



## 02 – Quản lý nhập xuất

# NỘI DUNG

- Giới thiệu
- Bộ điều khiển thiết bị (device controller)
- Mô hình phân lớp trong quản lý nhập xuất
- Cơ chế DMA
- Quản lý lỗi và bảo vệ quá trình nhập xuất
- Một số thiết bị nhập xuất chuẩn

# GIỚI THIỆU

- Hệ thống quản lý nhập xuất:
  - Quản lý các thao tác nhập xuất
    - Hệ thống bên ngoài  $\Leftrightarrow$  Hệ thống máy tính
    - thông qua các thiết bị nhập xuất
    - Hệ thống bên ngoài:
      - con người
      - Hệ thống mạng
      - ...

# NHIỆM VỤ

- Tạo thành một lớp giao tiếp độc lập thiết bị
  - Che giấu các chi tiết kỹ thuật của các thiết bị phần cứng
  - Quản lý và sửa lỗi.
- Làm cho các thiết bị phần cứng đơn giản và dễ dùng.
- Cho phép chia sẻ các thiết bị phần cứng
  - Xây dựng các cơ chế bảo vệ các thiết bị được chia sẻ.
  - Điều phối thiết bị để phục vụ cho nhiều nhu cầu sử dụng cùng lúc

cuu duong than cong. com

# VÍ DỤ VỀ CÁC THIẾT BỊ NHẬP XUẤT

Device	Data rate
Keyboard	10 bytes/sec
Mouse	100 bytes/sec
56K modem	7 KB/sec
Telephone channel	8 KB/sec
Dual ISDN lines	16 KB/sec
Laser printer	100 KB/sec
Scanner	400 KB/sec
Classic Ethernet	1.25 MB/sec
USB (Universal Serial Bus)	1.5 MB/sec
Digital camcorder	4 MB/sec
IDE disk	5 MB/sec
40x CD-ROM	6 MB/sec
Fast Ethernet	12.5 MB/sec
ISA bus	16.7 MB/sec
EIDE (ATA-2) disk	16.7 MB/sec
FireWire (IEEE 1394)	50 MB/sec
XGA Monitor	60 MB/sec
SONET OC-12 network	78 MB/sec
SCSI Ultra 2 disk	80 MB/sec
Gigabit Ethernet	125 MB/sec
Ultrium tape	320 MB/sec
PCI bus	528 MB/sec
Sun Gigaplane XB backplane	20 GB/sec

# PHÂN LOẠI - 1

## ○ Theo mục đích sử dụng:

- Các thiết bị giao tiếp:

- Thiết bị chỉ nhập
  - bàn phím, chuột, joystick...
- Thiết bị chỉ xuất
  - màn hình, máy in, loa
- Thiết bị vừa nhập vừa xuất
  - card mạng

- Các thiết bị lưu trữ

- Thiết bị vừa xuất, vừa nhập
  - đĩa (cứng/mềm)
- Thiết bị chỉ xuất
  - CD-ROM

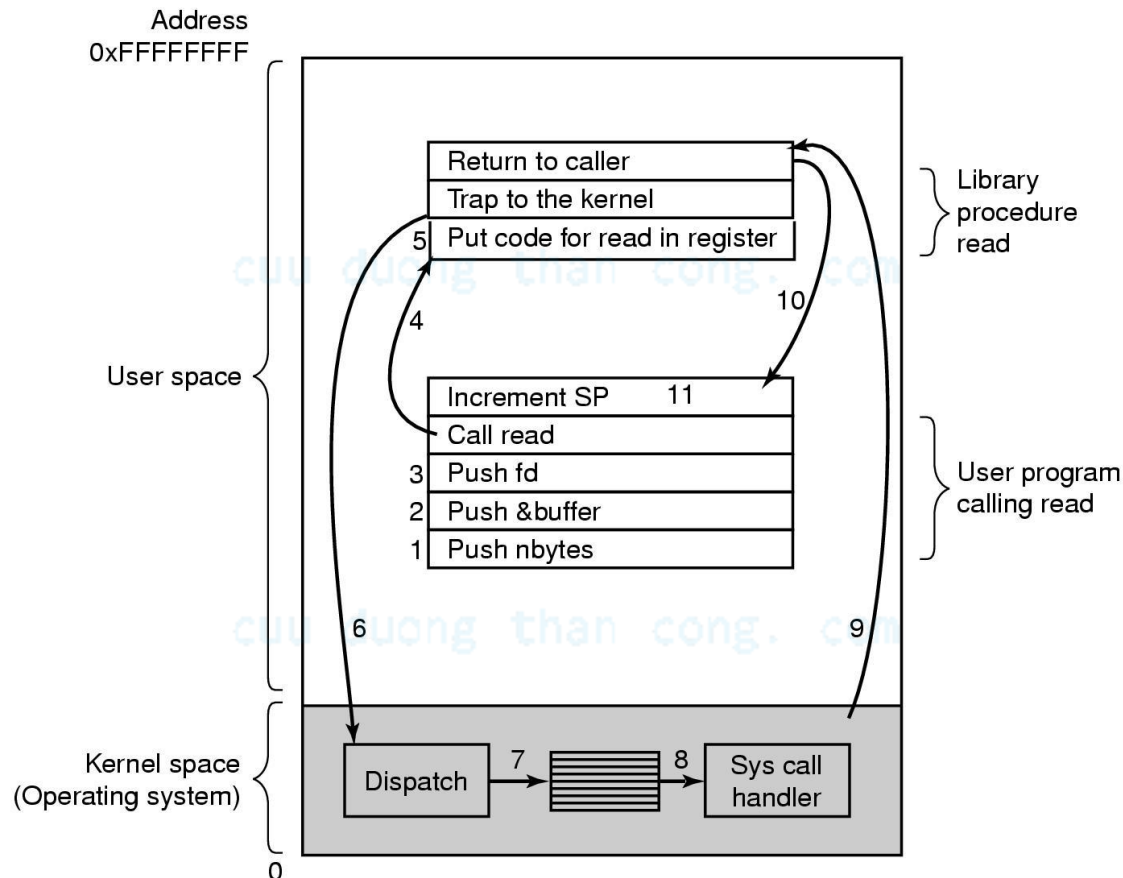
## PHÂN LOẠI - 2

### ○ Theo phương pháp truy xuất:

- Thiết bị khối:
  - Tổ chức theo từng khối riêng biệt
  - truy xuất ngẫu nhiên.
  - VD: CDRom, hard disk
- Thiết bị tuần tự
  - Gởi nhận theo chuỗi bit
  - truy xuất tuần tự.
  - VD: card mạng, bàn phím

# CÁC PHƯƠNG THỨC TRUY CẬP IO - 1

- HĐH cung cấp thư viện giao tiếp cho các ứng dụng: system calls



**Các bước thực hiện khi gọi system call read (fd, buffer, nbytes)**



# CÁC PHƯƠNG THỨC TRUY CẬP IO - 2

- Các phương pháp truyền tham số cho system call
  - Thông qua thanh ghi
  - Thông qua bộ nhớ
  - Thông qua stack khi gọi chương trình

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

# MỘT SỐ WIN32 API SYSTEM CALL

UNIX	Win32	Description
fork	CreateProcess	Create a new process
waitpid	WaitForSingleObject	Can wait for a process to exit
execve	(none)	CreateProcess = fork + execve
exit	ExitProcess	Terminate execution
open	CreateFile	Create a file or open an existing file
close	CloseHandle	Close a file
read	ReadFile	Read data from a file
write	WriteFile	Write data to a file
lseek	SetFilePointer	Move the file pointer
stat	GetFileAttributesEx	Get various file attributes
mkdir	CreateDirectory	Create a new directory
rmdir	RemoveDirectory	Remove an empty directory
link	(none)	Win32 does not support links
unlink	DeleteFile	Destroy an existing file
mount	(none)	Win32 does not support mount
umount	(none)	Win32 does not support mount
chdir	SetCurrentDirectory	Change the current working directory
chmod	(none)	Win32 does not support security (although NT does)
kill	(none)	Win32 does not support signals
time	GetLocalTime	Get the current time

# CÁC ĐẶC TÍNH NHẬP XUẤT

- Ba đặc tính khác nhau cần xem xét khi xử lý 1 thao tác nhập xuất:
  - blocking vs. non-blocking
  - buffered vs. unbuffered
  - synchronous vs. asynchronous

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

# BLOCKING VS. NON-BLOCKING

- Blocking – ứng dụng dừng lại cho đến khi hoàn tất thao tác đọc ghi
  - Ví dụ: Trong thiết bị mạng, nếu muốn ghi 1000 bytes, thì HĐH ghi tất cả các byte cho đến khi ghi hoàn tất.
  - Nếu thiết bị không thể thực hiện lệnh ghi được (ví dụ hỏng dây nối)?
    - ➔ kết thúc và trả về số bytes đã ghi được.
- Nonblocking – HĐH đọc và ghi các bytes khi có thể, không cần ứng dụng phải dừng lại.

# BUFFERED VS. UNBUFFERED

- Trong trường hợp buffer dữ liệu của thiết bị quá nhỏ, để không phải chờ quá lâu khi thực hiện IO
  - buffered I/O cho phép kernel copy lại dữ liệu
  - Bên write(): cho phép ứng dụng tiếp tục ghi dữ liệu
  - Bên read(): khi thiết bị báo có dữ liệu đến, kernel chép dữ liệu vào buffer. Khi tiến trình gọi read(), kernel chỉ việc copy từ buffer.
- Khuyết điểm buffered I/O?
  - Thêm chi phí để thực hiện copy
  - Chậm trễ việc gửi dữ liệu

# SYNCHRONOUS VS. ASYNCHRONOUS

- Synchronous: các xử lý khác của ứng dụng của người dùng cuối sẽ dừng lại để chờ các thao tác nhập xuất của nó hoàn tất.
- Asynchronous: các xử lý khác của ứng dụng có thể thực thi song song với các thao tác nhập xuất

# NỘI DUNG

- Giới thiệu
- Bộ điều khiển thiết bị (device controller)
- Mô hình phân lớp trong quản lý nhập xuất
- Cơ chế DMA
- Quản lý lỗi và bảo vệ quá trình nhập xuất
- Một số thiết bị nhập xuất chuẩn

cuu duong than cong. com

# BỘ ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ - DEVICE CONTROLLER

- Mỗi thiết bị nhập xuất:

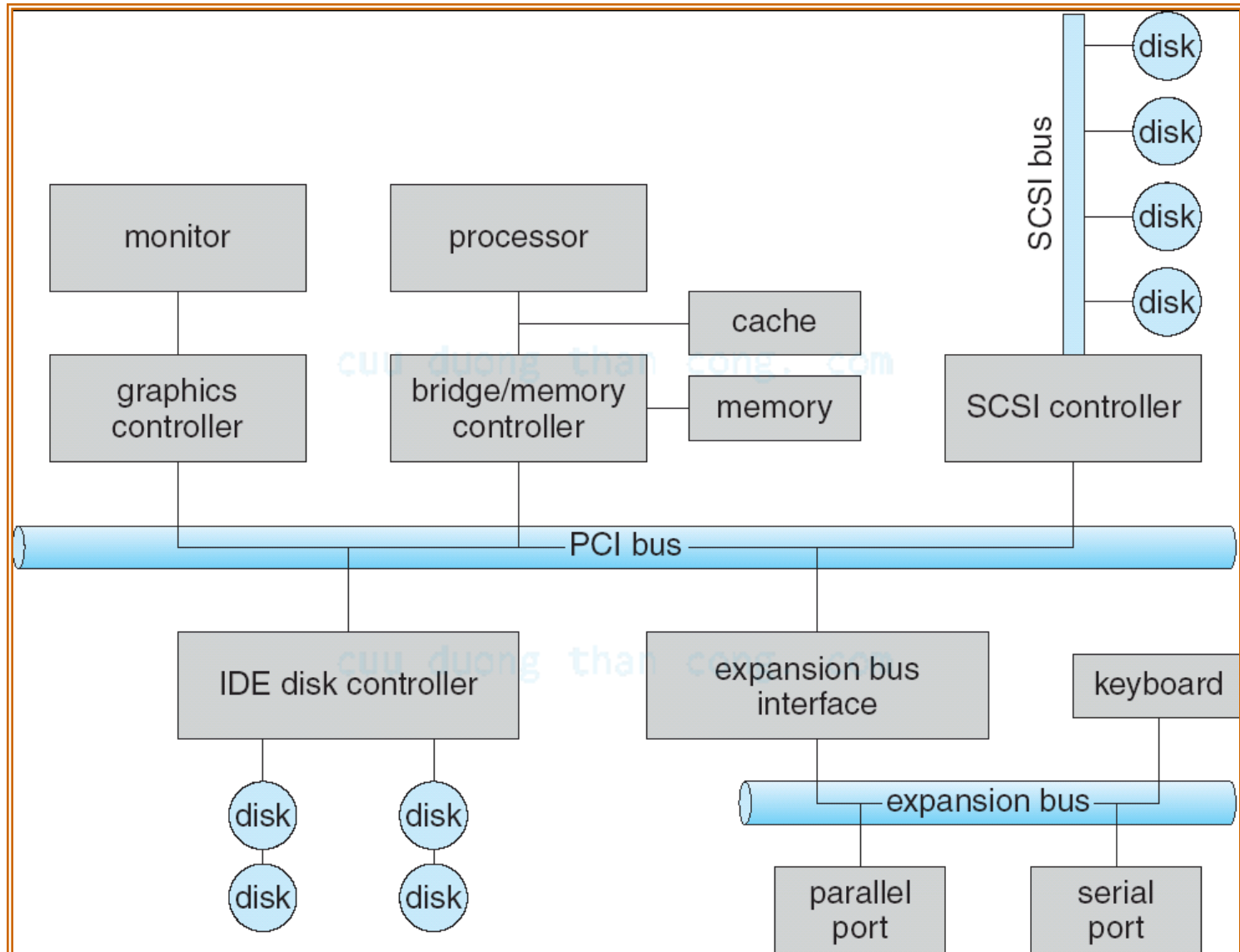
- Thành phần cơ: Bản thân thiết bị
- Thành phần điện: bộ điều khiển (controller)

- Bộ điều khiển:

- Trung gian giao tiếp giữa thiết bị và HĐH.
- Thông qua bus - hệ thống mạch truyền dẫn.
- Công việc:
  - Nhận lệnh từ HĐH
  - Chuyển đổi dãy bit thành các byte và đặt chúng vào trong bộ đệm (buffer) của bộ điều khiển.
  - Báo hiệu cho HĐH khi tác vụ hoàn tất.



# CÁC THIẾT BỊ NHẬP XUẤT VÀ BUS HỆ THỐNG



## ĐỊA CHỈ GIAO TIẾP THIẾT BỊ

- HĐH giao tiếp với thiết bị thông qua địa chỉ nhập xuất của bộ điều khiển:

I/O address range (hexadecimal)	device
000–00F	DMA controller
020–021	interrupt controller
040–043	timer
200–20F	game controller
2F8–2FF	serial port (secondary)
320–32F	hard-disk controller
378–37F	parallel port
3D0–3DF	graphics controller
3F0–3F7	diskette-drive controller
3F8–3FF	serial port (primary)

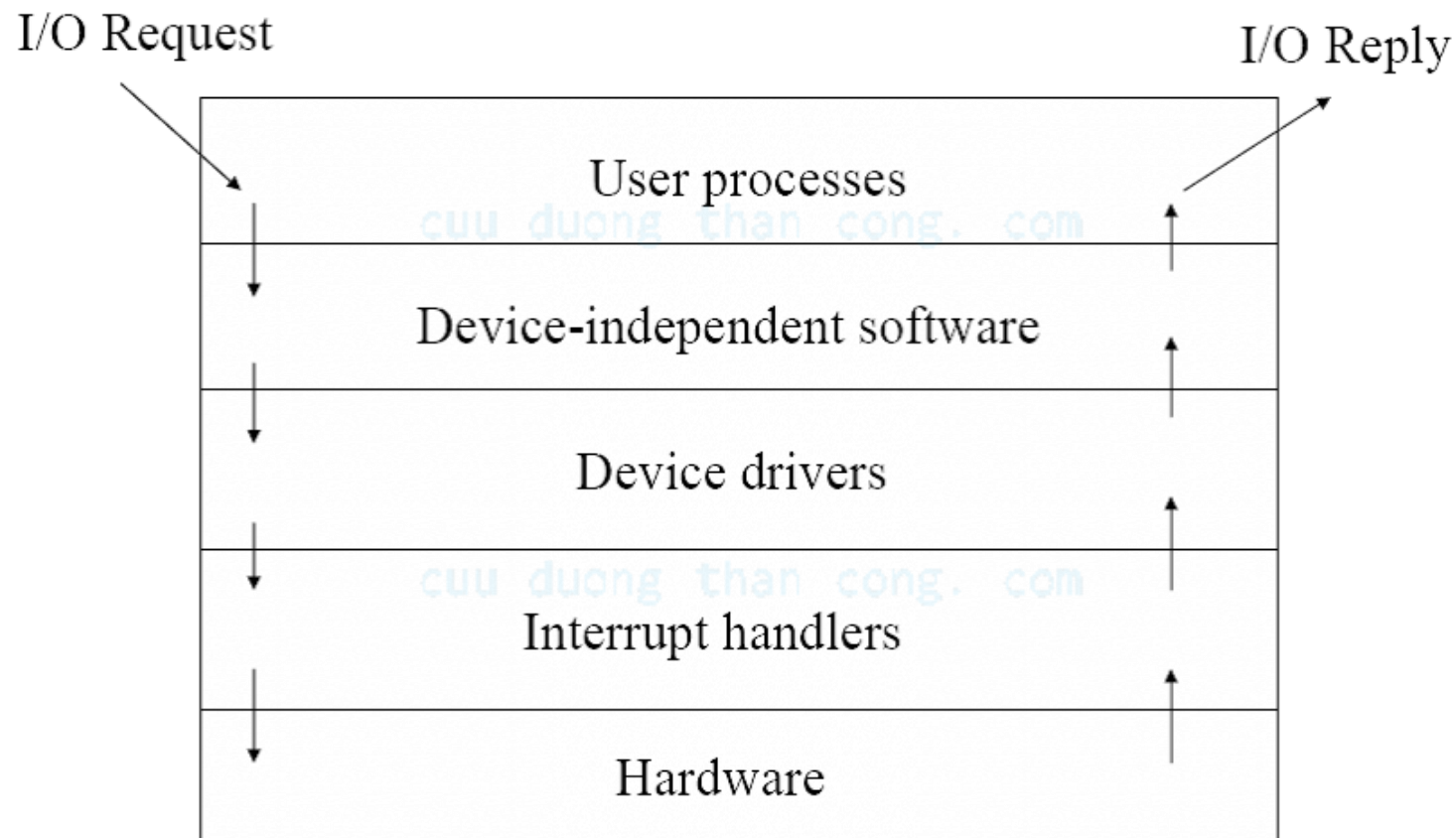
# NỘI DUNG

- Giới thiệu
- Bộ điều khiển thiết bị (device controller)
- Mô hình phân lớp trong quản lý nhập xuất
- Cơ chế DMA
- Quản lý lỗi và bảo vệ quá trình nhập xuất
- Một số thiết bị nhập xuất chuẩn

cuu duong than cong. com

# MÔ HÌNH PHÂN LỚP TRONG QUẢN LÝ NHẬP XUẤT

- Hệ thống nhập xuất được tổ chức theo từng lớp, mỗi lớp có 1 chức năng nhất định và có sự hỗ trợ liên hoàn lẫn nhau



# PHẦN MỀM ĐỘC LẬP THIẾT BỊ

## ○ Chức năng:

- Độc lập với thiết bị
  - Tạo ra giao tiếp chung cho tất cả các thiết bị.
- Bảo vệ thiết bị
- Cung cấp bộ đệm (buffer) để hỗ trợ cho quá trình đồng bộ hoá hoạt động của hệ thống.
- Cấp phát và giải phóng thiết bị.
- Thông báo lỗi cho người dùng (nếu có).

# TRÌNH ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ

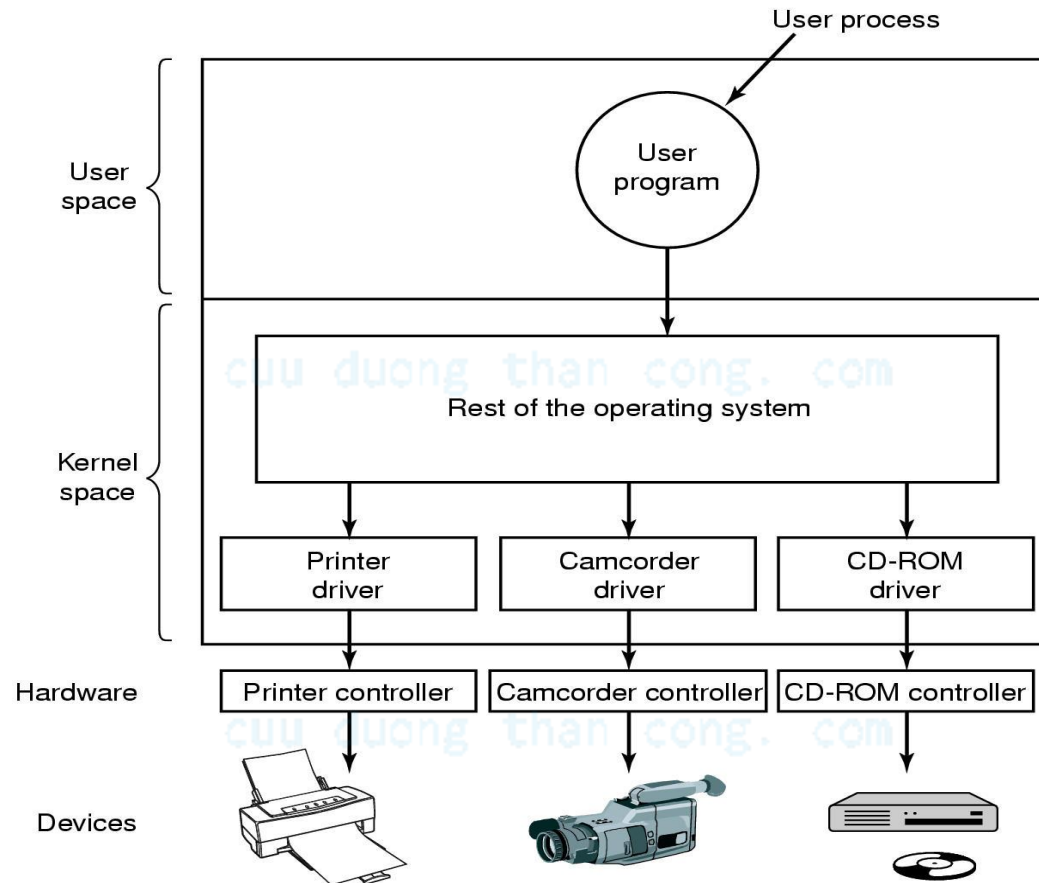
## ○ Chức năng:

- Nhận yêu cầu từ phía lớp phần mềm độc lập thiết bị.
- Chuyển đổi yêu cầu trừu tượng này thành cụ thể.
- Điều phối yêu cầu này cho bộ điều khiển thiết bị (device controller).
- Giám sát thực hiện yêu cầu.

## ○ Ví dụ:

- HĐH muốn đọc tập tin io.sys trên đĩa ở thư mục C:\.
- Trình điều khiển đĩa phải hiểu là cần đọc khối nào.
- Trình điều khiển đĩa chuyển yêu cầu này cho bộ điều khiển đĩa.
- Bộ điều khiển đĩa phải kiểm tra hoạt động của motor đĩa, xác định đầu đọc đã đúng vị trí chưa.

# TRÌNH ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ

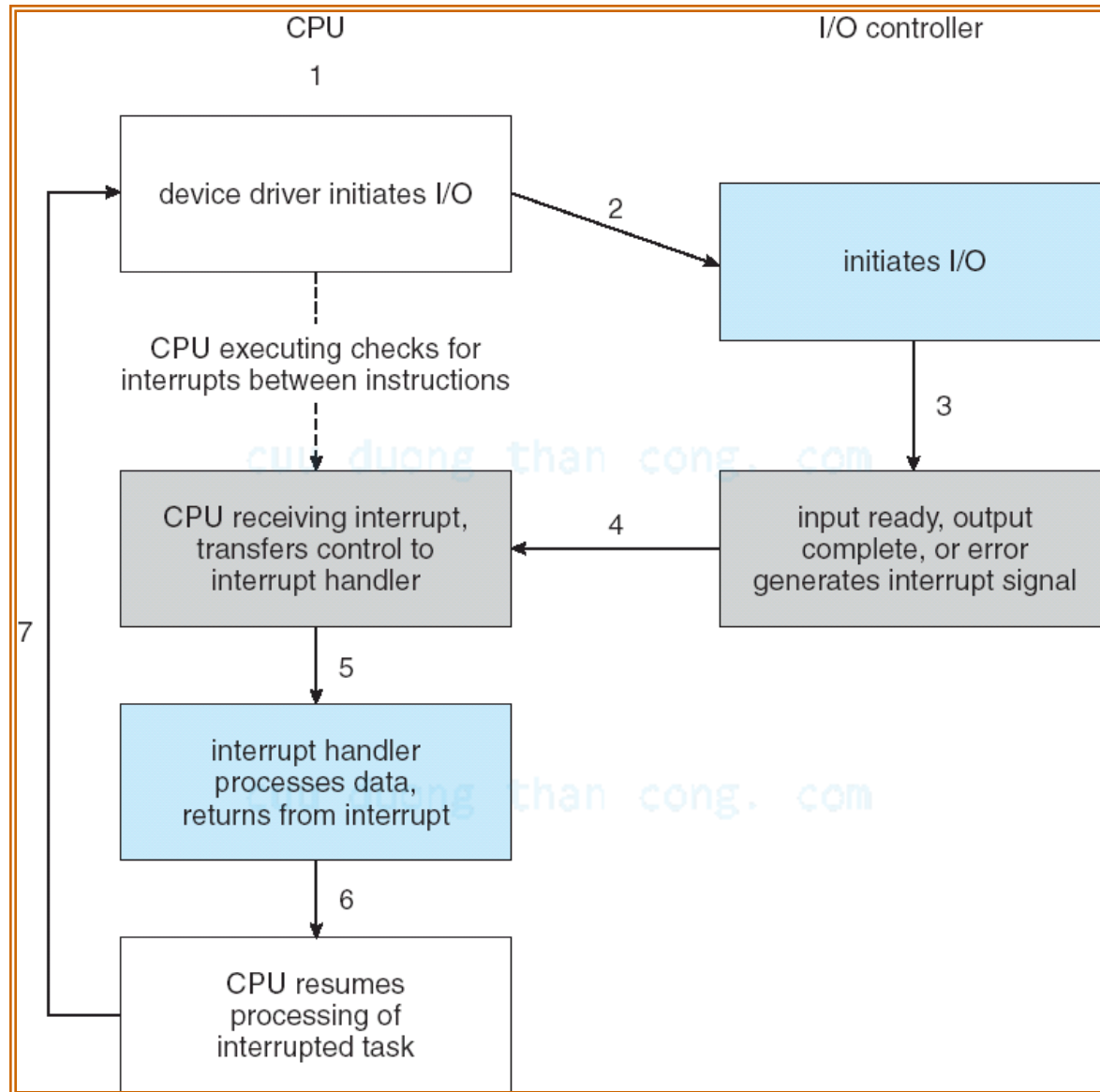


# BỘ KIỂM SOÁT NGẮT - INTERRUPT HANDLER - 1

- Tương tác giữa HĐH và các thiết bị phần cứng đều được thực hiện thông qua cơ chế ngắt (interrupt).
- Bộ kiểm soát ngắt sẽ tiếp nhận các ngắt từ HĐH và ứng dụng của người dùng cuối.
- Dựa trên bảng “Interrupt vector” để phân phối các ngắt đến các bộ điều khiển thiết bị tương ứng.
- Quản lý và giám sát quá trình thực hiện ngắt.
- Nhận ngắt thông báo quá trình nhập xuất hoàn tất hoặc có lỗi xảy ra trong quá trình nhập xuất từ bộ điều khiển thiết bị để chuyển lên cho HĐH.



# BỘ KIỂM SOÁT NGẮT - 2



# NỘI DUNG

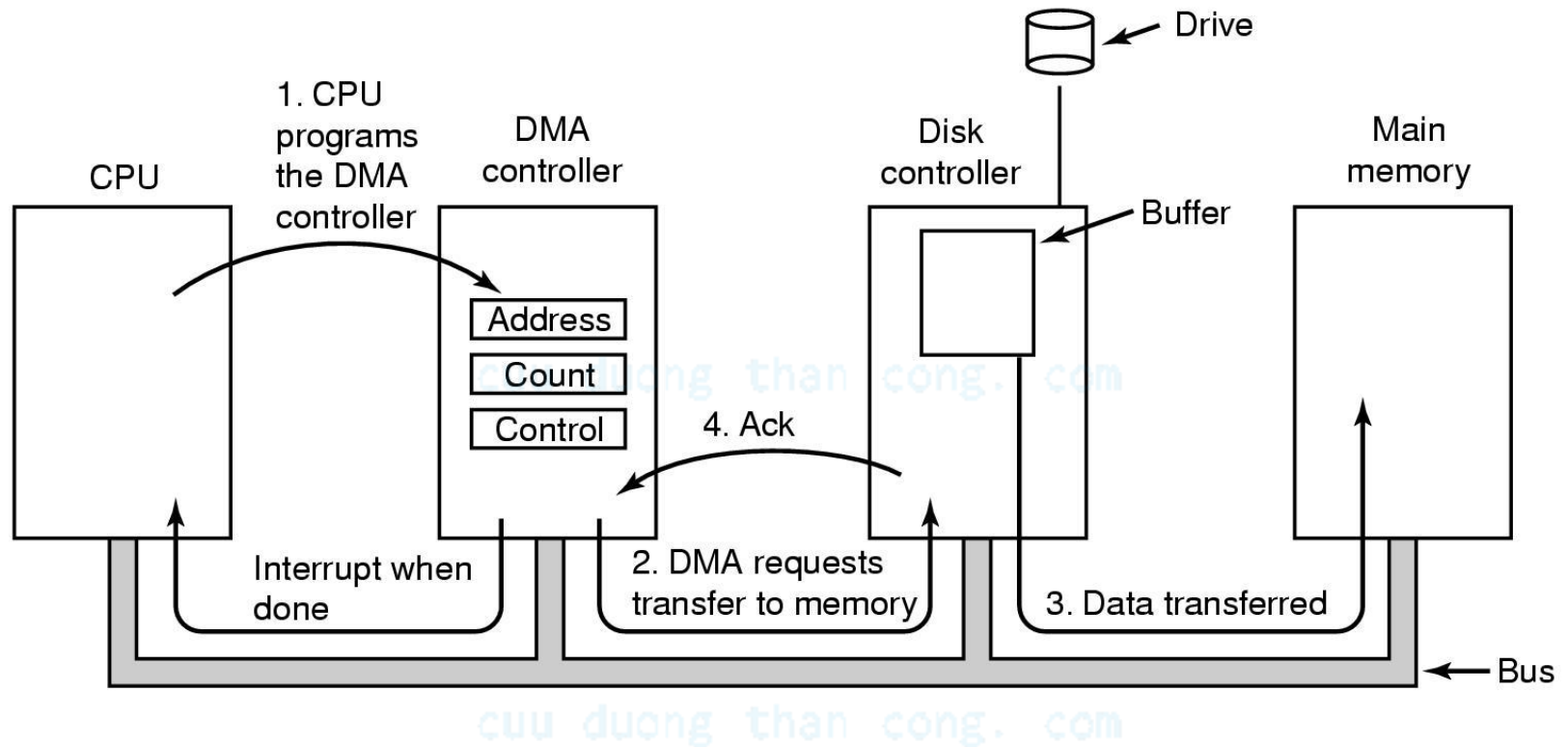
- Giới thiệu
- Bộ điều khiển thiết bị (device controller)
- Mô hình phân lớp trong quản lý nhập xuất
- Cơ chế DMA
- Quản lý lỗi và bảo vệ quá trình nhập xuất
- Một số thiết bị nhập xuất chuẩn

cuu duong than cong. com

# CƠ CHẾ TRUY CẬP BỘ NHỚ TRỰC TIẾP DMA

- DMA = Direct Memory Access
- Quá trình đọc đĩa không có DMA:
  - HĐH chuyển yêu cầu đọc đĩa cho bộ điều khiển đĩa.
  - Bộ điều khiển đọc tuần tự các khối trên đĩa đưa vào bộ đệm của bộ điều khiển đĩa.
  - Bộ điều khiển đĩa tạo ngắt để báo CPU biết quá trình đọc đĩa hoàn tất.
  - ***CPU lần lượt lấy từng byte dữ liệu từ bộ đệm của bộ điều khiển đĩa để chuyển về bộ nhớ chính để thao tác.***
- Nhận xét:
  - Lãng phí thời gian xử lý của CPU để chuyển dữ liệu từ bộ đệm của bộ điều khiển đĩa về bộ nhớ chính

# CƠ CHẾ DMA



- Không lãng phí CPU cho việc chuyển đổi dữ liệu bộ đệm sang bộ nhớ

# CƠ CHẾ DMA

## ◦ Quá trình đọc đĩa dùng cơ chế DMA:

- HĐH gửi cho bộ điều khiển đĩa các thông số gồm
  - các khối cần đọc
  - vị trí lưu trữ các khối này bên trong bộ nhớ chính (địa chỉ DMA)
  - số byte cần đọc.
- Bộ điều khiển đĩa đọc các khối cần thiết lưu vào trong bộ đệm của nó.
- ***Sau khi đọc xong, bộ điều khiển chuyển lần lượt từng byte từ bộ đệm của nó về địa chỉ DMA – nơi cần lưu trữ dữ liệu cần thiết bên trong bộ nhớ chính.***
- Bộ điều khiển đĩa tạo 1 ngắt để thông báo cho CPU biết quá trình chuyển dữ liệu đã hoàn tất

# NỘI DUNG

- Giới thiệu
- Bộ điều khiển thiết bị (device controller)
- Mô hình phân lớp trong quản lý nhập xuất
- Cơ chế DMA
- Quản lý lỗi và bảo vệ quá trình nhập xuất
- Một số thiết bị nhập xuất chuẩn

cuu duong than cong. com

# QUẢN LÝ LỖI & BẢO VỆ NHẬP XUẤT THIẾT BỊ

## ○ Nguyên nhân:

- người dùng hay HĐH có thể vô tình hay cố ý thực hiện các lệnh/thao tác nhập xuất bất hợp pháp gây hại cho hệ thống và thiết bị.
- VD: đọc dữ liệu trong khi đang ghi

## ○ Khắc phục:

- định nghĩa trước và gán đặc quyền cho các lệnh nhập xuất của hệ thống dưới dạng các lời gọi hệ thống (system call).
- Giám sát quá trình nhập xuất của người dùng cuối.
- Tất cả quá trình nhập xuất của U'D phải được thực hiện thông qua các lời gọi hệ thống.

# QUẢN LÝ LỖI & BẢO VỆ NHẬP XUẤT THIẾT BỊ

## ○ Quản lý:

- Khi gặp lỗi trong quá trình nhập xuất, các bộ điều khiển thiết bị sẽ trả về cho HĐH mã lỗi tương ứng
- HĐH diễn dịch mã lỗi trả về để có phương án giải quyết thích hợp.
- HĐH cũng diễn dịch và lưu vào nhật ký hệ thống (system log) các lỗi tương ứng để giúp người quản trị hệ thống giám sát lỗi và phục hồi.



# NỘI DUNG

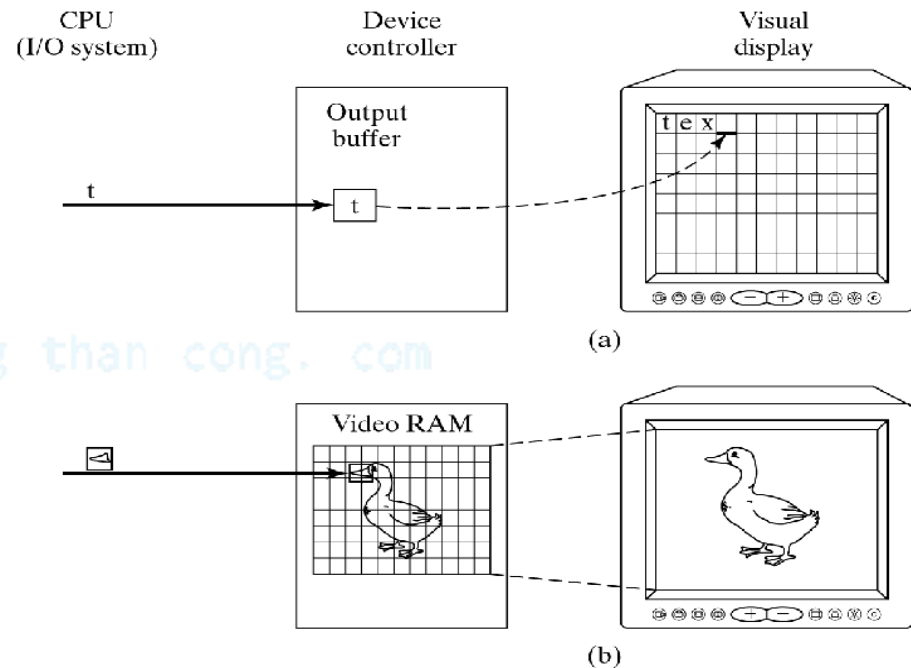
- Giới thiệu
- Bộ điều khiển thiết bị (device controller)
- Mô hình phân lớp trong quản lý nhập xuất
- Cơ chế DMA
- Quản lý lỗi và bảo vệ quá trình nhập xuất
- Một số thiết bị nhập xuất chuẩn

cuu duong than cong. com

# MÀN HÌNH

## Thiết bị xuất chuẩn:

- Ký tự hay đồ họa
- Khả năng hiển thị:
  - Độ phân giải:
    - Ví dụ : 25 x 80 ký tự *hay* 800 x 600 x 256 màu.
  - Độ làm tươi:
    - 30-60 lần/giây.



# BÀN PHÍM – THIẾT BỊ TRỞ

## ○ **Bàn phím:** Thiết bị nhập chuẩn

- Bố trí theo cấu trúc “**QWERTY**”
- Tốc độ nhập dữ liệu chậm (<10 ký tự/giây)

## ○ **Thiết bị trở/định vị:** Thiết bị nhập chuẩn

- Chuột (quang, cơ)
- Trackball
- Joystick
- Tốc độ nhập dữ liệu chậm (vài trăm bytes/giây)

# MÁY IN – MÁY QUÉT

## ○ Máy in

- Máy in dòng, máy in điểm, máy in phun, in laser.
- Tốc độ đẩy dữ liệu chậm
- Hướng ký tự

## ○ Máy quét

- Số hoá các tài liệu in thành các dữ liệu số dưới dạng ảnh bitmap.
- Tốc độ quét chậm

# THIẾT BỊ LƯU TRỮ

- **Đĩa từ : Đĩa mềm (floppy disk), đĩa cứng (hard disk):**
  - Thiết bị xuất nhập theo khối (sector).
  - Dung lượng tùy thuộc vào số head, track, sector.
  - Tốc độ truy cập phụ thuộc vào tốc độ quay và mật độ dữ liệu trên đĩa.
- **Băng từ:**
  - Thiết bị truy cập tuần tự dung lượng lớn.
  - Tốc độ truy cập ~2Mb/s
- **CDROM/DVD:**
  - Tốc độ truy cập nhanh.
  - Dung lượng ngày càng lớn và giá thành ngày càng rẻ.

# CARD MẠNG — ĐỒNG HỒ

- Card mạng: thiết bị giao tiếp mạng
  - hỗ trợ cho quá trình truyền nhận các luồng/gói dữ liệu.
- Đồng hồ hệ thống (clock) và bộ định giờ (timer)
  - Cung cấp thời gian hệ thống để giúp đồng bộ hoá các hoạt động trên máy tính.

# XEM TRƯỚC

- Cấu trúc đĩa

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com