



HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

BÀI GIẢNG MÔN

KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

ThS. Nguyễn Trọng Huân

Khoa Kỹ thuật Điện tử 2

2021

CHƯƠNG 6

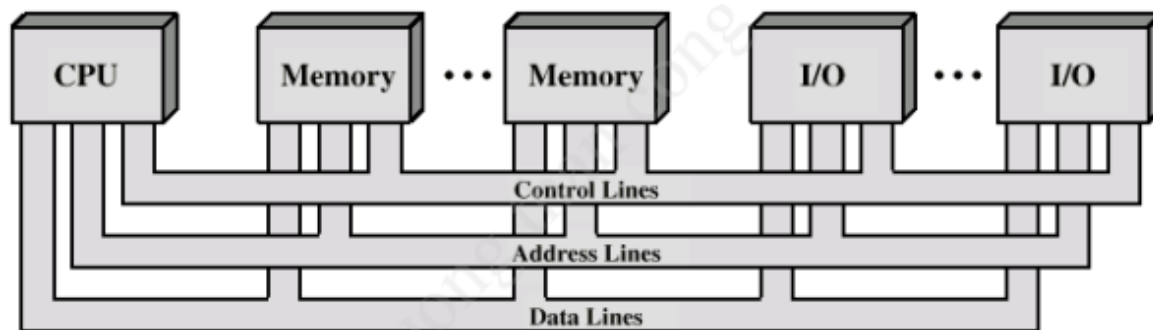
BUS & PERIPHERALS

Nội dung

- 1. Hệ thống bus**
- 2. Một số loại bus thông dụng**
- 3. Thiết bị ngoại vi**

1. HỆ THỐNG BUS

- Bus là tập hợp các đường kết nối dùng để vận chuyển thông tin giữa các thành phần của máy tính với nhau.
- Độ rộng bus là số đường dây của bus có thể truyền các bit thông tin đồng thời (chỉ dùng cho bus địa chỉ và bus dữ liệu)
- Các bus chức năng:
 - Address bus
 - Data bus
 - Control bus



➤ **ADDRESS bus:**

- Vận chuyển địa chỉ để xác định ngăn nhớ hay cổng vào/ra.
- Độ rộng bus địa chỉ xác định dung lượng bộ nhớ cực đại của hệ thống.
- Nếu độ rộng bus địa chỉ là N bit: $A_{n-1}, A_{n-2}, \dots, A_2, A_1, A_0$

→ dung lượng bộ nhớ cực đại là 2^N byte (còn gọi là không gian địa chỉ bộ nhớ)

Ví dụ: Bộ xử lý Intel Pentium có bus địa chỉ 32 bit

→ không gian địa chỉ là 2^{32} byte = 4 GB.

➤ **DATA bus:**

- Vận chuyển lệnh từ bộ nhớ đến CPU
- Vận chuyển dữ liệu giữa CPU, các môđun nhớ và môđun vào-ra.
- Độ rộng bus dữ liệu xác định số bit dữ liệu có thể được trao đổi đồng thời.
- Vd: M bit Data: $D_{M-1}, D_{M-2}, \dots, D_2, D_1, D_0$
M thường là 8, 16, 32, 64, 128 bit
Ví dụ: Các bộ xử lý Intel có bus dữ liệu là 64 bit

➤ **CONTROL bus:**

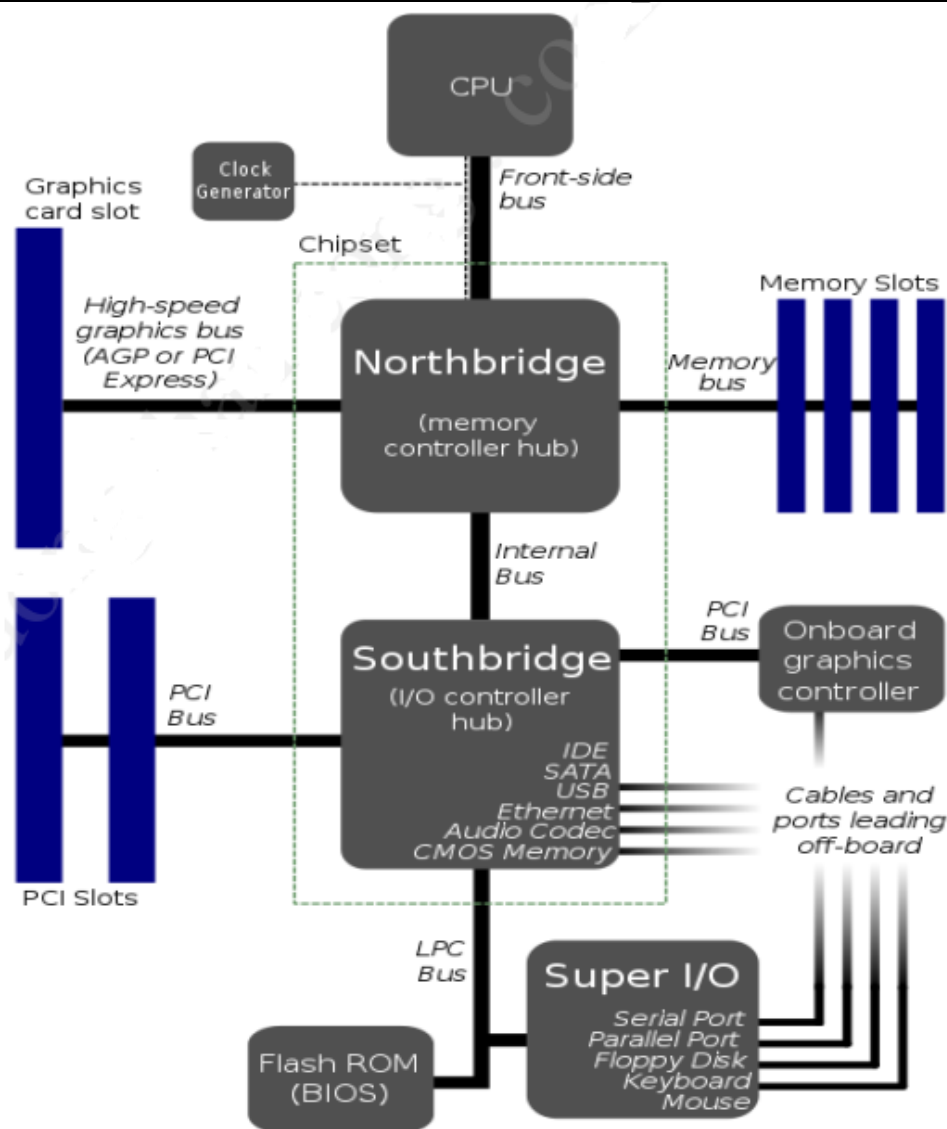
- Vận chuyển các tín hiệu điều khiển
- Các loại tín hiệu điều khiển:
 - ✓ Các tín hiệu phát ra từ CPU để điều khiển môđun nhớ và môđun nhập/xuất
 - ✓ Các tín hiệu từ môđun nhớ hay môđun nhập/xuất gửi đến yêu cầu CPU.
- Các loại tín hiệu điều khiển:
 - ✓ Các tín hiệu điều khiển đọc/ghi
 - ✓ Các tín hiệu điều khiển ngắt
 - ✓ Các tín hiệu điều khiển bus
- VD: Các tín hiệu điều khiển đọc/ghi: Memory Read (MEMR), Memory Write (MEMW), I/O Read (IOR), I/O Write (IOW)

Phân cấp BUS

- **Đơn bus:** Tất cả các mô-đun kết nối vào bus chung
 - Bus chỉ phục vụ được một yêu cầu trao đổi dữ liệu tại một thời điểm → độ trễ lớn
 - Bus phải có tốc độ bằng tốc độ bus của mô-đun nhanh nhất trong hệ thống
- **Đa bus:** Phân cấp thành nhiều bus cho các mô-đun khác nhau và có tốc độ khác nhau
 - Bus của bộ xử lý
 - Bus của RAM
 - Các bus vào-ra

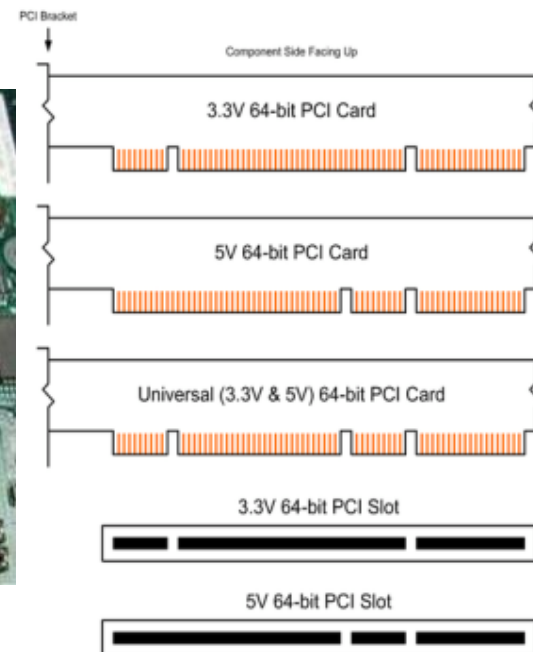
2. MỘT SỐ LOẠI BUS

- Bus của bộ xử lý (Front Side Bus - FSB): có tốc độ nhanh nhất.
- Bus của bộ nhớ chính (nối ghép với các môđun RAM).
- QPI (Quick Path Interconnect)
- AGP bus (Accelerated Graphic Port) - Bus đồ họa tăng tốc: nối ghép card màn hình tăng tốc.
- ISA (Industry Standard Architecture)
- PCI bus (Peripheral Component Interconnection): nối ghép với các TBNV có tốc độ trao đổi dữ liệu nhanh.
- PCIe: (PCI express) kết nối điểm-điểm đa năng tốc độ cao
- IDE (Integrated Driver Electronics), SATA (Serial Advanced Technology Attachment): Bus kết nối với ổ đĩa cứng hoặc ổ đĩa CD, DVD
- USB (Universal Serial Bus): Bus nối tiếp đa năng



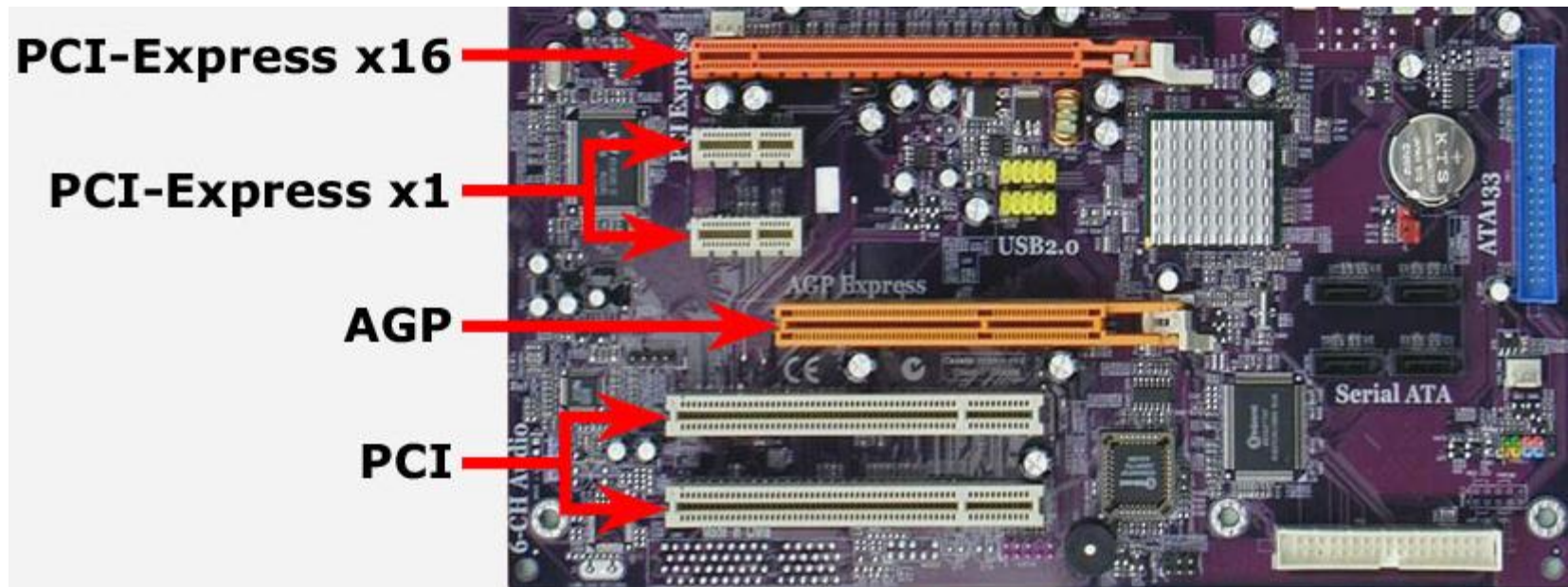
PCI Bus (Peripheral Component Interconnect)

- Do Intel thiết kế, độc lập với CPU
- Băng thông rộng: (133MB/sec, 528MB/sec)
- Hỗ trợ Plug-and-Play (thiết lập cấu hình tự động)
- Bus dữ liệu: 32 bit, 64 bit
- Các thiết bị sử dụng: network card, sound card, Modems, TV card...



AGP (Accelerated Graphics Port)

- Do Intel thiết kế
- Tăng tốc độ hiển thị hình 3D, hình động
- Dùng 1 bus riêng (AGP)
- Chip AGP có thể đồng thời truy cập bộ nhớ với CPU



IDE (Integrated Drive Electronics)

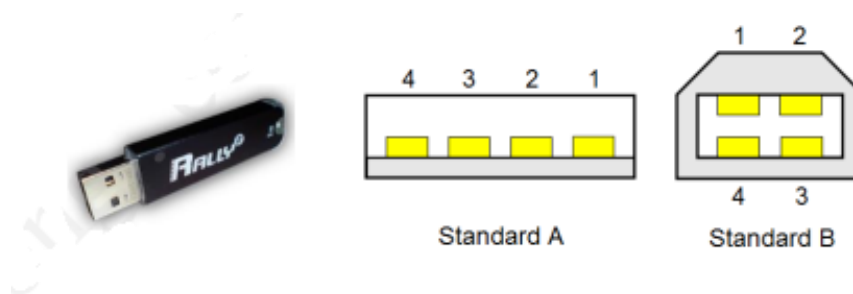
- Còn gọi là ATA (AT Attachment)
- EIDE (Extended IDE): ATA-2
 - Điều khiển CDRom
 - Hỗ trợ LBA (Logical Block Addressing)
- ATA-4 : Ultra ATA
- ATA-33/66/100 ...

Serial ATA (SATA)

- Tốc độ cao, từ 150 MB/sec
- Chỉ điều khiển đĩa
- Dễ cài đặt (Hot-plugging)

USB (Universal Serial Bus)

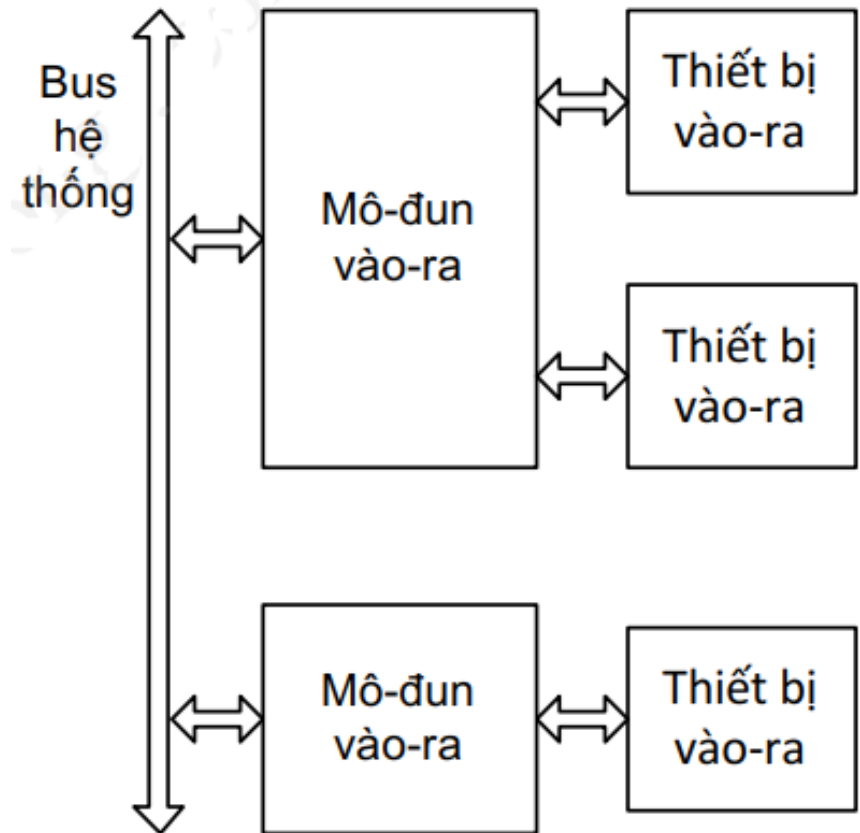
- Kết nối các thiết bị bên ngoài (external)
- Hỗ trợ Hotplugging, Plug-and-Play).
- Tốc độ: 12 Mbps (1.0), 480 Mbps (2.0), 4.8 Gbps (3.0)



Sơ đồ 4 đường trong USB ở một dây dẫn kết nối USB; trong đó: 1, 4 là đường nguồn 5Vdc; 2, 3 là đường tín hiệu; Chuẩn A cắm vào máy tính, chuẩn B cắm vào thiết bị ngoại vi

3. THIẾT BỊ NGOẠI VI (PERIPHERALS)

- Chức năng: Trao đổi thông tin giữa máy tính với bên ngoài
- Các thao tác cơ bản:
 - Vào dữ liệu (Input)
 - Ra dữ liệu (Output)
- Các thành phần chính:
 - Các thiết bị vào-ra
 - Các mô-đun vào ra



Đặc điểm

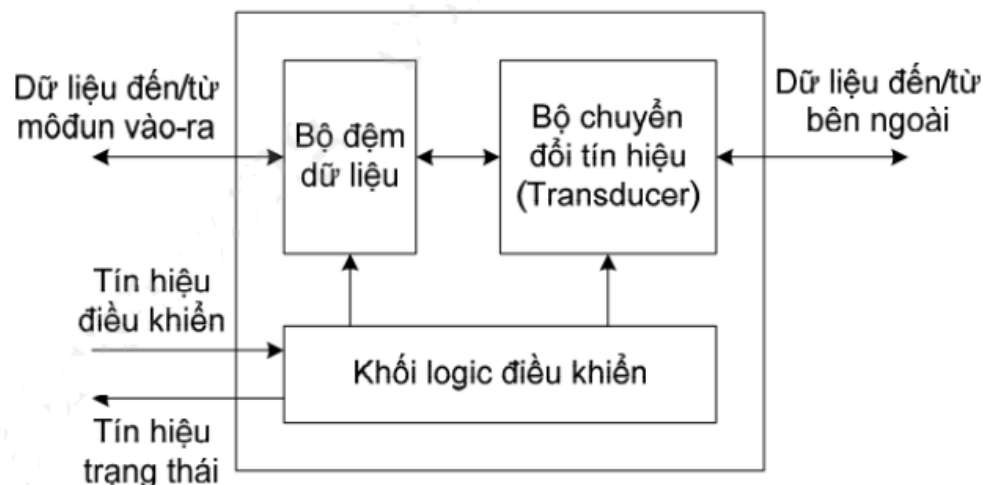
- Tồn tại đa dạng các thiết bị vào-ra khác nhau về:
 - Nguyên tắc hoạt động
 - Tốc độ
 - Khuôn dạng dữ liệu
- Tất cả các thiết bị vào-ra đều chậm hơn CPU và RAM
- Cần có các mô-đun vào-ra để nối ghép các thiết bị với CPU và bộ nhớ chính

Thiết bị vào ra (I/O)

- Còn gọi là thiết bị ngoại vi (Peripherals)
- Chức năng: chuyển đổi dữ liệu giữa bên trong và bên ngoài máy tính
- Phân loại:
 - Thiết bị vào (Input Devices)
 - Thiết bị ra (Output Devices)
 - Thiết bị lưu trữ (Storage Devices)
 - Thiết bị truyền thông (Communication Devices): Modem, Network Interface Card...
- Giao tiếp:
 - Người – máy: Chuột, bàn phím, màn hình, máy in,...
 - Máy – máy: thiết bị theo dõi và kiểm tra.

Cấu trúc

- **Bộ chuyển đổi tín hiệu:** chuyển đổi dữ liệu giữa bên ngoài và bên trong thiết bị
- **Bộ đệm dữ liệu:** đệm dữ liệu khi truyền giữa môđun vào/ra và thiết bị
- **Khối logic điều khiển:** điều khiển hoạt động của thiết bị đáp ứng theo yêu cầu từ môđun vào/ra



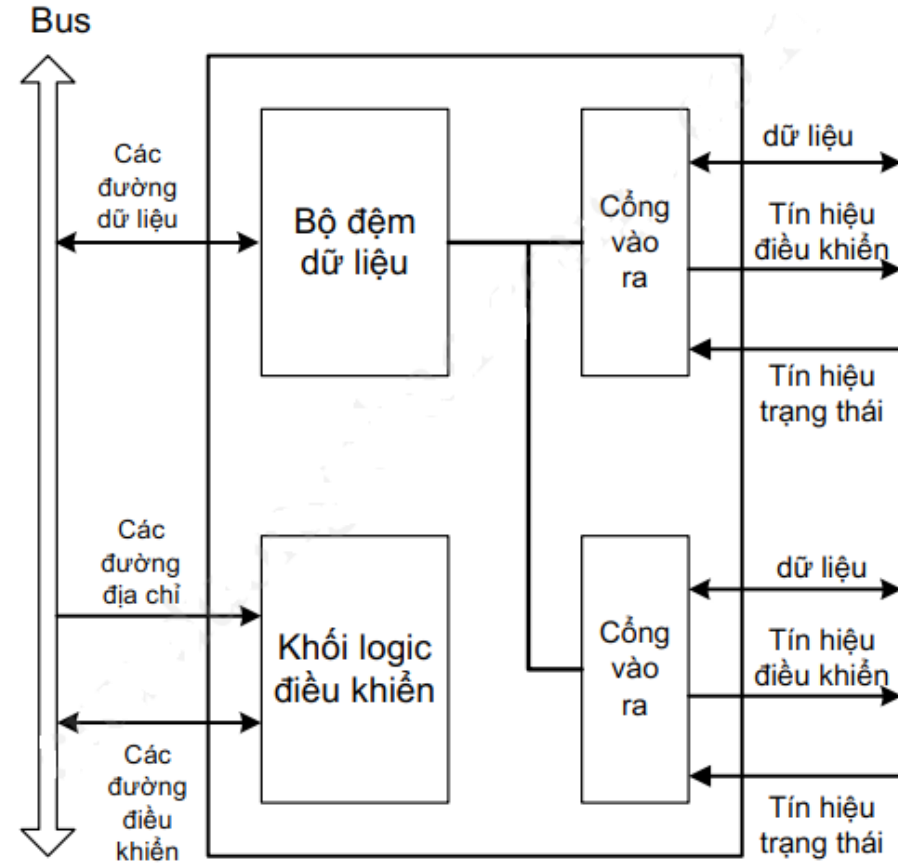
Modul vào ra

➤ **Chức năng:**

- Điều khiển và định thời
- Trao đổi thông tin với CPU
- Trao đổi thông tin với TBNV
- Thành phần trung gian đệm giữa bên trong máy tính với TBNV

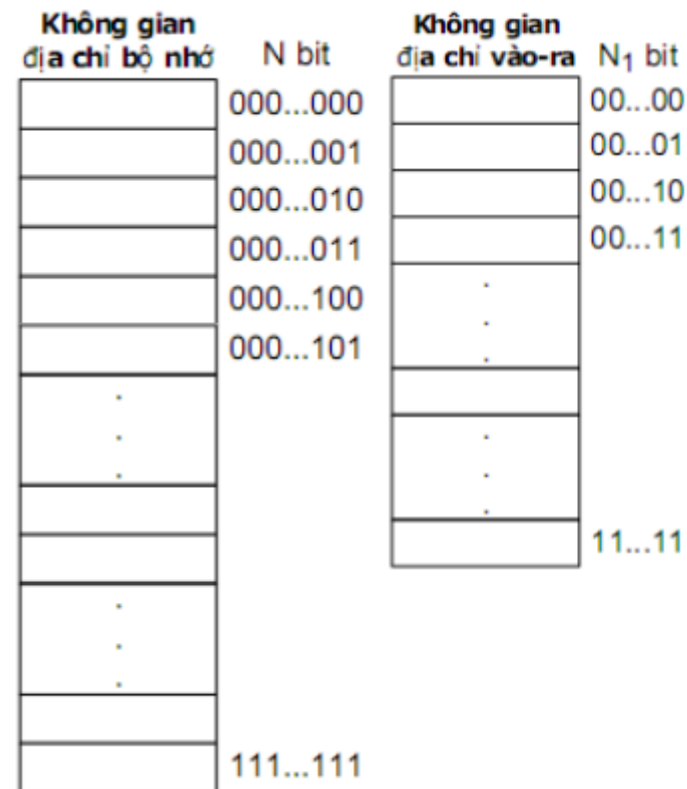
➤ Cấu trúc:

- Thanh ghi đệm dữ liệu: đệm dữ liệu trong quá trình trao đổi
- Các cổng nhập/xuất (I/O Port): kết nối với thiết bị ngoại vi, mỗi cổng có một địa chỉ xác định
- Thanh ghi trạng thái/điều khiển: lưu giữ thông tin trạng thái/điều khiển cho các cổng vào-ra
- Khối logic điều khiển: điều khiển môđun vào-ra



Địa chỉ hóa cổng vào ra

- Một số bộ xử lý chỉ quản lý một không gian địa chỉ duy nhất, gọi là không gian địa chỉ bộ nhớ: N bit địa chỉ \rightarrow có 2^N địa chỉ
- Một số bộ xử lý quản lý 2 không gian địa chỉ tách biệt:
 - ✓ Không gian địa chỉ bộ nhớ: 2^N địa chỉ
 - ✓ Không gian địa chỉ vào-ra: 2^{N1} địa chỉ
 - ✓ Có tín hiệu điều khiển phân biệt truy nhập không gian địa chỉ bộ nhớ hay không gian địa chỉ nhập/xuất
 - ✓ Tập lệnh có các lệnh vào-ra chuyên dụng (IN/OUT)



Các phương pháp điều khiển vào ra

- **Vào/ra theo bản đồ bộ nhớ (Memory mapped IO)**
 - Cổng Vào-ra được đánh địa chỉ theo không gian địa chỉ bộ nhớ
 - Vào-ra giống như đọc/ghi bộ nhớ
 - CPU trao đổi dữ liệu với cổng Vào-ra thông qua các lệnh truy nhập dữ liệu bộ nhớ
 - Có thể thực hiện trên mọi hệ thống
- **Nhập/xuất riêng biệt (Isolated IO hay IO mapped IO)**
 - Cổng Vào-ra được đánh địa chỉ theo không gian địa chỉ vào-ra riêng biệt
 - CPU trao đổi dữ liệu với cổng Vào-ra thông qua các lệnh vào-ra chuyên dụng (IN/OUT)
 - Chỉ có thể thực hiện trên các hệ thống có không gian địa chỉ Vào-ra riêng biệt

- **Nhập/xuất bằng chương trình (Programmed IO)**
 - CPU điều khiển trực tiếp thiết bị vào/ra bằng chương trình, cần phải lập trình vào-ra để trao đổi dữ liệu giữa CPU với mô-đun vào-ra
 - Kiểm tra trạng thái của thiết bị ngoại vi → tiêu tốn nhiều thời gian của CPU
 - Phát tín hiệu điều khiển đọc/ghi,
 - Trao đổi dữ liệu

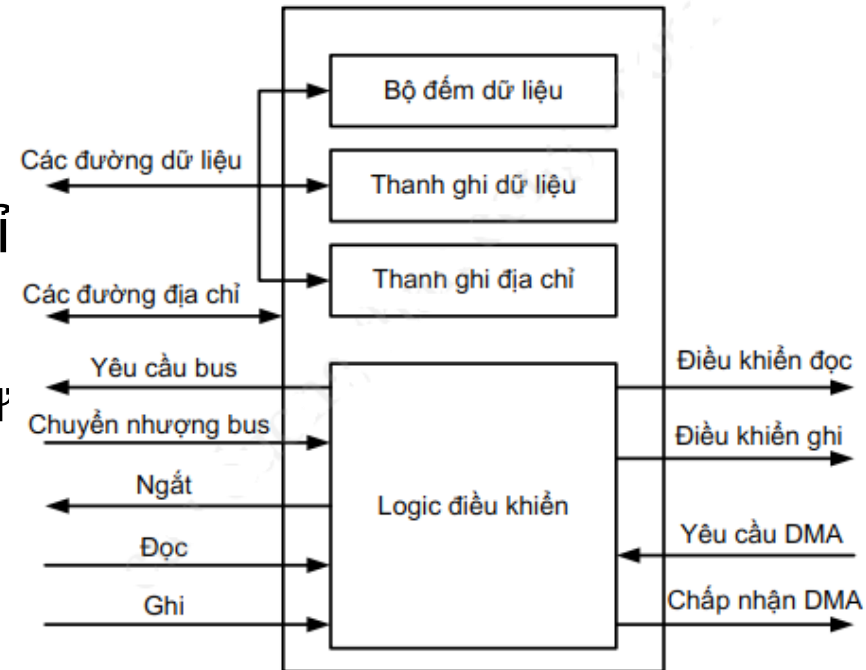
- **Nhập/xuất điều khiển bằng ngắt (Interrupt Driven IO)**
 - CPU không phải đợi trạng thái sẵn sàng của môđun vào ra, CPU có thể đang thực hiện một chương trình nào đó → hiệu quả sử dụng CPU tốt hơn
 - Khi môđun vào-ra sẵn sàng thì nó phát tín hiệu ngắt CPU
 - CPU thực hiện chương trình con vào-ra tương ứng để trao đổi dữ liệu
 - CPU trở lại tiếp tục thực hiện chương trình.
 - Có sự kết hợp giữa phần cứng và phần mềm
 - ✓ Phần cứng: gây ngắt CPU
 - ✓ Phần mềm: trao đổi dữ liệu giữa CPU với mô-đun vào-ra

- Truy nhập bộ nhớ trực tiếp – DMA (Direct Memory Access)
- Nhập/xuất bằng chương trình và bằng ngắt do CPU trực tiếp điều khiển sẽ chiếm thời gian của CPU, tốc độ bị hạn chế vì phải chuyển qua CPU.
- DMA khắc phục được các vấn đề trên.
 - ✓ Thêm môđun phần cứng trên bus: DMAC (DMA Controller)
 - ✓ DMAC điều khiển nhập/xuất không thông qua CPU

DMA (Direct Memory Access)

➤ Cấu trúc DMAC

- Thanh ghi dữ liệu: chứa dữ liệu trao đổi
- Thanh ghi địa chỉ: chứa địa chỉ ngăn nhớ dữ liệu
- Bộ đếm dữ liệu: chứa số từ dữ liệu cần trao đổi
- Logic điều khiển: điều khiển hoạt động của DMAC



DMA (Direct Memory Access)

➤ Hoạt động

- CPU thông báo cho DMAC các thông tin:
 - ✓ Vào hay Ra dữ liệu
 - ✓ Địa chỉ thiết bị vào-ra (cổng vào-ra tương ứng)
 - ✓ Địa chỉ đầu của mảng nhớ chứa dữ liệu → nạp vào thanh ghi địa chỉ
 - ✓ Số từ dữ liệu cần truyền → nạp vào bộ đếm dữ liệu
- CPU thực hiện công việc khác
- DMAC điều khiển trao đổi dữ liệu
- Sau khi truyền được một từ dữ liệu thì:
 - ✓ Nội dung thanh ghi địa chỉ tăng
 - ✓ Nội dung bộ đếm dữ liệu giảm
 - ✓ Khi bộ đếm dữ liệu = 0, DMAC gửi tín hiệu ngắt CPU để báo kết thúc DMA

DMA (Direct Memory Access)

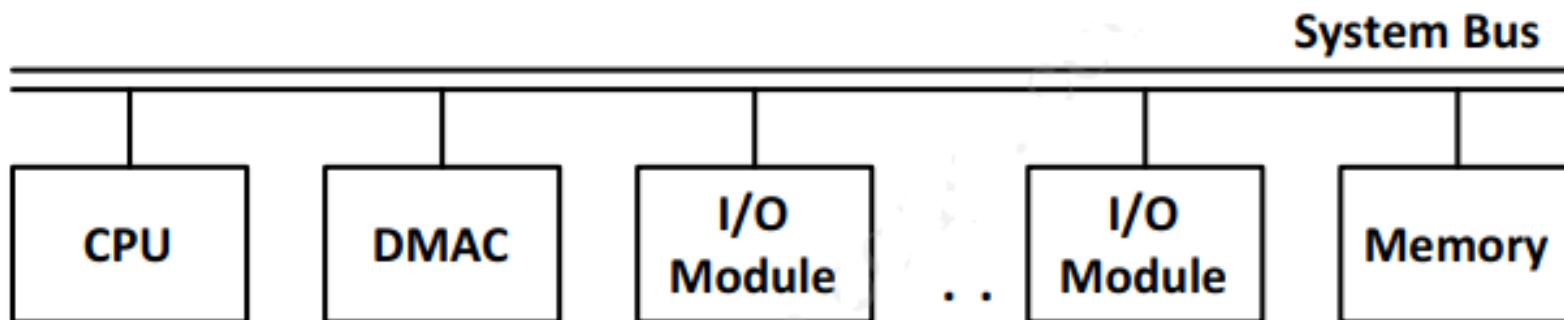
➤ Các kiểu thực hiện DMA

- DMA truyền theo khối (Block-transfer DMA): DMAC sử dụng bus để truyền xong cả khối dữ liệu
- DMA lấy chu kỳ (Cycle Stealing DMA): DMAC buộc CPU treo tạm thời từng chu kỳ bus, DMAC chiếm bus thực hiện truyền một từ dữ liệu.
- DMA trong suốt (Transparent DMA): DMAC nhận biết những chu kỳ nào CPU không sử dụng bus thì chiếm bus để trao đổi dữ liệu

DMA (Direct Memory Access)

➤ Cấu hình DMA (1)

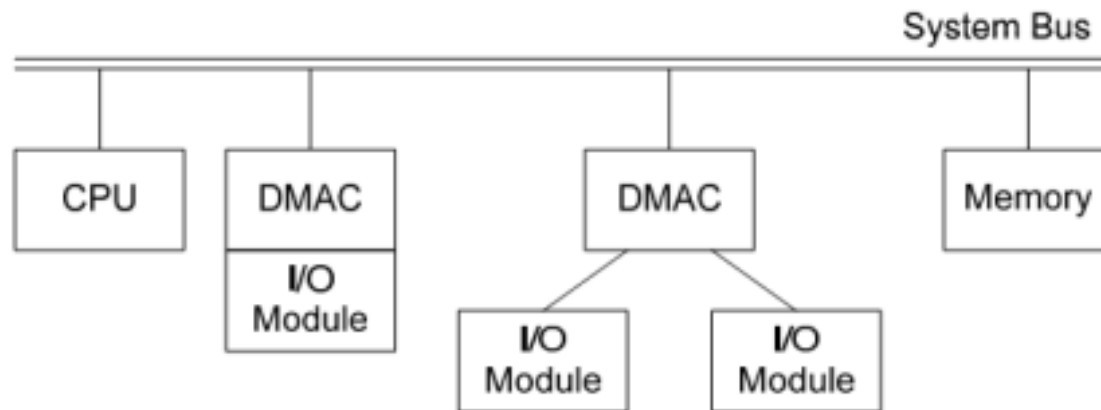
- Mỗi lần trao đổi một dữ liệu, DMAC sử dụng bus hai lần
 - ✓ Giữa mô-đun vào-ra với DMAC
 - ✓ Giữa DMAC với bộ nhớ CPU



DMA (Direct Memory Access)

➤ Cấu hình DMA (2)

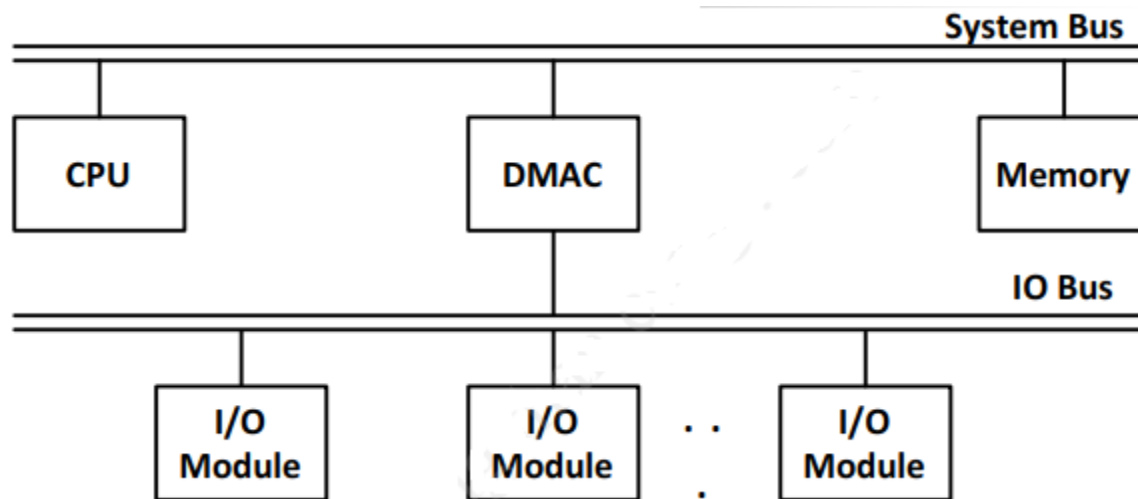
- DMAC điều khiển một hoặc vài mô-đun vào-ra
- Mỗi lần trao đổi một dữ liệu, DMAC sử dụng bus một lần: Giữa DMAC với bộ nhớ



DMA (Direct Memory Access)

➤ Cấu hình DMA (3)

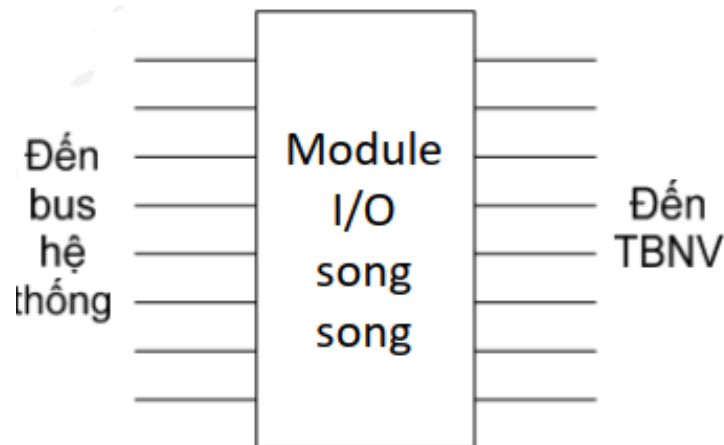
- Bus vào-ra tách rời hỗ trợ tất cả các thiết bị cho phép DMA
- Mỗi lần trao đổi một dữ liệu, DMAC sử dụng bus một lần: Giữa DMAC với bộ nhớ



Nối ghép với thiết bị vào ra

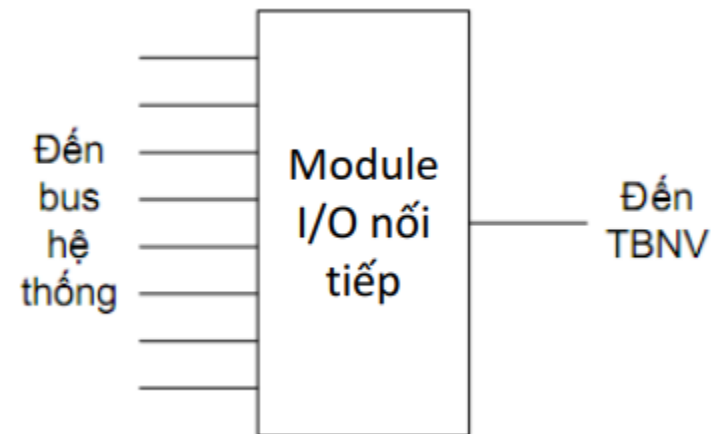
➤ Ghép song song

- Truyền nhiều bit song song
- Tốc độ nhanh
- Cần nhiều đường truyền dữ liệu



➤ Ghép nối tiếp

- Truyền lần lượt từng bit
- Cần có bộ chuyển đổi từ dữ liệu song song sang nối tiếp hoặc/và ngược lại
- Tốc độ chậm hơn
- Cần ít đường truyền dữ liệu



Một số thiết bị vào ra điển hình

- **Mouse** : cổng kết nối PS2, USB
- **Keyboard** : cổng kết nối PS2, USB
- **Monitor** : cổng kết nối RS232
- **Printer** : cổng kết nối LPT, USB
- **Projector** : cổng kết nối USB, HDMI

....

HẾT CHƯƠNG 6