ra thiết bị, vùng nhớ lưu trữ, thứ tự và các thao tác cần tiến hành trong điều kiện lỗi nào đó. I/O channel theo các chỉ thị này để điều khiển hoạt động truyền/nhận data.

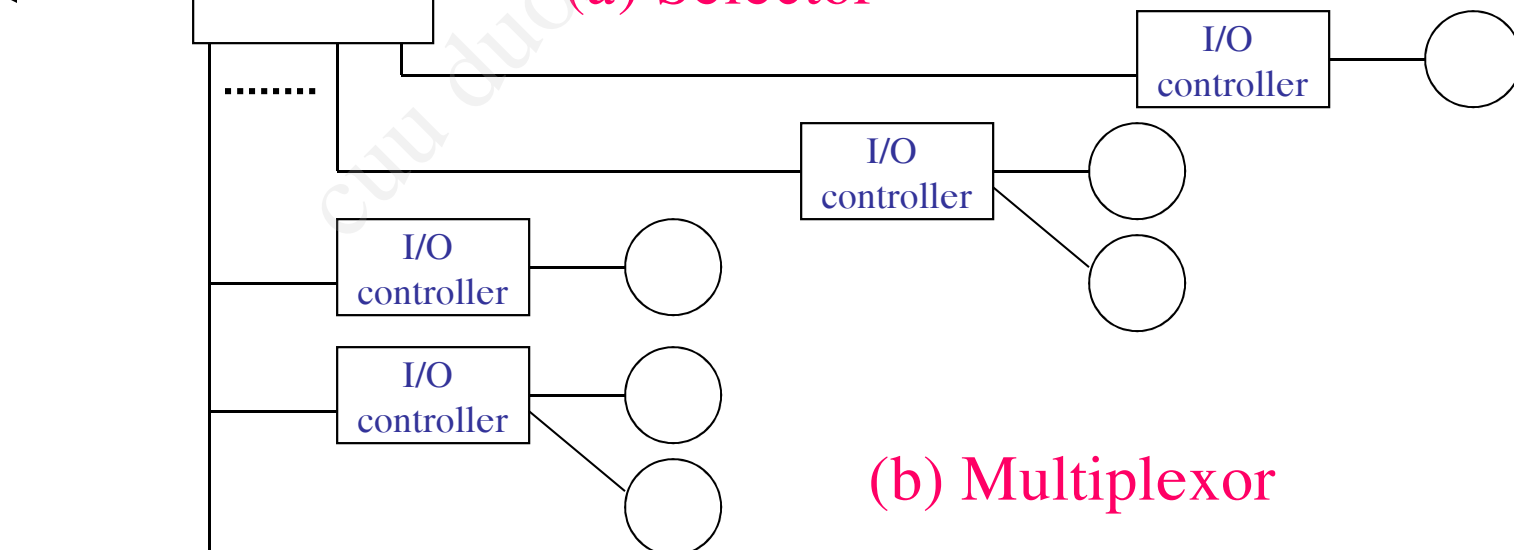
Hai kiến trúc I/O channel phổ dụng

Data và Addr
Channel đến
Main memory

Đường dẫn
tín hiệu điều
khiển đến
CPU



(a) Selector



(b) Multiplexor



Giao tiếp với ngoại vi

- Phải phù hợp với bản chất hoạt động của ngoại vi
- Đặc tính quan trọng nhất là nối tiếp hay song song (serial và parallel)
- I/O module phải dàn xếp đối thoại với ngoại vi. Đối thoại tổng quát cho một hoạt động ghi như sau:
 - I/O module gửi một tín hiệu điều khiển yêu cầu truyền data
 - Ngoại vi phúc đáp ACK
 - I/O module truyền data
 - Ngoại vi báo nhận cho từng data nhận được



Hai giao tiếp quan trọng

- SCSI (Small Computer System Interface)
- 1394 Serial Bus